УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97628-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики вибрации ДУ16

Назначение средства измерений

Датчики вибрации ДУ16 (далее – датчики) предназначены для измерений амплитудных значений виброускорения по трем осям с формированием выходного сигнала в виде цифрового кода, который используется для расчета измеряемой величины.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков основан на изменении емкости чувствительного элемента, вызванном перемещением инерционной массы под воздействием виброускорения вдоль трех взаимно ортогональных осей (X, Y, Z). Изменение емкости преобразуется встроенной интегральной схемой в аналоговый сигнал, пропорциональный значению виброускорения, который затем оцифровывается аналого-цифровым преобразователем в цифровой код. Для передачи цифрового кода используется интерфейс RS-485 с протоколом передачи цифровых данных Modbus RTU. Амплитудное значение виброускорения вычисляется на основе цифрового кода (D), считываемого из регистра датчика по данному протоколу. Значения для вычисления формируются из исходных шестнадцатеричных цифровых данных протокола в десятичной системе счисления с последующим расчетом по формуле:

$$A = D \cdot S \cdot g$$

где: D – значение цифрового выходного кода по протоколу Modbus RTU, считываемое из регистров датчика в десятичной системе счисления для вычисления амплитудного значения виброускорения, безразмерная величина;

$S = 0{,}012$ – масштабирующий коэффициент, безразмерная величина;

$g = 9{,}8066$ – стандартное ускорение свободного падения, в соответствии с ГОСТ 4401-81, м/с².

Конструктивно датчики состоят из чувствительного элемента (MEMS-сенсора – высокочувствительного емкостного электромеханического акселерометра, являющегося емкостным полумостом) и электронной схемы (обеспечивающей питание акселерометра и преобразование сигналов), заключенных в едином металлическом корпусе с электрическим разъемом и цветовым индикатором. Электропитание датчиков осуществляется от внешнего источника постоянного напряжения по отдельным линиям разъема интерфейса RS-485.

Общий вид датчиков представлен на рисунке 1.

Пломбирование датчиков от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Серийный номер (в виде арабских цифр) нанесен методом гравировки на боковой поверхности корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид датчиков с указанием места нанесения серийного номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное микропрограммное обеспечение (далее – встроенное ПО), которое устанавливается на заводе-изготовителе в защищенную от записи энергонезависимую память микропроцессора и является метрологически значимым.

ПО осуществляет аналого-цифровое преобразование сигналов чувствительного элемента в цифровой код, пропорциональный амплитуде виброускорения, передает данные по интерфейсу RS-485 с протоколом Modbus RTU, реализует функции самодиагностики и управляет цветовым индикатором.

Разделение на метрологически значимое и незначимое ПО не произведено.

Идентификационные данные встроенного ПО для верификации пользователю недоступны. Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Защита ПО и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» в соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Для взаимодействия с датчиками используется программное обеспечение, поддерживающее протокол Modbus RTU (далее – внешнее ПО). Внешнее ПО предназначено для опроса датчиков по протоколу, визуализации цифровых данных и настройки параметров связи, не является метрологически значимым и не может изменять встроенное ПО.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики приведены в таблице 1, технические характеристики приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитудного значения виброускорения, м/с^2	от 0,5 до 157,0
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,2 до 250,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброускорения, в диапазоне рабочих амплитуд на базовой частоте 40 Гц, %	±5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 40 Гц в диапазонах рабочих частот: от 0,2 до 2,0 Гц включ., дБ св. 2 до 20 Гц включ., % св. 20 до 250 Гц, %	 ±3 ±10 ±6

Окончание таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений виброускорения (амплитудное значение) в диапазоне рабочих амплитуд, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной температуры измерений (от +15 °С до +25 °С), на каждый 1 °С, %	±0,05
Примечания 1 Метрологические характеристики одинаковы для всех измерительных осей. 2 Основная и дополнительная относительные погрешности измерений в диапазоне рабочих амплитуд суммируются алгебраически.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока [1], В	 от 2,8 до 3,6
Выходной цифровой сигнал	Modbus RTU [2]
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха [3], % – атмосферное давление, кПа	 от –40 до +40 до 100 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	70 × 51 × 22
Масса, г, не более	105
[1] Стандартное (базовое) напряжение питания: 3,3 В. [2] Цифровой протокол по стандарту интерфейса RS-485. [3] При температуре плюс 35 °С.	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится методом термопечати на водостойкую наклейку, приклеенную к корпусу датчика, а также типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Датчик вибрации [1]	ДУ16	1
Руководство по эксплуатации [2]	ДУ16.00 РЭ	1
Этикетка	ДУ16.00 ЭТ	1
[1] С соединительным приспособлением для проводника электрического (соединитель-розетка типа СНП268-9РП с кожухом [аналог розетки кабельной типа D-SUB DB9]). [2] На партию датчиков, поставляемую в один адрес, и дополнительно – по требованию заказчика.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «6. Использование по назначению» руководства по эксплуатации ДУ16.00 РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»

ТУ 26.51.66-001-32083588-2018 «Датчики вибрации ДУ16. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНЖ ПЛЮС»
(ООО «ИНЖ ПЛЮС»)
ИНН 7706455193

Юридический адрес: 119049, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Мытная, д. 28 стр. 3, помещ. 1/1

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНЖ ПЛЮС»
(ООО «ИНЖ ПЛЮС»)
ИНН 7706455193

Юридический адрес: 119049, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Мытная, д. 28 стр. 3, помещ. 1/1

Адрес места осуществления деятельности: 119049, г. Москва, вн. тер. г. Муниципальный округ Якиманка, ул. Мытная, д. 28 стр. 3, этаж 1 помещ. 2

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 места осуществления деятельности: 142300, Россия, Московская обл., Чеховский р-н, Чехов г, Симферопольское ш, 2

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97629-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микрометры рычажные Miyamotometrology

Назначение средства измерений

Микрометры рычажные Miyamotometrology (далее по тексту – микрометры) предназначены для измерений наружных линейных размеров деталей.

Описание средства измерений

Принцип действия микрометров основан на использовании точной винтовой пары для преобразования вращательного движения микрометрического винта в поступательное движение измерительного наконечника. В микрометрах обе измерительные поверхности связаны с отсчетными устройствами. При этом величина перемещения первой измерительной поверхности связана с микрометрическим винтом и отсчетом по микрометрической паре, а вторая измерительная поверхность связана с механизмом стрелочного или цифрового отсчетного устройства. При определении размера детали, находящейся между двумя измерительными поверхностями, необходимо алгебраическое суммирование показаний по микрометрической головке и отсчетному устройству.

Микрометр представляет собой скобу (может иметь теплоизоляционную накладку), в которую справа установлена микрометрическая головка, а слева – отсчетное устройство с подвижной пяткой. Микрометрическая головка микрометра состоит из микрометрического винта, стопорного устройства, стебля со шкалой вдоль оси, барабана с делениями на скосе.

Микрометры изготавливаются следующих моделей:

- 2912 – с отсчетным устройством, встроенным в скобу;
- 2941, 2942 – с цифровым отсчетным устройством, встроенным в скобу;
- 2911 – оснащенные съемным отсчетным устройством.

Микрометры моделей 2912, 2941 и 2942 с нижним пределом диапазона измерений от 25 мм и микрометры модели 2911 снабжаются установочными мерами. Установочные меры длиной до 275 мм изготавливаются с плоскими поверхностями, а свыше 275 мм – со сферическими поверхностями.

В качестве съемного отсчетного устройства для микрометров модели 2911 применяются индикаторы часового типа модификаций 7221-10 и 7221-10F или индикаторы цифровые модификации 7122-10.

Микрометры отличаются между собой внешним видом, конструкцией, метрологическими и техническими характеристиками.

Микрометры моделей 2941 и 2942 выпускаются со степенью защиты IP54 по ГОСТ 14254-2015.

Питание микрометров с цифровым отсчетным устройством осуществляется от встроенного источника питания (батареи).

Общий вид микрометров указан на рисунках 1 – 4.

Общий вид съемных отсчетных устройств представлен на рисунках 5 – 6.

Модели разделяются на модификации, отличающиеся между собой пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений и диапазонами измерений. В обозначении модификации значимыми считать первые четыре цифры до знака «дефис», которые указывают на модель микрометра.

Товарный знак MIYAMOTOMETROLOGY наносится на паспорт микрометров типографским методом, на теплоизоляционную накладку, скобу или микрометрическую головку краской, лазерной маркировкой или с помощью наклейки.

Заводской номер микрометра и отсчетного устройства (для микрометров моделей 2911) в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится методом лазерной маркировки или краской в местах, указанных на рисунке 7.

Цвета теплоизоляционной накладки, отсчетного устройства и/или скобы могут отличаться от представленных на рисунках и не влияют на метрологические характеристики микрометров.

Пломбирование микрометров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид микрометров модели 2912

Рисунок 2 – Общий вид микрометров моделей 2941 и 2942

Рисунок 3 – Общий вид микрометров модели 2911 модификаций 2911-100, 2911-200, 2911-300

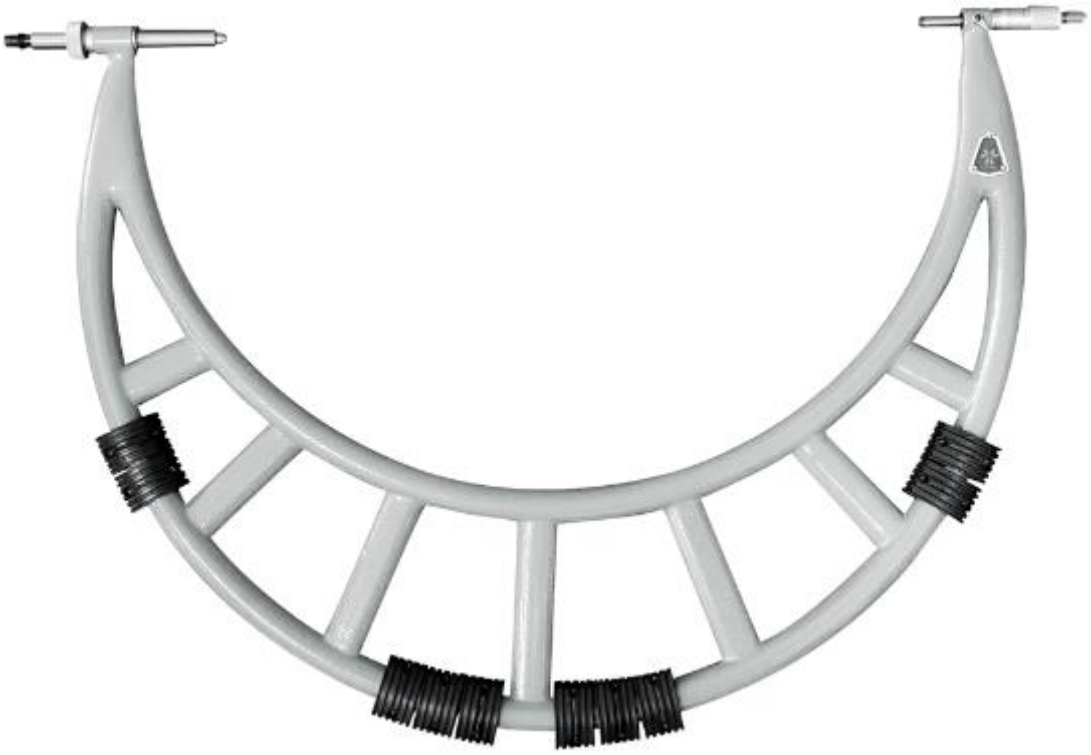


Рисунок 4 – Общий вид микрометров модели 2911 модификаций 2911-400, 2911-500, 2911-600, 2911-700, 2911-800, 2911-900, 2911-1000

Рисунок 5 – Общий вид индикатора цифрового модификации 7122-10

Рисунок 6 – Общий вид индикатора часового типа модификации 7221-10 и 7221-10F

Рисунок 7 – Возможные места нанесения заводских номеров

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) устанавливается в микроконтроллер цифрового отсчетного устройства на заводе-изготовителе во время производственного цикла. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция микрометров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики микрометров модели 2912

Модель	Модифи-кация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство			Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Цена деления, мм	Диапазон показаний, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм		
2912	2912-25	от 0 до 25	0,001	±0,04	±0,001	0,002	±4
	2912-50	от 25 до 50					±4
	2912-75	от 50 до 75					±6
	2912-100	от 75 до 100					±6
	2912-125	от 100 до 125					±6
	2912-150	от 125 до 150					±6
	2912-175	от 150 до 175					±6

Таблица 2 – Метрологические характеристики микрометров модели 2941, 2942

Модель	Модифи-кация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство			Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Шаг дискрет-ности, мм	Диапазон показаний, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм		
2941	2941-25	от 0 до 25	0,0005	±0,04	±0,001	0,002	±4
	2941-50	от 25 до 50					±4
	2941-75	от 50 до 75					±5
	2941-100	от 75 до 100					±5
2942	2942-25	от 0 до 25	0,0002	±0,04	±0,001	0,002	±4
	2942-50	от 25 до 50					±4
	2942-75	от 50 до 75					±5
	2942-100	от 75 до 100					±5

Таблица 3 – Метрологические характеристики микрометров модели 2911 с индикатором часового типа модификации 7221-10 или 7221-10F

Модель	Модифи-кация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство		Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Цена деления, мм	Диапазон показаний, мм		
2911	2911-100	от 0 до 100	0,01	от 0 до 10	0,01	±16
	2911-200	от 100 до 200				±17
	2911-300	от 200 до 300				±18
	2911-400	от 300 до 400				±19
	2911-500	от 400 до 500				±20
	2911-600	от 500 до 600				±21
	2911-700	от 600 до 700				±22
	2911-800	от 700 до 800				±23
	2911-900	от 800 до 900				±24
	2911-1000	от 900 до 1000				±25

Таблица 4 – Метрологические характеристики микрометров модели 2911 с индикатором цифровым модификации 7122-10

Модель	Модифи-кация	Диапазон измерений микрометра, мм	Отсчетное устройство		Цена деления микрометрической головки, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений микрометра, мкм
			Шаг дискретности, мм	Диапазон показаний, мм		
2911	2911-100	от 0 до 100	0,01	от 0 до 12,7	0,01	±16
	2911-200	от 100 до 200				±17
	2911-300	от 200 до 300				±18
	2911-400	от 300 до 400				±19
	2911-500	от 400 до 500				±20
	2911-600	от 500 до 600				±21
	2911-700	от 600 до 700				±22
	2911-800	от 700 до 800				±23
	2911-900	от 800 до 900				±24
	2911-1000	от 900 до 1000				±25

Таблица 5 – Метрологические характеристики

Модель	Модификация	Измерительное усилие, Н	Колебание измерительного усилия, Н, не более	Отклонение от параллельности измерительных поверхностей, мкм, не более	Отклонение от плоскостности измерительных поверхностей, мкм, не более
2912	2912-25	от 4 до 10	2	1,0	0,3
	2912-50				
	2912-75	от 6 до 12		1,2	
	2912-100				
	2912-125	от 10 до 15		2,0	
	2912-150				
	2912-175			2,5	
2941	2941-25	от 4 до 10	2	1,0	0,3
	2941-50				
	2941-75	от 6 до 12		1,2	
	2941-100				
2942	2942-25	от 4 до 10	2	1,0	0,3
	2942-50				
	2942-75	от 6 до 12		1,2	
	2942-100				
2911	2911-100	от 5 до 10	2	5,0	0,6
	2911-200			6,0	
	2911-300			7,0	
	2911-400			8,0	
	2911-500				
	2911-600			10,0	
	2911-700			12,0	
	2911-800			14,0	
	2911-900			16,0	
	2911-1000			18,0	

Таблица 6 – Метрологические характеристики установочных мер для микрометров моделей 2912, 2941, 2942

Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемое отклонение от номинального размера установочной меры, мкм	Допуск плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
25	±0,5	1,0
50	±0,5	1,0
75	±0,5	1,0
100	±1,0	1,5
125	±1,0	1,5
150	±1,0	1,5

Таблица 7 – Метрологические характеристики установочных мер для микрометров модели 2911

Номинальный размер установочной меры, мм	Допускаемое отклонение от номинального размера установочной меры, мкм	Допуск плоскопараллельности измерительных поверхностей установочных мер, мкм
25	±1,5	2,0
50	±2,0	2,0
75	±2,5	2,5
100	±3,0	3,0
125	±3,5	3,0
150	±4,0	3,5
175	±4,5	3,5
200	±5,0	4,5
225	±5,5	4,5
250	±6,0	4,5
275	±6,5	4,5
325	±7,5	-
375	±8,5	
425	±9,5	
475	±10,5	
525	±11,5	
575	±12,5	
625	±13,5	
675	±14,5	
725	±15,5	
775	±16,5	
825	±17,5	
875	±18,5	
925	±19,5	
975	±20,5	

Таблица 8 – Технические характеристики

Модель	Наибольшее перемещение подвижной пятки, мм
2912	1,0
2941, 2942	2,0
2911	5,0

Таблица 9 – Габаритные размеры и масса

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
2911	2911-100	430x260x60	1,850
	2911-200	380x230x40	1,880
	2911-300	540x360x60	3,655
	2911-400	690x480x80	5,250
	2911-500	790x520x80	7,900
	2911-600	890x620x80	9,600
	2911-700	990x670x80	11,400
	2911-800	1100x790x90	14,600
	2911-900	1200x860x90	17,000
	2911-1000	1310x940x90	18,660

Продолжение таблицы 9

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Длина x Ширина x Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
2912	2912-25	190x100x50	0,755
	2912-50	240x130x50	1,015
	2912-75	300x180x50	1,430
	2912-100	300x180x50	1,700
	2912-125	310x170x60	1,770
	2912-150	310x170x60	1,850
	2912-175	340x190x60	1,980
2941	2941-25	230x160x60	0,940
	2941-50	260x180x60	1,140
	2941-75	290x210x60	1,320
	2941-100	320x240x60	1,550
2942	2942-25	230x160x60	0,940
	2942-50	260x180x60	1,140
	2942-75	290x210x60	1,320
	2942-100	320x240x60	1,550

Таблица 10 – Условия эксплуатации и степени защиты

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от +15 до +25 80
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 [1)]	IP54
[1)] Только для микрометров моделей 2941 и 2942	

Таблица 11 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, условных измерений [1)]	550000
[1)] Под условным измерением понимают однократное возвратно-поступательное перемещение передвижной пятки в пределах участка шкалы, на котором нормируется погрешность.	

