

Регистрационный № 71147-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Интерферометры лазерные ФТИ

Назначение средства измерений

Интерферометры лазерные ФТИ (далее - интерферометры) предназначены для измерений отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей. В случае применения в качестве рабочего эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденной приказом Росстандарта № 3189 от 15.12.2022, могут использоваться для поверки и калибровки пластин плоских стеклянных размером до 120 мм.

Описание средства измерений

Принцип действия интерферометров основан на анализе деформации формы интерференционных полос, возникающих в промежутке между поверхностью контролируемой детали и эталонной поверхностью сравнения в результате интерференции отраженных от них волновых фронтов.

Интерферометр состоит из следующих основных блоков: оптико-механического блока, блока байонетного крепления с набором плоской и сферических насадок и компьютера с программным обеспечением (ПО) для управления интерферометром и анализа интерферограмм.

В качестве источника излучения в интерферометре может использоваться He-Ne лазер с длиной волны 633 нм или DPSS лазер с длиной волны 532 нм. Оптико-механический блок преобразует лазерное излучение и формирует волновой фронт. Далее волновой фронт с помощью эталонной насадки, закрепленной в приборе делится на два. Один волновой фронт – опорный - отражается от поверхности эталонной насадки непосредственно назад в интерферометр. Другой – рабочий волновой фронт - проходит эталон и искажается поверхностью контролируемой детали. Он также возвращается в интерферометр и интерферирует с опорным. Анализ получаемой интерференционной картины дает информацию об отклонениях от плоскостности или сферичности измеряемой оптической поверхности. Также интерферометры могут оснащаться блоком фазового сдвига, что позволяет проводить измерения «методом фазовых шагов».

Интерферометры изготавливают трех моделей, отличающихся диапазоном диаметров измеряемых плоских деталей (таблица 4): ФТИ-50, ФТИ-100, ФТИ-150. Для измерений отклонений формы сферических поверхностей каждая из трех моделей интерферометров может оснащаться набором сферических насадок (от 1 до 4) (таблица 3).

В зависимости от типа источника излучения и комплектации модели имеют разные обозначения: ФТИ-ХХУ-Z-L, где

ХХ- максимальный диаметр измеряемых плоских деталей (50, 100 или 150 мм);

У- при оснащении блоком фазового сдвига «PS» (при отсутствии - без обозначения);

Z – тип интерфейса: «USB» при оснащении USB2.0/3.0 или «GbE» при оснащении Gigabit Ethernet;

L – тип источника излучения: «R» для He-Ne лазера с длиной волны 633 нм или «G» для DPSS лазера с длиной волны 532 нм.

Внешний вид интерферометра приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на интерферометр не предусмотрено. Серийный номер нанесен на табличку методом гравировки, расположенную на задней части интерферометра и имеет цифровое обозначение, состоящее из арабских цифр.

Пломбирование интерферометров от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид интерферометра лазерного ФТИ

Общий вид маркировочной таблички с указанием места нанесения серийного номера представлен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички с указанием места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Интерферометры имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), встроенное в аппаратное устройство операторного персонального компьютера, разработанное для конкретных измерительных задач, осуществляющие измерительные функции, функции получения и передачи измерительной информации.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. ПО интерферометров и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Главной защитой ПО является USB-ключ.

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DiOpto
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.3.17 и выше
Цифровой идентификатор ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отклонений от плоскостности, мкм	от 0,03 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, мкм	$\pm 0,025$
Диапазон измерений отклонений от сферичности, мкм	от 0,03 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от сферичности, мкм	$\pm 0,05$

Таблица 3 – Технические характеристики сферических насадок

Наименование характеристики	Обозначение насадки			
	4"-f/0.65	4"-f/1.5	4"-f/3.3	4"-f/10
Максимальный радиус кривизны измеряемых выпуклых сферических поверхностей, мм	60,0	145,0	325,0	995,0
Максимальный радиус кривизны измеряемых вогнутых сферических поверхностей, мм	150,0	330,0	650,0	3300,0

Таблица 4 – Технические характеристики интерферометров

Модель	ФТИ-50	ФТИ-100	ФТИ-150
Максимальный диаметр измеряемых оптических поверхностей, мм	50	102	152
Класс лазера по ГОСТ 31581-2012	3А		
Длина волны лазера, нм, не более	633		
- He-Ne лазер	532		
- DPSS лазер	4		
Мощность, мВт, не более	30		
Допустимое значение частоты возмущающих гармонических вибраций, Гц, не более	от 200 до 240 от 49 до 51		
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	30		
Масса, кг, не более	270		
Габаритные размеры, мм, не более:	205		
- длина	500		
- ширина	от +18 до +22 от 50 до 90		
- высота			
Условия эксплуатации:			
- температура окружающей среды, °С			
- относительная влажность, %			

