

ПРИЛОЖЕНИЕ
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Сведения
об утвержденных типах средств измерений

№ п/п	Наименование типа	Обозначение типа	Код характера производства	Рег. Номер	Зав. номер(а) *	Изготовители	Правообладатель	Код идентификации производства	Методика поверки	Интервал между поверками	Заявитель	Юридическое лицо, проводившее испытания	Дата утверждения акта
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1.	Система измерений количества показателей качества нефти № 1500	Обозначение отсутствует	E	88533-23	39	Закрытое акционерное общество Научно-инженерный центр "ИНКОМСИ-СТЕМ" (ЗАО НИЦ "ИНКОМСИ-СТЕМ"), г. Казань	Общество с ограниченной ответственностью "Газпромнефть-Хантос" (ООО "Газпромнефть-Хантос"), г. Ханты-Мансийск	ОС	МП 2709/1-311229-2022	1 год	Закрытое акционерное общество Научно-инженерный центр "ИНКОМСИ-СТЕМ" (ЗАО НИЦ "ИНКОМСИ-СТЕМ"), г. Казань	ООО ЦМ "СТП", г. Казань	03.10.2023
2.	Анализаторы растворенного в воде кислорода	Обозначение отсутствует	C	88534-23	VisiFerm DO Arc зав. № 1484, VisiFerm DO ECS зав. № 311554, VisiFerm mA Зав. № 4940, Beverly зав. № 21594, VisiTrace DO зав. № 1105, VisiTrace mA зав. № 4114, VisiWater зав. № 9807, VisiWater P Зав. № 7212, OxyFerm FDA Arc зав. № 1055, OxyFerm FDA XL зав. № 2931, OxyGold G	Фирма "Hamilton Bonaduz AG", Швейцария	Фирма "Hamilton Bonaduz AG", Швейцария	ОС	МП 205-03-2022	1 год	Индивидуальный предприниматель Олейников Дмитрий Сергеевич (ИП Олейников Дмитрий Сергеевич), г. Москва	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	22.12.2022

							Агс зав. № 1500, ОхуGold G зав. № 9137, Охусens зав. № 5673 в комплексе с трансмиттерами H100 DO зав. № 1451, H220x DO Memosens зав. № M061636023			Акционерное общество "Геоптик" (АО "Геоптик"), г. Екатеринбург	ОС	МП 202-15-2022	Первичная поверка до ввода в эксплуатацию	Акционерное общество "Геоптик" (АО "Геоптик"), г. Екатеринбург	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	22.12.2022
3.	Системы модульные непрерывного внутреннего кважинного мониторинга	Обозначение отсутствует	С	88535-23			зав. № 01 в составе: точечные кварцевые датчики давления и температуры зав. № 02, зав. № 03; Наземный модуль управления и коммуникации, зав. № 01, Модуль связи с датчиком точечного давления/температуры, зав. № 01		Акционерное общество "Геоптик" (АО "Геоптик"), г. Екатеринбург	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	ООО "Метро-КонГ", г. Казань	29.12.2022
4.	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	РВС-1000	Е	88536-23			13, 14		Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	ООО "Метро-КонГ", г. Казань	29.12.2022
5.	Резервуары стальные вертикальные цилиндрические	РВС-3000	Е	88537-23			18, 20		Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	Общество с ограниченной ответственностью "Нефтебаза" (ООО "Нефтебаза"), Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар	ООО "Метро-КонГ", г. Казань	29.12.2022
6.	Резервуары	РВС-	Е	88538-23			Р-8, Р-11		Общество с	ОС	ГОСТ	5 лет	Акционерное	Акционерное	ООО "Метро-	29.12.2022

	стальные вертикальные цилиндрические	2000					ограниченной ответственностью "Каскад-металл" (ООО "Каскад-металл"), Московская обл., г. Ногинск	ограниченной ответственностью "Каскад-металл" (ООО "Каскад-металл"), Московская обл., г. Ногинск	8.570-2000		общество "Топливо-заправочный сервис" (АО "ТЗС"), г. Москва	КонГ", г. Казань	
7.	Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические	РГС-75	Е	88539-23	211, 212, 213, 214, 254		ФГУП "Ефремовский опытно-механический завод" (ФГУП "ЕОМЗ"), Тульская обл., г. Ефремов	ФГУП "Ефремовский опытно-механический завод" (ФГУП "ЕОМЗ"), Тульская обл., г. Ефремов	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество "Топливо-заправочный сервис" (АО "ТЗС"), г. Москва	ООО "Метро-КонГ", г. Казань	29.12.2022
8.	Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические	РГ75	Е	88540-23	931, 932		Закрытое акционерное общество "ТК 122 ЭМЗ" (ЗАО "ТК 122 ЭМЗ"), г. Санкт-Петербург	Закрытое акционерное общество "ТК 122 ЭМЗ" (ЗАО "ТК 122 ЭМЗ"), г. Санкт-Петербург	ГОСТ 8.346-2000	5 лет	Акционерное общество "Топливо-заправочный сервис" (АО "ТЗС"), г. Москва	ООО "Метро-КонГ", г. Казань	29.12.2022
9.	Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	Е	88541-23	980213, 980226, 996604		Акционерное общество "ХОЛДИНГ ЭРСО" (АО "ХОЛДИНГ ЭРСО"), г. Москва	Акционерное общество "ХОЛДИНГ ЭРСО" (АО "ХОЛДИНГ ЭРСО"), г. Москва	ГОСТ 8.216-2011	8 лет	Филиал публичного акционерного общества "Россети Центр" - "Кострома-энерго" (филиал ПАО "Россети Центр" - "Кострома-энерго"), г. Москва	ООО "НИЦ "ЭНЕРГО", г. Москва	07.10.2022
10.	Установки поверочные пикнометрические	ПУ-ИС	Е	88542-23	14-26-22, 11-12-21		Общество с ограниченной ответственностью "Инвестстрой" (ООО "Инвестстрой"), г. Москва	Общество с ограниченной ответственностью "Инвестстрой" (ООО "Инвестстрой"), г. Москва	МП 2302-0010-2022	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Инвестстрой" (ООО "Инвестстрой"), г. Москва	ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург	25.01.2023

11. Дозиметры	ДКГ-502М ИРКУТ	С	88543-23	50, 51, 52	г. Москва Ангарский филиал общества с ограниченной ответственностью "Центротех-Инжиниринг" (АФ ООО "Центротех-Инжиниринг"), г. Санкт-Петербург	г. Москва Ангарский филиал общества с ограниченной ответственностью "Центротех-Инжиниринг" (АФ ООО "Центротех-Инжиниринг"), г. Санкт-Петербург	ОС	РТ-МП-648-03-2022	1 год	г. Москва	ФБУ "Ростест-Москва", г. Москва	30.11.2022
12. Резервуары вертикальные стальные цилиндрические с понтоном	РВСП-10000	Е	88544-23	50, 51, 52, 53	Общество с ограниченной ответственностью "Ростовский завод резервуарных конструкций" (ООО "РЗРК-ЮТМ"), г. Ростов-на-Дону	Общество с ограниченной ответственностью "Ростовский завод резервуарных конструкций" (ООО "РЗРК-ЮТМ"), г. Ростов-на-Дону	ОС	ГОСТ 8.570-2000	5 лет	Общество с ограниченной ответственностью "Ильский НПЗ им. А. А. Шамара" (ООО "КНПК - ИНПЗ"), Краснодарский край, Северский р-н, пгт. Ильский	ФБУ "Краснодарский ЦСМ", г. Краснодар	18.03.2022
13. Модули инклинометрии	МИП	С	88545-23	МПИ 296	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма "ВНИИ-ГИС-Забойные Телеметрические Комплексы" (ООО НПФ "ВНИИ-ГИС-ЗТК"), Республика Башкортостан, г. Октябрьский	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма "ВНИИ-ГИС-Забойные Телеметрические Комплексы" (ООО НПФ "ВНИИ-ГИС-ЗТК"), Республика Башкортостан, г. Октябрьский	ОС	МП АПМ 30-22	1 год	Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма "ВНИИ-ГИС-Забойные Телеметрические Комплексы" (ООО НПФ "ВНИИ-ГИС-ЗТК"), Республика Башкортостан, г. Октябрьский	ООО "Авто-прогресс-М", г. Москва	23.09.2022
14. Системы	SCANT	С	88546-23	зав. № LP13000048	Scantech	Scantech	ОС	МП-055-	1 год	Общество с	ООО	18.07.2022

	оптические координатно-измерительные	ЕСН TrackPro be			в комплекте с оптической системой слежения № SK02TMCW0053	(Hangzhou) Co., Ltd, Китай	(Hangzhou) Co., Ltd, Китай		2022		ограниченной ответственностью "Терем" (ООО "Терем"), г. Москва	"ПРОИММАШ ТЕСТ Метрология", Московская обл., г. Чехов	
15.	Дифрактометры рентгеновские	Колибри	С	88547-23	01, 02, 03	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП ДИ22/44-2022	1 год	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	АО "НИЦПВ", г. Москва	14.12.2022
16.	Системы автоматизированные информационно-измерительные	Пирамида	С	88548-23	001	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	ОС	ВЛСТ 1235.00.00 0 МП	4 года	Акционерное общество "Группа Компаний "Системы и Технологии" (АО ГК "Системы и Технологии"), г. Владимир	ФГБУ "ВНИИМС", г. Москва	12.12.2022
17.	Дефектоскопы магнитно-вихреговые	ВИХРЬ	С	88549-23	4002, 4004	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	Акционерное общество "Инновационный центр "Буревестник" (АО "ИЦ Буревестник"), г. Санкт-Петербург	ОС	МП-А3-050322	1 год	Общество с ограниченной ответственностью "Техно-НДТ" (ООО "Техно-НДТ"), г. Саратов	ООО "А3-И", г. Москва	10.10.2022

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88540-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГ75

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГ75 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные горизонтальные цилиндрические, номинальной вместимостью 75 м³.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с коническими днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены методом сублимации на маркировочные таблички резервуаров (рисунок 1).

Резервуары РГ75 с заводскими номерами 931, 932, расположены на территории склада ГСМ-2, АО «ТЗС» по адресу: г. Москва, Заводское шоссе, д. 16.

Общий вид резервуаров РГ75 представлен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

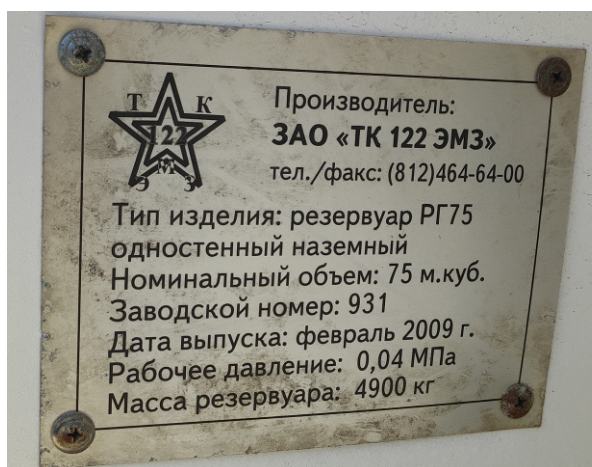


Рисунок 1 – Маркировочные таблички



Рисунок 2 – Общий вид резервуаров РГ75

Пломбирование резервуаров РГ75 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	75
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,25

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГ75	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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

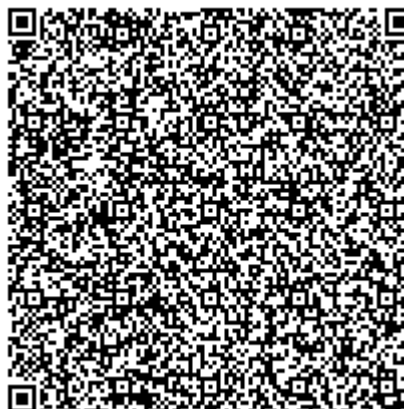
Закрытое акционерное общество «ТК 122 ЭМЗ» (ЗАО «ТК 122 ЭМЗ»)
ИНН 7805204056
Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 131 литер А, пом 6-н
Телефон /факс: +7 (812) 464-64-00

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ТК 122 ЭМЗ» (ЗАО «ТК 122 ЭМЗ»)
ИНН 7805204056
Адрес: 198216, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 131 литер А, пом 6-н
Телефон /факс: +7 (812) 464-64-00

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ» (ООО «МетроКонТ»)
Адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51
Телефон: +7 9372834420
Факс +7 (843) 515-00-21
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88541-23

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Трансформаторы напряжения НКФ-110-57

Назначение средства измерений

Трансформаторы напряжения НКФ-110-57 (далее – трансформаторы напряжения) предназначены для передачи сигналов измерительной информации средствам измерений, устройствам защиты, автоматики, сигнализации и управления в электрических цепях переменного тока частотой 50 Гц.

Описание средства измерений

Принцип действия трансформаторов напряжения основан на преобразовании посредством электромагнитной индукции переменного тока одного напряжения в переменный ток другого напряжения при неизменной частоте без существенных потерь мощности. Трансформаторы напряжения относятся к классу масштабных измерительных преобразователей электрических величин.

Конструктивно трансформаторы напряжения состоят из стержневого магнитопровода, выполненного из электротехнической стали, первичных и вторичных обмоток с высоковольтной изоляцией, конструктивных вспомогательных деталей, соединяющих части трансформаторов напряжения в единую конструкцию.

Трансформаторы напряжения представляют собой один блок, состоящий из активной части (магнитопровода с обмотками), установленной на основании. На активную часть надета фарфоровая крышка, наполненная трансформаторным маслом и закрытая маслорасширителем.

К трансформаторам напряжения данного типа относятся трансформаторы напряжения НКФ-110-57 с зав. №№ 980213, 980226, 996604.

Заводской номер нанесен на маркировочную табличку методом штамповки в виде цифрового кода.

Общий вид трансформаторов напряжения с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки на трансформаторы напряжения в обязательном порядке не предусмотрено.



Рисунок 1 - Общий вид трансформаторов напряжения с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения заводского номера

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
Номинальное значение напряжения первичной обмотки, кВ	110/ $\sqrt{3}$		
Номинальное напряжение основной вторичной обмотки, В	100/ $\sqrt{3}$		
Номинальное напряжение дополнительной вторичной обмотки, В	100		
Классы точности основной вторичной обмотки для измерений по ГОСТ 1983	0,5	1	3
Номинальная мощность основной вторичной обмотки для измерений при коэффициенте мощности ($\cos \phi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	400	600	1200
Класс точности дополнительной вторичной обмотки по ГОСТ 1983	3		
Номинальная мощность дополнительной вторичной обмотки при коэффициенте мощности ($\cos \phi$) активно-индуктивной нагрузки 0,8, В·А	1200		
Номинальная частота напряжения сети, Гц	50		

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	790×710×2165
Рабочие условия измерений: – температура окружающей среды, °С	от -45 до +40

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную табличку методом штамповки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в разделе 3 «Методы измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3453 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений коэффициента масштабного преобразования и угла фазового сдвига электрического напряжения переменного тока промышленной частоты в диапазоне от $0,1/\sqrt{3}$ до $750/\sqrt{3}$ кВ и средств измерений электрической емкости и тангенса угла потерь на напряжении переменного тока промышленной частоты в диапазоне от 1 до 500 кВ».

Правообладатель

Акционерное общество «ХОЛДИНГ ЭРСО» (АО «ХОЛДИНГ ЭРСО»)
Адрес юридического лица: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 21
ИНН 7718013390

Изготовитель

Акционерное общество «ХОЛДИНГ ЭРСО» (АО «ХОЛДИНГ ЭРСО»)
ИНН 7718013390
Адрес юридического лица: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 21
Адрес места осуществления деятельности: 107023, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 21

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-исследовательский центр «ЭНЕРГО» (ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)
Место нахождения и адрес юридического лица: 117405, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Чертаново Южное, ул. Дорожная, д. 60, эт./пом. 1/1, ком. 14-17
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314019.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88542-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки поверочные пикнометрические ПУ-ИС

Назначение средства измерений

Установки поверочные пикнометрические ПУ-ИС (далее – установки) предназначены для измерений плотности жидкости, предпочтительно плотности нефти и нефтепродуктов при условиях транспортирования ее по технологическим трубопроводам, а также в качестве рабочего эталона в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений плотности, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.11.2019 г. № 2603, для проведения поверки и калибровки поточных преобразователей плотности.

Описание средства измерений

К установкам данного типа относятся установки поверочные пикнометрические ПУ-ИС с заводскими номерами 14-26-22 и 11-12-21.

Принцип измерения плотности установками основан на пикнометрическом методе измерений плотности жидкости с помощью пикнометров металлических напорных. Сущность метода состоит в определении масс известных объёмов жидкости, отобранных из трубопровода в два соединенных последовательно пикнометра при температуре и давлении в трубопроводе. Плотность жидкости находят как среднее значение из частных от деления разности масс заполненных и пустых пикнометров на соответствующие значения объёмов пикнометров при условиях отбора проб жидкости. Массы пустых и заполненных пикнометров определяют на весах неавтоматического действия методом замещения набором эталонных гирь класса точности E2 в соответствии с ГОСТ OIML R111-1-2009. Давление, температуру исследуемой жидкости определяют в момент отбора пробы жидкости в пикнометры при помощи манометра электронного МТИ-100Ex/M2 во взрывозащищенном исполнении, термометров цифровых малогабаритных ТЦМ9410Ex/M1H в комплекте с термопреобразвателем сопротивления во взрывозащищенном исполнении, входящих в комплект установки.

Конструктивно установка состоит из следующих основных частей: технологический бокс установки, бокс с весами, набором гирь, с запасными частями и принадлежностями. В технологическом боксе установки размещены штуцеры подключения установки к технологическому трубопроводу, штуцеры подключения бокса с пикнометрами и измерителей давления, измерителя температуры цифрового, ротаметр, технологические трубопроводы и краны управления потоком продукта. В дополнительных, транспортных боксах расположены электронные весы, набор гирь, гибкие рукава высокого давления с быстросъёмными соединениями и вспомогательное оборудование, входящее в состав пикнометрической установки. При выполнении измерений плотности гибкие рукава высокого давления установки подключаются к трубопроводу с транспортируемой жидкостью.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер наносится на пластину из нержавеющей стали на технологическом боксе установки (рисунок 1) методом лазерной гравировки.

Общий вид установок показан на рисунках 2 и 3.

Пломбирование пикнометров не предусмотрено.