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульный лист паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Микрометр рычажный Miyamotometrology [1)]	-	1 шт.
Отсчетное устройство Miyamotometrology [2)]	-	1 шт.
Установочная мера	-	1 шт.[3)]
Источник питания (батарейка) [4)]	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Паспорт [1)]	-	1 экз.
[1)] – модель и модификация в соответствии с заказом; [2)] – для микромеров модели 2911; [3)] – точное количество установочных мер указано в паспорте; [4)] – только для микрометров с цифровым отсчетным устройством.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 7 «Порядок работы и техническое обслуживание» паспорта микрометров.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

ТУ 025-2024 «Микрометры рычажные Miyamotometrology. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»
(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)
ИНН 5263052431
Адрес юридического лица: 603124, Россия, г. Нижний Новгород, Базовый пр-д, д. 1, помещ. 1
Тел: + 7 (831) 432-53-04
E-mail: info@instrumentgroup.ru
Web-сайт: www.instrument52.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»
(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)
ИНН 5263052431
Адрес юридического лица: 603124, Россия, г. Нижний Новгород, Базовый пр-д, д. 1, помещ. 1

Производственная площадка
Hunan Temec Electromechanical Co, Ltd.
Адрес: No. 201, Plant 4, No. 1099, Hangfei Avenue, Lusong District, Zhuzhou City, 215129 China

Тел: + 7 (831) 432-53-04
E-mail: info@instrumentgroup.ru
Web-сайт: www.instrument52.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Региональный метрологический центр «Калиброн»
(ООО РМЦ «Калиброн»)
Адрес: 111524, г. Москва, ул. Электродная, д. 2, стр. 23
Телефон: +7 (495) 796-92-75
Web-сайт: https://calibronrmc.ru/
E-mail: info@calibronrmc.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314442

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97630-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые RIGOL DHO4ZZZ

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL DHO4ZZZ (далее – осциллографы) предназначены для измерений и анализа амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании входного электрического сигнала в цифровой код в реальном времени и отображении результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе. Преобразованный в цифровой код сигнал отображается на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде осциллограмм, эпюр, диаграмм и спектрограмм на которых задаются параметры измерений. Синхронизация осуществляется от встроенного опорного генератора.

Осциллографы выпускаются в трех модификациях и отличаются диапазоном частот.

Таблица 1 – Модификации осциллографов RIGOL DHO4ZZZ

Модификация	DHO4204	DHO4404	DHO4804
Полоса пропускания, МГц	200	400	800

Конструктивно осциллографы выполнены в виде моноблока в настольном исполнении и снабжены поворотной ручкой для переноски. Основные узлы в конструкции: сенсорный экран, входные делители, аналого-цифровой преобразователь, мультиплексоры, микропроцессор, устройство управления, блок питания. Питание осциллографов осуществляется от сети переменного тока или блока питания - аккумуляторной батареи.

Управление режимами работы и параметрами измерений осциллографов производится вручную с лицевой панели либо дистанционно по интерфейсам USB, Ethernet.

На передней панели осциллографов (рисунок 1) размещены сенсорный экран, многофункциональные поворотные ручки, кнопка включения, кнопки управления, входные разъемы, разъемы интерфейса USB HOST, выхода прямоугольного сигнала компенсации пробника.

На задней панели размещены разъемы входа и выхода опорной частоты, выхода сигнала внешнего запуска, интерфейсов HDMI, LAN, USB DEVICE (внешнее управление), разъем с предохранителем для подключения кабеля питания от сети переменного тока.

Обозначение модификации осциллографа наносится на лицевую панель методом шелкографии (рисунок 1). Уникальный заводской номер с 14-значным цифробуквенным обозначением наносится в виде самоклеящейся этикетки на заднюю панель осциллографов (рисунки 2 и 4).

Знак утверждения типа и знак поверки наносятся в виде самоклеящихся этикеток на боковую панель осциллографов (рисунок 3).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям осциллографов осуществляется пломбирование нижней панели специальными стикер-наклейками (рисунок 2).

Рисунок 1 – Передняя панель осциллографов RIGOL DHO4ZZZ

Рисунок 2 – Задняя панель осциллографов RIGOL DHO4ZZZ

Рисунок 3 – Боковая панель осциллографов RIGOL DHO4ZZZ

Рисунок 4 – Фрагмент задней панели осциллографов RIGOL DHO4ZZZ

Программное обеспечение

Программное обеспечение осциллографов служит для управления режимами работы и отображения результатов измерений, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по рекомендации Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	DHO4000_Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 00.02.07

Метрологические и технические характеристики осциллографов

Метрологические и технические характеристики осциллографов представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
1	2	3	4
Модификация осциллографа	DHO4204	DHO4404	DHO4804
Число каналов	4		
Верхняя частота полосы пропускания [1]	200 МГц	400 МГц	800 МГц
Входное сопротивление	1 МОм, 50 Ом		
Пределы допускаемой относительной погрешности значения входного сопротивления, %	±1		
Входная емкость, пФ	19		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значения входной емкости, пФ	±3		
Диапазон коэффициентов развертки	от 500 пс/дел до 1,000 с/дел		
Диапазон коэффициентов отклонения для входного сопротивления - 50 Ом - 1 МОм	 от 100 мкВ/дел до 1 В/дел от 100 мкВ/дел до 10 В/дел		
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, %	±2		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения, мВ [2] до 200 мВ/дел. включ. более 200 мВ/дел	 ± (0,1·Ко +0,015·|Uсм| +2 мВ) ± (0,1 Ко +0,01·|Uсм| +2 мВ)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности частоты опорного генератора, Гц [3]	$\pm F_o \times (1,5+N) \cdot 10^{-6}$		
Уровень собственных шумов осциллографа для коэффициентов отклонения [4] - для входного сопротивления 50 Ом 1 мВ/дел 2 мВ/дел 5 мВ/дел 10 мВ/дел 20 мВ/дел 50 мВ/дел 100 мВ/дел 200 мВ/дел 500 мВ/дел 1 В/дел	 56 мкВ 68 мкВ 74 мкВ 76 мкВ 97 мкВ 134 мкВ 974 мкВ 1,2 мВ 3,6 мВ 4,3 мВ	 81 мкВ 76 мкВ 82 мкВ 87 мкВ 101 мкВ 162 мкВ 1,1 мВ 1,3 мВ 4,3 мВ 5,0 мВ	 117 мкВ 77 мкВ 95 мкВ 101 мкВ 144 мкВ 305 мкВ 1,4 мВ 1,8 мВ 6,0 мВ 7,9 мВ

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
- для входного сопротивления 1 МОм			
1 мВ/дел	73 мкВ	94 мкВ	98 мкВ
2 мВ/дел	76 мкВ	96 мкВ	102 мкВ
5 мВ/дел	91 мкВ	130 мкВ	208 мкВ
10 мВ/дел	92 мкВ	131 мкВ	209 мкВ
20 мВ/дел	120 мкВ	174 мкВ	278 мкВ
50 мВ/дел	205 мкВ	307 мкВ	515 мкВ
100 мВ/дел	1,5 мВ	2 мВ	2,6 мВ
200 мВ/дел	1,6 мВ	2,3 мВ	3,2 мВ
500 мВ/дел	5,7 мВ	8 мВ	11 мВ
1 В/дел	6,7 мВ	10 мВ	14 мВ
2 В/дел	9,4 мВ	14 мВ	23 мВ
5 В/дел	46 мВ	66 мВ	101 мВ
10 В/дел	59 мВ	87 мВ	137 мВ

Примечания:

1) полоса пропускания по уровню -3 дБ;

2) Ко – коэффициент отклонения, мВ/дел.;

Uсм – постоянное напряжение смещения, мВ;

3) N – значение целого количества лет после выпуска из производства, или последней заводской подстройки частоты опорного генератора, округлённое в большую сторону;

F_o - значение опорной частоты, F_o= 10 МГц;

4) типовые (справочные) значения

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питающей сети частотой от 50 до 60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, ВА, не более	400
Габаритные размеры, ширина×глубина×высота, мм, не более*	358×120×215
Масса, кг, не более	3,8
Рабочие условия применения:	
температура окружающей среды, °С	от +15 до +35
относительная влажность, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
* Примечание - Габаритные размеры и масса указаны без учета размеров блока питания	

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	3

Знак утверждения типа

наносится на боковую панель корпуса осциллографов в виде самоклеящейся этикетки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Осциллограф цифровой	RIGOL DHO4ZZZ	1
Руководство по эксплуатации	UGA33101-1110-RUS	1
Кабель питания	-	1
Кабель USB	-	1
Пассивный пробник напряжения для DHO4204	PVP2350	4
Пассивный пробник напряжения для DHO4404/DHO4804	RP3500	4
Блок питания	-	по заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 8 «Осциллографы цифровые RIGOL DHO4ZZZ. Руководство по эксплуатации», QGA33103-1110-RUS.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»

«Осциллографы цифровые RIGOL DHO4ZZZ. Стандарт предприятия», DSA33105-1110 RU

Правообладатель

Компания RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
Адрес: No.8 Ke Ling Road, Suzhou New District, Jiangsu, China
Web-сайт: http://www.rigol.com
Тел.:+86-400620002
E-mail: info@rigol.com

Изготовитель

Компания RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
Адрес: No.8 Ke Ling Road, Suzhou New District, Jiangsu, China
Web-сайт: http://www.rigol.com
Тел.:+86-400620002
E-mail: info@rigol.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер»
(АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127206, г. Москва, пр-д Соломенной Сторожки, д. 5, к.1, помещ. 1Н
Телефон (факс): +7(495) 926-71-85
E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.311824

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97631-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Осциллографы цифровые RIGOL DHO9ZZ

Назначение средства измерений

Осциллографы цифровые RIGOL DHO9ZZ (далее – осциллографы) предназначены для измерений и анализа амплитудных и временных параметров электрических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип действия осциллографов основан на высокоскоростном аналого-цифровом преобразовании напряжения входного электрического сигнала в цифровой код в реальном времени. Преобразованный в цифровой код сигнал отображается на цветном жидкокристаллическом дисплее в виде осциллограмм, эпюр, диаграмм и спектрограмм, на которых задаются параметры измерений.

Осциллографы DHO9ZZ имеют 4 модификации DHO914, DHO914S, DHO924, DHO924S, отличающиеся диапазоном частот (верхней границей полосы пропускания) и наличием или отсутствием встроенного генератора сигналов.

Таблица 1 – Модификации осциллографов RIGOL DHO9ZZ

Модификация	DHO914	DHO914S	DHO924	DHO924S
Полоса пропускания, МГц	125 МГц		250 МГц	
Встроенный генератор сигналов	-	да	-	да

Конструктивно осциллографы выполнены в виде моноблока настольного исполнения и имеют встроенную ручку для переноса, работают от внешнего источника питания постоянного тока по интерфейсу USB Type-C.

Управление режимами работы и параметрами измерений осциллографов производится вручную с лицевой панели либо дистанционно по интерфейсам USB, LAN.

На передней панели (рисунок 1) размещены: цветной дисплей, многофункциональные поворотные регуляторы и кнопки управления, входные разъемы (4 аналоговых канала), входной разъем LA (цифровые каналы), разъемы интерфейса USB HOST, выхода прямоугольного сигнала компенсации пробника и заземления.

На задней панели (рисунки 2, 3) размещены разъемы выхода AUX OUT, интерфейсы HDMI, LAN, USB DEVICE (внешнее управление), разъем выхода встроенного генератора AFG OUT (для модификаций DHO914S и DHO924S), разъемы питания USB Type-C и заземления.

Обозначение модификации осциллографа нанесено на переднюю панель методом шелкографии (рисунок 1). Уникальный заводской номер с 14-значным цифробуквенным обозначением наносится в виде самоклеящейся этикетки на заднюю панель осциллографа (рисунки 2, 3, 5).

Знак утверждения типа и знак поверки наносятся в виде самоклеящихся этикеток на боковую панель осциллографов (рисунок 4).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям осциллографов осуществляется пломбирование нижней панели специальными стикер-наклейками (рисунки 2, 3).

Рисунок 1 – Передняя панель осциллографов RIGOL DHO9ZZ

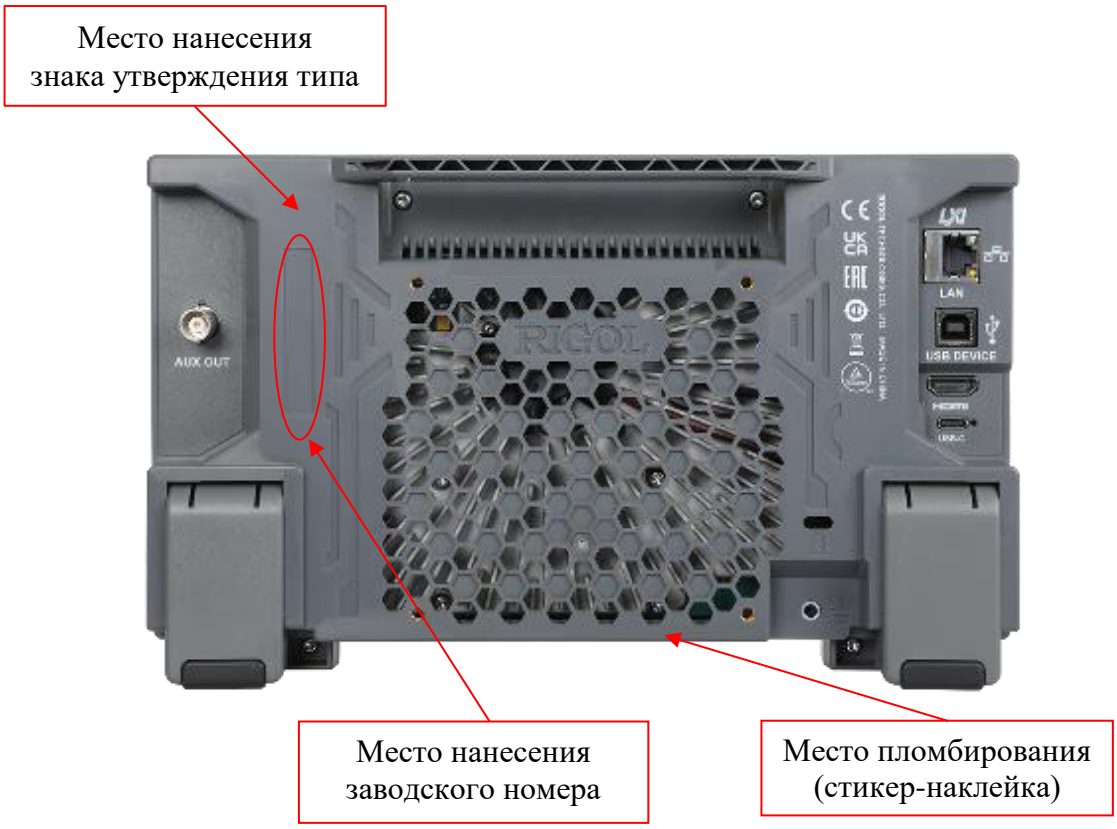


Рисунок 2 – Задняя панель осциллографов RIGOL DHO9ZZ для модификаций DHO914 и DHO924

Рисунок 3 – Задняя панель осциллографов RIGOL DHO9ZZ для модификаций DHO914S и DHO924S

Рисунок 4 – Боковая панель осциллографов RIGOL DHO9ZZ

Рисунок 5 – Фрагмент задней панели осциллографов RIGOL DHO9ZZ

Программное обеспечение

Программное обеспечение осциллографов служит для управления режимами работы и отображения результатов измерений, его метрологически значимая часть выполняет функции обработки, представления, записи и хранения измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по рекомендации Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	DHO900_Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 00.01.01

Метрологические и технические характеристики осциллографов

Метрологические и технические характеристики осциллографов представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
1	2	3	4	5
Модификация осциллографа	DHO 914	DHO914S	DHO924	DHO924S
Верхняя частота полосы пропускания	125 МГц		250 МГц	
Число каналов	4			
Встроенный генератор сигналов	-	да	-	да
Входное сопротивление, МОм	1			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значения входного сопротивления, МОм	$\pm 1 \cdot 10^{-4}$			