ООО «ИНВЕСТСТРОЙ»
УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ
ПИКНОМЕТРИЧЕСКАЯ «ПУ-ИС»

Зав. № 14-26-22

Рабочее давление 6,5 МПа

Максимально допустимое давление 10,0 МПа

Температура продукта мин/макс 0 ÷ +70° С

Рисунок 1 – Макет пластины на технологическом боксе

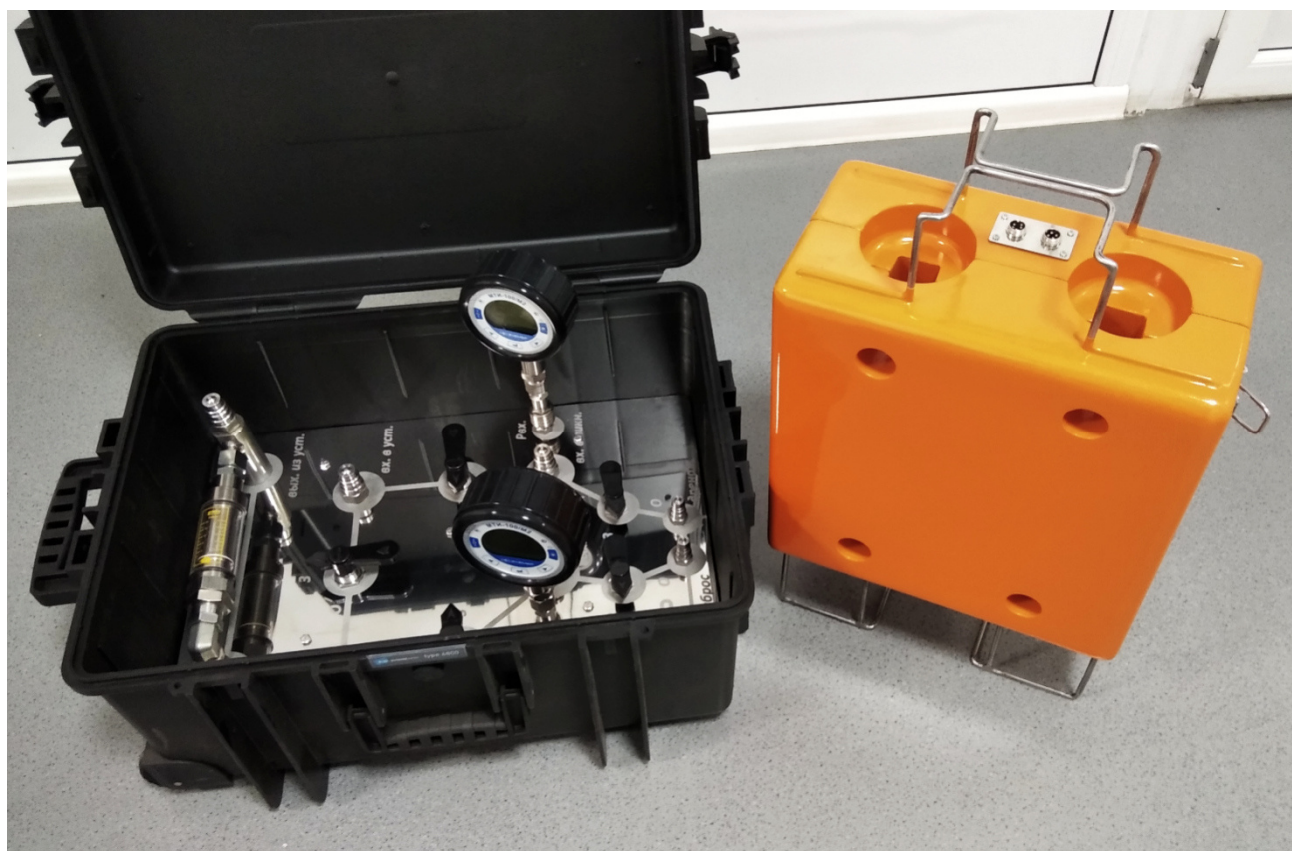


Рисунок 2 – Общий вид установки с заводским номером 14-26-22

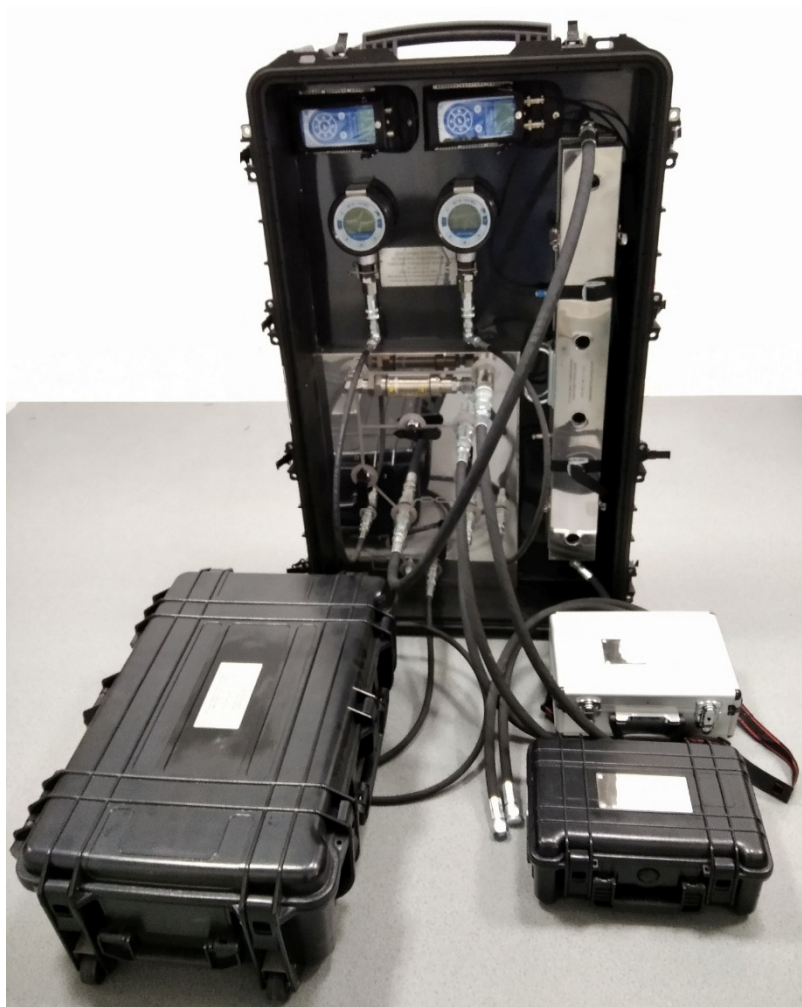


Рисунок 3 – Общий вид установки с заводским номером 11-12-21

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики установок

Характеристики	Значение
Диапазон измерений плотности жидкости, кг/м ³	от 700 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности жидкости, кг/м ³	±0,1

Таблица 2 – Основные технические характеристики установок

Наименование характеристики	Значение	
	заводской номер 14-26-22	заводской номер 11-12-21
1	2	3
Номинальный внутренний объем пикнометра, см ³	500±50	

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Условия эксплуатации: Диапазон давления жидкости, МПа Диапазон температуры жидкости, °С Температура окружающего воздуха, °С - при отборе пробы жидкости в пикнометры - при взвешивании пикнометров	от 0 до 6,5 от 0 до +70,0 от -15,0 до +50,0 от +15,0 до +25,0	
Маркировка взрывозащищенности: - манометра электронного для точных измерений - термометра цифрового малогабаритного	0Ex ia IIB T6 Ga X 0Ex ia IIB T6 Ga X	
Габаритные размеры бокса технологического, мм, не более - длина - ширина - высота	620 470 350	1190 710 400
Масса комплекта установки, кг, не более	100	
Срок службы, лет	10	
Наработка до отказа, ч, не менее	25000	

Знак утверждения типа наносится

на пластину из нержавеющей стали на технологическом боксе установки методом лазерной гравировки, а также на титульный лист руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность установки с заводским номером 14-26-22

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Установка пикнометрическая, в составе:	ПУ-ИС, заводской номер 14-26-22	1 шт.
- пикнометры металлические напорные, регистрационный № 87754-22	-	2 шт. (заводские номера 382622, 392622)
- термометры цифровые малогабаритные в комплекте с термопреобразователями сопротивления, регистрационный № 68355-17	ТЦМ9410Ex/M1H	2 комплекта
- весы неавтоматического действия, регистрационный № 49845-12	AJ-6200CE	1 шт.
- гири класса точности E2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009, регистрационный № 52768-13 с номинальными массами: - 1 кг - 2 кг	-	1 комплект: 2 шт. 2 шт.

Продолжение таблицы 3

1	2	3
- манометры электронные для точных измерений, регистрационный № 61041-15	МТИ-100Ex/M2	2 шт.
- индикатор расхода (ротаметр)	Parker – IND F/M2-20 L/M BRASS FM	1 шт.
- термобокс для пикнометров, бокс технологический с комплектом технологических трубопроводов с запорной арматурой, рукава гибкие высокого давления с быстросъемными соединениями, кабель сетевой, держатель чашки весов, перчатки специальные для гирь, ключи для кранов пикнометров, ключи для технологических разъемов установки, запасные части и принадлежности	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	ИВСТ.421562.001РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Таблица 4 – Комплектность установки с заводским номером 11-12-21

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Установка пикнометрическая, в составе:	ПУ-ИС, заводской номер 11-12-21	1 шт.
- пикнометры металлические напорные, регистрационный №87754-22	-	2 шт. (заводские номера 320921, 330921)
- термометры цифровые малогабаритные в комплекте с термопреобразователями сопротивления, регистрационный № 68355-17	ТЦМ9410Ex/M1H	2 комплекта
- весы неавтоматического действия, регистрационный № 63293-16	ML 6002T	1 шт.
- гири класса точности E2 по ГОСТ OIML R 111-1-2009, регистрационный № 52768-13 с номинальными массами: - 1 кг - 2 кг	-	1 комплект: 2 шт. 2 шт.
- манометры электронные для точных измерений, регистрационный № 61041-15	МТИ-100Ex/M2	2 шт.
- индикатор расхода (ротаметр)	Parker – IND F/M2-20 L/M BRASS FM	1 шт.
- термобокс для пикнометров, бокс технологический с комплектом технологических трубопроводов с запорной арматурой, рукава гибкие высокого давления с быстросъемными соединениями, кабель сетевой, держатель чашки весов, перчатки специальные для гирь, ключи для кранов пикнометров, разъемов установки,	-	1 комплект

Продолжение таблицы 4

1	2	3
запасные части и принадлежности		
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	ИВСТ.421562.001РЭ	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководствах по эксплуатации и техническому обслуживанию «Установка поверочная пикнометрическая ПУ-ИС № 11-12-22» и «Установка поверочная пикнометрическая ПУ-ИС № 14-26-22», раздел «Эксплуатация установки»

Технические и нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений плотности, утвержденная приказом Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603;

Технические условия ТУ 26.51.66.190-003-990811794-2021 «Установка измерения плотности нефти на основе металлических напорных пикнометров».

Правообладатель

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

ИНН 7701704135

Юридический адрес: 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 49, каб. 7, пом. II, эт. 4

Телефон / Факс: +7 (496) 6818030

Web-сайт: www.invest-eng.ru

E-mail: infoinvest@aoks-m.ru

Изготовитель

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

ИНН 7701704135

Адрес: 129110, Россия, Москва, ул. Щепкина, д. 49, каб. 7, пом. II, эт. 4

Телефон / Факс: +7 (496) 6818030

Web-сайт: www.invest-eng.ru

E-mail: infoinvest@aoks-m.ru

Испытательный центр

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

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

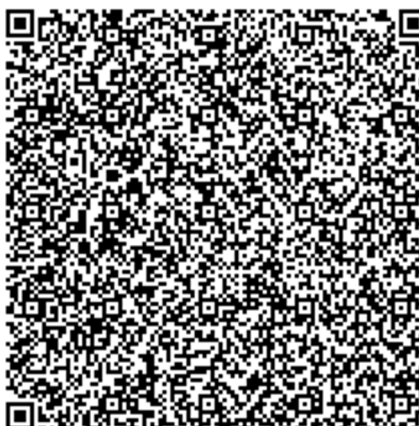
Телефон: (812) 251-76-01

Факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.



Регистрационный № 88543-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры ДКГ-502М ИРКУТ

Назначение средства измерений

Дозиметры ДКГ-502М ИРКУТ (далее – дозиметры) предназначены для измерений мощности амбиентного эквивалента дозы $\dot{H}^*(10)$ и амбиентного эквивалента дозы $H^*(10)$ фотонного излучения.

Описание средства измерений

Конструктивно дозиметр выполнен в корпусе из пыле-брызгозащитного ударопрочного ABS-пластика с прорезиненными вставками по контуру верхней панели, в котором расположены узел детектора излучения, электронные узлы обработки информации, поступающей с детектора, блока питания и жидкокристаллического индикатора (ЖКИ-дисплей) для отображения информации.

В качестве детектора использован газоразрядный счетчик СБМ-20 с фильтром для выравнивания энергетической характеристики.

Органы управления дозиметром расположены на верхней панели корпуса. На задней панели дозиметра в верхней части расположен батарейный отсек.

Питание дозиметра осуществляется от 2-х аккумуляторов (R6 1,2 В тип АА) или гальванических элементов (R6 1,5 В тип АА).

Принцип действия дозиметра основан на регистрации гамма-квантов встроенным детектором и преобразовании их в последовательность электрических сигналов. Эти сигналы нормализуются по длительности и амплитуде и поступают в управляющий микроконтроллер, который обеспечивает обработку, усреднение, преобразование результата измерения и вывод его на ЖКИ-дисплей. На индикатор при этом выводится рассчитанное значение измеряемой величины и значение статистической погрешности результата в графическом виде.

Предусмотрена звуковая сигнализация фактов регистрации, превышения пороговых значений контролируемых величин.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на заднюю стенку корпуса дозиметра в виде наклейки в цифровом обозначении по системе нумерации изготовителя.

Общий вид дозиметра приведен на рисунке 1.

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



Рисунок 1 - Общий вид дозиметра



Рисунок 2 – Места нанесения знака утверждения типа, заводского номера
и место пломбировки

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дозиметра является встроенным и размещается в энергонезависимой части памяти микроконтроллера, запись которой осуществляется в процессе производства. Разделение встроенного ПО на метрологически значимую и незначимую части в дозиметрах не реализовано. Метрологически значимой является вся встроенная часть ПО. Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик дозиметра. Конструкция дозиметра исключает возможность насанкционированного влияния на встроенное ПО и измерительную информацию.

Идентификационные данные и номер версии ПО недоступны для пользователя.

Идентификация встроенного ПО изготовителем не предусмотрена.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р50.2.077-2014.

Т а б л и ц а 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Дозиметр ДКГ-502М ИРКУТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.0.05
Цифровой идентификатор ПО	0xE230
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон энергий регистрируемого фотонного излучения, МэВ	от 0,03 до 3,0
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы (МАЭД) фотонного излучения, мкЗв/ч	от 0,1 до 10 000
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений МАЭД, % (где $\dot{H}$ – отображаемая величина в мкЗв/ч)	$\pm(15+3/\dot{H})$
Энергетическая зависимость чувствительности при измерении МАЭД относительно излучения ^{137}Cs , %	± 25
Диапазон измерений амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения (АЭД), (100 энергонезависимых ячеек хранения АЭД), мкЗв	от 0,1 до $4,29 \cdot 10^6$
Пределы допускаемой относительной основной погрешности измерений АЭД, %	± 20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности от изменения температуры и относительной влажности окружающей среды в диапазоне рабочих условий эксплуатации, %	± 5
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Т а б л и ц а 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время полного восстановления состояния после перегрузки, с, не более	20
Время установления рабочего режима, с, не более	3
Нестабильность показаний дозиметра за 8 ч непрерывной работы, %	±5
Время непрерывной работы при питании от одного комплекта элементов в нормальных условиях, ч, не менее	600
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре 35 °С, % - атмосферное давление, кПа	от -30 до +50 до 95 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	190×84×38
Масса (без элементов питания), г, не более	215

Знак утверждения типа наносится в правой части наклейки, которая крепится на тыльную сторону корпуса дозиметра и на титульный лист руководства по эксплуатации ЖБИТ2.805.019-01РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дозиметр ДКГ-502М ИРКУТ	ЖБИТ2.805.019	1 шт.
Элемент питания AA DURACELL TURBO (или аналог)	-	2 шт.
Чехол кожаный для ношения на запястье/шее	-	*
Руководство по эксплуатации	ЖБИТ2.805.019-01РЭ	1 экз.
Гофротара с вкладышем из вспененного полиэтилена	-	1 шт.
* Поставляется в соответствии с условиями поставки		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний;

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

Приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2314 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений»;

ЖБИТ2.805.019-01ТУ Дозиметр ДБГ-502М ИРКУТ. Технические условия.

Правообладатель

Ангарский филиал общества с ограниченной ответственностью «Центротех-Инжиниринг, (АФ ООО «Центротех-Инжиниринг»)

ИНН 6682016932

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Нарвский округ, пр-т Стачек, д.47, лит. Л, пом. 37-Н

Телефон: +7 (3955) 54-40-30

Факс: +7 (3955) 54-50-23

E-mail: akidk@inbox.ru

Изготовитель

Ангарский филиал общества с ограниченной ответственностью «Центротех-Инжиниринг, (АФ ООО «Центротех-Инжиниринг»)

ИНН 6682016932

Юридический адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Нарвский округ, пр-т Стачек, д.47, лит. Л, пом. 37-Н

Адрес места осуществления деятельности: 665814, Иркутская обл., г. Ангарск, квартал 2, (Южный массив тер.), стр. 100

Телефон: +7 (3955) 54-40-30

Факс: +7 (3955) 54-50-23

E-mail: akidk@inbox.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)

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

Адрес осуществления деятельности: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, р.п. Менделеево

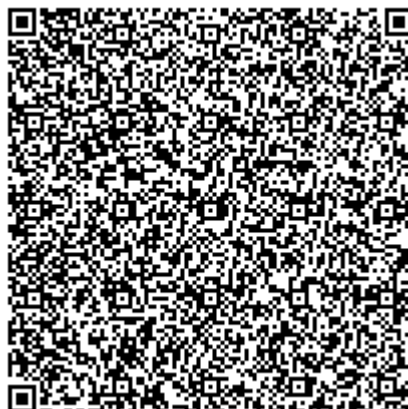
Телефон: +7 (495) 546-45-00

Факс: +7 (495) 546-45-01

Web-сайт: www.mencsm.ru

E-mail: info.mdl@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30083-2014.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88544-23

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические с понтоном РВСП-10000

Назначение средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические с понтоном РВСП-10000 (далее - резервуары) предназначены для измерения объема и хранения нефти и газового конденсата.

Описание средства измерений

Резервуары вертикальные стальные цилиндрические с понтоном РВСП-10000 представляют собой сварную стальную конструкцию, состоящую из цилиндрической стенки, днища, крыши резервуара, понтона и оборудования, обеспечивающего их эксплуатацию.

Принцип действия резервуаров основан на измерении объема и хранения нефти и газового конденсата в соответствии с градуировочной таблицей.

Вариант установки резервуаров - наземный.

Место расположения резервуаров общество с ограниченной ответственностью «Ильский НПЗ ИМ. А.А. ШАМАРА», (ООО «КНГК - ИНПЗ»), Россия, Краснодарский край, район Северский, пгт. Ильский, территория 55 км автодороги Краснодар – Новороссийск.

В конструкции резервуаров вертикальных стальных цилиндрических с понтоном РВСП-10000 отсутствуют элементы настройки и регулировки, несанкционированный доступ к которым может оказать влияние на их метрологические характеристики.

Заводские номера и буквенно-цифровые обозначения типа, обеспечивающие идентификацию каждого резервуара, нанесены типографическим способом в паспорта резервуаров и в места доступные для чтения с внешней стороны стенок резервуаров методом окрашивания с использованием трафаретов.

Фотографии общего вида резервуаров вертикальных стальных цилиндрических с понтоном РВСП-10000 заводской номер 50, заводской номер 51, заводской номер 52, заводской номер 53, с обозначением их заводских номеров, нанесенных на стенки резервуаров методом окрашивания краской через трафареты представлены на рисунке 1, 2, 3, 4.

Фотографии крышек замерных люков резервуаров вертикальных стальных цилиндрических с понтоном РВСП-10000 заводской номер 50, заводской номер 51, заводской номер 52, заводской номер 53, представлены на рисунках 5, 6, 7, 8.

Нанесение знака поверки на резервуары вертикальные стальные цилиндрические с понтоном РВСП-10000 заводской номер 50, заводской номер 51, заводской номер 52, заводской номер 53 не предусмотрено.



Рисунок 1 – Фотография общего вида резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 50.



Рисунок 2 – Фотография общего вида резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 51.



Рисунок 3 – Фотография общего вида резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 52.



Рисунок 4 – Фотография общего вида резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 53.



Рисунок 5 – Фотография крышки замерного люка резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 50.



Рисунок 6 – Фотография крышки замерного люка резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 51.



Рисунок 7 – Фотография крышки замерного люка резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 52.

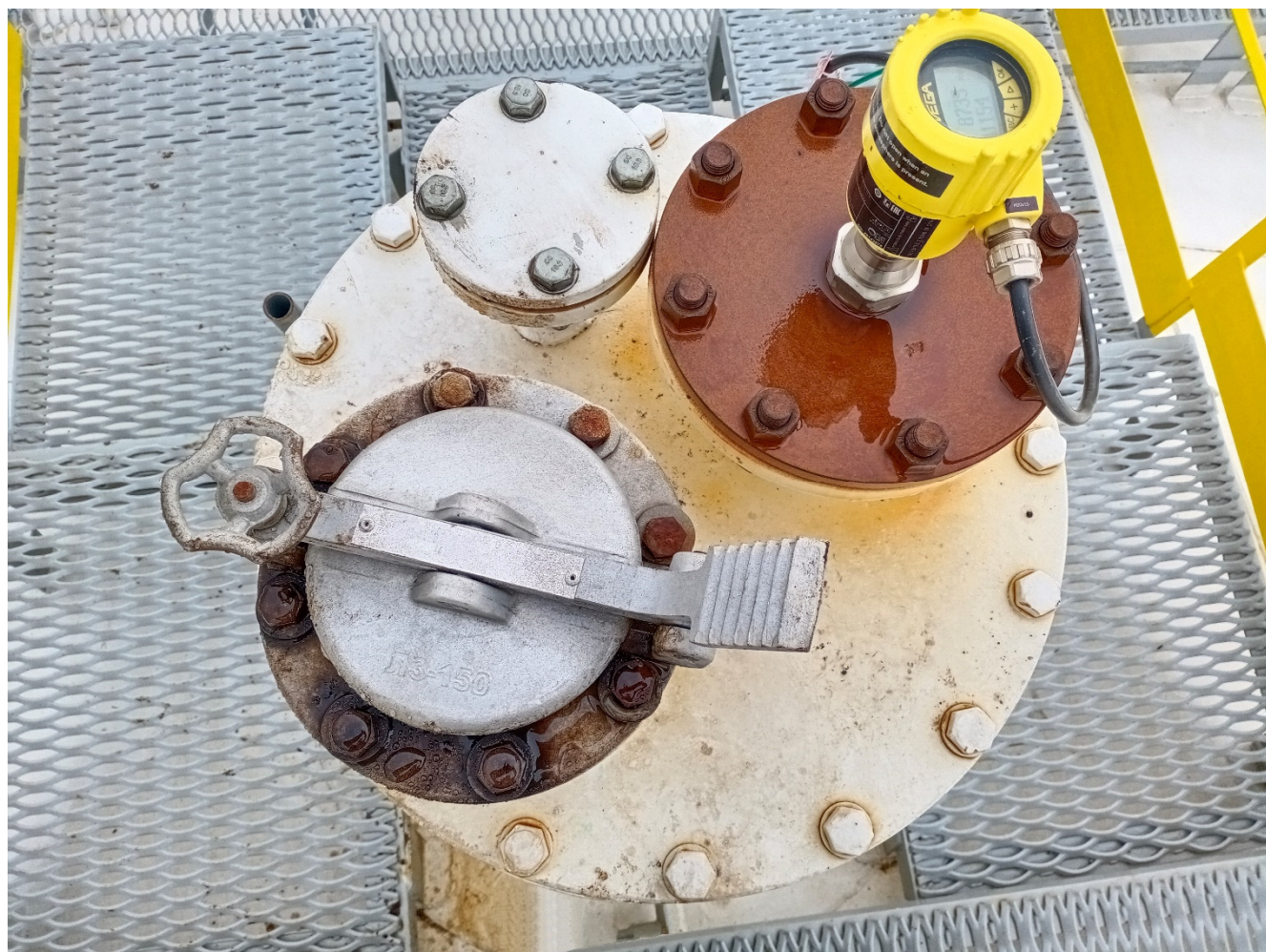


Рисунок 8 – Фотография крышки замерного люка резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000 заводской номер 53.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	РВСП – 10000 № 50	РВСП – 10000 № 51	РВСП – 10000 № 52	РВСП – 10000 № 53
Номинальная вместимость (номинальный объём) резервуара, м ³	10000			
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости резервуара, % (геометрический метод)	± 0,10			

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	РВСП – 10000 № 50	РВСП – 10000 № 51	РВСП – 10000 № 52	РВСП – 10000 № 53
Номинальный диаметр резервуара, мм	28500	28500	28500	28500
Номинальная высота резервуара, мм	17919	17922	17920	17917

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспортов типографским способом.

Комплектность средств измерения

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический с понтоном.	РВСП-10000	4 шт.
Паспорт резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000.	-	4 экз.
Градуировочная таблица резервуара вертикального стального цилиндрического с понтоном РВСП-10000.	-	4 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

МН 1095-2021 «ГСИ. Масса нефти, газового конденсата, нефтегазоконденсатной смеси и нефтепродуктов. Методика измерений косвенным методом статических измерений в резервуарах вертикальных стальных цилиндрических на предприятии ООО «КНГК-ИНПЗ». Регистрационный номер: ФР.1.28.2021.40835.

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»;

ГОСТ 8.570-2000 Государственная система обеспечения единства измерений. «Резервуары стальные вертикальные цилиндрические. Методика поверки» (Приложение И).

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Ростовский завод резервуарных конструкций» (ООО «РЗРК-ЮТМ»)

ИНН 6166091660

Адрес: 344065, г. Ростов-на-Дону, ул. 50-летия Ростсельмаша, д. 8а, оф. 1

Телефон: +7 (863) 303-42-17, +7 (863) 303-43-90

Web-сайт: www.utm.pf/rzrk-yutm

E-mail: rzrk.utm@gmail.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ростовский завод резервуарных конструкций» (ООО «РЗРК-ЮТМ»)

ИНН 6166091660

Адрес: 344065, г. Ростов-на-Дону, ул. 50-летия Ростсельмаша, д. 8а, оф. 1.

Телефон: +7 (863) 303-42-17

Web-сайт: www.utm.pf

E-mail: rzrk.utm@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае и Республике Адыгея» (ФБУ «Краснодарский ЦСМ»)

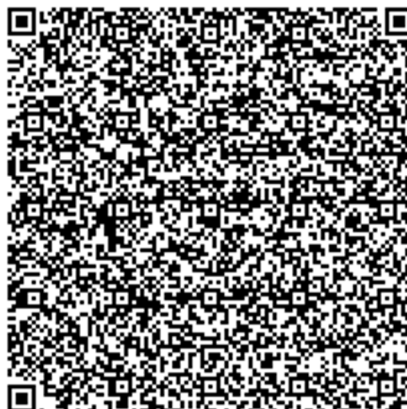
Адрес: 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а

Телефон (факс): (861)233-76-50, (861) (233-85-86)

Web-сайт: www.krasnodarcsm.ru

E-mail: info@krasnodarcsm.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311581.



ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модули инклинометрии МИП

Назначение средства измерений

Модули инклинометрии МИП (далее – модули) предназначены для измерений азимута и зенитного угла ствола горизонтальных или наклонно-направленных скважин и угла установки отклонителя бурового инструмента.

Описание средства измерений

Принцип действия модулей инклинометрии МИП основан на измерении в скважине в трех направлениях, с помощью трех ортогонально установленных акселерометров, значений проекций вектора силы тяжести на ось чувствительности акселерометра и измерении в трех направлениях, с помощью трех магнитометров, проекций вектора напряженности естественного магнитного поля Земли на ось чувствительности магнитометра. На основании этих измерений вычисляются азимутальный и зенитный углы скважины, а также угол установки отклонителя.

Модули выполнены в виде трубчатого корпуса из немагнитного материала, заключающего в себе сборку из модулей со встроенными в них блоками датчиков, шасси плат и разъемы для передачи измерительной информации.

Обработка измерительной информации происходит на персональном компьютере при помощи тарифицирующего устройства.

К средствам измерений данного типа относятся модули инклинометрии МИП модификаций 42-120/60, 48-120/80, которые отличаются габаритными размерами.

Заводской номер модулей в буквенно-числовом формате указывается методом гравировки на корпусе модуля.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Общий вид модулей представлен на рисунке 1.

Общий вид маркировки представлен на рисунке 2.

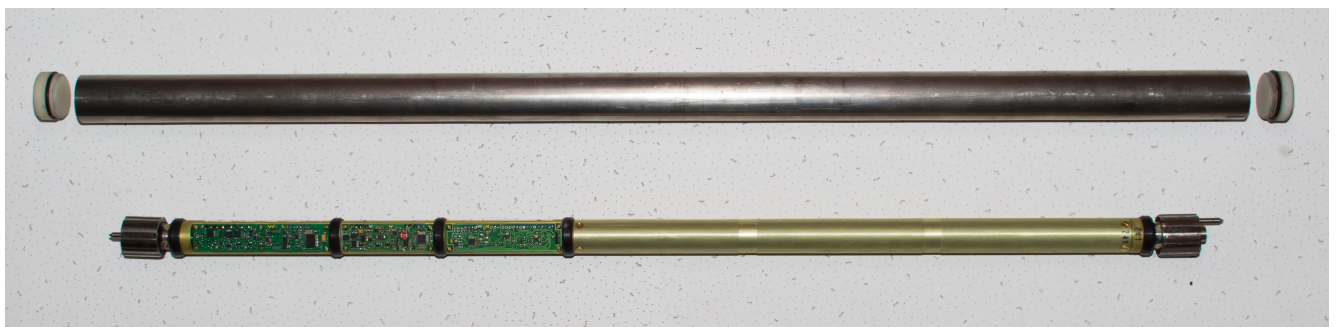


Рисунок 1 – Общий вид модулей инклинометрии МИП



Рисунок 2 – Общий вид маркировки

В процессе эксплуатации модуль не предусматривает внешних механических или электронных регулировок. Ограничение от несанкционированного доступа к узлам модуля обеспечено пломбированием одного из крепёжных винтов под крышкой корпуса. Место пломбировки от несанкционированного доступа и место нанесения заводского номера приведены на рисунке 3.



Рисунок 3 – Место пломбирования модулей

Программное обеспечение

Для работы с модулями используется метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) «InfoFromZTS», устанавливаемое на локальном персональном компьютере (далее – ПК).

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений.

Уровень защиты ПО – «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	InfoFromZTS
Номер версии (идентификационный номер ПО)	7.17
Цифровой идентификатор ПО	13F9089C7E7EFE15BF7246E1BF0B12FF
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений зенитных углов, градус ¹⁾	от 0 до 180
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений зенитных углов, градус	±0,2
Диапазон измерений азимутальных углов, градус	от 0 до 360

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений азимутальных углов ²⁾ , градус: - при значении зенитного угла от 3° до 7° включ. - при значении зенитного угла св. 7° до 173° включ. - при значении зенитного угла св. 173° до 177° включ.	±3,0 ±1,5 ±3,0
Диапазон измерений угла установки отклонителя, °	от 0 до 360
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла установки отклонителя, градус: - относительно магнитного меридиана: - при значении зенитного угла от 0° до 3° включ.	±4,0
- относительно апсидальной плоскости: - при значении зенитного угла от 3° до 7° включ. - при значении зенитного угла св. 7° до 173° включ. - при значении зенитного угла св. 173° до 177° включ.	±4,0 ±1,0 ±4,0
¹⁾ - здесь и далее по тексту: градус - единица измерений плоского угла. ²⁾ - при значениях зенитного угла от 0° до 3° не включительно и свыше 177° до 180° не нормируется	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Модификация	42-120/60	48-120/80
Параметры электрического питания: - напряжение питания постоянного тока, В	от 3,5 до 36,0	от 3,5 до 36,0
Габаритные размеры (Диаметр × Длина), мм, не более	42×996	48×1380
Масса, кг, не более	7	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С	от -10 до +120	от -10 до +120

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Модуль инклинометрии	МИП	1 шт.
Комплект запасных частей, инструментов и принадлежностей	-	1 комплект
Кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РПСТ.408115.005 РЭ	1 экз.
Паспорт	РПСТ.408115.005 ПС	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «2.3 Использование инклинометра» «Модули инклинометрии МИП, модификации 42-120/60, 48-120/80. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

РПСТ.408115.005 ТУ Модули инклинометрии МИП, модификации 42-120/60, 48-120/80. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «ВНИИГИС-Забойные Телеметрические Комплексы» (ООО НПФ «ВНИИГИС-ЗТК») ИНН 0265028153

Адрес: 452602, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Садовое кольцо, д. 16, корп. А

Тел.: +7 (34767) 6-77-74

E-mail: info@vniigis-ztk.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «ВНИИГИС-Забойные Телеметрические Комплексы» (ООО НПФ «ВНИИГИС-ЗТК») ИНН 0265028153

Адрес: 452602, Республика Башкортостан, г. Октябрьский, ул. Садовое кольцо, д. 16, корп. А

Тел.: +7 (34767) 6-77-74

E-mail: info@vniigis-ztk.ru

Испытательный центр

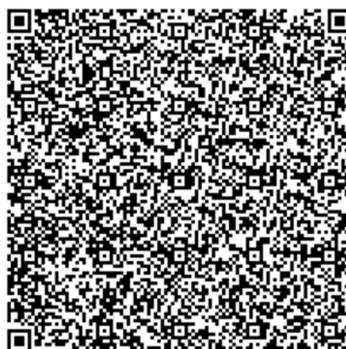
Общество с ограниченной ответственностью «Автопрогресс-М» (ООО «Автопрогресс-М»)

Адрес: 125167, г. Москва, ул. Викторенко, д. 16, стр. 1

Тел.: +7 (495) 120-03-50

E-mail: info@autoproggress-m.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311195.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88546-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы оптические координатно-измерительные SCANTECH TrackProbe

Назначение средства измерений

Системы оптические координатно-измерительные SCANTECH TrackProbe (далее – системы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в определении пространственного положения точек на поверхности измеряемых объектов контактным методом с помощью беспроводного измерительного щупа, положение в пространстве которого определяется оптической системой слежения методом триангуляции по размещённым на корпусе щупа оптическим рефлексам, и дальнейшем построении по полученным данным трёхмерной модели в виде облака точек. Между любыми из определённых точек можно провести линейные измерения.

Конструктивно система состоит из основных элементов: оптической системы слежения (трекера) E-Track с контроллером для подключения и беспроводного измерительного щупа i-Probe. Система работает под управлением персонального компьютера пользователя с установленным специализированным программным обеспечением, входящим в комплект поставки.

Оптическая система слежения представляет собой устройство с двумя встроенными камерами, которое используется для определения положения и ориентации в пространстве беспроводного измерительного щупа и контрольных маркеров с помощью нанесённых на них оптических рефлексов, и их преобразования в пространственные координаты. Оптическая система слежения может устанавливаться на штатив, стойку или настенный кронштейн.

Беспроводной измерительный щуп представляет собой измерительное устройство, используемое для контактного измерения необходимых точек.

Контрольные маркеры используются для динамической привязки. При этом во время измерения нужно получать дополнительные данные, по крайней мере, с трех контрольных маркеров. Если контрольные маркеры имеют фиксированную привязку к объекту измерения, опорная точка между объектом измерения и оптической системой слежения может перемещаться во время измерения без изменения локальной системы координат.

В зависимости от размера измеряемого объекта система работает в режимах измерений 10,4 м³ или 18,0 м³. Режим измерений выбирается вручную в программном обеспечении при выполнении калибровки системы перед началом проведения измерений. Схемы измерительного объема для каждого режима представлены на рисунках 1, 2.

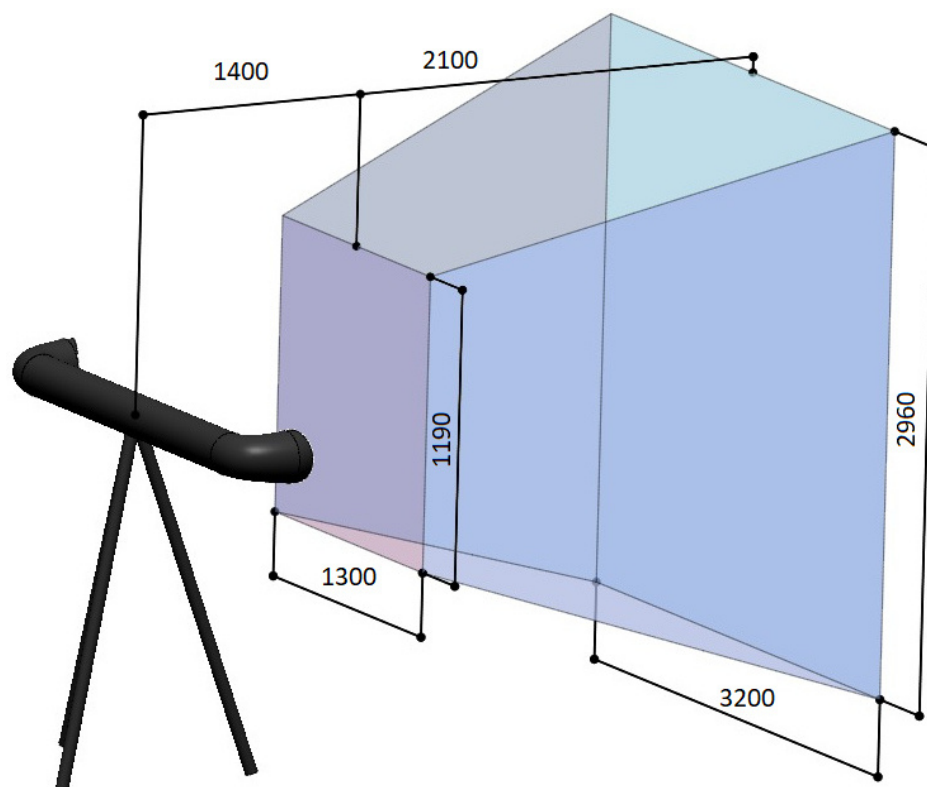


Рисунок 1 – Схема измерительного объёма при выборе режима измерений $10,4 \text{ м}^3$

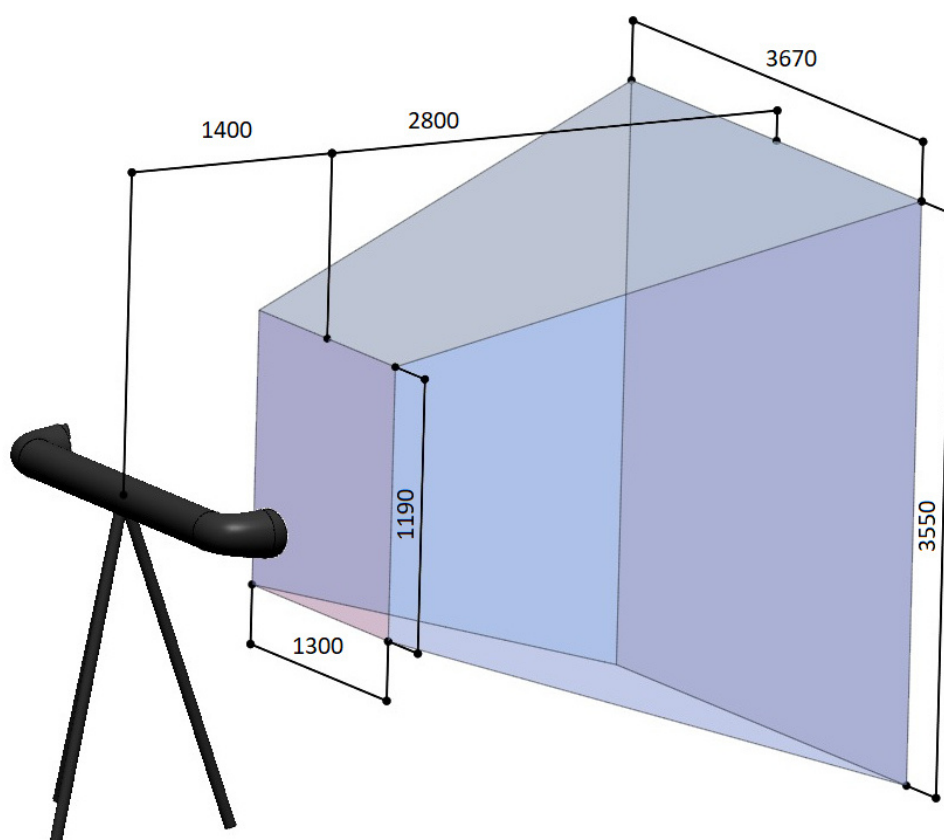


Рисунок 2 – Схема измерительного объёма при выборе режима измерений $18,0 \text{ м}^3$

Системы выпускаются в одной модификации.