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5
Входная ёмкость, пФ	15			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значения входной емкости, пФ	±3			
Диапазон коэффициентов развертки	от 2 нс/дел до 500 с/дел			
Диапазон коэффициентов отклонения по вертикали	от 200 мкВ/дел до 10 В/дел			
Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения, % от 1 мВ/дел до 5 мВ/дел от 5 мВ/дел. включ.	 ±2 ±1			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения, мВ[1] в диапазоне от 1 мВ/дел до 200 мВ/дел от 200 мВ/дел	 $\pm(0{,}1\cdot K_o+0{,}015\cdot\lvert U_{см}\rvert+2$ мВ) $\pm(0{,}1\ K_o+0{,}01\cdot\lvert U_{см}\rvert+2$ мВ)			
Пределы допускаемой погрешности измерения временных интервалов [2]	$\pm(25+5\cdot N)\cdot 10^{-6}$			
Пределы относительной погрешности воспроизведения частоты генератора сигналов, %	±0,01			
Пределы абсолютной погрешности воспроизведения переменного напряжения генератора сигналов, мВ[3]	$\pm(0{,}02\cdot U+1$ мВ)			
Пределы абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения генератора сигналов, мВ[4]	$\pm(0{,}03\cdot\lvert U_{см}\rvert+5$ мВ)			
Пределы допускаемой неравномерности АЧХ генератора сигналов, дБ	±1,5			
Примечания: 1) здесь K_o – коэффициент отклонения по вертикали, мВ/дел.; $U_{см}$ – постоянное напряжение смещения, мВ; 2) N – значение целого количества лет после выпуска из производства, или последней заводской подстройки частоты опорного генератора, округлённое в большую сторону; 3) U – значение установленного напряжения на выходе генератора сигналов, мВ				

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питающей сети частотой от 50 до 60 Гц, В	от 100 до 240
Потребляемая мощность, Вт	45
Габаритные размеры, ширина×глубина×высота, мм, не более	266×78×162
Масса, кг, не более	1,8
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +35 от 30 до 80 от 84 до 106

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	3

Знак утверждения типа
наносится на заднюю панель корпуса осциллографов в виде самоклеящейся этикетки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений
Комплектность средства измерений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Осциллограф	RIGOL DHO9ZZ	1
Руководство по эксплуатации	QGA37103-1110	1
Пассивный пробник напряжения для: DHO924/DHO924S DHO914/DHO914S	 PVP2350 PVP3150	 4 4
Кабель заземления с разъёмом типа banana	-	1
Блок питания	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в главе 8 «Осциллографы цифровые RIGOL DHO9ZZ. Руководство по эксплуатации», QGA37103-1110.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»
Приказ Росстандарта от 18.08.2023 г. № 1706 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^{9}$ Гц»
Приказ Росстандарта от 26.09.2022 г. № 2360 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»
Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения»
«Осциллографы цифровые RIGOL DHO9ZZ», стандарт предприятия, DSA37101-1110

Правообладатель
Компания RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
Адрес: No.8 Ke Ling Road, Suzhou New District, Jiangsu, China
Web-сайт: http://www.rigol.com
Тел.:+86-400620002
E-mail: info@rigol.com

Изготовитель

Компания RIGOL TECHNOLOGIES CO., LTD, Китай
Адрес: No.8 Ke Ling Road, Suzhou New District, Jiangsu, China
Web-сайт: http://www.rigol.com
Тел.:+86-400620002
E-mail: info@rigol.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер»
(АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127206, г. Москва, пр-д Соломенной Сторожки, д. 5, к.1, помещ. 1Н
Телефон (факс): +7(495) 926-71-85
E-mail: post@actimaster.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации RA.RU.311824

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97632-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСО КЧХК»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСО КЧХК» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

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 электроэнергии (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 (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» и каналообразующую аппаратуру.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии (в случае отсутствия ТТ и (или) ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным непосредственно к первичному источнику). В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством каналообразующей аппаратуры поступает на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации.

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

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

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени, которое синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера БД с УССВ проводится автоматически. При расхождении шкалы времени сервера БД и УССВ, равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется автоматически не реже одного раза в сутки. При расхождении шкал времени счетчиков и сервера БД, равном или более 2 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчиков электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств с фиксацией времени до и после коррекции или величиной коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка заводского номера АИИС КУЭ (№ 0003) наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера БД, типографским способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Конструкция средства измерения исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ПП-1 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Вятка - Азот	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13
2	ПП-2 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ВЛ 110 кВ Кировская ТЭЦ-3 - Азот-1	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05	A1805RAL-P4GB-DW-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-11	
3	ПП-3 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ПП-3-1 110 кВ, ВЛ 110 кВ Чепецк - Азот-1	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
4	ПП-3 110 кВ, ЗРУ-110 кВ, ПП-3-2 110 кВ, ВЛ 110 кВ Чепецк - Азот	ТВ-110-IX Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 19720-06	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
5	ПС 110 кВ ГПП (ГалоПолимер Кирово-Чепецк), ЗРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-5	ТВ-110-I Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
6	ПС 110 кВ ГПП (ГалоПолимер Кирово-Чепецк), ЗРУ-110 кВ, ввод 110 кВ Т-12	ТВ-110-I Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 Кл. т. 0,5 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 14205-05	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
7	ПС-22 35 кВ, ЗРУ-35 кВ, 1 с.ш. 35 кВ, ф.7	ТПЛ 35 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 21253-06	ЗНОЛ.06-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
8	ПС-22 35 кВ, ЗРУ-35 кВ, 2 с.ш. 35 кВ, ф.10	ТПЛ 35 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 21253-06	ЗНОЛЭ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/√3/100/√3 Рег. № 10068-05	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
9	ПС-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, ф.35	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
10	ПС-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.13	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ПС-1 6 кВ, РУ-6 кВ, ф.25	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13
12	ПС-3 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.16	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
13	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.43	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
14	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.14	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 46738-11	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
15	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, ф.42	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
16	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.15	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
17	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 5 с.ш. 6 кВ, ф.86	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
18	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, ф.87	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
19	ПС-74 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.10	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
20	ПС-26 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.4	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
21	ПС-26 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.19	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
22	ПС-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.15	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, ф.23	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	УССВ-2 Рег. № 54074-13
24	ПС-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, ф.28	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
25	ПС-11 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.18	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
26	ПС-2 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, ф.1	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
27	ПС-2 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, ф.11	ТПОЛ 10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	A1805RL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
28	ПС 110 кВ ГПП (ГалоПолимер Кирово-Чепецк), ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.40	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6300/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
29	ПС 110 кВ ГПП (ГалоПолимер Кирово-Чепецк), ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.24	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 22192-07	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6300/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	A1805RAL-P4GB-W-4 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 31857-06	
30	ПС-74 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.25	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
31	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.45	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 70109-17	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
32	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 4 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.50	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59 ТПЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 2363-68	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	ПС-12 6 кВ, КРУ-6 кВ, 3 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.89	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 1276-59	ЗНОЛ.06-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-04	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	УССВ-2 Рег. № 54074-13
34	ПС-1 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.20	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
35	ПС-3 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.7	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
36	ПС-25 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.10	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
37	ПС-25 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.12	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
38	ПС-25 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.13	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
39	ПС-25 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.9	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
40	ПС-25 6 кВ, РУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.2	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 46634-11	
41	ПС-25 6 кВ, РЩ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.3	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 58386-20	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
42	ПС-25 6 кВ, РЩ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.18	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 22656-07	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
43	ПС-15 6 кВ, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.3	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
44	ТП 10 кВ к.236, ЩНН-0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ФГУП РАДОН	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
45	ТП-08 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.309	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 28139-12	–	ТЕ2000.65.00.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 83048-21	УССВ-2 Рег. № 54074-13
46	ПР-2 0,4 кВ к.532, гр.8, КЛ-0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
47	1РП 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ ф.25	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
48	1РП 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ ф.14	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
49	1РП 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ ф.15	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
50	2ТП 10 кВ, Распред. щит 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.302	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
51	1ТП-13 10 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, гр.4	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
52	8РП 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, КЛ-10 кВ ф.28	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
53	ТП-21 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Щит 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 67928-17	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.11 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
54	ТК-41 6 кВ, ЩНН-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.301	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 28139-12	–	ТЕ2000.65.00.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 83048-21	
55	ТК-40 6 кВ, ЩНН-0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТН-Ш Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 75345-19	–	ТЕ2000.65.00.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 83048-21	
56	ПС-29 6 кВ, РЩ-0,4 кВ 1ШР-1, гр.1, КЛ-0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 58386-20	–	ТЕ2000.65.00.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 83048-21	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	ПС-29 6 кВ, РУ-0,4 кВ 2ШР-1, гр.4, КЛ-0,4 кВ	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13
58	РЩ-0,4 кВ к.493, ПР-1, гр.8, КЛ-0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
59	РЩ-0,4 кВ к.493, ПР-1, гр.9, КЛ-0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
60	РЩ-0,4 кВ РП-45А, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ Гаражный кооператив № Г-9	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 58386-20	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.11 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
61	ПС-29 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.7	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
62	ПС-29 6 кВ, ШР 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ООО ЛУКОЙЛ-Пермнефтепродукт	–	–	Меркурий 234 ARTM-02 DPBR.G Кл. т. 1/2 Рег. № 75755-19	
63	ПС-7 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.323	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
64	ПС-7 6 кВ, ШУ-0,4 кВ УП-1, гр.1, КЛ-0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
65	ПС-7 6 кВ, ШУ-0,4 кВ УП-1, гр.2, КЛ-0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
66	ПС-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.5	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
67	ПС-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.8	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
68	ПС-7 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.7	ТПЛ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 1276-59	НОМ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 159-49	ПСЧ-4ТМ.05МК.08 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
69	РП-1 0,4 кВ Административное здание №4, с.ш. 0,4 кВ, гр.5, КЛ-0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.22 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13
70	ТП-28 6 кВ, РЩ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.301	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
71	ПС-7 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.317	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 52667-13	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
72	ПС-7 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф.322	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 52667-13	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
73	ТК-42 6 кВ, РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 28139-12	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.11 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
74	КТП 10 кВ к.304Г, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
75	КТП 10 кВ к.304Г, РУ-0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.10 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
76	ЩУ-3/1-1 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ	–	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.23 Кл. т. 1/2 Рег. № 50460-18	
77	ПС-74 6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, КЛ-6 кВ ф.1	ТВЛМ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 380-49	ПСЧ-4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	

Примечания:

1. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков и УССВ 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.

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

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, (±δ), %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с
1-29, 31 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,2 2,8	4,0 6,9	±5
30, 32-40, 43, 47-49, 52, 61, 66-68, 77 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Счетчик 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,2 2,8	4,1 7,1	±5
41, 42, 45, 54-57, 60, 71-75 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,0 2,4	4,1 7,1	±5
44, 46, 50, 51, 58, 59, 62-65, 69, 70, 76 (Счетчик 1/2)	Активная Реактивная	1,0 2,0	5,0 11,1	±5
53 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,9 6,8	±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. Границы погрешности результатов измерений приведены:

– при cos φ=0,9, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий;
– при cos φ=0,8, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ для рабочих условий для ИК № 1-29, 31, 53;
– при cos φ=0,8, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий для ИК № 30, 32-52, 54-77;

и температуре окружающего воздуха в местах расположения счетчиков от –40 °С до +60 °С.

Для ИК, содержащих счетчик непосредственного включения, значения силы тока, приведенные ранее, рассчитываются от $I_б$, где $I_б$ – базовое значение силы тока счетчика.

Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	77
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cos φ – температура окружающей среды, ºС	 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 $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cos φ – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, ºС - счетчиков электроэнергии, ºС - сервера БД, ºС - УССВ, ºС	 от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 49,5 до 50,5 от 0,5 $_{инд}$ до 0,8 $_{емк}$ от –40 до +45 от –40 до +60 от +10 до +30 от –10 до +55
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики электроэнергии: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	 120000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации: Счетчики электроэнергии: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее Сервер БД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	 45 5 3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:

– параметрирования;

– пропадания напряжения;

– коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера БД:

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

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

Возможность коррекции времени в:
– счётчиках (функция автоматизирована);
– сервере БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
– о состоянии средств измерений;
– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
– измерений 30 мин (функция автоматизирована);
– сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

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

Комплектность средства измерений
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВ-110-I	6
Трансформаторы тока	ТВ-110-IX	12
Трансформаторы тока	ТВЛМ-10	6
Трансформаторы тока	ТПЛ 35	6
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	33
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	4
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	1
Трансформаторы тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	38
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	15
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	9

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы тока	ТТН-Ш	3
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ.06-35	3
Трансформаторы напряжения измерительные	ЗНОЛ.06-6	63
Трансформаторы напряжения электромагнитные	ЗНОЛЭ-35	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	18
Трансформаторы напряжения	НОМ-6	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	5
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1805RAL-P4GB-DW-4	1
	A1805RAL-P4GB-W-4	7
	A1805RL-P4GB-W-4	21
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM-02 DPBR.G	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.08	7
	ПСЧ-4ТМ.05МК.10	7
	ПСЧ-4ТМ.05МК.11	3
	ПСЧ-4ТМ.05МК.12	14
	ПСЧ-4ТМ.05МК.22	5
	ПСЧ-4ТМ.05МК.23	7
	ТЕ2000.65.00.00	4
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-формуляр	ПИКА.411711.АИИС.0003 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «ЭСО КЧХК», аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергоснабжающая организация Кирово-Чепецкого химического комбината»

(ООО «ЭСО КЧХК»)

ИНН 4312128123

Юридический адрес: 613040, Кировская обл., г. Кирово-Чепецк, Пожарный пер., д. 9

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97633-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МЖБН РУСАГРО

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

– автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, средне интервальной мощности;

– периодический (1 раз в полчаса, час, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени состояния средств измерений и результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин.);

– автоматическое сохранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;

– предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;

– обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и хранящихся в АИИС КУЭ данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровнях (установка пломб, паролей и т.п.);

– диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

– конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

– автоматическое ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2–4.

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

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

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика (в случае отсутствия ТН подключение цепей счетчика производится по проводным линиям, подключенным к первичному источнику).

В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

– 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.

На верхнем – втором уровне АИИС КУЭ выполняется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. ИВК обеспечивает автоматизированный сбор и долгосрочное хранение результатов измерений, информации о состоянии средств измерений, расчет потерь электроэнергии от точки измерения до точки поставки, вычисление дополнительных параметров, подготовку справочных и отчетных документов.

Сервер БД ежесуточно формирует и отправляет с помощью электронной почты по каналу связи по сети Internet по протоколу TCP/IP отчеты с результатами измерений в формате XML на АРМ субъекта оптового рынка. АРМ субъекта оптового рынка в автоматическом режиме по сети Internet по протоколу TCP/IP с использованием электронной подписи (ЭП) осуществляет передачу информации в заинтересованные организации в соответствии с Приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени, которое синхронизировано с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) по сигналам ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера БД с УССВ проводится автоматически не реже одного раза в сутки. При расхождении шкал времени сервера БД и УССВ, равном или более 1 с, проводится коррекция шкалы времени сервера БД.

Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера БД осуществляется

автоматически при каждом сеансе связи, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкал времени счетчиков и сервера БД, равном или более 2 с, проводится коррекция шкалы времени счетчиков.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дату, часы, минуты, секунды) коррекции часов (время до коррекции и время после коррекции).

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

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. Заводской номер АИИС КУЭ (№ 1346) указывается в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

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

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты			
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ
1	2	3	4	5	6
1	ГПП 110 кВ Кристалл, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.4	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 70106-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16
2	ГПП 110 кВ Кристалл, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.5	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 70106-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
3	ГПП 110 кВ Кристалл, КРУН-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.11	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 42663-09	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
4	ГПП 110 кВ Кристалл, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.21	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 70106-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
5	ГПП 110 кВ Кристалл, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.22	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 600/5 Рег. № 70106-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
6	ГПП 110 кВ Кристалл, КРУН-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.23	ТОЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 42663-09	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
7	СРП-1 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, гр.5	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
8	СРП-2 0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, гр.2	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
9	ВРУ 0,4 кВ МЧС России, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 71031-18	–	ТЕ2000.65.12.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 83048-21	
10	ВРУ-0,4 кВ жд №10, ввод 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 71031-18	–	ТЕ2000.65.12.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 83048-21	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ТП №6 6 кВ, с.ш. 0,4 кВ от Т-18 630 кВа пан.6	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 250/5 Рег. № 64182-16	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	УСВ-3 Рег. № 64242-16
12	РП №4, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.3	ТПЛ-10-М Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 47958-11	НТМИ-6 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
13	РП №4, РУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.9	ТЛП-10 Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 30709-11	НТМИ-6 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 51199-18	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
14	КТПН №17 6 кВ, с.ш. 0,4 кВ пан.4	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
15	ЦРП №2, РУ-6кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.8	ТПЛ-СВЭЛ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 70109-17	НТМИ-6-66 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 50460-18	
16	ЗЩ 0,4 кВ ООО «СК Движение», ввод 0,4 кВ	ТТН30 Кл. т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 58465-14 ТТН30 Кл. т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 58465-14 ТТЭ-30 Кл. т. 0,5 Ктт 250/5 Рег. № 52784-13	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
17	ПС 110/35/10 кВ Урюпинская, РУ 10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч. №60	ТЛК-СТ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 58720-14	НАМИ-10 Кл. т. 0,2 Ктн 10000/100 Рег. № 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
18	РП 10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.4	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 69606-17	НТМИ-10 У3 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51199-18	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	
19	ПС 110 кВ Сорочинский МЭЗ, Ввод 110 кВ Т-1	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 44640-10	ЗНГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
20	ПС 110 кВ Сорочинский МЭЗ, Ввод 110 кВ Т-2	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 44640-10	ЗНГ-УЭТМ®-110 Кл. т. 0,2 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ВЛ-10 кВ, оп. №10-4-2, ВЛЗ-10 кВ в сторону ПКУ-10 кВ, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-СТ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 58720-14	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 64242-16
22	ПС 110 кВ Сорочинский МЭЗ КРУН-10 кВ, 1 секция 10 кВ, яч.5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
23	ПС 110 кВ Сорочинский МЭЗ КРУН-10 кВ, 2 секция 10 кВ, яч.15	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-12	
24	ВЛ-10 кВ, Оп. №76, ПКУ-10 кВ	ТОЛ-НТЗ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 69606-17	ЗНОЛП-НТЗ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 69604-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1. Кл. т. – класс точности, Ктт – коэффициент трансформации трансформаторов тока, Ктн – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, Рег. № – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде.

2. Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков и УССВ 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.

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

4. Замена оформляется техническим актом в установленном на предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, (±δ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, (±δ), %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с
1, 2, 4, 5 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,0 2,0	3,4 6,0	±5
3, 6, 12, 15, 22-24 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,2 2,8	4,0 6,9	±5
7, 8, 11 (ТТ 0,5S; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,0 2,4	3,9 6,8	±5
9, 10, 14 (ТТ 0,5; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,0 2,4	4,1 7,1	±5
13, 18 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,2 2,8	4,1 7,1	±5
16 (ТТ 0,5; Сч 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	0,8 2,2	3,0 5,5	±5
17 (ТТ 0,5; ТН 0,2; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	1,0 2,5	4,1 7,1	±5
19, 20 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5S/1)	Активная Реактивная	0,8 1,5	3,3 5,9	±5
21 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S/0,5)	Активная Реактивная	1,1 2,6	2,8 5,3	±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 φ = 0,8 инд,

$I=0,02 \cdot I_{ном}$ для ИК № 1-8, 11, 12, 15, 19-24;

$I=0,05 \cdot I_{ном}$ для ИК № 9, 10, 13, 14, 16-18

и температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от –40 °С до +60 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	24
Нормальные условия: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности cos φ – температура окружающей среды, ºС	 от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: – параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц – температура окружающей среды в месте расположения: - ТТ и ТН, °С - счетчиков, ºС - сервера БД, ºС - УССВ, ºС	 от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 $_{инд}$ до 0,8 $_{емк}$ от 49,5 до 50,5 от –45 до +40 от –40 до +60 от +10 до +30 от –25 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер БД: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	 165000 2 45000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: – тридцатиминутный профиль нагрузки, сут, не менее – при отключении питания, год, не менее Сервер БД: – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, год, не менее	 113 40 3,5

Надежность системных решений:

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

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

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счетчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;

– журнал сервера БД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и сервере БД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

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

Возможность коррекции времени:
– счетчиков (функция автоматизирована);
– сервера БД (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:
– о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:
– измерений 30 минут (функция автоматизирована);
– сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа
наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений
Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ-10	2
Трансформаторы тока	ТЛП-10	2
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	6
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ-10	12
Трансформаторы тока	ТОЛ-СТ-10	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформаторы тока проходные	ТПЛ-10-М	2
Трансформаторы тока	ТПЛ-СВЭЛ-10	2
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	15
Трансформаторы тока	ТТН30	2
Трансформаторы тока измерительные 0,66 кВ	ТТЭ-30	1
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные элегазовые	ЗНГ-УЭТМ®-110	6
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-НТЗ-10	6

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-10	2
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6 У3	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10 У3	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	3
	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	4
	СЭТ-4ТМ.03М	1
	СЭТ-4ТМ.03М.01	13
	СЭТ-4ТМ.03М.08	1
	ТЕ2000.65.12.00	2
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ПИКА.411711.АИИС.1346 ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) МЖБН РУСАГРО, аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Нижегородский масло-жировой комбинат»
(АО «НМЖК»)
ИНН 5257003806
Юридический адрес: 603028, Нижегородская обл., г. Нижний Новгород, ш. Жиркомбината, д. 11
Телефон: 8 800 250 00 07
Web-сайт: www.nmgk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»
(ООО «ПИКА»)
ИНН 3328009874
Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

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

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97634-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные стальные цилиндрические РГС-50 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема, а также приема, хранения и отпуска нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары представляют собой стальные горизонтальные конструкции цилиндрической формы с усеченно-коническими днищами 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 нанесены на маркировочные таблички, закрепленные к горловине резервуара, гравировочным способом.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

К резервуарам данного типа относятся резервуары с заводскими номерами 170, 172, 173, 174, 178, 179, 180, 181, 182, 183, расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Кобяйский улус (район), п. Себян-Кюель, территория склада ГСМ ДЭС п. Себян-Кюель, Кобяйские ЭС.

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

Рисунок 1 – Общий вид резервуаров горизонтальных стальных цилиндрических РГС-50 с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип резервуаров	РГС-50
Номинальная вместимость, $м^3$	50
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров (геометрический метод), %	±0,25

Таблица 2 –Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	 от -55 до +50 от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	50

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический	РГС-50	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 расхода жидкости»

Правообладатель

Акционерное общество «Сахаэнерго»
(АО «Сахаэнерго»)
ИНН: 1435117944
Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, 5 к. 1
Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21
E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго»
(АО «Сахаэнерго»)
ИНН: 1435117944
Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, 5 к. 1
Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, 2
Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21
E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97635-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Прессы испытательные SC-500

Назначение средства измерений

Прессы испытательные SC-500 (далее – прессы) предназначены для измерения силы при механических испытаниях образцов гофрированного картона и аналогичной продукции на сжатие в режиме статического нагружения.

Описание средства измерений

Принцип действия прессов заключается в измерении силы, возникающей при перемещении активной опоры с постоянной заданной скоростью, в процессе испытания образов на сжатие.

Конструктивно прессы состоят из корпуса, в котором установлены блок нагружения и блок управления.

Блок нагружения состоит из электродвигателя, соединённого через винтовой механизм, и тензометрический датчик с подвижной опорой. Блок нагружения служит для испытания образцов и их фиксации в рабочем пространстве пресса.

Блок управления состоит из ЖК-дисплея и набора функциональных клавиш. Блок управления предназначен для преобразования электрических сигналов с тензометрического датчика в цифровой; хранение и анализ результатов измерений; управление циклом испытаний; вывод результатов измерений на ЖК-дисплей.

Прессы SC-500 изготавливаются в двух модификациях с одинаковыми характеристиками и аналогичных по принципу действия, отличающихся местом расположения блока управления.

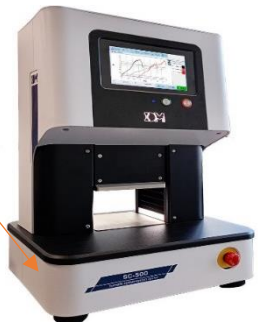
SC-500-A - нижнее расположение блока управления;

SC-500-B - верхнее расположение блока управления.

На корпусе пресса с обратной стороны при помощи клея устанавливается маркировочная табличка, содержащая следующую информацию: тип средства измерений, модификация, товарный знак и сведения об изготовителе, номинальная нагрузка, знак утверждения типа, напряжение питания, серийный номер (в виде цифрового кода), год выпуска. Информация на табличку наносится печатным способом.

Пломбирование прессов и нанесение знака поверки на его корпус не предусмотрено.

Общий вид прессов представлен на рисунках 1 и 2.



Место установки маркировочной таблички

Рисунок 1 – Модификация SC-500-A

Рисунок 2 – Модификация SC-500-B

Программное обеспечение

Программное обеспечение прессов защищено от преднамеренных изменений паролем и исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Уровень защиты программного обеспечения «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	не доступно пользователю
Номер версии (идентификационный номер ПО)	3.1.430-X
Цифровой идентификатор ПО	-

*где X принимает значение от 1 до 99 и не является метрологический значимой частью.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристик
Диапазон измерений силы, Н	от 50 до 5000
Диапазон измерений скорости перемещения подвижной опоры, мм/мин.	от 8,0 до 50,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения силы, %	±1,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости перемещения подвижной опоры, %	±5,0

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	SC-500-A	SC-500-B
Диапазон перемещения подвижной опоры, мм	от 0 до 150	от 0 до 140
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность, %, не более	 от +15 до +25 85	
Напряжение питания от сети переменного тока, В	220 ±22	
Габаритные размеры: - длина, мм, не более - ширина, мм, не более - высота, мм, не более	 280 480 770	 380 405 665
Масса, кг, не более	70	65

Знак утверждения типа
наносится типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации и маркировочную табличку.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во
Прессы испытательные	SC-500-A или SC-500-B	1 шт.
Руководство по эксплуатации	SC-500-РЭ	1 шт.
Паспорт	SC-500-ПС	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 5.1 «Выполнение измерений» документа «SC-500-РЭ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений
Приказ Росстандарта от 22 октября 2019 г № 2498 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы»

Правообладатель
INGENIERIA Y DESARROLLO DE MAQUINAS S.L. (IDM test), Испания
Адрес: Gurutzegi 16 Pol. Belartza 20018 San Sebastian (Guipuzcoa), Spain
Телефон: + 34 943 571 667
Web-сайт: http://www.idmtest.com
E-mail: info@idmtest.com

Изготовитель
INGENIERIA Y DESARROLLO DE MAQUINAS S.L. (IDM test), Испания
Адрес: Gurutzegi 16 Pol. Belartza 20018 San Sebastian (Guipuzcoa), Spain
Телефон: + 34 943 571 667
Web-сайт: http://www.idmtest.com
E-mail: info@idmtest.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области»

(ФБУ «Нижегородский ЦСМ»)

Адрес: 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д.1

Тел.: 8 800 200 22 14

E-mail: mail@nncsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений № 30011-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97636-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-100

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС-100 (далее - резервуары) предназначены для измерений объема (вместимости) при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов.

Описание средства измерений

Резервуары РВС-100 представляют собой теплоизолированные (со съёмной теплоизоляцией), наземные, стальные, сварные, вертикально стоящие конструкции, состоящие из цилиндрической стенки, днища, стационарной крыши, съёмной теплоизоляции и оборудования, обеспечивающего их эксплуатацию. Резервуары установлены на бетонном фундаменте, оборудованы шахтными лестницами, люками-лазами для обслуживания во время эксплуатации, замерными люками для определения уровня наполнения, трубопроводами приема и выдачи нефти и нефтепродуктов, предохранительными клапанами, контрольно-измерительными приборами и средствами автоматики. Заполнение и опорожнение резервуаров осуществляется через приёмо-раздаточные патрубки.

Принцип действия резервуаров основан на определении объема (вместимости) при приеме, хранении и отпуске нефти и нефтепродуктов с использованием градуировочных таблиц и результатов измерения уровня их наполнения. К данному типу резервуаров относятся резервуары с заводскими номерами; 64; 65.

Место расположения резервуаров РВС-100: 352800, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Туапсе, ул. Индустриальная 4, ООО «РН-Морской терминал Туапсе» цех «Железнодорожные эстакады».

В конструкции резервуаров РВС-100 отсутствуют элементы настройки и регулировки, несанкционированный доступ к которым может оказать влияние на их метрологические характеристики, включая показатели точности.

Пломбирование (нанесения знака поверки) резервуаров РВС-100 не предусмотрено.

Знак поверки в виде оттиска поверительного клейма наносится:

- на свидетельство о поверке (в случае его оформления);
- на титульном и последующих листах градуировочных таблиц в местах подписи поверителя.

Заводской номер каждого резервуара, состоящий из арабских цифр однозначно идентифицирующий резервуар, нанесен с внешней стороны стенки резервуара методом окрашивания краской с использованием трафаретов, обеспечивающим сохранность номера в течении всего срока службы резервуаров, и в паспрот каждого резервуара типографским способом.

Знак утверждения типа нанесен на титульном листе паспорта каждого резервуара

типографским способом.

Фотография общего вида резервуара РВС-100 с обозначением заводского № 64, нанесенного на внешнюю стенку резервуара методом окрашивания краской через трафарет, представлена на рисунке 1.

Фотография горловины замерного люка резервуара РВС-100 заводской № 64, представлена на рисунке 2.

Рисунок 1 – Фотография общего вида резервуара вертикального стального цилиндрического РВС-100 заводской № 64

Рисунок 2 – Фотография горловины замерного люка резервуара вертикального стального цилиндрического РВС-100 заводской № 64

Фотография общего вида резервуара РВС-100 с обозначением заводского № 65,

нанесенного на внешнюю стенку резервуара методом окрашивания краской через трафарет, представлена на рисунке 3.

Фотография горловины замерного люка резервуара РВС-100 заводской № 65, представлена на рисунке 4.

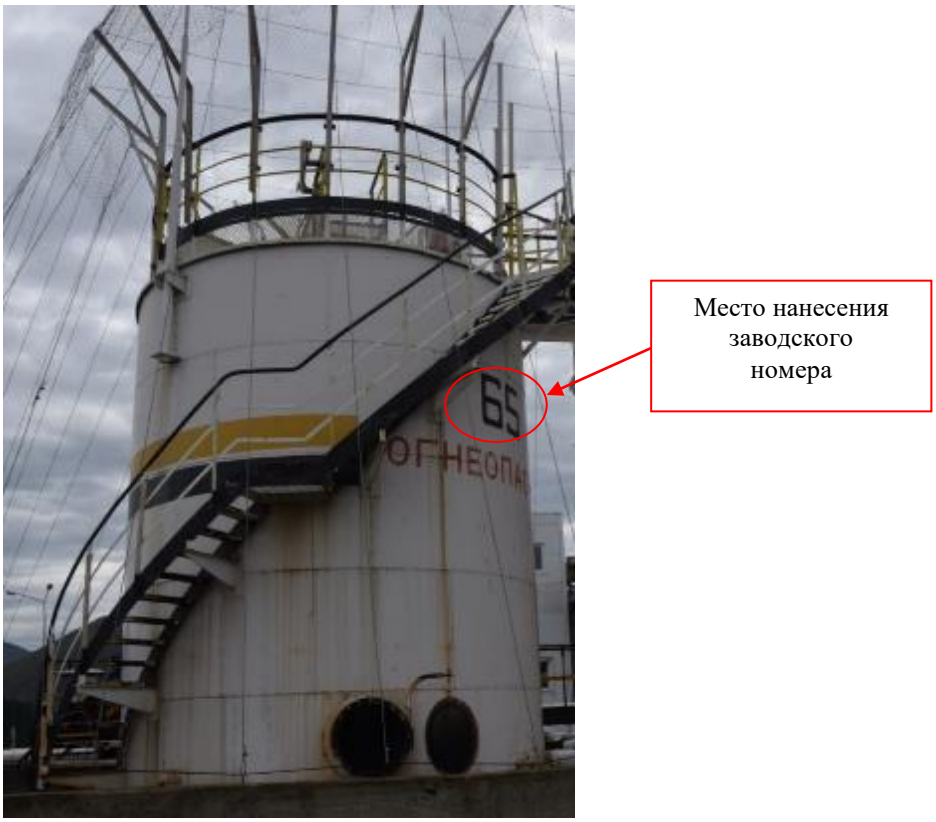


Рисунок 3 – Фотография общего вида резервуара вертикального стального цилиндрического РВС-100 заводской № 65

Рисунок 4 – Фотография горловины замерного люка резервуара вертикального стального цилиндрического РВС-100 заводской № 65

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Номинальная вместимость (номинальный объём) резервуара, $м^3$	100
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара (геометрический метод), %	± 0,2

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Номинальное значение внутреннего диаметра резервуара (внутреннего диаметра стенки резервуара), мм	4730
Номинальное значение высоты резервуара (высоты стенки резервуара), мм	5960
Условия эксплуатации	
- температура окружающей среды, ºС	от -30 до +50
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Таблица 3 – Показатели надёжности

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

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерения

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический	РВС-100	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в МИ 3649-2021 «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений в вертикальных стальных резервуарах», свидетельство об аттестации № 01.00257-2013/16807-21, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.29.2022.41952.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 31385-2023 «Резервуары вертикальные цилиндрические стальные для нефти и нефтепродуктов. Общие технические условия»

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»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Юридический Адрес: 352800, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4
Тел./факс 8 (86167) 43900 доб. 23-14; 23-53
E-mail: mail@tunp.rosneft.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «РН-Морской терминал Туапсе»
(ООО «РН-Морской терминал Туапсе»)
ИНН 2365004417
Адрес: 352800, Российская Федерация, Краснодарский край, г. Туапсе, ул. Индустриальная, д. 4
Тел./факс 8 (86167) 43900 доб. 23-14; 23-53
E-mail: mail@tunp.rosneft.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае и Республике Адыгея»
(ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)
Адрес: 350040, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104А
Телефон (факс): (861) 235 36 57; (861) 235 36 58
Web-сайт: www.krasnodarcsm.ru
E-mail: info@ krasnodarcsm.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311581

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97637-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РВС-300, РВС-1000, РВС-3000 и представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения с номинальными вместимостями 300, 1000 и 3000 м^3 соответственно.