Заводские номера основных элементов системы в буквенно-числовом формате указываются на маркировочных наклейках, расположенных на нижней части корпуса оптической системы слежения и на верхней части корпуса измерительного щупа. Заводским номером системы является заводской номер измерительного щупа.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование приборов не производится. В процессе эксплуатации, приборы не предусматривают внешних механических и электронных регулировок.

Общий вид основных элементов системы приведён на рисунке 3.



Рисунок 3 – Общий вид систем оптических координатно-измерительных
SCANTECH TrackProbe

а) оптическая система слежения; б) беспроводной измерительный щуп

Общий вид меток и пример их нанесения на объект сканирования представлен на рисунке 4.

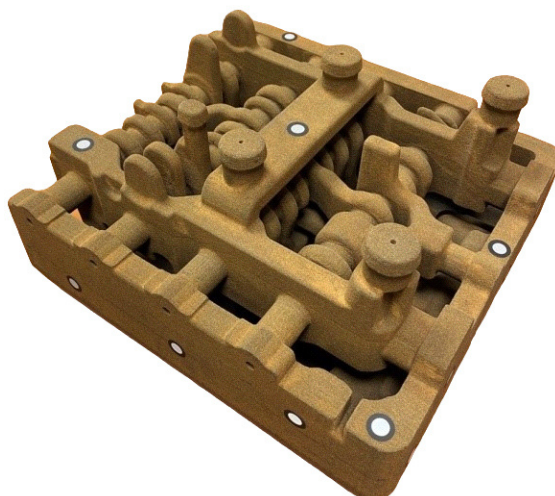
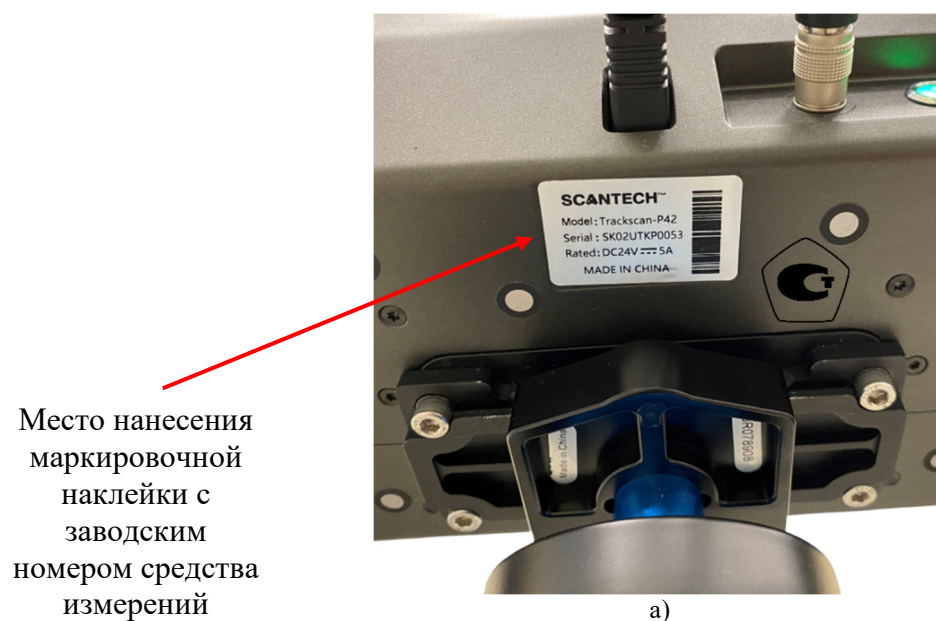


Рисунок 4 - Общий вид контрольных маркеров и пример их нанесения на объект сканирования



а)



б)

Рисунок 5 – Места расположения маркировочных наклеек с указанием заводских (серийных) номеров:

а) оптическая система слежения; б) беспроводной измерительный щуп

Программное обеспечение

Системы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения (далее – ПО) «TViewer», установленного на персональный компьютер, предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «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	TViewer
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	2.5.1
Цифровой идентификатор ПО	-
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений 10,4 м ³ , мм ¹⁾	от 10 до 3780
Диапазон измерений линейных размеров при выборе режима измерений 18,0 м ³ , мм ¹⁾	от 10 до 4430
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 10,4 м ³ , мм	±0,084
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров объектов при выборе режима измерений 18,0 м ³ , мм	±0,098
¹⁾ – объект сканирования должен находиться в измерительном объёме системы оптической координатно-измерительной, являющимся полем зрения оптической системы слежения. Режим измерений выбирается вручную в программном обеспечении. Схемы измерительных объёмов приведены на рисунках 1 – 2. Значения указаны в миллиметрах.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (Д×Ш×В), мм, не более	
- оптическая система слежения	1100×170×180
- измерительный щуп	70×120×360
Масса, кг, не более	
- оптическая система слежения	6,95
- измерительный щуп	0,45
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	220±22
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от -10 до +40

Знак утверждения типа

наносится методом наклеивания на нижнюю часть корпуса прибора оптической системы слежения и типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Система оптическая координатно-измерительная в составе: - оптическая система слежения - беспроводной измерительный щуп	SCANTECH TrackProbe E-Track i-Probe	1 шт. 1 шт. 1 шт.
Комплект соединительных кабелей	-	1 шт.
Комплект контрольных маркеров	-	По заказу
Контроллер для подключения системы слежения	-	1 шт.
Устройство для установки оптической системы слежения	-	По заказу
Комплект калибровочных объектов для системы слежения	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Технологический процесс» документа «Системы оптические координатно-измерительные SCANTECH TrackProbe. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средствам измерений

Государственная поверочная схема 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, утвержденная приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840;

Стандарт предприятия Scantech (Hangzhou) Co., Ltd, Китай.

Правообладатель

Scantech (Hangzhou) Co., Ltd, Китай

Адрес: Building 12, No.998, Wenyi West Road, Yuhang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Изготовитель

Scantech (Hangzhou) Co., Ltd, Китай

Адрес: Building 12, No.998, Wenyi West Road, Yuhang District, Hangzhou, Zhejiang Province, China

Испытательный центр

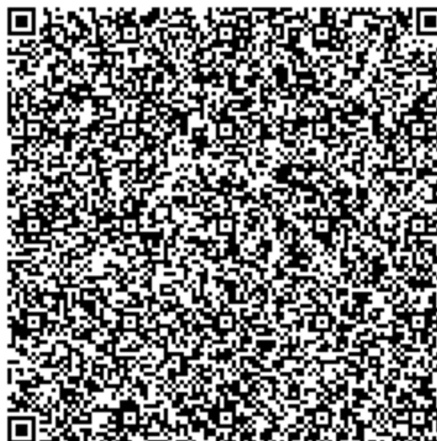
Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, пом. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88547-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дифрактометры рентгеновские Колибри

Назначение средства измерений

Дифрактометры рентгеновские Колибри (далее – дифрактометры) предназначены для измерений интенсивностей и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного трехмерной периодической кристаллической решеткой, при решении различных задач рентгенодифракционного анализа широкого круга неорганических и органических кристаллических материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дифрактометров основан на явлении дифракции рентгеновских лучей от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества в соответствии с законом Вульфа-Брэгга.

В дифрактометрах реализована рентгенооптическая схема Брэгга-Брентано с θ - θ гониометром вертикальной конструкции радиусом 150 мм при горизонтальном расположении образца. Регистрация дифракционной картины осуществляется при синхронном повороте детектора и рентгеновской трубки относительно главной оси гониометра навстречу друг другу. Для обеспечения условий фокусировки угловая скорость поворота детектора равна угловой скорости поворота рентгеновской трубки. Реализованы два режима сканирования: дискретный и непрерывный.

В базовой конфигурации дифрактометры комплектуется рентгеновской трубкой БСВ-46 российского производства с Cu или Co анодом максимальной мощностью 600 Вт. Охлаждение анода трубки осуществляется системой охлаждения дифрактометра. Допускается комплектация дифрактометров другими рентгеновскими трубками по индивидуальному заказу.

Дифрактометры комплектуется двумя видами сменных детекторов (на выбор): сцинтилляционным счетчиком типа БДС производства АО «ИЦ «Буревестник» (далее – детектор БДС) или линейным стриповым позиционно-чувствительным детектором (далее – детектор ПЧД). Также возможна комплектация обоими типами детекторов.

Конструктивно дифрактометры выполнены в виде единого моноблока настольного исполнения с встроенным компьютером, к которому могут подключаться периферийные устройства (дополнительный монитор, принтер, клавиатура, манипулятор типа «мышь» и т.д.). Управление работой дифрактометра осуществляется при помощи сенсорного экрана на лицевой панели - двери аппарата.

Дифрактометр условно разделен на три основных отсека:

- рабочий кабинет;
- отсек системы охлаждения;
- отсек системы питания, управления и сбора данных (СПУСД).

Рабочий кабинет дифрактометра содержит дифрактометрическую стойку, на которую установлена рентгеновская трубка в защитном кожухе, щелевые устройства на первичном и дифрагированном пучке и блок детектирования (БДС и/или ПЧД детекторы в зависимости от комплекта поставки).

Отсек системы охлаждения содержит расширительный бак с горловиной для заливки охлаждающей жидкости, насос для прокачки охлаждающей жидкости через рентгеновскую трубку, и систему охлаждения жидкости. Дифрактометр поддерживает подключение внешней системы охлаждения.

Отсек СПУСД содержит высоковольтный источник питания рентгеновской трубки и одноплатный компьютер, отвечающий за управление дифрактометром, сбор, хранение, обработку и передачу экспериментальных данных. В данном отсеке также находятся разъемы для плат расширения опциональных составляющих дифрактометра.

Комплексная радиационная защита дифрактометров обеспечивает безопасные условия работы и исключает возможность облучения людей прямым пучком излучения благодаря стационарной защите и многоуровневой электронной системе безопасности. Рентгеновское излучение присутствует внутри корпуса приборов только при закрытой дверке корпуса и находящейся в активном состоянии системе безопасности на время выполнения измерений. При максимальных значениях напряжения и тока на рентгеновской трубке мощность амбиентной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от внешней поверхности дифрактометра не более 1 мкЗв/ч.

Заводской номер дифрактометра в числовом формате и дата выпуска (год) указываются на маркировочной табличке способом, обеспечивающим качественное изображение в течение всего срока службы дифрактометра, маркировочная табличка закрепляется на задней панели дифрактометра.

Общий вид дифрактометров и место нанесения знака поверки приведены на рисунке 1.

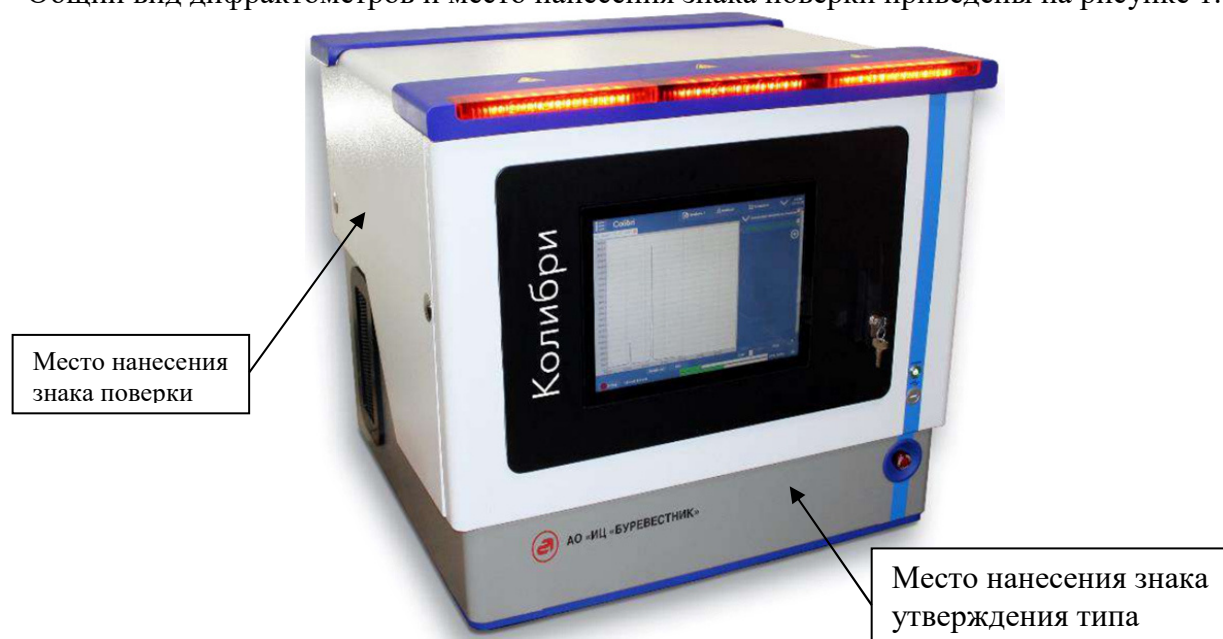


Рисунок 1 – Общий вид дифрактометров рентгеновских Колибри

На задней части дифрактометра установлена чашка для пломбирования отделом технического контроля предприятия-изготовителя: на панели, открывающей доступ к отсеку СПУСД (рисунок 2а). Пломбировка от несанкционированного доступа отсека СПУСД (в случае демон- тажа верхней обшивки) осуществляется путем нанесения специальных разрушаемых наклеек. Места нанесения наклеек показаны на рисунке 2б.

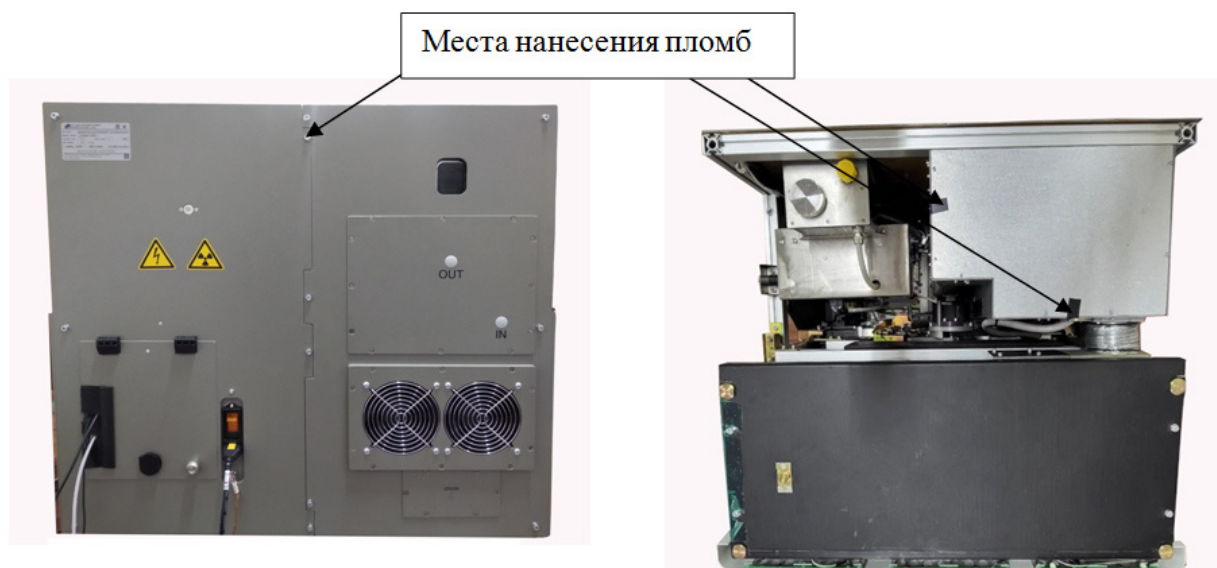


Рисунок 2а – Места пломбирования дифрактометра рентгеновского Колибри. Место установки пломб (чашка с пластилином).

Рисунок 2б – Места пломбирования дифрактометра рентгеновского Колибри. Места нанесения специальных разрушаемых наклеек.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дифрактометра Difra Vision обеспечивает удобное взаимодействие пользователя с аппаратом для управления всеми узлами дифрактометра (гониометром, кожухом рентгеновской трубки и пр.), включения и выключения дифрактометра, сбора, обработки, хранения и передачи данных. Программное обеспечение дифрактометра является метрологически значимым и хранит все необходимые настроечные файлы и константы необходимые для правильной работы дифрактометра. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1. Уровень защиты ПО соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные ПО (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Difra Vision
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.0.0 или выше
Цифровой идентификатор ПО:	
DifraVision сервер	0x4aa87cf2
DifraVision клиент	0xdc4f713a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	при использовании детектора БДС	при использовании детектора ПЧД
Диапазон измерений углов дифракции 2θ , градусов	от 0 до +160	от 0 до +155
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу 2θ , градусов	$\pm 0,02$	
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) погрешности измерений угловых положений дифракционных максимумов по углу 2θ , градусов, не более	0,002	
Среднеквадратичное отклонение случайной составляющей (СКО) относительной погрешности измерений пиковой интенсивности дифракционных линий, %, не более	2	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений параметров кристаллической решетки, нм - по параметру a - по параметру c	$\pm 0,0001$ $\pm 0,0010$	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Мощность амбиентной дозы рентгеновского излучения на расстоянии 10 см от внешней поверхности дифрактометра, мкЗв/ч, не более	1
Продолжительность непрерывной работы, не менее, ч	12
Средняя наработка на отказ (без учета наработки рентгеновской трубки и блока детектирования), часов, не менее	10000
Габаритные размеры измерительного блока, мм, не более	830×750×750
Масса (без периферийных устройств), кг, не более	160
Напряжение электрического питания от однофазной сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В	от 207 до 253
Потребляемая мощность, В·А, не более	2200
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от 15 до 25 80 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель дифрактометра в виде наклейки и на титульный лист эксплуатационной документации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский	Колибри	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ТА17.1.210.082 РЭ	1 экз.
Паспорт	ТА17.1.210.082 ПС	1 экз.
Ведомость эксплуатационных документов	ТА17.1.210.082 ВЭ	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Дифрактометр рентгеновский Колибри. Руководство по эксплуатации», раздел 12.7 «Порядок проведения измерений».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дифрактометрам рентгеновским Колибри

ТУ 26.51.53-126-14770552-2021. Дифрактометры рентгеновские Колибри. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ Буревестник»)
ИНН 7814687586
Юридический адрес: 197350, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Тел.: (812) 615-12-39, факс: (812)606-10-11
E-mail: bourevestnik@bv.alrosa.ru
Сайт: www.bourevestnik.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Инновационный центр «Буревестник»
(АО «ИЦ Буревестник»)
ИНН 7814687586
Адрес: 197350, г. Санкт-Петербург, ул. Летчика Паршина, д. 3, стр. 1
Тел.: (812) 615-12-39, факс: (812)606-10-11
E-mail: bourevestnik@bv.alrosa.ru
Сайт: www.bourevestnik.ru

Испытательный центр

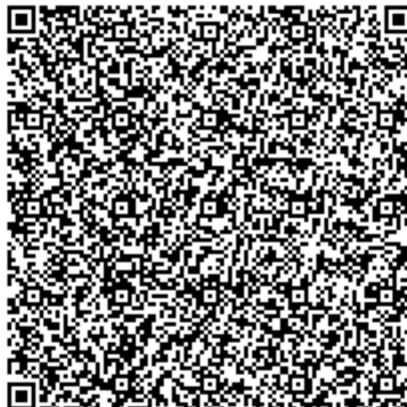
Акционерное общество «Научно-исследовательский центр по изучению свойств поверхности и вакуума» (АО «НИЦПВ»)

Адрес: 119421, г. Москва, ул. Новаторов, д. 40, корп. 1

Тел./Факс: (495) 935-97-77

E-mail: nicpv@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.320052.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88548-23

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные Пирамида

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные Пирамида (далее – АИИС Пирамида) предназначены измерений электрической энергии и мощности, за установленные интервалы времени, в целях коммерческого и (или) технического учета, а также сбора, обработки, хранения, и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС Пирамида являются проектно-компонуемыми изделиями из выпускаемых различными изготовителями технических средств и представляют собой многоуровневые, многофункциональные автоматизированные системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений, которые включают в себя измерительные каналы (далее – ИК), состоящие из компонентов (средств измерений утвержденного типа), приведенных в таблице 2. АИИС Пирамида могут включать в себя все или некоторые компоненты из перечисленных в таблице 2. В АИИС Пирамида может входить несколько компонентов одного типа. Конкретный состав, структура и конфигурация каждого экземпляра АИИС Пирамида определяется технической документацией предприятия-изготовителя под задачи конкретного объекта.