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-300 зав.№№ 3, 4, 6, 7, 8 РВС-1000 зав.№ 33, РВС-3000 зав.№№ 40, 53, 54, 55, расположенные по адресу: Районный участок «Певек» АО «Чукотснаб», Чаунский район, г.Певек, нефтебаза.

Общий вид резервуаров с указанием места нанесения заводских номеров приведен на рисунках 1-3.

Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС, РВС-300 зав.№№ 3, 4, 6, 7, 8 с указанием места нанесения заводских номеров

Рисунок 2 – Общий вид резервуара вертикального стального цилиндрического РВС, РВС-1000 зав.№33 с указанием места нанесения заводских номеров

Рисунок 3 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС, РВС-3000 зав.№№ 40, 53, 54, 55 с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	РВС-300	РВС-1000	РВС-3000
Номинальная вместимость, $м^3$	300	1000	3000
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 технического паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический	РВС	3 шт.
Технический паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 7 технического 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 «Чукотснаб»
(АО «Чукотснаб»)
ИНН: 8709908421
Юридический адрес: 689000, Российская Федерация, Чукотский автономный округ, г. Анадырь, ул. Южная, д.4
Тел/факс (427 22) 2 -67-21
E-mail: snab@chsnab.chukotka.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Чукотснаб»
(АО «Чукотснаб»)
ИНН: 8709908421
Адрес: 689000, Российская Федерация, Чукотский автономный округ, г. Анадырь, ул. Южная, д.4
Тел/факс (427 22) 2 -67-21
E-mail: snab@chsnab.chukotka.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью фирма «Метролог»
(ООО фирма «Метролог»)
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. 8 Марта, д.12, офис 33
Адрес местонахождения: 420043, РТ, г.Казань, ул. Вишневского, д. 26а, кабинет №19
Телефон: +7(843) 513-30-75
E-mail: metrolog-kazan@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.312275

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97638-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические РВС

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Резервуары изготовлены в следующих модификациях: РВС-400, РВС-700 и РВС-1000, представляют собой стальные вертикальные конструкции цилиндрической формы со стационарной крышей без понтона наземного расположения с номинальными вместимостями 400, 700 и 1000 м^3 соответственно.

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.№№ 1, 2, 22, РВС-700 зав.№ 23, РВС-1000 зав.№ 24, расположенные по адресу: Республика Саха (Якутия), Оленекский улус (район), территория нефтесклада «Аэропорт», Оленекский РЭС.

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

Рисунок 1 – Общий вид резервуаров вертикальных стальных цилиндрических РВС с указанием места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	РВС-400	РВС-700	РВС-1000
Номинальная вместимость, $м^3$	400	700	1000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуаров, %	±0,20		

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	РВС-400	РВС-700	РВС-1000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа	 от -55 до +50 от 84,0 до 106,7		

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение		
Модификация	РВС-400	РВС-700	РВС-1000
Средний срок службы, лет, не менее	50		

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	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 7 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 расхода жидкости»

Правообладатель

Акционерное общество «Сахаэнерго»
(АО «Сахаэнерго»)
ИНН: 1435117944
Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5 к. 1
Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21
E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сахаэнерго»
(АО «Сахаэнерго»)
ИНН: 1435117944
Юридический адрес: 678400, Республика Саха (Якутия), Булунский улус, п. Тикси, ул. Морская, д. 5 к. 1
Адрес места осуществления деятельности: 677001, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, пер. Энергетиков, 2
Телефон: +7 (4112) 21-01-15, 49-74-21
E-mail: mail@sakhaenergo.ru

Испытательный центр

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

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97639-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки высоковольтные СНЧ Метерон ИСП-2

Назначение средства измерений

Установки высоковольтные СНЧ Метерон ИСП-2 (далее – установки) предназначены для воспроизведений и измерений напряжения переменного тока сверхнизкой частоты и напряжения постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия установок основан на преобразовании напряжения переменного тока от сети питания в напряжение постоянного тока, а также в напряжение переменного тока сверхнизкой частоты.

Процесс измерений и вывод информации на дисплей автоматизирован и производится внутренним микропроцессором. Управление установками осуществляется оператором с помощью графического жидкокристаллического дисплея (далее – ЖК-дисплей) через интерфейс на основе меню. Установки обладают функциями таймера, часами и календарем. Результаты измерений сохраняются во встроенной памяти или выводятся на встроенный принтер.

Конструктивно установки состоят из блока управления и бустера в едином корпусе (интегрированные установки) или блока управления и бустера в отдельных корпусах (раздельные установки).

Блок управления выполнен в переносном корпусе с откидывающейся крышкой и ручкой для переноски. На верхней панели размещены разъем сети питания, принтер, кнопка включения/выключения, графический ЖК-дисплей, разъем для подключения бустера, клемма заземления.

Бустер выполнен в металлическом корпусе и имеет высоковольтные клеммы и клеммы заземления.

Интегрированные установки выпускаются в модификациях ИСП-2-30П, ИСП-2-40П, ИСП-2-60П, раздельные установки выпускаются в модификациях ИСП-2-30, ИСП-2-40, ИСП-2-60, отличающихся значением выходного напряжения, габаритами и массой.

Заводской номер наносится на маркировочную наклейку любым технологическим способом в виде буквенно-цифрового кода в формате: «метерон-х…х», где х – арабские цифры от 0 до 9 и/или латинские буквы от A до Z.

Общий вид установок с указанием места ограничения доступа к местам настройки (регулировки), места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунках 1-2. Нанесение знака поверки на установки не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) установок не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид установок модификаций ИСП-2-30П, ИСП-2-40П, ИСП-2-60П на примере модификации ИСП-2-30П с указанием, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид установок модификаций ИСП-2-30, ИСП-2-40, ИСП-2-60 на примере модификации ИСП-2-30 с указанием, места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) установок состоит из встроенного ПО.

Встроенное ПО подразделяется на метрологически значимую и метрологически незначимую части.

Конструкция установок исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические характеристики установок нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО установок приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	24.X.X
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание – Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: – номер версии метрологически значимой части ПО (24.); – номер версии метрологически незначимой части ПО (X.X), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, кВ: – для модификаций ИСП-2-30 и ИСП-2-30П – для модификаций ИСП-2-40 и ИСП-2-40П – для модификаций ИСП-2-60 и ИСП-2-60П	 от 0 до 30 от 0 до 40 от 0 до 60
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона воспроизведений и измерений погрешности воспроизведений и измерений напряжения постоянного тока, %	±3,0
Диапазоны воспроизведений и измерений напряжения переменного тока (амплитудное значение) частотой от 0,01 до 0,1 Гц, кВ: – для модификаций ИСП-2-30 и ИСП-2-30П – для модификаций ИСП-2-40 и ИСП-2-40П – для модификаций ИСП-2-60 и ИСП-2-60П	 от 0 до 30 от 0 до 40 от 0 до 60
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона воспроизведений и измерений погрешности воспроизведений и измерений напряжения переменного тока (амплитудное значение) частотой от 0,01 до 0,1 Гц, %	±3,0

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон формирований и показаний силы постоянного тока, мА	от 0 до 5
Диапазон формирований и показаний силы переменного тока частотой от 0,01 до 0,1 Гц, мА	от 0 до 20
Параметры электрического питания: – номинальное напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	 220 50/60
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: – для модификаций ИСП-2-30П, ИСП-2-40П, ИСП-2-60П – для модификаций ИСП-2-30, ИСП-2-40 (без бустера) – для модификации ИСП-2-60 (без бустера) – для бустера	 500×300×460 295×170×365 355×185×445 345×290×145

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более: – для модификаций ИСП-2-30, ИСП-2-40 – для модификаций ИСП-2-30П, ИСП-2-40П – для модификации ИСП-2-60, – для модификаций ИСП-2-60П – для бустера	 30,0 32,0 40,0 44,0 2,7
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %	 от -20 до +50 до 80

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку любым технологическим способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка высоковольтная СНЧ	Метерон ИСП-2	1 шт.
Конденсатор	-	1 шт.
Комплект проводов	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 7 «Основные принципы работы» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2022 г. № 3344 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического напряжения постоянного тока в диапазоне от 1 до 500 кВ»

ТУ 26.51.43–003–98275792–2024 «Установки высоковольтные СНЧ Метерон ИСП-2. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Метерон»

(ООО «Метерон»)

Адрес юридического лица: 198216, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Княжево, пр-кт Ленинский, д. 140, литера А, часть помещ. 50-Н

ИНН 7805817197

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Метерон»

(ООО «Метерон»)

Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Княжево, пр-кт Ленинский, д. 140, литера А, часть помещ. 50-Н

ИНН 7805817197

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО»

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

Адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./помещ. 1/1, ком. 14-17

Адрес места осуществления деятельности: 117405, г. Москва, ул. Дорожная, д. 60, помещ. № 1 (ком. № 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17), помещ. № 2 (ком. 15)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314019

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «_06_» ____февраля_ 2026 г. № _____229

Регистрационный № 97640-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры гамма-излучения стационарные СЕГ-Э

Назначение средства измерений

Спектрометры гамма-излучения стационарные СЕГ-Э (далее – СЕГ-Э) предназначены для измерений энергий испускаемых радионуклидами квантов гамма-излучения.

Описание средства измерений

Принцип действия СЕГ-Э основан на регистрации детекторами полупроводниковыми с очень чистым германием (далее – ОЧГ) квантов гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, присутствующими в анализируемом образце, получении спектра амплитудного распределения и выделении в спектре пиков полного поглощения (далее – ППП) квантов гамма-излучения. По положению ППП в спектре определяют энергии квантов гамма-излучения (СЕГ-Э предварительно градуируют по энергии с помощью эталонных источников гамма-излучения).

Обработка результатов измерений, управление процессами регистрации и накопления спектров гамма-излучения СЕГ-Э осуществляется программным обеспечением (далее – ПО) «GammaWiz».

Основными элементами, из которых состоит СЕГ-Э, являются: анализатор цифровой DS0200, детектор полупроводниковый с ОЧГ, гибридный криостат ZBO-30 и экран защитный.

СЕГ-Э выпускаются в трех модификациях, отличающихся метрологическими характеристиками и применяемыми детекторами полупроводниковыми с ОЧГ:

- модификация Е-10 с детектором полупроводниковым с ОЧГ GEP-S-10;
- модификация Е-20 с детектором полупроводниковым с ОЧГ GEP-S-20;
- модификация Е-30 с детектором полупроводниковым с ОЧГ GEP-S-30.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится методом термотрансферной печати на маркировочную табличку, размещаемую:

- на задней панели анализатора цифрового DS0200;
- на детектор полупроводниковый с ОЧГ (GEP-S-10, GEP-S-20, GEP-S-30);
- на гибридный криостат ZBO-30.

Нанесение знака поверки на СЕГ-Э не предусмотрено.

Пломбирование от несанкционированного доступа СЕГ-Э не предусмотрено.

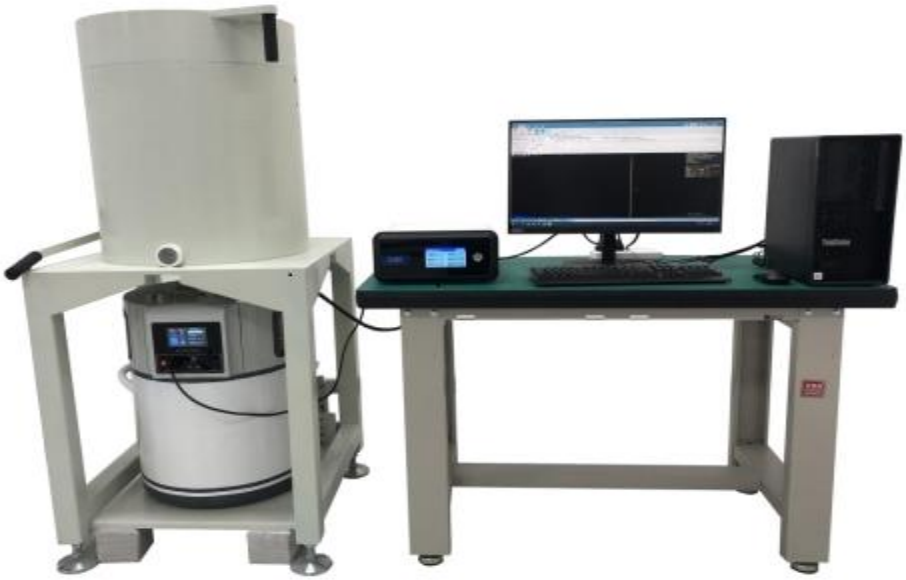
Внешний вид СЕГ-Э и основных элементов приведен на рисунке 1.

Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 2.

а) анализатор цифровой DS0200

б) гибридный криостат ZBO-30
с детектором полупроводниковым
с ОЧГ (GEP-S-10, GEP-S-20, GEP-S-30)

в) детектор полупроводниковый с ОЧГ (GEP-S-10, GEP-S-20, GEP-S-30)



г) общий вид СЕГ-Э модификации Е-10, Е-20, Е-30

Рисунок 1 – Внешний вид основных элементов СЕГ-Э

Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа и заводского номера СЕГ-Э

Программное обеспечение

ПО СЕГ-Э включает в себя:

- метрологически значимое встроенное ПО, установленное и записанное в энергонезависимой памяти анализатора цифрового DS0200 производителем;
- метрологически незначимое прикладное ПО «GammaWiz»;
- метрологически незначимое прикладное ПО «EffWiz».

Основное назначение встроенного ПО – расчёты энергий испускаемых радионуклидами квантов гамма-излучения и активности и удельной активности гамма-излучающих радионуклидов.

Основное назначение прикладного ПО «GammaWiz» - контроль системы сбора данных, управление и функции качественного анализа. Включает систему подсказок в режиме реального времени и защиту меню оператора паролем. ПО выполняет следующие функции: управление настройками спектрометрического тракта и набором спектров, визуализация спектров, проведение необходимых калибровок, анализ полученных спектров. Связь аппаратных средств с системой осуществляется по сети Ethernet. Основное назначение прикладного ПО «EffWiz» -калибровка эффективности СЕГ-Э без источников.

Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	прикладное ПО	прикладное ПО
Идентификационное наименование ПО	EffWiz	GammaWiz
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.X.Y.Z *	2.X.Y.Z *
Цифровой идентификатор ПО	-	-
* Значения «X» от 0 до 99, «Y» - от 0 до 99, «Z» - от 0 до 99. Актуальный номер версии вносится в паспорт при выпуске из производства.		

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3 и 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Е-10	Е-20	Е-30
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 3000		
Энергетическое разрешение по линии 1332,5 кэВ радионуклида Co-60, %, не более	0,30		
Предел допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности (ИНЛ)), %, не более	0,02		
Долговременная нестабильность за 24 ч непрерывной работы, %, не более	0,10		
Эффективность регистрации в пике полного поглощения в точечной геометрии на расстоянии 250 мм от эффективного центра детектора, (имп·с$^{-1}$)/Бк, не менее:			
- для радионуклида Co-57 по линии с энергией 122,06 кэВ	$1{,}5\cdot10^{-3}$	$1{,}5\cdot10^{-3}$	$1{,}5\cdot10^{-3}$
- для радионуклида Co-60 по линии с энергией 1332,5 кэВ	$1{,}0\cdot10^{-4}$	$2{,}0\cdot10^{-4}$	$3{,}0\cdot10^{-4}$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления рабочего режима, мин, не более	5
Параметры сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 198 до 242
- частота, Гц	от 49 до 51
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, ºС	от +15 до +35
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Масса, кг, не более:	
- анализатор цифровой DS0200	10
- детектор полупроводниковый с ОЧГ (GEP-S-10, GEP-S-20, GEP-S-30)	5
- гибридный криостат ZBO-30	50
- экран защитный	600
Габаритные размеры, мм, не более:	
- анализатор цифровой DS0200	
- длина	400
- ширина	300
- высота	160
- детектор полупроводниковый с (ОЧГ GEP-S-10, GEP-S-20, GEP-S-30)	
- длина	1050
- диаметр	100
- гибридный криостат ZBO-30	
- высота	700
- диаметр	500

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	10

Знак утверждения типа

наносится на маркировочные таблички на анализатор цифровой DS0200, детектор полупроводниковый с ОЧГ (GEP-S-10, GEP-S-20, GEP-S-30) и гибридный криостат ZBO-30 из состава СЕГ-Э методом термотрансферной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность СЕГ-Э

Наименование	Обозначение	Количество
Спектрометр гамма-излучения стационарный СЕГ-Э в составе:	-	1 шт.
анализатор цифровой DS0200	-	1 шт.
детектор полупроводниковый с ОЧГ GEP-S-10[1)]	-	1 шт.
детектор полупроводниковый с ОЧГ GEP-S-20[1)]	-	1 шт.
детектор полупроводниковый с ОЧГ GEP-S-30[1)]	-	1 шт.
гибридный криостат ZBO-30	-	1 шт.
Экран защитный	-	1 шт.
Источник радионуклидный закрытый фотонного излучения типа ОСГИ на основе радионуклида кобальт-57[2)]	-	1 шт.
Источник радионуклидный закрытый фотонного излучения типа ОСГИ на основе радионуклида кобальт-60[2)]	-	1 шт.
Источник радионуклидный закрытый фотонного излучения типа ОСГИ на основе радионуклида цезий-137[2)]	-	1 шт.
Источник радионуклидный закрытый фотонного излучения типа ОСГИ на основе радионуклида америций-241[2)]	-	1 шт.
Переливающее устройство сложное[2)]	-	1 шт.
Сосуд Дьюара[2)]	-	1 шт.
Программное обеспечение для проверки эффективности без применения изотопов[3)]	EffWiz	1 шт.
Программное обеспечение для сбора и анализа спектра[3)]	GammaWiz	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.
Принтер	DELI P3100DNW, формат А4, ч/б, лазерный (P3100DNW)	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Источник бесперебойного питания	APC Smart-UPS 1000VA/700W, Line-Interactive, LCD, Out: 220-240V 8xC13 (4-Switched), SmartSlot, USB, SmartConnect, Black SMT1000IC	1 шт.
Примечания 1) В зависимости от модификации 2) По отдельному заказу 3) Последняя версия программного обеспечения, русифицированная версия. Хранение данных на USB-диске (внешний), включая руководство оператора		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделах 2 «Детектор полупроводниковый с ОЧГ», 3 «Анализатор цифровой DS0200», 4 «Гибридный криостат ZBO-30» Руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 8.033-2023 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, удельной активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников»

ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия»

Э.ГСДГ.99.00.000-2025 ТУ «Спектрометры гамма-излучения стационарные СЕГ-Э. Технические условия»

Правообладатель

Закрытое акционерное общество «НПК Эллирон»
(ЗАО «НПК Эллирон»)
ИНН 7705370155
Юридический адрес: 121165, г. Москва, Кутузовский пр-кт, д. 35, офис 1

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «НПК Эллирон»
(ЗАО «НПК Эллирон»)
ИНН 7705370155
Юридический адрес: 121165, г. Москва, Кутузовский пр-кт, д. 35, офис 1

Производственная площадка:
Tianjin Jinyi Technology Co., Ltd., Китай
Адрес: Room 1037, Building 1, Kirin Commercial Center, North of Fuyuan Road, Wuqing Development Area, Tianjin, China

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области»
(ФБУ «УРАЛТЕСТ»)
Адрес: 620075, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, стр. 2а
Телефон: 8 (343) 236-30-15
E-mail: uraltest@uraltest.ru
Web-сайт: www.uraltest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30058-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97641-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуар горизонтальный стальной РГС-5-А-С0-У1

Назначение средства измерений

Резервуар горизонтальный стальной РГС-5-А-С0-У1 (далее – резервуар) предназначен для измерений объема светлых нефтепродуктов, а также для их хранения.

Описание средства измерений

Принцип действия резервуара основан на заполнении его нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема (согласно градуировочной таблице).

Конструктивно резервуар представляет собой стальную горизонтальную конструкцию цилиндрической формы с усечено-коническими днищами. Резервуар оснащен необходимыми техническими устройствами: приемо-раздаточными патрубками с запорной арматурой, расположенными в нижней части, через которые осуществляется заполнение и опорожнение резервуара, а также средствами измерения уровня жидкости.

Заводской номер резервуара в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, нанесен ударным способом на маркировочную табличку, прикрепленную к горловине резервуара и в паспорт типографским способом.

Резервуар горизонтальный стальной РГС-5-А-С0-У1 с заводским номером 7294 расположен на территории НПС «Зверево» Тихорецкого РУМН АО «Черномортранснефть» по адресу: Ростовская область, Красносулинский район, х. Холодный Плес.

Общий вид резервуара горизонтального стального РГС-5-А-С0-У1 с указанием места нанесения заводского номера приведен на рисунке 1.

Знак поверки наносится в градуировочной таблице резервуара в месте подписи поверителя.

Пломбирование резервуара горизонтального стального РГС-5-А-С0-У1 не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид резервуара горизонтального стального РГС-5-А-С0-У1 зав. № 7294

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики\

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

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	 от -40 до +80

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 горизонтальный стальной	РГС-5-А-С0-У1	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градировочная таблица	-	1 экз.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»

Правообладатель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова»
(АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)
ИНН 4221002780.
Юридический адрес: 654033, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова, д. 28
Телефон (факс): (3843) 35-66-99
E-mail: rmk@nzrmk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова»
(АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)
ИНН 4221002780
Адрес: 654033, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова, д. 28
Телефон (факс): (3843) 35-66-99
E-mail: rmk@nzrmk.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области»

(ФБУ «Ростовский ЦСМ»)

Адрес: 344000, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пр-кт Соколова, 58/173

Телефон: (863)290-44-88, факс: (863)291-08-02

E-mail: info@rostcsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30042-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97642-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары горизонтальные ЕП-40-2400-1700-АС0-У1

Назначение средства измерений

Резервуары горизонтальные ЕП-40-2400-1700-АС0-У1 (далее – резервуары) предназначены для измерений объема светлых нефтепродуктов, а также для сбора и временного хранения дренажа (нефтепродукта).

Описание средства измерений

Принцип действия резервуаров основан на измерении объема при сборе и временном хранения дренажа (нефтепродукта) в соответствии с градуировочной таблицей.

Конструктивно резервуары представляют собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с днищами. Заполнение и выдача продукта осуществляются через приемно-раздаточные патрубки. Вариант установки резервуаров – подземный.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены ударным методом на маркировочные таблички, прикрепленные к внешним поверхностям горловин резервуаров (рисунок 1) и в паспорт типографским способом.

Резервуары горизонтальные ЕП-40-2400-1700-АС0-У1 с заводскими номерами 7308; 7309 расположены на территории НПС «Зверево» Тихорецкого РУМН АО «Черномортранснефть» по адресу: Ростовская область, Красносулинский район, х. Холодный Плес.

Эскиз общего вида резервуаров приведен на рисунке 2. Фотографии горловин и измерительных люков приведены на рисунке 3.

Знак поверки наносится в градуировочной таблице резервуара в месте подписи поверителя.

Пломбирование резервуаров горизонтальных ЕП-40-2400-1700-АС0-У1 не предусмотрено.

Рисунок 1 – Маркировочные таблички резервуаров

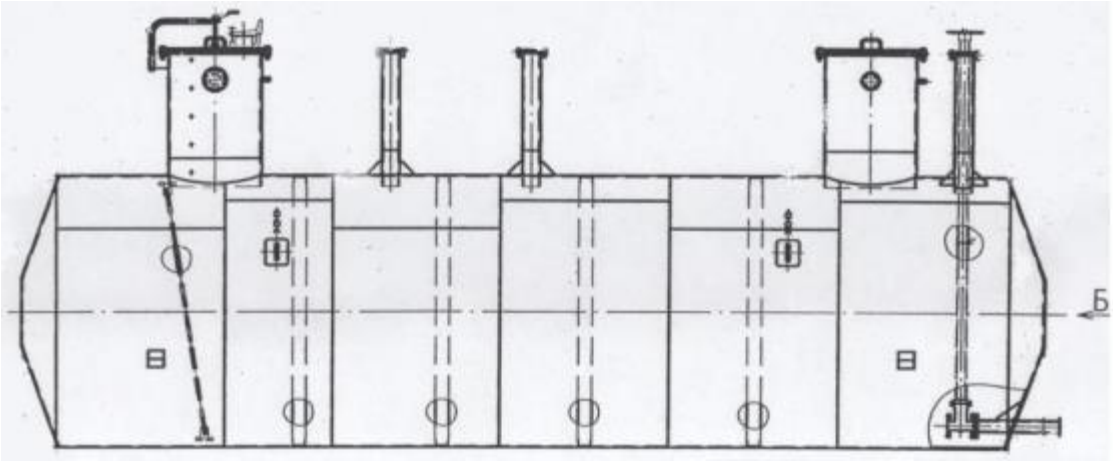


Рисунок 2 – Эскиз общего вида резервуаров

Зав. № 7303

Зав. № 7309

Рисунок 3 – Горловины и измерительные люки резервуаров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, $м^3$	40
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (объемный метод), %	±0,25

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +70

Таблица 3 – Показатели надежности

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

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар горизонтальный	ЕП-40-2400-1700-АС0-У1	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градировочная таблица	-	1 экз.

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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»

Правообладатель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова»

(АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)

ИНН 4221002780.

Юридический адрес: 654033, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова, д. 28

Телефон (факс): (3843) 35-66-99

E-mail: rmk@nzrmk.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Новокузнецкий завод резервуарных металлоконструкций им. Н.Е. Крюкова»

(АО «НЗРМК им. Н.Е. Крюкова»)

ИНН 4221002780

Адрес: 654033, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Новокузнецк, ул. Некрасова, д. 28

Телефон (факс): (3843) 35-66-99

E-mail: rmk@nzrmk.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Ростовской области»

(ФБУ «Ростовский ЦСМ»)

Адрес: 344000, Ростовская обл., г. Ростов-на-Дону, пр-кт Соколова, 58/173

Телефон: (863)290-44-88, факс: (863)291-08-02

E-mail: info@rostcsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30042-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97643-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики температуры TI

Назначение средства измерений

Датчики температуры TI (далее по тексту – датчики или TI) предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред, не агрессивных к материалу защитной оболочки или гильзы датчиков.

Описание средства измерений

Принцип работы датчиков основан на зависимости выходного электрического сигнала чувствительного элемента датчика (далее - ЧЭ) от температуры.

Конструктивно датчики выполнены в виде сменной или несменной измерительной вставки (внутри которой расположен(ы) ЧЭ), соединенной с клеммной (или коммутационной) головкой, и защитной арматуры с различными видами технологических соединений, и монтажных элементов. Датчики могут комплектоваться встроенным измерительным преобразователем (далее по тексту – ИП). ИП устанавливается в клеммной головке датчика и преобразовывает выходной сигнал ЧЭ в унифицированный выходной сигнал постоянного тока в диапазоне от 4 до 20 мА (в том числе с наложенным на него частотно-модулированным сигналом протокола HART), либо в цифровой сигнал интерфейса RS-485 с протоколом обмена Modbus RTU. Конструктивно ИП выполнен в цилиндрическом пластиковом корпусе для монтажа в клеммную головку и может комплектоваться ЖК- индикатором.

В качестве ЧЭ используются термопреобразователи сопротивления (ТС) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типов «Pt100» и «Pt1000» по ГОСТ 6651-2009 или преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ типов «K», «N», «E», «J», «T», «S», «B» по ГОСТ Р 8.585-2001.

Схема внутренних соединений ТС с ЧЭ – 2-х, 3-х или 4-х проводная.

Датчики имеют различные исполнения, которые различаются по типу используемого ЧЭ, по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструкции. Структура условного обозначения исполнений датчиков приведена в таблице 1.

Для измерений температуры при высоких давлениях и скоростях потока предусмотрены дополнительные защитные гильзы, конструкция и материал которых зависит от допускаемых параметров измеряемой среды. Технические характеристики защитных гильз термопреобразователей приведены в технической документации фирмы-изготовителя.

Общий вид датчиков температуры TI представлен на рисунке 1.

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения исполнений датчиков

Датчик температуры	TI-					-					-					-					-		
		1	2	3	4		5	6	7	8		9	10	11	12		13	14	15	16		17	18

1. Условное обозначение типа НСХ преобразования ЧЭ	
1	Тип «Pt100» (ЧЭ тонкопленочного типа, 2-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
2	Тип «Pt100» (проволочный ЧЭ, 2-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
3	Тип «Pt100» (ЧЭ тонкопленочного типа, 3-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
4	Тип «Pt100» (проволочный ЧЭ, 3-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
5	Тип «Pt100» (ЧЭ тонкопленочного типа, 4-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
6	Тип «Pt100» (проволочный ЧЭ, 4-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
7	Тип «Pt1000» (ЧЭ тонкопленочного типа, 2-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
8	Тип «Pt1000» (проволочный ЧЭ, 2-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
9	Тип «Pt1000» (ЧЭ тонкопленочного типа, 3-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
H	Тип «Pt1000» (проволочный ЧЭ, 3-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
P	Тип «Pt1000» (ЧЭ тонкопленочного типа, 4-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
Q	Тип «Pt1000» (проволочный ЧЭ, 4-х проводная схема соединения проводов) по ГОСТ 6651-2009
T	Тип «T» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
U	Тип «T» (проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
R	Тип «S» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
S	Тип «S» (проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
M	Тип «N» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
N	Тип «N» (проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
K	Тип «K» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
L	Тип «K» (проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
J	Тип «J» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
G	Тип «J» (Проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
E	Тип «E» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
F	Тип «E» (Проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
A	Тип «B» (на основе термопарного кабеля) по ГОСТ Р 8.585-2001
B	Тип «B» (проволочный ЧЭ) по ГОСТ Р 8.585-2001
2. Конструкция зонда, количество ЧЭ и тип штуцера	
1	1 зонд с 1 зоной измерения, по 1 ЧЭ на зону измерения, с фиксированным штуцером
2	1 зонд с 1 зоной измерения, по 2 ЧЭ на зону измерения, с фиксированным штуцером

3	1 зонд с 2 зонами измерения, по 1 ЧЭ на зону измерения, с фиксированным штуцером
6	1 зонд с 1 зоной измерения, по 1 ЧЭ на зону измерения, с подвижным штуцером
7	1 зонд с 1 зоной измерения, по 2 ЧЭ на зону измерения. с подвижным штуцером
8	1 зонд с 2 зонами измерения, по 1 ЧЭ на зону измерения, с подвижным штуцером
3. Тип исполнения и диаметр монтажной части	
1	Стандартное исполнение, Ø 3 мм
2	Стандартное исполнение, Ø 6 мм
3	Стандартное исполнение, Ø 9 мм
4	Бронированное (ударо- и вибропрочное) исполнение, Ø 6 мм
5	Бронированное (ударо- и вибропрочное) исполнение, Ø 9 мм
6	Бронированное (ударо- и вибропрочное) исполнение, Ø 12 мм
7	Исполнение с защитной цилиндрической гильзой, Ø 16 мм
8	Исполнение с защитной цилиндрической гильзой, Ø 20 мм
9	Исполнение с защитной цилиндрической гильзой, Ø 24 мм
A	Исполнение с защитной цилиндрической гильзой, Ø 26 мм
B	Исполнение с защитной цилиндрической гильзой, Ø 28 мм
C	Исполнение с защитной конической гильзой, Ø 20/16 мм
D	Исполнение с защитной конической гильзой, Ø 24/20 мм
E	Исполнение с защитной конической гильзой, Ø 26/22 мм
F	Исполнение с защитной конической гильзой, Ø 28/25 мм
4. Материал монтажной части	
4	Нержавеющая сталь марки SUS304
6	Нержавеющая сталь марки SUS316
7	Нержавеющая сталь марки SUS316L
5	Полимерный материал PFA
2	Полимерный материал PTFE
Z	По спец. заказу
5. Тип исполнения	
A	Общепромышленное исполнение
M	Взрывозащищенное исполнение
K	Искробезопасное исполнение
6. Тип коммутационной головки	
X	Отсутствует
G	Головка из нержавеющей стали марки SUS304
J	Головка из нержавеющей стали марки SUS316
1	Головка из нержавеющей стали марки SUS316L
C	Алюминиевая головка EA
F	Алюминиевая головка PI с ЖК-дисплеем
R	Алюминиевая головка PI2088 с ЖК-дисплеем
H	Алюминиевая головка N034 с ЖК-дисплеем
D	Алюминиевая головка F2
E	Алюминиевая головка F3
7. Особенности конструктивного исполнения	
X	Отсутствуют
D	Исполнение для низких температур LT

0	Исполнение для стандартных температур ST
1	Исполнение для высоких температур HT1
H	Исполнение для высоких температур HT2
G	Исполнение для высоких температур HT3
2	Исполнение для очень высоких температур UT
8. Уплотнительная прокладка	
X	Отсутствует
2	PTFE / 200 °C
9. Тип присоединения к процессу	
X	Отсутствует
H	Фланец HG 20592-2009 RF
4	Фланец HG 20592-2009 FF
5	Фланец HG 20592-2009 RJ
6	Фланец HG 20592-2009 M
7	Фланец HG 20592-2009 FM
B	Фланец GB 9119-2000 RF
E	Фланец EN 1092-1 B1
G	Фланец ГОСТ 33259-2015 B
F	Фланец ГОСТ 33259-2015 E
T	Кламповое присоединение ISO 2582
A	Фланец ASME B16.5 RF
N	Резьба внутренняя G
L	Резьба внутренняя NPT
M	Резьба внутренняя PT
2	Резьба внутренняя M
K	Резьба внутренняя RC
R	Резьба внешняя G
P	Резьба внешняя NPT
Q	Резьба внешняя PT
U	Резьба внешняя M
S	Резьба внешняя RC
10. Рабочее давление процесса	
X	Отсутствует
1	PN6 / 0,6 МПа
2	PN10 / 1,0МПа
3	PN16 / 1,6 МПа
4	PN25 / Class 150 / 2,5 МПа
5	PN40 / 4,0 МПа
6	PN63 / Class 300 / 6,3 МПа
7	PN100 / Class 600 / 10,0 МПа
8	PN160 / Class 900 / 16,0 МПа
9	PN250 / Class 1500 / 25,0 МПа
11. Размер и тип монтажного присоединения	
X	Отсутствует
2	1/4"
4	1/2"
5	3/4" / M20*1,5
6	DN25 / 1" / M27*2
7	DN32 / M36*2