ИК АИИС Пирамида могут включать в себя два уровня (ИИК и ИВК), либо три уровня (ИИК, ИВКЭ и ИВК).

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя один или несколько счетчиков электрической энергии прямого и (или) трансформаторного включения, а также могут включать измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) утвержденных типов со значениями номинального вторичного тока $I_{2ном} = 1$ и (или) 5 А, трансформаторы напряжения (далее – ТН) утвержденных типов со значениями номинального вторичного напряжения $U_{2ном} = 100/\sqrt{3}$ и (или) 100 В, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ) АИИС Пирамида, который включает в себя одно или несколько устройств сбора и передачи данных (далее – УСПД) и каналообразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), который включает в себя сервер АИИС Пирамида, автоматизированные рабочие места (далее – АРМ), устройство синхронизации времени (далее – УСВ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, программное обеспечение (далее – ПО).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 1, 3, 5, 15, 30, 60 мин (интервалы времени выбираются для каждого экземпляра АИИС Пирамида в зависимости от применяемых типов счетчиков).

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 1, 3, 5, 15, 30, 60 мин (интервалы времени выбираются для каждого экземпляра АИИС Пирамида в зависимости от применяемых типов счетчиков).

Для ИК, состоящих из трех уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1, либо с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти счетчика). Затем эти значения передаются на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной информации, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти УСПД) ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы.

Для ИК, состоящих из двух уровней, значения электрической энергии и электрической мощности (как активной, так и реактивной) вычисляются на уровне ИИК с коэффициентами трансформации ТТ и ТН равными 1, либо с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти счетчика). Затем эти значения передаются на верхний уровень системы.

На верхнем уровне системы (ИВК) выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН (если технической документацией предусмотрено их хранение в памяти сервера АИИС Пирамида), хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации

АИИС Пирамида имеют возможность передавать данные в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов с использованием электронной подписи. Передача результатов измерений, состояния средств измерений по группам точек поставки производится с уровня ИВК настоящей системы.

АИИС Пирамида имеет возможность принимать в автоматизированном режиме измерительную информацию в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности от других автоматизированных информационно-измерительных систем утвержденного типа.

Таблица 1 – Компонентный состав ИК АИИС Пирамида

Наименование	Обозначение	Рег. №
1	2	3
Компоненты уровня ИИК		
Трансформаторы тока классов точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S, с номинальным вторичным током $I_{2ном} = 1$ и (или) 5 А, утвержденного типа, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.	—	—
Трансформаторы напряжения классов точности 0,2; 0,5, с номинальным вторичным напряжением $U_{2ном} = 100/\sqrt{3}$ и (или) 100 В, утвержденного типа, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.	—	—
Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные	КВАНТ ST1000-9	71483-18
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	КВАНТ ST2000-12	71461-18
Преобразователи измерительные	Многофункциональный измерительный преобразователь ST500	74168-19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-08, 36697-12, 36697-17
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МК	46634-11, 50460-12, 64450-16, 50460-18
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МД	51593-12, 51593-18
Счетчики активной энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.02Д	39617-09
Счетчики электрической энергии многофункциональные - измерители ПКЭ	ТЕ3000	77036-19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03МТ, СЭТ-4ТМ.02МТ	74679-19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.03Т	75679-19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МНТ	76415-19
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-4ТМ.05МКТ	75459-19
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	23345-07
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	48266-11

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 236	47560-11
Счетчики активной электрической энергии трехфазные	СЕ 301	34048-08
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 303	33446-08
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные	СЕ 304	31424-07
Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные	СЕ 208	55454-13
Счетчики электрической энергии трехфазные	Альфа А1700	74881-19
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные	Альфа А1140	33786-20
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	31857-06; 31857-11; 31857-20
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	МИР С-03	76142-19
Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные	РиМ 189	68806-17
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.03	63534-16
Компоненты уровня ИВКЭ		
Устройства сбора и передачи данных	СИКОН С50	84824-22
Контроллеры многофункциональные	СИКОН С50	65197-16
Контроллеры сетевые промышленные	СИКОН С70	28822-05; 80607-20
Контроллер многофункциональный	Интеллектуальный контроллер SM160-02M	71337-18
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	17049-14, 17049-19
Контроллеры многофункциональные	ARIS MT200	72363-18
Контроллеры многофункциональные	ARIS-28xx	67864-17
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325, RTU-325L	37288-08
Маршрутизаторы каналов связи	РиМ 099.03	67646-17

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Компоненты уровня ИВК		
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	82570-21
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	64242-16 (кроме мод. с символом «К» в условном обозначении); 84823-22
Сервер (CPU: 4 ядра и более при 2,4 ГГц и выше; RAM: 8 Гб и более; HDD: 300 Гб и более)	–	–
Программное обеспечение	«Пирамида 2.0»	–
Примечания: 1. Состав конкретного экземпляра АИИС Пирамида (типы и количество входящих СИ, технических устройств и программного обеспечения) определяется технической документацией. 2. Организация сервера АИИС Пирамида возможна с использованием средств виртуализации, при этом выделяемые для этих целей вычислительные ресурсы, по всем параметрам должны быть не хуже параметров физического сервера, указанных в таблице.		

АИИС Пирамида имеют выделенную на функциональном уровне систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание шкалы координированного времени Российской Федерации UTC(SU) на всех уровнях системы (ИИК, ИВКЭ и ИВК). АИИС Пирамида оснащена УСВ, синхронизирующим собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС Пирамида со шкалой времени УСВ осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 час). Независимо от наличия расхождения производится синхронизация шкалы времени сервера со шкалой времени УСВ.

Для ИК, состоящих из трех уровней, сравнение шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС Пирамида осуществляется периодически (не реже 1 раза в 1 сутки). При любом расхождении шкалы времени УСПД от шкалы времени сервера АИИС Пирамида производится синхронизация шкалы времени УСПД со шкалой времени сервера АИИС Пирамида. Сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени УСПД осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени УСПД на ± 1 с и более, производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени УСПД, но не чаще одного раза в сутки.

Для ИК, состоящих из двух уровней, сравнение шкалы времени счетчиков со шкалой времени сервера АИИС Пирамида осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. При расхождении шкалы времени счетчика от шкалы времени сервера АИИС Пирамида на ± 1 с (или ± 2 с) и более (настраиваемый параметр), производится синхронизация шкалы времени счетчика со шкалой времени сервера АИИС Пирамида, но не чаще одного раза в сутки.

Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени (дата, часы, минуты, секунды) до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журналах событий счетчиков и сервера АИИС Пирамида.

Заводской номер АИИС Пирамида наносится в соответствующее поле маркировочной таблички, закрепленной на стойке сервера АИИС Пирамида, а также указывается в формуляре.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в формуляр в виде наклейки со штрих-кодом и (или) оттиска клейма поверителя.

Программное обеспечение

В АИИС Пирамида используется ПО «Пирамида 2.0». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2.0»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 8.0
Цифровой идентификатор ПО (по MD5) Наименование программного модуля ПО: BinaryPackControls.dll CheckDataIntegrity.dll ComIECFunctions.dll ComModbusFunctions.dll ComStdFunctions.dll DateTimeProcessing.dll SafeValuesDataUpdate.dll SimpleVerifyDataStatuses.dll SummaryCheckCRC.dll ValuesDataProcessing.dll	EB19 84E0 072A CFE1 C797 269B 9DB1 5476 E021 CF9C 974D D7EA 9121 9B4D 4754 D5C7 BE77 C565 5C4F 19F8 9A1B 4126 3A16 CE27 AB65 EF4B 617E 4F78 6CD8 7B4A 560F C917 EC9A 8647 1F37 13E6 0C1D AD05 6CD6 E373 D1C2 6A2F 55C7 FECF F5CA F8B1 C056 FA4D B674 0D34 19A3 BC1A 4276 3860 BB6F C8AB 61C1 445B B04C 7F9B B424 4D4A 085C 6A39 EFCC 55E9 1291 DA6F 8059 7932 3644 30D5 013E 6FE1 081A 4CF0 C2DE 95F1 BB6E E645

Метрологические и технические характеристики

Пределы допускаемых относительных погрешностей ИК при измерении активной и реактивной электрической энергии и мощности определяется классами точности входящих в состав уровня ИИК средств измерений, так как на уровнях ИВКЭ и ИВК выполняется только математическая обработка измеренных значений.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности при измерении электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Метрологические и технические характеристики ИК АИИС Пирамида приведены в таблицах 3 – 5.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная электрическая энергия и мощность)

Состав уровня ИИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав данного уровня	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$ ($\pm\delta$), %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$ ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
ТТ 0,2; ТН 0,2; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	0,9	1,2	2,0	1,1	1,4	2,1
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	0,9	1,3	2,0	1,1	1,5	2,2
ТТ 0,2; ТН 0,5; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,6	2,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	1,1	1,5	2,3	1,2	1,6	2,4
ТТ 0,5; ТН 0,2; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,3	2,0
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,6	2,8
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,3
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,4
ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,8	2,8	5,4	1,9	2,9	5,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	1,9	3,0	5,5
ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	0,6	0,9	1,3	0,8	1,1	1,4
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,2

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
(ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,2S (0,1S))	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	0,8	1,1	1,7	1,0	1,3	1,8
	$0,01I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$	1,1	1,5	2,3	1,3	1,6	2,4
ТТ 0,5S; ТН 0,2; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,3	2,0
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,7	1,1	1,9	0,9	1,3	2,0
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	0,9	1,5	2,7	1,1	1,6	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	0,9	1,5	2,8	1,1	1,7	2,8
	$0,01I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,4
ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,2S (0,1S)	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	1,1	1,6	2,9	1,2	1,8	3,0
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	1,1	1,7	3,0	1,2	1,8	3,0
	$0,01I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,0	3,0	5,5
ТТ 0,2; ТН 0,2; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,8	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,8	0,9	1,3	1,5	1,8	2,0
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	1,1	1,3	2,1	1,7	2,1	2,6
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	1,1	1,6	2,3	1,7	2,2	2,7
ТТ 0,2; ТН 0,5; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,9	1,1	1,7	1,6	1,9	2,3
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	1,2	1,5	2,3	1,7	2,2	2,8
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	1,2	1,7	2,5	1,7	2,3	2,9
ТТ 0,5; ТН 0,2; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,0	1,5	2,0	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,2	3,2
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	1,8	2,8	5,3	2,2	3,2	5,5
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	1,8	3,0	5,4	2,2	3,3	5,6
ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	1,8	2,9	5,4	2,3	3,3	5,6
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	1,8	3,0	5,5	2,3	3,4	5,7
ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,8	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,7	0,9	1,1	1,5	1,8	1,9
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	0,8	0,9	1,3	1,5	1,8	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	0,8	1,3	1,6	1,5	2,0	2,2
	$0,01I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$	1,4	1,6	2,3	2,1	2,2	2,7
(ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 0,5S)	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,9	1,1	1,5	1,5	1,9	2,2
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,7	1,6	1,9	2,3
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	0,9	1,4	1,9	1,6	2,1	2,5
	$0,01I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$	1,5	1,7	2,5	2,2	2,3	2,9
ТТ 0,5S; ТН 0,2; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_l \leq 1,2I_{H1}$	0,9	1,2	2,0	1,5	2,0	2,5
	$0,2I_{H1} \leq I_l < I_{H1}$	0,9	1,2	2,0	1,5	2,0	2,5
	$0,1I_{H1} \leq I_l < 0,2I_{H1}$	1,1	1,6	2,8	1,7	2,2	3,2
	$0,05I_{H1} \leq I_l < 0,1I_{H1}$	1,1	1,8	2,9	1,7	2,4	3,3
	$0,01I_{H1} \leq I_l < 0,05I_{H1}$	2,0	3,0	5,4	2,5	3,3	5,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,4	2,3	1,6	2,1	2,7
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,2	1,7	3,0	1,7	2,3	3,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,2	1,9	3,1	1,7	2,5	3,5
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	3,0	5,5	2,6	3,4	5,7
ТТ 0,2; счетчик 0,2S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,4	0,6	1,0	0,8	1,0	1,2
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,1	1,9	1,0	1,4	2,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,9	1,2	1,9	1,0	1,4	2,1
ТТ 0,5; счетчик 0,2S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,4	2,6	1,0	1,6	2,7
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,7	5,2	1,8	2,8	5,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,8	2,9	5,3
ТТ 0,2S; счетчик 0,2S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,3	0,5	0,7	0,7	0,9	1,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,4	0,6	1,0	0,8	1,0	1,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,4	0,8	1,1	0,8	1,0	1,3
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	0,9	1,2	1,9	1,2	1,4	2,1
ТТ 0,5S; счетчик 0,2S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,9	1,4	2,6	1,0	1,6	2,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,9	1,5	2,7	1,0	1,6	2,8
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	1,9	2,9	5,3
ТТ 0,2; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,9	1,4	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,7	0,8	1,1	1,5	1,8	1,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,3	2,0	1,6	2,0	2,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,0	1,6	2,2	1,6	2,2	2,7
ТТ 0,5; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,5	1,9	2,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	1,5	2,7	1,6	2,2	3,1
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	2,8	5,3	2,2	3,2	5,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,7	2,9	5,4	2,2	3,3	5,6
ТТ 0,2S; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,6	0,7	0,9	1,4	1,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,7	0,9	1,4	1,7	1,8
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	0,7	0,8	1,1	1,5	1,8	1,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	0,7	1,2	1,4	1,5	2,0	2,1
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	1,4	1,6	2,2	2,1	2,2	2,7
ТТ 0,5S; счетчик 0,5S	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,5	1,9	2,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,1	1,9	1,5	1,9	2,4
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,0	1,5	2,7	1,6	2,2	3,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,0	1,7	2,8	1,6	2,3	3,2
	$0,01I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,0	2,9	5,4	2,5	3,3	5,6
счетчик 1	$0,2I_6 \leq I < 0,2I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	1,0	2,8	3,1	3,1
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	1,0	1,5	1,5	2,8	3,4	3,4
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	1,5	1,5	1,5	3,2	3,4	3,4

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8
счетчик 2	$0,2I_6 \leq I < 0,2I_{\text{макс}}$	2,0	2,0	2,0	4,7	5,3	5,3
	$0,1I_6 \leq I < 0,2I_6$	2,0	2,5	2,5	4,7	5,6	5,1
	$0,05I_6 \leq I < 0,1I_6$	2,5	2,5	2,5	5,4	5,6	5,6
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности для интервалов времени 1, 3, 5, 15, 30, 60 мин. 2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ и температуры окружающего воздуха в местах расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 40 °С. 3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 4. Значения относительной погрешности ИК, уровень ИИК которых включает в себя счетчики класса точности 0,1S при измерении активной электрической энергии (мощности) не выходят за границы интервала относительной погрешности ИК, уровень ИИК которых включает в себя счетчики класса точности 0,2S при измерении активной электрической энергии (мощности).							

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК (реактивная электрическая энергия и мощность)

Состав уровня ИИК и классы точности компонентов (средств измерений), входящих в состав данного уровня	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P = 0,95 (\pm \delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P = 0,95 (\pm \delta)$, %	
		$\sin \varphi = 0,6$ ($\cos \varphi = 0,8$)	$\sin \varphi = 0,87$ ($\cos \varphi = 0,5$)	$\sin \varphi = 0,6$ ($\cos \varphi = 0,8$)	$\sin \varphi = 0,87$ ($\cos \varphi = 0,5$)
1	2	3	4	5	6
ТТ 0,2; ТН 0,2; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,3	3,6	3,5
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,0	1,5	3,8	3,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,3	2,0	4,0	3,8
ТТ 0,2; ТН 0,5; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	3,6	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,7	1,4	3,7	3,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,1	1,6	3,9	3,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,5	2,1	4,1	3,9
ТТ 0,5; ТН 0,2; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,9	1,4	3,8	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,7	4,1	3,7
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,3	2,6	5,4	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	4,5	2,9	5,6	4,4

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,6	1,8	4,2	3,7
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,4	2,7	5,5	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	4,6	3,0	5,6	4,4
ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,4	1,3	3,6	3,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,9	1,8	3,8	3,7
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,3	2,0	4,0	3,8
ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,6	1,3	3,6	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,6	1,3	3,6	3,5
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,7	1,4	3,7	3,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,1	1,9	3,9	3,8
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,5	2,1	4,1	3,9
ТТ 0,5S; ТН 0,2; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,9	1,4	3,8	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,9	1,4	3,8	3,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,4	1,7	4,1	3,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,7	2,1	4,3	3,9
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,5	2,9	5,6	4,4
ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 1(0,2; 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,1	1,5	3,9	3,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,6	1,8	4,2	3,7
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,9	2,1	4,3	3,9
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,6	3,0	5,6	4,4
ТТ 0,2; ТН 0,2; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	2,3	5,9	5,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	2,3	6,0	5,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,7	2,4	6,1	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	3,2	3,0	6,3	6,2
ТТ 0,2; ТН 0,5; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,3	6,0	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,5	2,4	6,0	6,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,9	2,5	6,2	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	3,3	3,0	6,4	6,2
ТТ 0,5; ТН 0,2; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,7	2,4	6,1	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,1	2,5	6,3	6,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,7	3,2	7,2	6,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	5,0	3,6	7,4	6,6
ТТ 0,5; ТН 0,5; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,8	2,4	6,2	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,2	2,6	6,3	6,1
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,8	3,3	7,3	6,4
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	5,1	3,7	7,5	6,6
ТТ 0,2S; ТН 0,2; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	2,3	5,9	5,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	2,3	5,9	5,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,4	2,3	6,0	5,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,9	2,8	6,2	6,2
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,2	3,0	6,3	6,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ТТ 0,2S; ТН 0,5; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,5	2,3	6,0	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,5	2,3	6,0	6,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	2,4	6,0	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	3,0	2,9	6,3	6,2
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,3	3,0	6,4	6,2
ТТ 0,5S; ТН 0,2; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,7	2,4	6,1	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,7	2,4	6,1	6,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,1	2,5	6,3	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	3,5	3,0	6,5	6,3
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,0	3,6	7,4	6,6
ТТ 0,5S; ТН 0,5; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,8	2,4	6,2	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,8	2,4	6,2	6,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	3,2	2,6	6,3	6,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	3,6	3,1	6,6	6,3
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	5,1	3,7	7,5	6,6
ТТ 0,2; счетчик 1	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,2	1,1	3,5	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,9	1,5	3,8	3,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,2	1,9	4,0	3,8
ТТ 0,5; счетчик 1	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,3	3,7	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,4	1,6	4,0	3,6
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,3	2,6	5,4	4,2
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	4,5	2,9	5,5	4,3
ТТ 0,2S; счетчик 1	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,2	1,1	3,5	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,2	1,1	3,5	3,5
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,3	1,2	3,5	3,5
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	1,8	1,7	3,7	3,7
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,2	1,9	4,0	3,8
ТТ 0,5S; счетчик 1	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,3	3,7	3,5
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,3	3,7	3,5
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,4	1,6	4,0	3,6
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,7	2,0	4,2	3,8
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,5	2,9	5,5	4,3
ТТ 0,2; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	2,2	5,9	5,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	2,3	5,9	5,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,7	2,4	6,1	6,0
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	3,1	2,9	6,3	6,2
ТТ 0,5; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,6	2,3	6,1	6,0
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	3,0	2,5	6,3	6,0
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	4,7	3,2	7,2	6,3
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	5,0	3,6	7,4	6,6
ТТ 0,2S; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	2,3	2,2	5,9	5,9
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,3	2,2	5,9	5,9
	$0,1I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,3	2,3	5,9	5,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,1I_{H1}$	2,8	2,8	6,2	6,1
	$0,02I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	3,1	2,9	6,3	6,2