8	DN40 / 1-1/2" / M42*2
9	DN50 / 2" / M50,5*1,5
A	DN65 / 2-1/2” / M56*2
B	DN80 / 3" / M95*2
C	DN100 / 4"
D	DN125 / 5"
E	DN150 / 6"
F	DN200 / 8"
12. Материал монтажных элементов	
4	Нержавеющая сталь марки SUS304
6	Нержавеющая сталь марки SUS316
7	Нержавеющая сталь марки SUS316L
13. Кабельный ввод	
X	Отсутствует
M	1 × M20*1,5
P	1 × 1/2 NPT
N	2 × M20*1,5
Q	2 × 1/2 NPT
J	M12*1 (M)
F	PG9
14. Напряжение питания постоянного тока	
X	Отсутствует
4	24 В постоянного тока
15. Выходной сигнал 1	
A	Вывод проводов ЧЭ
2	4...20 мА постоянного тока
3	4...20 мА постоянного тока с наложенным на него частотно-модулированным сигналом протокола HART
8	Цифровой RS-485 с протоколом Modbus RTU
16. Выходной сигнал 2	
X	Отсутствует
A	Вывод проводов ЧЭ
2	4...20 мА постоянного тока
3	4...20 мА постоянного тока с наложенным на него частотно-модулированным сигналом протокола HART
8	Цифровой RS-485 с протоколом Modbus RTU
17. Единица измерений	
C	Градус Цельсия - °C
D	Проценты - %
18. Длина зонда, мм (от уплотнительной поверхности присоединения к процессу)	
xxx	Числовое значение

Заводской номер в виде буквенно-цифрового кода, состоящего из латинских букв и арабских цифр, в зависимости от конструктивного исполнения датчиков наносится различными способами, принятыми на заводе-изготовителе, на этикетку (наклейку) или на металлическую пластину (шильдик), прикрепляемую к корпусу датчика. Пример места нанесения заводского номера на шильдике приведено на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на датчики не предусмотрено их конструкцией.

Пломбирование датчиков не предусмотрено.

Рисунок 1 – Общий вид датчиков температуры TI

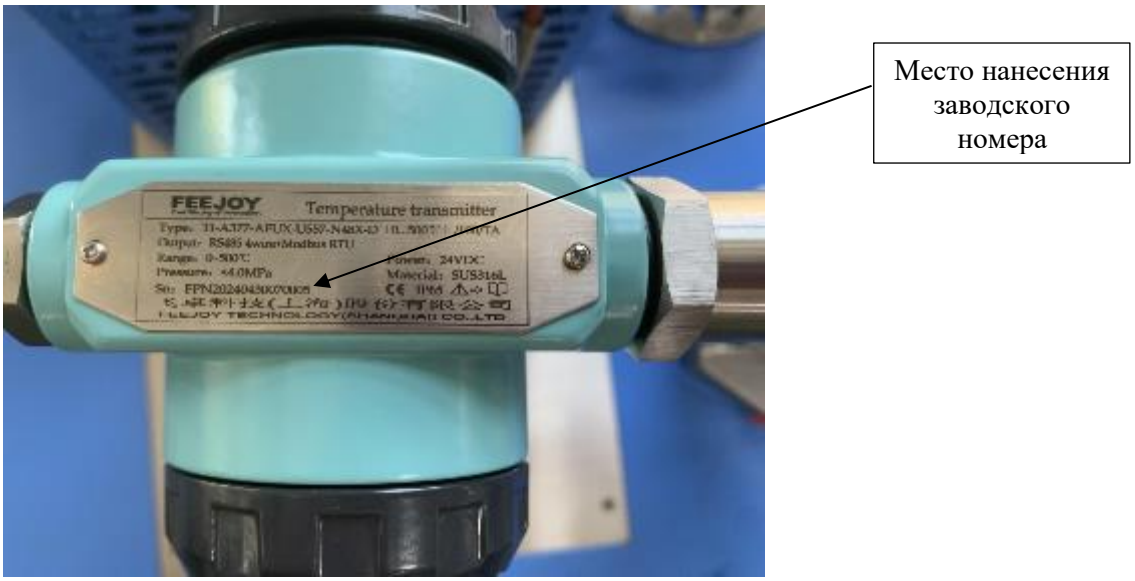


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера (пример)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) у датчиков без встроенного ИП и с ИП с аналоговым выходным сигналом – отсутствует.

Программное обеспечение датчиков со встроенным ИП (протоколы HART, Modbus RTU) состоит из встроенного и автономного ПО.

Встроенное ПО является неизменяемым и несчитываемым. Разделение ПО

на метрологически значимую и незначимую части не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО. Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014. В соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 конструкция ИП исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Идентификационные данные встроенного ПО недоступны.

Автономное (внешнее) ПО FEEJOY_TI не является метрологически значимым, и предназначено для индикации показаний датчика и передачи данных на внешние устройства.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики датчиков приведены в таблицах 2-4, технические характеристики – в таблице 5, показатели надежности в таблице 6.

Таблица 2 – Метрологические характеристики датчиков температуры TI без ИП

Условное обозначениеНСХ ЧЭ датчика(1)	Диапазон измерений температуры(2), °С	Класс допуска (1)	Пределы допускаемых отклонений выходного сигнала от НСХ (в температурном эквиваленте), °С
Pt100 (α=0,00385 °С$^{-1}$), Pt1000 (α=0,00385 °С$^{-1}$)	от -100 до +450	A (4)	±(0,15+0,002·|t|) (3)
	от -196 до +600	B	±(0,3+0,005·|t|)
	от -196 до +600	C	±(0,6+0,01·|t|)
E	от -40 до +375 включ.	1	±1,5
	св. +375 до +800		±0,004·|t|
	от -40 до +333 включ.	2	±2,5
	св. +333 до +900		±0,0075·|t|
	от -196 до -167 включ.	3	±0,015·|t|
	св. -167 до +40		±2,5
K, N	от -40 до +375 включ.	1	±1,5
	св. +375 до +1000		±0,004·|t|
	от -40 до +333 включ.	2	±2,5
	св. +333 до +1200		±0,0075·|t|
	от -196 до -167 включ.	3	±0,015·|t|
	св. -167 до +40		±2,5
S	от 0 до +1100 включ.	1	±1,0
	св. +1100 до +1600		±(1,0+0,003·(t-1100))
	от 0 до +600 включ.	2	±1,5
	св. +600 до +1600		±0,0025·t
B	от +600 до +1700 включ.	2	±0,0025·t
	от +600 до +800 включ.	3	±4,0
	св. +800 до +1700		±0,005·t
T	от -40 до +125 включ.	1	±0,5
	св. +125 до +350		±0,004·|t|
	от -40 до +133 включ.	2	±1
	св. +133 до +350		±0,0075·|t|
	св. -66 до +40	3	±1
	от -196 до -66 включ.		±0,015·|t|

Условное обозначениеНСХ ЧЭ датчика[1]	Диапазон измерений температуры[2], °С	Класс допуска [1]	Пределы допускаемых отклонений выходного сигнала от НСХ (в температурном эквиваленте), °С
J	от -40 до +375 включ.	1	±1,5
	св. +375 до +750		±0,004·|t|
	от -40 до +333 включ.	2	±2,5
	св. +333 до +750		±0,0075·|t|

[1] Типы НСХ ЧЭ и класс допуска соответствуют: ГОСТ 6651-2009 (для типов «Pt100», «Pt1000») и ГОСТ Р 8.585-2001 (для типов «К», «N», «Е», «J», «Т», «S», «В»).

[2] Указаны предельные значения. Конкретный диапазон измерений в зависимости отконструктивной модификации указан в паспорте и в маркировке датчика температуры.

[3] t – значение измеряемой температуры, °С.

[4] Для датчиков с классом допуска «А» не допускается использование 2-х проводной схемы соединения внутренних проводников с ЧЭ.

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков температуры TI с ИП[(1)(2)]

Условное обозначение НСХЧЭ датчика [(3)]	Выходной сигнал	Пределы допускаемой основной погрешности ИП, Δип [(4)]		Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов, Δх, °С (только для датчиков с НСХ типов «K», «N», «E», «J», «T», «S»)
		приведенной (к настроенному диапазону измерений [(5)]), %	абсолютной, °С	
«Pt100», «Pt1000», «K», «N», «E», «J», «T», «S», «B»	от 4 до 20 мА (без ЖК-индикатора)	±0,1	±0,2	±0,5
«Pt100», «Pt1000»	от 4 до 20 мА (с типом коммутационной головки «P-»)	±0,2	±0,2	-
«Pt100», «K», «N», «E», «J», «T», «S», «B»	от 4 до 20 мА (с ЖК-индикатором)	±0,2	±0,2	±0,5
«Pt100»	протокол Modbus RTU	-	±0,2	-
«Pt100», «Pt1000», «K», «N», «E», «J», «T», «S», «B»	от 4 до 20 мА (+протокол HART)	±0,1	±0,2	±0,5

Условное обозначение НСХЧЭ датчика [3]	Выходной сигнал	Пределы допускаемой основной погрешности ИП, Δип [4]		Пределы допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов, Δх, °С (только для датчиков с НСХ типов «K», «N», «E», «J», «T», «S»)
		приведенной (к настроенному диапазону измерений [5]), %	абсолютной, °С	

[1] - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчиков температуры с НСХ типов «Pt100», «Pt1000», «B» (Δдт, °С) вычисляются поформуле:

$$\Delta дт = \pm\sqrt{\Delta_{пп}^2 + \Delta_{ип}{}^2}$$

[2] - Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчиков температуры с НСХ типов «K», «N», «E», «J», «T», «S» (Δдт, °С) вычисляются поформуле:

$$\Delta дт = \pm\sqrt{\Delta_{пп}^2 + (\Delta_{ип} + \Delta_{х})^2}$$

где: Δпп - предел допускаемого отклонения от НСХ (в температурном эквиваленте) первичного преобразователя, °С в соответствии стаблицей 2;

Δип - предел допускаемой основной приведенной или абсолютной погрешности ИП, выраженный в °С;

Δх - предел допускаемой абсолютной погрешности автоматической компенсации температуры свободных (холодных) концов, °С;

[3] - Типы НСХ термопреобразователей сопротивления и термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ Р 8.585-2001 соответственно.

[4] - Значение допускаемой основной погрешности выбирается из значений, установленных в процентах от настроенного диапазона измерений, или в °С, в зависимости от того, что больше.

[5] - Разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений должна быть: не менее 10 °С для датчиков с НСХ типов «Pt100», «Pt1000»; не менее 100 °С для датчиков с НСХ типов «K», «N», «E», «J», «T» не менее 300 °С для датчиков с НСХ типов «S», «B».

Таблица 4 – Пределы допускаемой дополнительной погрешности датчиков температуры TI сИП

Наименование характеристики	Значение [1]
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения температуры окружающей среды (от +25 °С) на каждый 1 °С: - приведенная погрешность (от настроенного диапазона измерений), %/1 °С - абсолютная погрешность, °С/1 °С	 ±0,005 ±0,002
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной влиянием изменения напряжения питания (от 24 В) на каждый 1 В: - приведенная погрешность (от настроенного диапазона измерений), %/1 В - абсолютная погрешность, °С/1 В	 ±0,010 ±0,002
[1] - берут большее значение.	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ЧЭ в датчике, шт.	1 или 2
Выходной сигнал (для датчиков с ИП)	от 4 до 20 мА; от 4 до 20 мА + протокол HART; протокол Modbus RTU
Напряжение питания постоянного тока, В (для датчиков с ИП)	от 9 до 30 (24 [1])
Электрическое сопротивление изоляции при температуре от +18 до +28 °С и относительной влажности воздуха от 30 до 80 %, МОм, не менее	100
Длина монтажной части датчика, мм	от 10 до 6000 [2]
Диаметр монтажной части датчика, мм	от 5 до 20
Масса (без учета защитной гильзы), кг, не более	10
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	
- общепромышленное исполнение	от -40 до +85
- для датчиков с ИП с ЖК индикатором	от -35 до +80
- относительная влажность воздуха, %, не более	95
[1] – Номинальное значение; [2] – Но не менее десяти диаметров датчиков с ТП; Для датчиков с ТП, с верхним пределом диапазона измерений св.+700 °С до +1200 °С включ.: не менее 150 мм; Для датчиков с ТП, с верхним пределом диапазона измерений св.+1200 °С: не менее 250 мм.	

Таблица 6 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	40000
Средний срок службы, лет, не менее	8

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы Руководства по эксплуатации и Паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик температуры	TI [(1)]	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Гильза защитная	-	1 шт.[(2)]
[(1)] – обозначение исполнения в соответствии с заказом; [(2)] – по дополнительному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Функциональная спецификация» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Стандарт предприятия «FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.», Китай

Правообладатель

«FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.», Китай

Адрес: №62, Lane 818, XiaNing Rd., Jinshan Industrial Park, Shanghai Телефон/факс: +86 21517274400/+86 2157272066

Web-сайт: www.feejoy.com

Изготовитель

«FEEJOY TECHNOLOGY (SHANGHAI) CO., LTD.», Китай

Адрес: № 62, Lane 818, XiaNing Rd., Jinshan Industrial Park, Shanghai Телефон/факс: +86 21517274400/+86 2157272066

Web-сайт: www.feejoy.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97644-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители-сигнализаторы температуры масла трансформаторов BWY-806ATH

Назначение средства измерений

Измерители-сигнализаторы температуры масла трансформаторов BWY-806ATH (далее по тексту – измерители) предназначены для измерений температуры масла силовых трансформаторов и для сигнализации превышения пороговых значений температуры.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на зависимости между температурой и давлением термометрического вещества – инертного газа, находящегося в герметично замкнутой манометрической термосистеме. Манометрическая термосистема состоит из термобаллона, соединительного капилляра и сильфона. Под воздействием температуры на термобаллон измерителя изменяется давление внутри манометрической системы, происходит растяжение сильфона, связанного со стрелкой отсчетного устройства (циферблата).

Измерители относятся к показывающим стрелочным приборам погружного типа и конструктивно выполнены в виде металлического корпуса для настенного монтажа, в котором размещены циферблат, кинематический механизм со стрелкой и сильфоны манометрической термосистемы, с присоединенным при помощи капилляра термобаллоном из нержавеющей стали.

Внутри корпуса измерителей (под съемной крышкой) также размещены 6 пар клемм от механических микровыключателей для подключения контроллеров охлаждающей системы и других устройств защиты от перегрева, а также 3 клеммы для вывода выходного сигнала электрического сопротивления от встроенного в корпус термобаллона термопреобразователя сопротивления (ТС) с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типа «Pt100» по ГОСТ 6651-2009 и 3-х проводной схемой соединения внутренних проводов с чувствительным элементом.

Фотография общего вида измерителей приведена на рисунке 1.

Заводской номер измерителей в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится в виде наклейки на боковую часть корпуса измерителя.

Пломбирование измерителей не предусмотрено.

Конструкция измерителей не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.