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
ТТ 0,5S; счетчик 2	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	2,6	2,3	6,1	6,0
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,6	2,3	6,1	6,0
	$0,1 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	3,0	2,5	6,3	6,0
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,1 I_{H1}$	3,5	3,0	6,5	6,2
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	5,0	3,6	7,4	6,6
счетчик 1	$0,2 I_6 \leq I_1 < I_{\text{макс}}$	1,0	1,0	3,5	3,5
	$0,1 I_6 \leq I_1 < 0,2 I_6$	1,5	1,5	3,7	3,7
	$0,05 I_6 \leq I_1 < 0,1 I_6$	1,5	1,5	3,7	3,7
счетчик 2	$0,2 I_6 \leq I_1 < I_{\text{макс}}$	2,0	2,0	5,9	5,9
	$0,1 I_6 \leq I_1 < 0,2 I_6$	2,5	2,5	6,1	6,1
	$0,05 I_6 \leq I_1 < 0,1 I_6$	2,5	2,5	6,1	6,1
Примечания: 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности для интервалов времени 1, 3, 5, 15, 30, 60 мин. 2. Погрешность в рабочих условиях указана для $\sin \varphi$ ($\cos \varphi$) = 0,6 (0,8), 0,87 (0,5) и температуры окружающего воздуха в местах расположения счетчиков электрической энергии от плюс 5 до плюс 40 °С. 3. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 5. Значения относительной погрешности ИК, уровень ИИК которых включает в себя счетчики класса точности 0,2 или 0,5 при измерении реактивной электрической энергии (мощности) не выходят за границы интервала относительной погрешности ИК, уровень ИИК которых включает в себя счетчики реактивной электрической энергии класса точности 1 при измерении реактивной электрической энергии (мощности).					

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов, до	100000 ¹
Период опроса средств измерений	от 1 минуты до 1 года
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, трансформаторного включения), % от $I_{\text{ном}}$ - ток (для счетчиков, прямого включения), % от I_6 - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от $1(5)^2$ до 120 от 5 до $I_{\text{макс}}$ от 49,85 до 50,15 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от +21 до +25

Продолжение таблицы 5

1	2
Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток(для счетчиков, трансформаторного включения), % от $I_{ном}$ - ток(для счетчиков, прямого включения), % от I_b - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от $1(5)^2$ до 120 от 5 до $I_{макс}$ от 49,5 до 50,5 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от -45 до +40 от +5 до +40 0,5
Надежность применяемых в АИИС Пирамида компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, сут, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	35000 3 35000 24 100000 1 45000 2
Глубина хранения информации Счетчики: - профиль нагрузки в двух направлениях за интервал 1; 3; 5; 15; 30; 60 мин., сут., не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - график средних мощностей за интервал 1; 3; 5; 15; 30; 60 мин., сут., не менее: Сервер: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее:	1,5; 4,5; 7,5; 22,5; 45; 90 10 1,5; 4,5; 7,5; 22,5; 45; 90 3,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени СОЕВ, относительно национальной шкалы времени UTC (SU), с	±5
Примечания: 1. Определяется технической документацией. Зависит от лицензии на ПО «Пирамида 2.0» и характеристик серверного оборудования. 2. Нижний предел тока 1 % – при использовании в составе уровня ИИК измерительных трансформаторов тока классов точности 0,2S и 0,5S; 5 % – при использовании при использовании в составе уровня ИИК измерительных трансформаторов тока классов точности 0,2 и 0,5.	

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения (в т. ч. и пофазного);
- коррекции времени в счетчике;

- журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД.

- журнал сервера:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчиках, УСПД и сервере.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера (серверного шкафа);

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

- счетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

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

Цикличность:

- измерений 1, 3, 5, 15, 30, 60 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, закрепленную на стойке сервера АИИС Пирамида, а также на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит АИИС Пирамида и техническая документация

Комплектность представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, ед
Система автоматизированная информационно-измерительная	Пирамида	1 ¹
Руководство по эксплуатации	ВЛСТ 1235.00.000 РЭ	1
Формуляр	ВЛСТ 1235.00.000 ФО	1
Примечание: 1. Состав конкретного экземпляра АИИС Пирамида (типы и количество входящих СИ с указанием заводских номеров, а также технических устройств и программного обеспечения) приводится в формуляре на конкретный экземпляр АИИС Пирамида		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Системы автоматизированные информационно-измерительные Пирамида. Формуляр» ВЛСТ 1235. 00. 000 ФО.

Нормативные документы, устанавливающие требования 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;

ТУ 26.51.43.120-1235-3327304235-22 Системы автоматизированные информационно-измерительные Пирамида. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии» (АО ГК «Системы и Технологии»)
ИНН 3327304235
Юридический адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, пом. 27

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии» (АО ГК «Системы и Технологии»)
ИНН 3327304235
Юридический адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8А, пом. 27
Адрес места осуществления деятельности: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

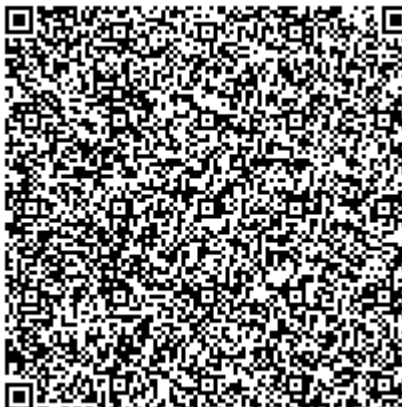
Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Место нахождения: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88549-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы магнитно-вихретоковые ВИХРЬ

Назначение средства измерений

Дефектоскопы магнитно-вихретоковые ВИХРЬ (далее по тексту дефектоскопы) предназначены для выявления и измерения глубины трещин, стресс-коррозионных трещин в металлических ферромагнитных конструкциях, в том числе под слоем коррозии и/или защитного покрытия. Кроме того, дефектоскопы позволяют измерять глубину коррозионного повреждения, а также толщину защитного покрытия.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на комбинации магнитного и вихретокового методов выявления дефектов, что позволяет измерять толщину защитного покрытия или глубину коррозионного повреждения, а также выявлять и измерять глубину трещины независимо от толщины защитного покрытия или глубины коррозионного повреждения.

Конструктивно дефектоскоп включает в себя электронный блок, выполненный в корпусе из алюминия и ударопрочного пластика и измерительного преобразователя, подключаемого к электронному блоку с помощью гибкого кабеля.

Измерительный преобразователь дефектоскопа включает в себя трансформаторный вихретоковый преобразователь состоящий из катушки возбуждения на сердечнике специальной формы из магнито-мягкого материала и индуктивно связанной с ней приёмной катушки.

Катушка возбуждения запитывается током с заданными характеристиками, тем самым формирует магнитное поле и возбуждает вихревые токи в объекте контроля. Вихревые токи вызывают возникновение вторичного электромагнитного поля, встречно направленного по отношению к возбуждающему. Результирующее поле приводит к возникновению электродвижущей силы (ЭДС) в приёмной катушке преобразователя.

Если в области возбуждения магнитного поля будет находится дефект, то направление вихревых токов изменяется, изменяя вторичное электромагнитное поле. Как следствие, это приводит к изменению напряжения ЭДС, возникающего на выходе приёмной катушки.

Электрический сигнал величины ЭДС с приёмной катушки поступает в электронный блок дефектоскопа для дальнейшей обработки и преобразования в величину глубины дефекта.

Катушка возбуждения кроме функции формирования магнитного поля является параметрическим индукционным преобразователем, характеристики которого изменяются пропорционально удалению от поверхности объекта контроля, таким образом в преобразователе используется магнитный метод контроля для измерения толщины защитного покрытия.

Характеристики электрического сигнала на катушке возбуждения используются в электронном блоке дефектоскопа для дальнейшей обработки и преобразования в величину толщины покрытия.

Результат обработки сигналов с измерительного преобразователя выводится на дисплей в виде показаний глубины дефекта (в цифровом и графическом виде) и показаний толщины защитного покрытия.

Электронный блок включает в себя электрическую схему, обеспечивающую измерение магнитных полей рассеяния над дефектом, последующую обработку и индикацию результата на цветном графическом дисплее.

На передней панели дефектоскопа расположены:

- графический дисплей, предназначенный для отображения результатов измерения и другой информации, необходимой для работы с дефектоскопом;
- клавиатура из четырех кнопок управления с соответствующей символикой.

На торцах дефектоскопа расположены разъём для подключения измерительного преобразователя и разъём для подключения блока питания для заряда встроенного аккумулятора.

Дефектоскопы изготавливаются в одной модификации.

Узлы регулировки и настройки реализованы на программном уровне, выделены в разделе «Калибровка» и защищены паролем, сведения о котором содержатся только у производителя.

Дефектоскопы имеют заводские номера в виде шифра, соответствующего порядковому номеру каждого произведенного на предприятии-изготовителе дефектоскопа, состоящего из цифр, обеспечивающие идентификацию каждого экземпляра средства измерений. Цифровой заводской номер наносится на заднюю панель дефектоскопа методом гравировки.

Пломбирование дефектоскопов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на дефектоскоп件возможно.

Фотография общего вида дефектоскопа с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа магнитно-вихретокового ВИХРЬ

а) Электронный блок; б) Измерительный преобразователь

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) дефектоскопа предназначено для обработки полученной информации от измерительных преобразователей и отображения результатов измерений на дисплее дефектоскопа. Конструкция дефектоскопа исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологически значимая часть не выделена, все ПО является метрологически значимым. Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Vortex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	29.09.2022 XX.YY.ZZZZ*
* Структура формирования номера версии (идентификационного номера) ПО: XX-число, YY-месяц, ZZZZ-год	

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 2 – Метрологические характеристики и показатели точности средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины трещины, мм	от 0,5 до 5
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений глубины трещины, %	± 20
Диапазон измерений толщины защитного покрытия, мм	от 0 до 12
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений толщины защитного покрытия, %	± 5
Дискретность на всем диапазоне измерений, мм	0,1

Таблица 3 – Технические характеристики средства измерений

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры электронного блока (Д × Ш × В), не более, мм	130 × 68 × 25
Габаритные размеры измерительного преобразователя (Д × Ш × В), не более, мм	53 × 36 × 51
Масса с преобразователем, не более, кг	0,4
Диапазон показаний глубины трещины, мм	от 0,2 до 6
Условия эксплуатации: - температура воздуха, °С; - относительная влажность воздуха (при 25 °С), не более	от -15 до +35 80

Знак утверждения типа

наносится на корпус электронного блока дефектоскопа типографским способом с нанесением защитного полимерного покрытия на табличке, на титульный лист руководства по эксплуатации (паспорт) дефектоскопа методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп магнитно-вихретоковый, в составе: - электронный блок - измерительный преобразователь	ВИХРЬ	1 шт. 1 шт.*
Контрольный образец толщины защитного покрытия	-	1 шт.*
Контрольный образец дефекта	-	1 шт.*
Сетевое зарядное устройство	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации (паспорт)	ПРДЦ.26.51.66.127-004РЭ	1 экз.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
*Возможна поставка большего количества, по заказу клиента		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п.7. документа ПРДЦ.26.51.66.127-004РЭ «Дефектоскопы магнитно-вихретоковые ВИХРЬ. Руководстве по эксплуатации (паспорт)»

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66.127-004-ПРДЦ-2022 «Дефектоскопы магнитно-вихретоковые ВИХРЬ. Технические условия»

Приказ Росстандарта от 23.12.2019 № 3276 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений толщины покрытий в диапазоне значений от 1 до 120000 мкм»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно - производственное предприятие «Техприбор» (ООО «НПП «Техприбор»)
ИНН 6449068502
Юридический адрес: 413100, Саратовская обл., г. Энгельс, ул. Тельмана, д. 6, пом. 283
Сайт: www.npp-techpribor.ru
E-mail: npp-techpribor@yandex.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно - производственное предприятие «Техприбор» (ООО «НПП «Техприбор»)
ИНН 6449068502
Юридический адрес: 413100, Саратовская обл., г. Энгельс, ул. Тельмана, д. 6, пом. 283
Адрес места осуществления деятельности: 413100, Саратовская обл., м. р-н Энгельсский, г. Энгельс, ул. Льва Кассиля, д. 14
Телефон: +7 (8453) 71-25-80
Сайт: www.npp-techpribor.ru
E-mail: npp-techpribor@yandex.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ» (ООО «А3-И»)
Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7с1
Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46
E-mail: info@a3-eng.com
Web-сайт: <http://a3-eng.com>
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312199.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88533-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1500

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 1500 (далее – СИКН) предназначена для автоматизированных измерений массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на прямом методе динамических измерений массы нефти по результатам измерений массового расхода нефти.

Массу нетто нефти определяют как разность массы брутто нефти и массы балласта. Массу балласта определяют как сумму масс воды, хлористых солей и механических примесей в нефти.

В состав СИКН входят:

- блок фильтров;
- входной и выходной коллекторы;
- четыре блока измерительных линий (далее – БИЛ), в состав которых входит по две измерительные линии (далее – ИЛ). Всего семь рабочих ИЛ, одна контрольно-резервная ИЛ;
- блок измерений показателей качества нефти (далее – БИК);
- стационарная поверочная установка;
- система обработки информации (далее – СОИ).

Автоматизированное рабочее место оператора (далее – АРМ оператора) входит в состав СОИ.

В составе СИКН дополнительно сформированы измерительные каналы (далее – ИК) массового расхода.

В состав СИКН входят следующие средства измерений:

- счетчики-расходомеры массовые Micro Motion, модель CMF (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – регистрационный номер) 13425-06), с вторичным измерительным преобразователем серии 2700 (далее – СРМ);
- датчики температуры 644 (регистрационный номер 39539-08);
- датчики температуры Rosemount 3144P (регистрационный номер 63889-16);
- преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный номер 24116-08), модель 3051ST;
- преобразователи давления измерительные 3051S (регистрационный номер 66525-17), модель 3051S2TG;
- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационный номер 14557-05), обозначение УДВН-1пм;

- влагомеры нефти поточные УДВН-1пм (регистрационный номер 14557-15), модификация УДВН-1пм;
- преобразователь плотности жидкости измерительный (мод. 7835) (регистрационный номер 15644-06);
- преобразователь плотности и расхода CDM (регистрационный номер 63515-16), модификация CDM100P;
- установка поверочная трубопоршневая двунаправленная (регистрационный номер 20054-06), типоразмер 16;
- комплексы измерительно-вычислительные расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+» (регистрационный номер 52866-13), модификация ИнКС.425210.003 (далее – ИВК).

Конструкцией СИКН место нанесения заводского номера не предусмотрено. Идентификация СИКН выполняется по заводскому номеру, указанному в эксплуатационной документации, обеспечивающей его сохранность в течении всего срока эксплуатации.

Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может повлиять на результат измерений, предусмотрены места установки пломб (фланцы, крышка соединительной коробки базового процессора, корпус измерительного преобразователя серии 2700), несущих на себе знак поверки (оттиск клейма поверителя), который наносится методом давления на свинцовые (пластмассовые) пломбы.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа с местами установки пломб представлена на рисунках 1а и 1б.

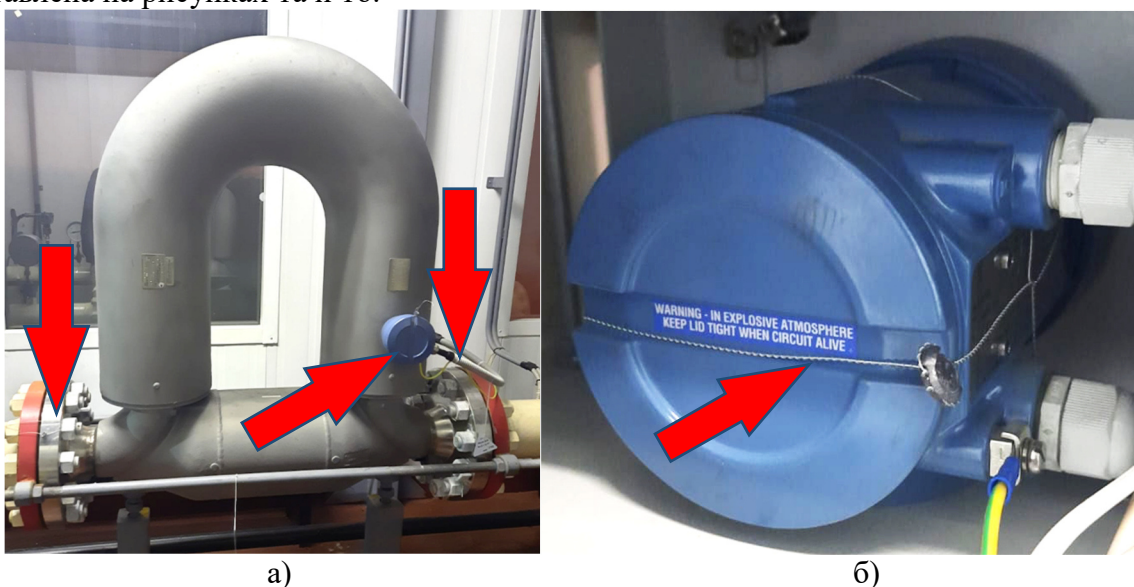


Рисунок 1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа с местами установки пломб

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке СИКН.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКН обеспечивает реализацию функций СИКН. ПО СИКН реализовано в ИВК и в АРМ оператора СИКН.

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

ПО СИКН защищено системой идентификации пользователя от несанкционированного доступа, изменения алгоритмов и установленных параметров.

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

Идентификационные данные ПО СИКН приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО СИКН, реализованного в ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Abak.bex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	4069091340
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC-32

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО СИКН, реализованного в АРМ оператора

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Генератор отчетов АБАК Reporter
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2.5.16
Цифровой идентификатор ПО	ef9f814ff4180d55bd94d0debd230d76
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода нефти*, т/ч	от 155 до 2250
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы брутто нефти, %	$\pm 0,25$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массы нетто нефти, %	$\pm 0,35$
* Указаны минимальное и максимальное значения диапазона измерений. Фактический диапазон измерений определяется при проведении поверки СИКН и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.	