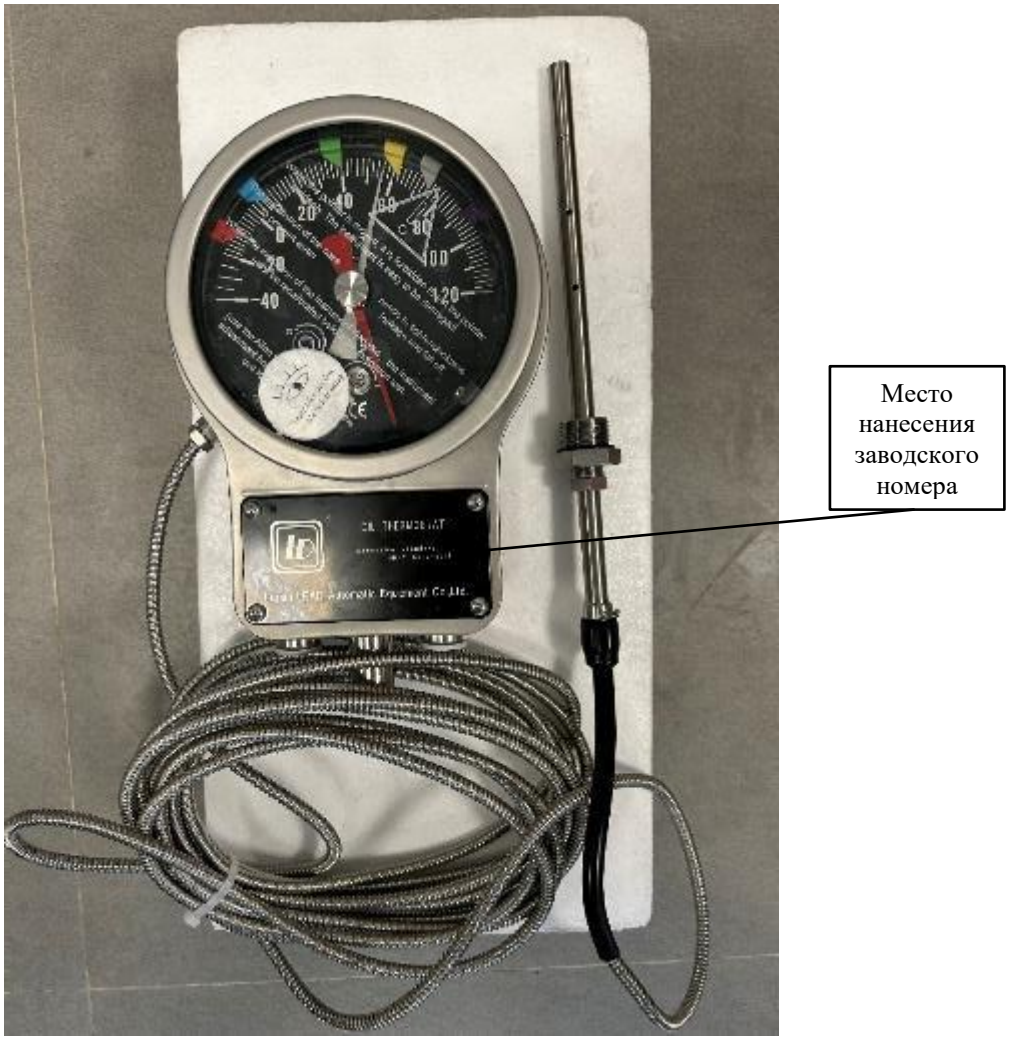


Рисунок 1 – Общий вид измерителей-сигнализаторов температуры масла трансформаторов BWY-806ATH

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей приведены в таблицах 1-2. Показатели надежности приведены в таблице 3.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -40 до +120
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений температуры в диапазоне св. -20 °С, %	±1,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от -40 °С до -20 °С включ., °С	±5,0
Пределы допускаемого отклонения сопротивления от НСХ (в температурном эквиваленте), при измерении температуры при помощи ТС (допуск, соответствующий классу «В» по ГОСТ 6651-2009), ºС	$\pm(0{,}3 + 0{,}005 \cdot \lvert t \rvert)$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности срабатывания сигнализирующих устройств, %	±3,0
|t| – абсолютное значение температуры, °С, без учета знака.	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Цена деления шкалы, °С: - в диапазоне от -40 °С до -20 °С вкл. - в диапазоне св. -20 °С до +120 ºС	 5 2
Длина соединительного капилляра, мм, не более	10 000
Длина термобаллона, мм, не более	320
Диаметр корпуса термобаллона, мм	14
Глубина погружения термобаллона, мм, не менее	150
Габаритные размеры корпуса измерителя (высота × ширина × толщина), мм, не более	290×180×100
Масса, кг, не более	5
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	 от -40 до +55 95 (без конденсации)

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	120 000
Средний срок службы, лет, не менее	15

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

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель-сигнализатор температуры масла трансформаторов	BWY-806ATH	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на русском языке)	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе «Принцип действия и функции» Руководства по эксплуатации на средство измерений.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19.11.2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»

Стандарт предприятия фирмы «Fujian LEAD Automatic Equipment Co.,Ltd.», Китай

Правообладатель

Фирма «Fujian LEAD Automatic Equipment Co.,Ltd.», Китай

Адрес: Building 1#, Nanling Branch Road No. 1, Minhou Economic and Technological Development Zone, Fuzhou City, Fujian Province, China

Телефон: +86-0591-87850656

Изготовитель

Фирма «Fujian LEAD Automatic Equipment Co.,Ltd.», Китай

Адрес: Building 1#, Nanling Branch Road No. 1, Minhou Economic and Technological Development Zone, Fuzhou City, Fujian Province, China

Телефон: +86-0591-87850656

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «06» февраля 2026 г. № 229

Регистрационный № 97661-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы газовых смесей NLA-80

Назначение средства измерений

Генераторы газовых смесей NLA-80 (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения и передачи единицы объемной (молярной) доли компонентов в воздухе или азоте и могут применяться в качестве рабочих эталонов 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах» для испытаний в целях утверждения типа, поверки и калибровки средств измерений (газоанализаторов, газосигнализаторов, хроматографов, газоаналитических систем, газоаналитических преобразователей и др.).

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов заключается в смешении потоков исходных газовых смесей (ГС) от различных источников и газа-разбавителя с последующим получением ГС с заданным содержанием целевого компонента.

Для получения ГС по измерительному каналу динамического разбавления в генераторах применяются два регулятора массового расхода газа, регулирующие расходы исходной ГС и газа-разбавителя. В качестве исходных ГС используются стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Генераторы обеспечивают одновременное подключение до четырех баллонов.

Для получения ГС озона в воздухе по фотометрическому измерительному каналу в генераторе используется встроенный генератор озона, в котором озон образуется из воздуха под воздействием ультрафиолетового излучения ртутной лампы. Содержание озона в ГС на выходе генератора зависит от интенсивности излучения ртутной лампы.

Встроенный фотометр измеряет содержание озона на выходе генератора. Через кювету фотометра поочередно пропускается ГС озона и поверочный нулевой газ (ПНГ). Приемник фотометра последовательно регистрирует интенсивность излучения прошедших через кювету ГС, вследствие чего происходит регулирование интенсивности излучения ртутной лампы.

Для получения ГС диоксида азота (NO_2) в воздухе по измерительному каналу титрования в газовой фазе в реакционной камере генератора происходит реакция оксида азота (NO), подаваемого от баллона под давлением с озоном от встроенного генератора озона. Содержание NO_2 в получаемой на выходе генератора ГС пропорционально содержанию озона.

В качестве газа-разбавителя используются ПНГ – очищенный воздух от генераторов нулевого воздуха, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, или азот по ГОСТ 9293-74.

Генераторы осуществляют приготовление ГС с заданным содержанием следующих компонентов: O_3, NO, NO_2, HCl, HF, Cl_2, F_2, NH_3, SO_2, H_2S, COS, CS_2, CH_3SH, C_2H_5SH, $C_4H_{10}S$,

C_3H_8S, CH_2O, C2-C8 углеводородные газы, CH_4, CO, CO_2, O_2, N_2, Ar, He. Конструктивно генераторы выполнены в одном блоке, в состав которого входят газовая система и устройство управления.

Генераторы могут работать в автоматическом или ручном режимах. В автоматическом режиме задается содержание компонента в ГС, и микропроцессор рассчитывает необходимый расход газов. В ручном режиме требуемые расходы газов вводятся оператором с дисплея, расположенного на передней панели генераторов.

При помощи меню, отображаемого на дисплее генераторов, можно выбрать компонент, задать требуемое содержание компонента в ГС и общий расход ГС, ввести значение содержания целевого компонента в исходной ГС, а также получить фактическое значение содержания компонента и расхода на выходе генератора.

Генераторы имеют следующие выходные сигналы:

– показания цифрового дисплея;

– цифровой выход RS-232, RS-485 (технологические выходы).

Пломбирование корпуса генератора от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Серийный номер в буквенно-цифровом формате наносится печатным способом на маркировочную табличку, расположенную на задней панели.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1, общий вид маркировочной таблички с местом нанесения серийного номера – на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на генераторы не предусмотрено.

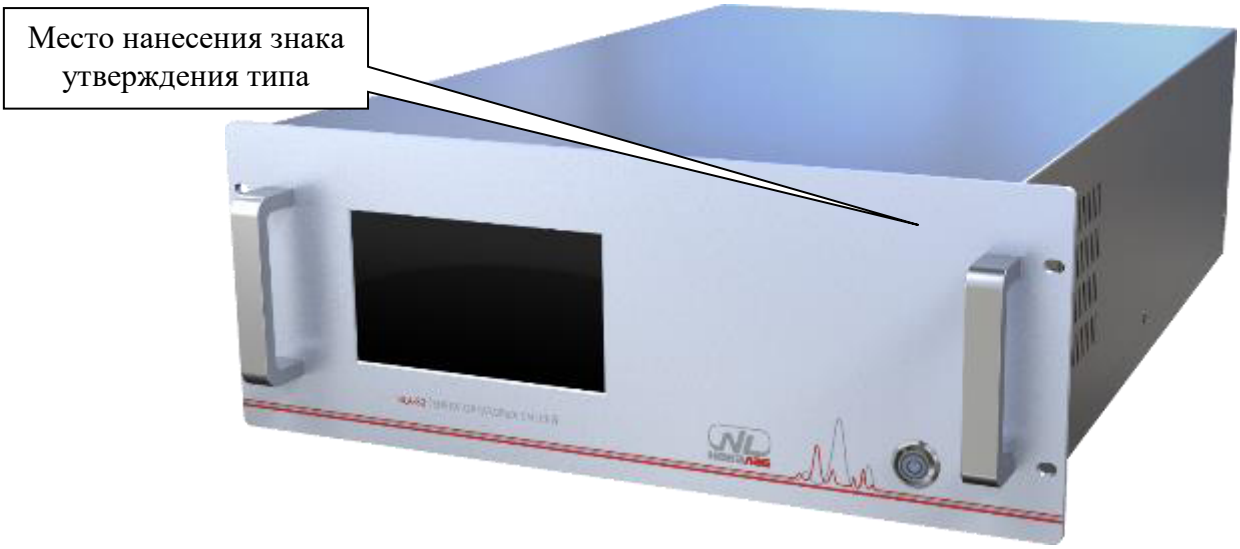


Рисунок 1 – Общий вид генератора

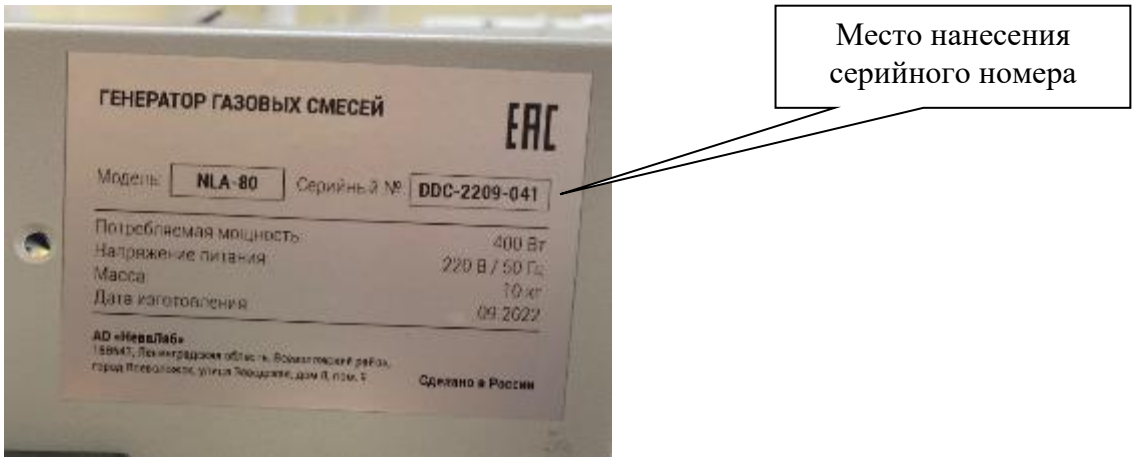


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Генераторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО). ПО осуществляет следующие функции:

- расчет, задание и поддержание содержания компонента на выходе генератора;
- отображение информации на дисплее генератора, навигация по меню;
- обеспечение функционирования узлов и элементов генератора;
- передачу информации по интерфейсам связи;
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль общих неисправностей.

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

Влияние ПО генераторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NLA-80
Номер версии (идентификационный номер) ПО	DDCH.903E.V3A.002.XXX[1)]
Цифровой идентификатор ПО	-
[1)] где «X» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО и не относятся к метрологически значимой части ПО.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Измерительный канал	Компонент	Диапазон воспроизведений объемной доли компонента, млн$^{-1}$	Газ – разбавитель[1)]	Границы относительной погрешности молярной (объемной) доли целевого компонента в исходной газовой смеси при доверительной вероятности P=0,95, %[2)]	Пределы допускаемой относительной погрешности объемной доли компонента на выходе генератора, %
Фотометрический канал	O_3	от 0,01 до 0,1 включ.	Воздух	-	±5
		св. 0,1 до 6	Воздух	-	±3
Канал динамического разбавления	NO, NO_2, HCl, HF, Cl_2, F_2	от 0,01 до 0,5 включ.	Воздух, Азот	±4	±7
		св. 0,5 до 2000	Воздух, Азот	±4	±5
	NH_3	от 0,01 до 0,5 включ.	Воздух	±4	±7,5
		св. 0,5 до 2000	Воздух, Азот	±4	±5
	SO_2, H_2S, COS, CS_2, CH_3SH, C_2H_5SH, $C_4H_{10}S$, C_3H_8S, CH_2O, C2-C8 углеводородные газы	от 0,005 до 0,5 включ.	Воздух, Азот	±4	±7
		св. 0,5 до 2000	Воздух, Азот	±4	±5
	CH_4, CO	от 0,1 до 100 включ.	Воздух, Азот	±3	±5
		св. 100 до 2000	Воздух, Азот	±3	±4
	CO_2	от 2 до 1000	Азот Воздух*	±3	±7
	O_2, N_2, Ar, He	от 2 до 1000	Азот	±4	±6

Измерительный канал	Компонент	Диапазон воспроизведений объемной доли компонента, $млн^{-1}$	Газ – разбавитель[1)]	Границы относительной погрешности молярной (объемной) доли целевого компонента в исходной газовой смеси при доверительной вероятности P=0,95, %[2)]	Пределы допускаемой относительной погрешности объемной доли компонента на выходе генератора, %
Канал титрования в газовой фазе [3)]	NO_2	от 0,02 до 5	Воздух	±4	±7

_____

[1)] Источники получения газа – разбавителя:

- Воздух – генератор нулевого воздуха утвержденного типа;
- Воздух* – генератор нулевого воздуха утвержденного типа с объемной долей CO_2 не более 1,0 $млн^{-1}$;
- Азот – азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74.

[2)] Объемная доля определяемого компонента в исходной ГС не более 2 % для всех компонентов, не более 1,15 % об. для пропана (C_3H_8).

[3)] Только при наличии фотометрического канала.

Таблица 3 – Прочие метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон задания объемного расхода газа-разбавителя, $дм^3$/мин	от 1 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности задания объемного расхода газа-разбавителя, %	±2
Диапазоны задания объемного расхода исходной ГС, $см^3$/мин[1)]	от 10 до 100 от 30 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности задания объемного расхода исходной ГС, %	±2

_____

[1)] Диапазон задания объемного расхода исходной ГС (один из указанных) устанавливается изготовителем в зависимости от требований заказчика, указывается в Паспорте и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации. Значение объемного расхода приведено к температуре 0,0 °С и атмосферному давлению 101,325 кПа.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон коэффициентов разбавления	от 10 до 1000[1)]
Время прогрева, мин, не более	30
Время установления заданного значения объемной доли компонента в ГС на выходе генератора (в зависимости от режима работы), мин	от 2 до 60
Время выхода фотометрического канала на режим, мин, не более[2)]	30
Габаритные размеры, мм, не более: - длина - ширина - высота	 687 482 188
Масса, кг, не более	20
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Напряжение питания переменным током с частотой (50±1) Гц, В	от 198 до 253
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	 от +15 до +25 95 от 80 до 106,7

_____
[1)] Диапазон коэффициентов разбавления зависит от установленных изготовителем расходов газа-разбавителя и исходной ГС.
[2)] Только при наличии фотометрического канала.

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	6000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа
наносится печатным способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и в виде наклейки на верхний правый угол передней панели генератора.

Комплектность средств измерений

Таблица 6 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор газовых смесей[1)]	NLA-80	1 шт.
Руководство по эксплуатации	НЕАГ.418313.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	НЕАГ.418313.001 ПС	1 экз.

_____
[1)] Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением, источники газа – разбавителя приобретаются отдельно от генератора.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 3 «Программное обеспечение» Руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315

НЕАГ.418313.001.ТУ Генераторы газовых смесей NLA-80. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «НЕВАЛАБ»
(АО «НЕВАЛАБ»)
ИНН 7810272943
Юридический адрес: 188640, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, г. Всеволожск, ул. Заводская, д. 8, помещ. 9
Телефон: (812) 336-32-00
Web-сайт: http://www.nevalab.ru
E-mail: info@nevalab.ru

Изготовитель

Акционерное общество «НЕВАЛАБ»
(АО «НЕВАЛАБ»)
ИНН 7810272943
Юридический адрес: 188640, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, г. Всеволожск, ул. Заводская, д. 8, помещ. 9
Адрес места осуществления деятельности: 196158, г. Санкт-Петербург, Московское ш., д. 46
Телефон: (812) 336-32-00
Web-сайт: http://www.nevalab.ru
E-mail: info@nevalab.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555