Таблица 4 – Состав и основные метрологические характеристики ИК массового расхода

Количество ИК (место установки)	Состав ИК		Диапазон измерений по каждому ИК*, т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %
	Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
7 (рабочая ИЛ)	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion, модель CMF с измерительным преобразователем серии 2700	Комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+»	от 157 до 450	$\pm 0,25$

Количество ИК (место установки)	Состав ИК		Диапазон измерений по каждому ИК*, т/ч	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК, %
	Первичный измерительный преобразователь	Вторичная часть		
1 (контрольно-резервная ИЛ)	Счетчик-расходомер массовый Micro Motion, модель CMF с измерительным преобразователем серии 2700	Комплекс измерительно-вычислительный расхода и количества жидкостей и газов «АБАК+»	от 155 до 455	±0,20
* Указаны минимальное и максимальное значения диапазона измерений. Фактический диапазон измерений определяется при определении метрологических характеристик соответствующего ИК массового расхода и не может выходить за пределы приведенного диапазона измерений.				

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858
Температура измеряемой среды, °С	от +5 до +40
Давление измеряемой среды, МПа	от 0,4 до 1,6
Физико-химические свойства нефти: – плотность нефти при температуре +20 °С, кг/м ³ , не более – массовая доля воды, %, не более – массовая доля механических примесей, %, не более – концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более – содержание свободного газа	870,0 0,5 0,05 100 не допускается
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380 ⁺³⁸ ₋₅₇ (трехфазное) 220 ⁺²² ₋₃₃ (однофазное) 50±1
Условия эксплуатации: – температура воздуха в помещениях БИЛ, °С – температура воздуха в помещении БИК, °С – температура воздуха в помещениях ИВК и АРМ оператора, °С – относительная влажность окружающего воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +30 от +8 до +37 от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа наносится

на титульный лист инструкции по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность СИКН

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерений количества и показателей качества нефти 1500, заводской № 39	—	1 шт.
Инструкция по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт		1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

Инструкция «Государственная система обеспечения единства измерений. Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 1500 ООО «Газпромнефть-Хантос», регистрационный номер ФР.1.29.2022.44080.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Общество с ограниченной ответственностью «Газпромнефть-Хантос»
(ООО «Газпромнефть-Хантос»)
ИНН 8618006063
Адрес: 628011, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г. Ханты-Мансийск, ул. Ленина, д. 56
Телефон: (3467) 356-800, факс: (3467) 354-844
E-mail: ODO@hantos.gazprom-neft.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-инженерный центр «ИНКОМСИСТЕМ»
(ЗАО НИЦ «ИНКОМСИСТЕМ»)
ИНН 1660002574
Юридический адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Пионерская, д. 17
Адрес места осуществления деятельности: 420095, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Восстания, зд. 104 И
Телефон: (843) 212-50-10, факс: (843) 212-50-20
Web-сайт: <http://incomsystem.ru>
E-mail: marketing@incomsystem.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»
(ООО ЦМ «СТП»)

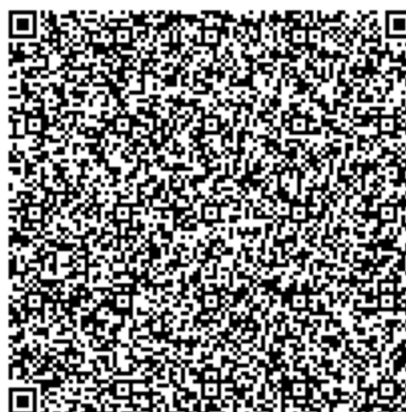
Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, корп. 5, оф. 7

Телефон: (843) 214-20-98, факс: (843) 227-40-10

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311229.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88534-23

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы растворенного в воде кислорода

Назначение средства измерений

Анализаторы растворенного в воде кислорода (далее - анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации растворенного кислорода в воде (питьевой, сточной, промышленной, природной), водных растворов и других водных сред в технологических процессах, в биотехнологии, в пищевой и химической промышленности, сельском хозяйстве и при экологическом мониторинге.

Описание средства измерений

Принцип действия анализаторов - оптический или амперометрический, в зависимости от применяемого датчика.

Оптический принцип основан на кислород-зависимом гашении люминисценции: измерении интенсивности флуоресценции люминофора, нанесенного на чувствительный элемент датчика. В присутствии кислорода наблюдается снижение интенсивности излучения вследствие передачи части энергии молекулам растворенного кислорода, пропорциональное его содержанию в воде.

Амперометрический принцип основан на измерении тока между электродами в электродной системе вследствие протекания на рабочем электроде электрохимической реакции с участием кислорода, поступающего в ячейку из анализируемого раствора через газопроницаемую мембрану. Сила тока зависит от содержания кислорода.

Результаты измерений массовой концентрации (мг/дм^3 , мкг/дм^3) растворенного кислорода могут быть представлены в пересчете на единицы массовой доли, млн^{-1} (ppm), млрд^{-1} (ppb), и в долях от концентрации насыщения (% насыщения) в водной фазе и единицы объемной доли в газовой фазе, %.

Конструктивно анализаторы (кроме модели Beverly) представляют собой датчики, состоящие из головки со встроенным микропроцессором и соединительным разъемом, и корпуса датчика с измерительной ячейкой, погружаемого в анализируемую среду. Анализаторы с оптическим датчиком укомплектованы встроенным трансмиттером Arc. Амперометрические датчики могут комплектоваться встроенным трансмиттером Arc и/или с помощью кабелей подключаться к ПК, к внешнему трансмиттеру (H100 DO, H220x DO Memosens) или применяться в составе измерительных систем. Также возможно беспроводное подключение анализаторов к мобильным устройствам по каналу Bluetooth 4.0 и выше, с применением адаптера (есть опция со встроенным адаптером) и ПО ArcAir. В модели Beverly датчик установлен в проточной камере переносного модуля, имеющего дисплей, панель управления, источник питания, насос и штуцеры для подключения шлангов проточной системы.

В зависимости от конструктивных особенностей и основного назначения анализаторы выпускаются в нескольких моделях. Модификации моделей (с одинаковой конструкцией измерительной части) могут отличаться материалами, размером, наличием трансмиттера Arc, типом разъема.

Таблица 1 - Модели и модификации анализаторов

Модель	Принцип действия	Модификация	Описание
VisiFerm	Оптический	VisiFerm DO Arc ¹⁾	Для применения в областях с повышенными гигиеническими требованиями - фармацевтическая, биотехнологическая, пищевая промышленность. Применимы различные способы очистки, включая стерилизацию и автоклав.
		VisiFerm mA	
		VisiFerm DO SU Arc ¹⁾	
		VisiFerm DO ECS	
VisiTrace	Оптический	VisiTrace DO	Для определения следовых концентраций растворенного кислорода.
		VisiTrace mA	
VisiWater	Оптический	VisiWater DO Arc 120 FC10	Погружные датчики для применения при экологическом контроле.
		VisiWater DO P Arc FC10	
Beverly	Оптический	Beverly	Переносной анализатор для применения в области производства алкогольных и безалкогольных напитков. Для лабораторного использования.
OxyFerm	Амперометрический	OxyFerm FDA Arc ¹⁾	Для применения в областях с повышенными гигиеническими требованиями - фармацевтическая, биотехнологическая, пищевая промышленность. Применимы различные способы очистки, включая стерилизацию и автоклав.
		OxyFerm FDA	
		OxyFerm FDA XL	
		OxyFerm CIP	
OxyGold B	Амперометрический	OxyGold B Arc ¹⁾	Малочувствительны к присутствию в измеряемой среде CO ₂ и других кислых газов. Применяется в пищевой промышленности при производстве напитков. Возможна CIP-очистка (очистка без демонтажа).
		OxyGold B	
OxyGold G	Амперометрический	OxyGold G Arc ¹⁾	Для определения следовых количеств растворенного кислорода в фармацевтической промышленности и микроэлектронике. Также применимы для процессов с высоким давлением
		OxyGold G	

Модель	Принцип действия	Модификация	Описание
Oxysens	Амперометрический	Oxysens	Простая модель, применяемая для измерений в воде бассейнов, рыбоводческих хозяйств, при очистке сточных вод.
¹⁾ Датчики с встроенным трансмиттером, остальные датчики применяются с внешним трансмиттером.			

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 - 7.

Пломбирование анализаторов и трансмиттеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Маркировка наносится на цилиндрическую часть датчиков и на боковую или заднюю панель трансмиттера. Обозначение маркировки может содержать информацию о дополнительных опциях (длина датчика, конструктивные особенности, тип термодатчика).

Заводские номера на трансмиттеры H220x DO Memosens в виде цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносятся на табличку ударным способом.

Заводские номера на трансмиттеры H100 DO в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносятся на табличку ударным способом.

Место и метод нанесения, вид обозначения заводских номеров анализаторов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Анализаторы	Метод нанесения	Место нанесения	Вид обозначения
VisiFerm mA VisiTrace mA, VisiTrace DO	Гравировка	Гайка	Цифровое
VisiFerm DO SU Arc VisiFerm DO ECS VisiFerm DO Arc VisiWater DO Arc 120 FC10 VisiWater DO P Arc FC10 OxyFerm FDA Arc OxyFerm FDA OxyFerm FDA XL OxyFerm CIP OxyGold B Arc OxyGold B OxyGold G Arc OxyGold G Oxysens VisiWater P	Лазерная маркировка	Корпус датчика	
Beverly	Шильдик (Label)	Задняя панель	

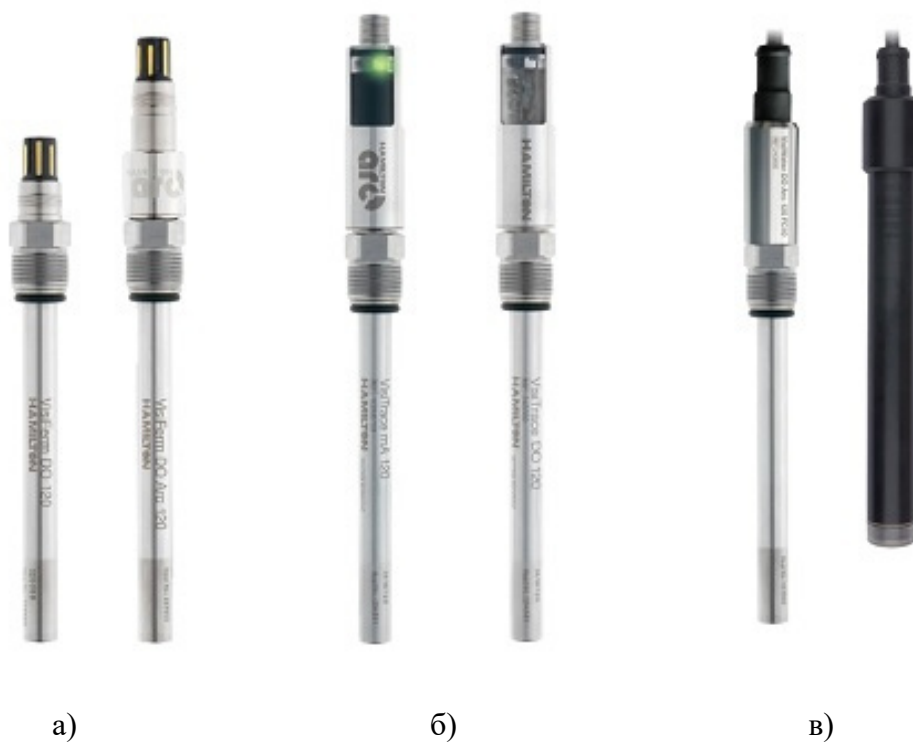


Рисунок 1 - Общий вид анализаторов модели а) - VisiFerm, б) - VisiTrace, в) - VisiWater.



Рисунок 2 - Общий вид анализаторов модели OxyFerm.



Рисунок 3 - Общий вид анализаторов модели OxyGold.



Рисунок 4 - Общий вид анализаторов модели OxySense.



Рисунок 5 - Общий вид анализаторов модели Beverly.



Рисунок 6 - Общий вид трансмиттера H100 DO с указанием места нанесения заводского номера.



Рисунок 7 - Общий вид трансмиттеров H220x DO Memosens с указанием места нанесения заводского номера.

Программное обеспечение

ПО анализаторов, установленное в трансмиттере (встроенном или внешнем), предназначено для преобразования первичного сигнала от датчиков в единицы массовой концентрации растворенного кислорода (или в пересчете на другие единицы - массовой доли, млн^{-1} (ppm), млрд^{-1} (ppb), и в долях от концентрации насыщения (% насыщения) в водной фазе и единицы объемной доли в газовой фазе, %) и передачи измерительной информации на внешние устройства, а также для управления датчиками, хранения калибровочных и других настроек.

ПО внешнего трансмиттера (H100 DO, H220x DO Memosens) предназначено также для отображения результатов измерений и показаний температуры (при наличии термодатчика), и имеет функцию выполнения градуировки и настройки термокомпенсации.

ПО встроенного трансмиттера сохраняет в памяти информацию о датчике, а также заводские и пользовательские настройки. Отображение результатов измерений и других параметров, градуировка и настройка термокомпенсации в этом случае проводится с помощью внешнего ПО ArcAir, установленного на ПК или мобильные устройства.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Уровень защиты внешнего программного обеспечения ArcAir «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 (конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию).

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Встроенное ПО трансмиттера H100 DO	
Идентификационное наименование ПО	не ниже 2.x
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.x
Цифровой идентификатор ПО	-
Встроенное ПО трансмиттера H220x DO Memosens	
Идентификационное наименование ПО	не ниже 02.04.02
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 02.04.02
Цифровой идентификатор ПО	-
Встроенное ПО трансмиттера Arc	
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО	недоступен
Цифровой идентификатор ПО	-
Внешнее ПО ArcAir	
Идентификационное наименование ПО	ArcAir
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 3.6.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Модель	Модификация	Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода	Диапазон измерений массовой концентрации растворенного кислорода	Пределы допускаемой основной погрешности	
				приведенной к поддиапазону, %	относительной, %
VisiFerm	VisiFerm DO Arc ¹⁾	от 0 до 25 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
	VisiFerm mA VisiFerm DO SU Arc ¹⁾ VisiFerm DO ECS		св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3
Beverly	Beverly	от 0 до 25 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
			св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3
VisiWater	VisiWater DO Arc 120 FC10,	от 0 до 40 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
	VisiWater DO P Arc FC10		св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3

Продолжение таблицы 4

Модель	Модификация	Диапазон показаний массовой концентрации растворенного кислорода	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
				приведенной к поддиапазону, %	относительной, %
OxyFerm	OxyFerm FDA Arc ¹⁾	от 0 до 40 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
	OxyFerm FDA XL OxyFerm CIP		св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3
OxyGold B	OxyGold B Arc ¹⁾	от 0 до 40 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
	OxyGold B		св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3
OxyGold G	OxyGold G Arc ¹⁾	от 0 до 40 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
	OxyGold G		св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3
Oxysens	Oxysens	от 0 до 40 мг/дм ³	от 0 до 2,00 мг/дм ³ включ.	±3	-
			св. 2,00 до 20,0 мг/дм ³ включ.	-	±3
VisiTrace	VisiTrace DO VisiTrace mA	от 0 до 2000 мкг/дм ³	от 0 до 25 мкг/дм ³ включ.	±5	-
			св. 25 до 2000 мкг/дм ³ включ.	-	±5

¹⁾Датчики с встроенным трансмиттером, остальные датчики применяются с внешним трансмиттером.

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В - датчиков моделей VisiFerm DO, VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10, OxyFerm Arc, OxyGold G Arc, OxyGold B Arc VisiTrace, VisiFerm mA - напряжение переменного тока (модели Beverly), В - напряжение постоянного/переменного тока трансмиттера H100 DO, В	от 7 до 30 от 18 до 30 220^{+22}_{-33} от 24 до 230
Потребляемая мощность, Вт, не более: - датчиков моделей VisiFerm, VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10, OxyFerm Arc, OxyGold G Arc, OxyGold B Arc, VisiTrace, анализатора модели Beverly - трансмиттера H100 DO	1,0 3,0

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более: - датчиков моделей VisiFerm, VisiWater, OxyFerm, OxyGold G, Oxy Gold B, VisiTrace, Oxysens - длина - диаметр	512 50
трансмиттера H100 DO - высота - глубина - ширина	150 150 150
трансмиттера H220x DO Memosens - высота - глубина - ширина	162 177 144
анализатора модели Beverly - высота - глубина - ширина	322 222 142
Масса кг, не более: - датчиков - трансмиттера (H100 DO, H220x DO Memosens) - анализатора модели Beverly	0,5 2,1 5,0
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, при +25 °C, % не более трансмиттера H100 DO: - относительная влажность, при +25 °C, % не более трансмиттеры H220x DO Memosens - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, при +25 °C, % не более - атмосферное давление, кПа	от +4 до +40 90 80 от -20 до +50 95 от 84 до 106,7
Диапазон показаний температуры встроенного термодатчика: - моделей VisiFerm, VisiTrace - модели VisiWater - моделей OxyFerm, OxyGold G - модели OxyGold B - модели Oxysens - модели Beverly	от -10 до +140 от 0 до +60 от 0 до +130 от 0 до +100 от 0 до +60 от 0 до +80
Максимальное номинальное давление, кПа (бар): - моделей VisiFerm, VisiTrace, VisiWater, OxyGold G, OxyGold B - модели OxyFerm, Oxysens - анализатора модели Beverly	1200 (12) 400 (4) 1000 (10)
Интерфейс	Modbus, HART, Bluetooth, от 4 до 20 мА

Знак утверждения типа

нанесение знака утверждения типа на анализаторы не предусмотрено, знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализаторы растворенного в воде кислорода ¹⁾	VisiFerm DO Arc ¹⁾ , VisiFerm mA, VisiFerm DO SU Arc ¹⁾ , VisiFerm DO ECS Beverly, VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10 OxyFerm FDA Arc ¹⁾ , OxyFerm FDA, OxyFerm FDA XL, OxyFerm CIP, OxyGold B Arc ¹⁾ , OxyGold B, OxyGold G Arc ¹⁾ , OxyGold G Oxysens, VisiTrace DO, VisiTrace mA	по заказу
Трансмиттеры	H100 DO, H220x DO Memosens	по заказу
Комплект эксплуатационной/технической документации ¹⁾ : Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода	- -	1 компл. по заказу
Beverly. Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода	Beverly	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода OxyFerm	OxyFerm FDA Arc ¹⁾ , OxyFerm FDA, OxyFerm FDA XL, OxyFerm CIP	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiFerm DO	VisiFerm DO Arc ¹⁾ , VisiFerm DO SU Arc ¹⁾ , VisiFerm DO ECS	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiFerm mA	VisiFerm mA	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiTrace DO	VisiTrace DO	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiTrace mA	VisiTrace mA	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10	VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10	по заказу

Продолжение таблицы 6

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода OxyGold B	OxyGold B Arc ¹⁾ , OxyGold B	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода OxyGold G	OxyGold G Arc ¹⁾ , OxyGold G	по заказу
Руководство по эксплуатации. Анализаторы растворенного в воде кислорода	Oxysens	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер	H100 DO	по заказу
Руководство по эксплуатации. Трансмиттер	H220x DO Memosens	по заказу
Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ Комплекты принадлежностей и эксплуатационной документации согласовываются при заказе.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах:

- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода», п.п. 2, 11;
- «Beverly. Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода», п.п. 2, 9;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода OxyFerm», п.п. 2, 6-7;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода OxyGold B», п. «Использование по назначению»;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода OxyGold G», п. «Использование по назначению»;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода Oxysens», п. «Использование по назначению»;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiFerm DO», п. 4.3;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiFerm mA», п.п. 2, 11;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiTrace DO», п.п. 2, 11;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiTrace mA», п.п. 2, 11;
- «Руководство по эксплуатации анализаторов растворенного в воде кислорода VisiWater DO Arc 120 FC10, VisiWater DO P Arc FC10», п.п. 2, 11.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к анализаторам растворенного в воде кислорода

ГОСТ 8.652-2016 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массовой концентрации растворенных в воде газов (кислорода, водорода);

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 г. № 2315 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах;

Техническая документация фирмы «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария.

Правообладатель

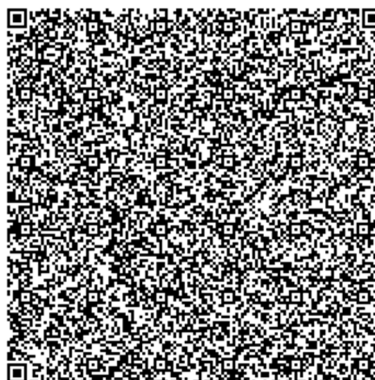
Фирма «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария
Адрес: Via Crusch 8 CH-7402 Bonaduz, Switzerland
Телефон: +41 58 610 10 10
E-mail: Doleinikov@hamilton.ch
Web-сайт: www.hamiltoncompany.com

Изготовитель

Фирма «Hamilton Bonaduz AG», Швейцария
Адрес: Via Crusch 8 CH-7402 Bonaduz, Switzerland
Телефон: +41 58 610 10 10
E-mail: Doleinikov@hamilton.ch
Web-сайт: www.hamiltoncompany.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495)437-55-77, факс: +7 (495)437-56-66
E-mail: office@vniims.ru
Web-сайт: www.vniims.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88535-23

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы модульные непрерывного внутрискважинного мониторинга

Назначение средства измерений

Системы модульные непрерывного внутрискважинного мониторинга (далее – системы) предназначены для измерений давления и температуры среды контактным способом при полном погружении в нефтяных, газоконденсатных и других скважинах, в том числе при долговременном мониторинге параметров процесса добычи нефти и газа.

Описание средства измерений

Принцип действия систем при измерении давления основан на измерении резонансной частоты кварцевого резонатора. Функция преобразования является температурно-зависимой. Для корректировки температурной зависимости используются результаты измерений температуры, полученные с помощью второго кварцевого резонатора, резонансная частота которого является функцией температуры. Цифровые значения измеренных резонансных частот преобразуются в именованные величины – давления и температуру с использованием индивидуальных статических характеристик в виде степенных полиномов, коэффициенты которых определены изготовителем и указаны в паспорте каждого точечного кварцевого датчика давления и температуры.

Система модульная непрерывного внутрискважинного мониторинга состоит из:

- наземного модуля управления и коммуникации (далее - контроллера);
- модуля связи с датчиком точечного давления/температуры;
- одного или нескольких точечных кварцевых датчиков давления и температуры (далее – датчики давления и температуры);
- погружного внутрискважинного кабеля для измерения распределённой температуры и подключения датчика давления.

Наземный модуль управления и коммуникации представляет собой центральный блок системы, содержащий в себе: вычислитель (высокопроизводительный SOM модуль), GNSS приёмник, кросс плату с интерфейсами для измерительных модулей. Модуль может быть выполнен как основной, так и расширительный. Расширительный модуль содержит только источники питания и кросс-плату и обладает большим числом слотов расширения.

Модуль связи с датчиком точечного давления/температуры, устанавливаемый в любой из слотов расширения наземного модуля коммуникации, предназначен для обеспечения связи с одним или несколькими датчиками температуры и давления, размещаемыми в скважине. Ключевыми особенностями являются схема питания и система присвоения адреса модуля в системе, которые позволяют производить быструю замену модулей без отключения наземного модуля коммуникации, а клеммный разъём подключения датчиков давления и температуры на лицевой панели модуля упрощает их ввод в эксплуатацию.

Датчики давления и температуры предназначены для измерений давления и температуры с заданной точностью.

Конструктивно датчик выполняется в коррозионностойком корпусе из высокопрочной нержавеющей стали, выдерживающем высокие давления и температуру. Датчик может выпускаться с диаметром корпуса от 19 до 26 мм, что позволяет монтировать датчик на насосно-компрессорной трубе (НКТ) в держателях с небольшими габаритами, что в свою очередь существенно упрощает монтаж датчика в скважине и снижает риск повреждения датчика в процессе спуска компоновки. На одном кабеле может быть смонтировано до 4-х датчиков. Датчики давления и температуры выпускаются в модификациях, различающихся метрологическими характеристиками, габаритными размерами, которые выбираются при заказе.

Фотография общего вида датчика давления и температуры с указанием места нанесения заводского/серийного номера приведена на рисунке 1. Фотография общего вида наземного модуля управления и коммуникации с указанием места нанесения заводского/серийного номера и знака утверждения типа на рисунке 2.

Заводской/серийный номер датчика давления и температуры наносится на корпус методом гравировки. Заводской/серийный номер контроллера наносится на правую боковую панель корпуса контроллера при помощи металлизированной наклейки.

Конструкция средства измерений не предусматривает нанесение знака поверки на корпус компонентов системы.

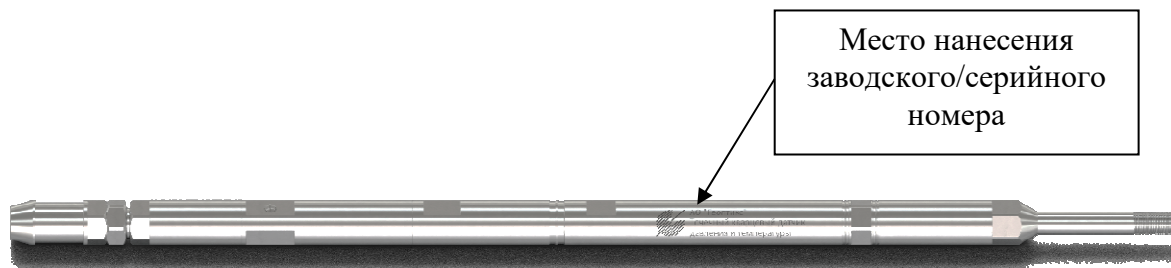


Рисунок 1 – Общий вид точечного кварцевого датчика давления и температуры с указанием места нанесения заводского/серийного номера



Рисунок 2 – Общий вид контроллера с указанием места нанесения заводского/серийного номера и знака утверждения типа

Пломбирование компонентов систем не предусмотрено.

Программное обеспечение

Системы имеют только встроенное программное обеспечение (далее - ПО), которое представляет собой предустановленный в контроллер автономный Web-сервер.

Встроенное ПО является метрологически значимым и осуществляет интерпретацию частоты канала давления и температуры в значения давления и температуры с помощью полиномиального преобразования. Кроме того, встроенное ПО используется при проверке работоспособности и функциональности систем, позволяет запросить необработанные данные с системы, конвертировать данные с системы в инженерные единицы, позволяет программировать работу системы (периодичность сбора данных и единицы измерения). Влияние встроенного ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Geoptics
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.3
Цифровой идентификатор программного обеспечения	Недоступен

Конструкция компонентов системы исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014, программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики систем приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления ^(*) , МПа	от 0,1 до 140
Чувствительность в диапазоне измеряемого давления, МПа	0,000001
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений абсолютного давления при выпуске из производства, % (от ВПИ ^(**))	±0,02
Дрейф по давлению, МПа/год	±0,0059
Дрейф по давлению для систем, настроенных на максимальный диапазон измерений, МПа/год	±0,0069
Диапазон измерений температуры ^(***) , °С	от -20 до +150
Чувствительность в диапазоне измеряемых температур, °С	0,000001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры при выпуске из производства, °С	±0,1
Дрейф по температуре, °С/год	±0,009
Примечания: * - указан максимальный диапазон измерений, требуемый диапазон устанавливается при заказе путем выбора значения верхнего предела измерений в диапазоне от 21 до 140 МПа; ** - ВПИ - верхний предел измерений; *** - указан максимальный диапазон измерений, требуемый устанавливается при заказе путем выбора верхнего и нижнего пределов измерений, находящихся в диапазоне температур от -20 до +150 °С.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Разрешающая способность по давлению, МПа	0,000001
Разрешающая способность по температуре, °С	0,000001
Длина корпуса точечного датчика давления и температуры, мм, не более	900
Диаметр корпуса точечного датчика давления и температуры в зависимости от модификации, мм	от 19 до 26
Длина погружного внутрискважинного кабеля, м, не более	8000
Габаритные размеры наземного модуля управления и коммуникации (Д×Ш×В), мм, не более	480×437×133
Габаритные размеры модуля связи с датчиком точечного давления/температуры (Д×Ш×В), мм, не более	181×33×135
Масса точечного датчика давления и температуры, кг, не более	4
Масса наземного модуля управления и коммуникации, кг, не более	15
Масса модуля связи с точечным датчиком давления и температуры, кг, не более	0,5
Минимальное время опроса, с	1
Объем внутренней памяти, млн измерений	20

Наименование характеристики	Значение
Интерфейс связи	2x Ethernet (ModBus TCP), RS-232/RS-485 (ModBus RTU), USB, Wi-Fi
Номинальное напряжение питания постоянного тока кварцевого датчика давления и температуры, В, не более	26
Параметры электропитания наземного модуля управления и коммуникации: - напряжение питания переменного тока, В - частота, Гц - потребляемая мощность, В·А	220 50 100
Параметры электропитания модуля связи с датчиком точечного давления/температуры: - потребляемая мощность, В·А	4
Условия эксплуатации точечного датчика давления и температуры: - температура окружающей среды, °С	от -20 до +150
Условия эксплуатации наземного модуля управления и коммуникации и модуля связи с датчиком точечного давления/температуры: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +10 до +40 80
Показатели надежности точечного кварцевого датчика давления и температуры: - средняя наработка до отказа, ч - средний срок службы, лет	290 000 30

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации, а также на лицевую панель контроллера системы.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Наземный модуль управления и коммуникации	-	1 шт.	количество в соответствии с заказом
Модуль связи с датчиком точечного давления/температуры	-	1 шт.	количество в соответствии с заказом
Точечный кварцевый датчик давления и температуры	-	1 шт.	количество в соответствии с заказом

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечания
Погружной внутрискважинный кабель для измерения распределённой температуры и подключения датчика давления	-	-	количество в соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	РСДТ.416733.002 РЭ	1 экз.	-
Паспорт	РСДТ.416733.001 ПС	1 экз.	в соответствии с заказом
Инструкция по монтажу и настройке ПО	РСДТ.416733.001 ИМ	1 экз.	-
Комплект ЗИП	-	1 шт.	-
Упаковка	-	1 шт.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 6 документа РСДТ.416733.002 РЭ «Системы модульные непрерывного внутрискважинного мониторинга. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к Системам модульным непрерывного внутрискважинного мониторинга

ГОСТ 8.558–2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \times 10^1 - 1 \times 10^7$ Па»;

РСДТ.416733.001 ТУ «Системы модульные непрерывного внутрискважинного мониторинга. Технические условия».

Правообладатель

Акционерное общество «Геооптикс» (АО «Геооптикс»)

ИНН 6670335155

Адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

Web-сайт: www.geoptics.ru

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Геооптикс» (АО «Геооптикс»)

ИНН 6670335155

Адрес: 620072, г. Екатеринбург, ул. Конструкторов, стр. 5, ком. 1016

Телефон: (343) 289-11-05

Web-сайт: www.geoptics.ru

E-mail: geoptics@geoptics.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

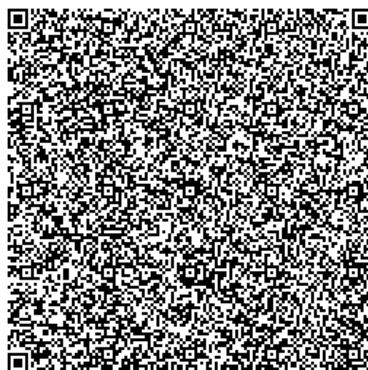
Адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 46

Телефон/факс: +7 (495) 437-55-77 / (495) 437-56-66;

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

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



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88536-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-1000

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные вертикальные цилиндрические, номинальной вместимостью 1000 м³.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

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

Резервуары РВС-1000 с заводскими номерами 13, 14 расположены на территории ООО «Нефтебаза» по адресу: 422840, Республика Татарстан, Спасский район, г. Болгар, ул. Нефтебазовская.

Общий вид резервуаров РВС-1000 с указанием мест нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1, 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-1000 №13 с указанием места нанесения заводского номера



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-1000 №14 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров РВС-1000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	1000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,20

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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

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

ИНН 1637007743

Адрес: 422840, Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар, ул. Нефтебазовская

Телефон: +7(84347) 3-03-52

E-mail: tatiana.bolgar2@gmail.com

Изготовитель

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

ИНН 1637007743

Адрес: 422840, Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар, ул. Нефтебазовская

Телефон: +7(84347) 3-03-52

E-mail: tatiana.bolgar2@gmail.com

Испытательный центр

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

Адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88537-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-3000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-3000 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефти и нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные вертикальные цилиндрические, номинальной вместимостью 3000 м³.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтью или нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

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

Резервуары РВС-3000 с заводскими номерами 18, 20 расположены на территории ООО «Нефтебаза» по адресу: 422840, Республика Татарстан, Спасский район, г. Болгар, ул. Нефтебазовская.

Общий вид резервуаров РВС-3000 с указанием мест нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1, 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-3000 №18 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-3000 №20 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров РВС-3000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	3000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,20

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-3000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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

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

ИНН 1637007743

Адрес: 422840, Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар, ул. Нефтебазовская

Телефон: +7(84347) 3-03-52

E-mail: tatiana.bolgar2@gmail.com

Изготовитель

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

ИНН 1637007743

Адрес: 422840, Республика Татарстан, Спасский р-н, г. Болгар, ул. Нефтебазовская

Телефон: +7(84347) 3-03-52

E-mail: tatiana.bolgar2@gmail.com

Испытательный центр

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

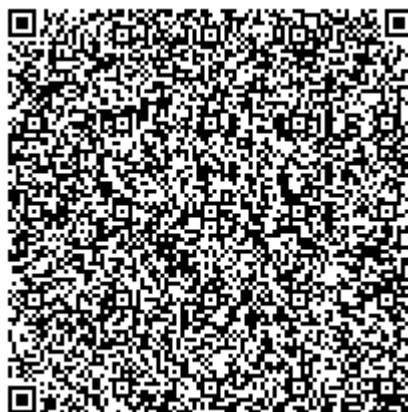
Адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88538-23

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-2000

Назначение средства измерений

Резервуары стальные вертикальные цилиндрические РВС-2000 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные вертикальные цилиндрические, номинальной вместимостью 2000 м³.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой наземные вертикально расположенные стальные сосуды, состоящие из цилиндрической стенки, днища и крыши.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки, расположенные в нижней части резервуара.

Заводские номера резервуаров в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящие из букв латинского алфавита и арабских цифр, нанесены аэрографическим способом на цилиндрическую стенку резервуара.

Резервуары РВС-2000 с заводскими номерами Р-8, Р-11 расположены на территории склада ГСМ-2, АО «ТЗС» по адресу: г. Москва, Заводское шоссе, д. 16.

Общий вид резервуаров РВС-2000 с указанием мест нанесения заводских номеров приведены на рисунках 1, 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РВС-2000 №Р-8 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РВС-2000 №Р-11 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров РВС-2000 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Т а б л и ц а 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	2000
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,20

Т а б л и ц а 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -50 до +50
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений

Т а б л и ц а 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной вертикальный цилиндрический	РВС-2000	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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

Общество с ограниченной ответственностью «Каскад-металл» (ООО «Каскад-металл»)
ИНН 5031049291

Адрес: 142408, Московская обл., г. Ногинск, ул. Школьная, д. 1

Телефон: +7 (495) 540-52-83

Web-сайт: www.emkostnoe.ru

E-mail: zakaz@kaskadmetall.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Каскад-металл» (ООО «Каскад-металл»)
ИНН 5031049291

Адрес: 142408, Московская обл., г. Ногинск, ул. Школьная, д. 1

Телефон: +7 (495) 540-52-83

Web-сайт: www.emkostnoe.ru

E-mail: zakaz@kaskadmetall.ru

Испытательный центр

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

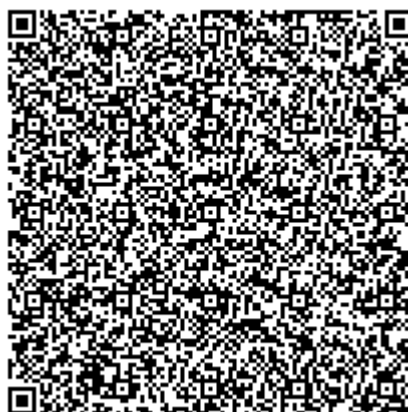
Адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51

Телефон: +7 9372834420

Факс +7 (843) 515-00-21

E-mail: trifonovua@mail.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.



УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» марта 2023 г. № 571

Регистрационный № 88539-23

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-75

Назначение средства измерений

Резервуары стальные горизонтальные цилиндрические РГС-75 (далее – резервуары) предназначены для измерения объема нефтепродуктов, а также для их приема, хранения и отпуска.

Описание средства измерений

Тип резервуаров – стальные горизонтальные цилиндрические, номинальной вместимостью 75 м³.

Принцип действия резервуаров основан на заполнении их нефтепродуктом до определенного уровня, соответствующего заданному значению объема.

Резервуары представляют собой горизонтально расположенный цилиндрический стальной сосуд с усеченно-коническими днищами.

Заполнение и выдача продукта осуществляется через приемно-раздаточные патрубки.

Заводские номера резервуаров в виде цифрового обозначения, состоящие из арабских цифр, нанесены ударным способом на маркировочные таблички резервуаров.

Резервуары РГС-75 с заводскими номерами 211, 212, 213, 214, 254, расположены на территории склада ГСМ-1, АО «ТЗС» по адресу: г. Москва, Заводское шоссе, д. 2.

Общий вид резервуаров РГС-75 представлен на рисунках 1, 2, 3, 4, 5.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид резервуара РГС-75 №211 с указанием места нанесения
заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид резервуара РГС-75 №212 с указанием места нанесения
заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид резервуара РГС-75 №213 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 4 – Общий вид резервуара РГС-75 №214 с указанием места нанесения заводского номера



Рисунок 5 – Общий вид резервуара РГС-75 №254 с указанием места нанесения заводского номера

Пломбирование резервуаров РГС-75 не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальная вместимость, м ³	75
Пределы допускаемой относительной погрешности определения вместимости (геометрический метод), %	±0,25

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
Температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +40
Атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Средний срок службы, лет, не менее	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта резервуара типографским способом.

Комплектность средства измерений.

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Резервуар стальной горизонтальный цилиндрический	РГС-75	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Градуировочная таблица	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 8 паспорта на резервуар.

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

ФГУП «Ефремовский опытно - механический завод» (ФГУП «ЕОМЗ»)
ИНН 7113001248
Адрес: 301860, Тульская обл., г. Ефремов, ул. Ленинградская, д. 136

Изготовитель

ФГУП «Ефремовский опытно - механический завод» (ФГУП «ЕОМЗ»)
ИНН 7113001248
Адрес: 301860, Тульская обл., г. Ефремов, ул. Ленинградская, д. 136

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «МетроКонТ» (ООО «МетроКонТ»)
Адрес: 420132, г. Казань, ул. Адоратского, д. 39Б, оф. 51
Телефон: +7 9372834420
Факс +7 (843) 515-00-21
E-mail: trifonovua@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312640.