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Интерферометр	ФТИ-50, ФТИ-100, ФТИ-150	1 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Насадка с плоскостью	-	1 шт.
Насадка со сферой	4"-f/0.65, 4"-f/1.5, 4"-f/3.3, 4"-f/10	от 1 до 4 шт.
Блок фазового сдвига*	-	
Руководство по эксплуатации	INT.60826752.001РЭ	1 экз.
Паспорт	INT.60826752.001ПС	1 экз.
* - Опционально		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.5 «Измерение оптических элементов с помощью Интерферометра» документа INT.60826752.001РЭ «Интерферометр лазерный ФТИ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15.12.2022 № 3189 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей» INT.60826752.001ТУ «Интерферометр лазерный ФТИ. Технические условия»

Правообладатель

Акционерное общество «ДИФРАКЦИЯ»
(АО «ДИФРАКЦИЯ»)
ИНН 5408270404

Юридический адрес: 630090, Новосибирская обл., г. Новосибирск, пр-кт Академика Лаврентьева, д. 6, этаж 1, помещ. 41
Тел.: +7 (383) 332-50-60
E-mail: info@diffraction.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ДИФРАКЦИЯ»
(АО «ДИФРАКЦИЯ»)
ИНН 5408270404

Адрес: 630090, Новосибирская обл., г. Новосибирск, пр-кт Академика Лаврентьева, д. 6, этаж 1, помещ. 41
Тел.: +7 (383) 332-50-60
E-mail: info@diffraction.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99047-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы универсальные для определения прочности смесей ХQY-II

Назначение средства измерений

Приборы универсальные для определения прочности смесей ХQY-II (далее – прибор(-ы)) предназначены для измерений силы (нагрузки), прикладываемой к образцу до разрушения при испытаниях на сжатие.

Описание средства измерений

Принцип действия прибора основан на преобразовании нагрузки, приложенной к испытываемому образцу, датчиком усилия в электрический сигнал, изменяющийся пропорционально этой нагрузке. Создаваемая прибором нагрузка, приложенная к испытываемому образцу, деформирует его. При этом в процессе нагружения (растяжения) образца производится измерение значения величины этой нагрузки.

Конструктивно прибор состоит из встроенного зажимного механизма — многофункционального держателя, толкателя, штока, датчика усилия, системы загрузки с числовым управлением и сенсорным дисплеем. Зажимной механизм сочетает в себе зажимы для проведения различных испытаний.

Испытуемый образец помещается в многофункциональный держатель, плотно фиксируется толкателем. Запускается процесс нагружения, и на сенсорном дисплее отображается прочность образца. После разрушения образца (толкатель совершает перемещение) прибор останавливает работу и возвращает шток в исходное положение. На экране появляется окно обработки результатов испытания.

Общий вид приборов приведен на рисунке 1.

Идентификация приборов осуществляется визуальным осмотром корпуса, на который нанесена маркировочная табличка с обозначением наименования, заводского номера, а также информация о наименовании изготовителя и годе выпуска, нанесенная типографским способом. Заводской номер имеет обозначение, состоящее из арабских цифр.

Цветовое исполнение Приборов может меняться по требованию заказчика или по решению изготовителя.

Внешний вид маркировочной таблички приведен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на приборы не предусмотрено.

В целях ограничения доступа к местам настройки (регулировки), осуществляется пломбирование приборов путем нанесения пломбирующей наклейки на стык корпуса и крышки корпуса. Внешний вид пломбировочной наклейки и место ее расположения указаны на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид приборов универсальных для определения прочности смесей XQY-II

Wuxi Sanfeng Instrument Equipment Co., Ltd			
Прибор универсальный для определения прочности смесей			
Модель	XQY-II	Масса	90 кг
Год выпуска	2025	Погрешность	±2%
Диапазон измерений силы (нагрузки)	от 10 до 3000 Н	Напряжение	220 В
Габаритные размеры (ДхШхВ)	890x260x410 мм	Частота	50 Гц
		Заводской №	4422

Место
нанесения
заводского
номера

Рисунок 2 – Внешний вид маркировочной таблички



Рисунок 3 – Внешний вид пломбировочной наклейки и место ее расположения

Программное обеспечение

Метрологически значимое программное обеспечение (далее – ПО) приборов устанавливается в микроконтроллер узла электроники на заводе-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция приборов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и результаты измерений. Обновление ПО в процессе эксплуатации не осуществляется.

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

Идентификационные данные встроенного ПО – отсутствуют.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы (нагрузки), Н	от 10 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы (нагрузки), %	± 2

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания переменного тока: — напряжение, В — частота, Гц	220±22 50±1
Габаритные размеры (Длина × Ширина × Высота), мм, не более	890 × 260 × 410
Масса, кг, не более	90
Условия эксплуатации: — температура окружающей среды, °C — относительная влажность, %, не более	от +15 до +35 80

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч	2000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор универсальный для определения прочности смесей	XQY-II	1 шт.
Устройство для закрепления испытуемых образцов	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации на русском языке на бумажном носителе	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации на русском языке в электронном виде	-	1 экз.
Технический паспорт на русском языке на бумажном носителе	-	1 экз.
Технический паспорт на русском языке в электронном виде	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в пункте 2.3 «Использование по назначению» документа «Приборы универсальные для определения прочности смесей XQY-II. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

«Приборы универсальные для определения прочности смесей XQY-II. Стандарт предприятия», Wuxi Sanfeng Instrument Equipment Co., Ltd., Китай

Правообладатель

Wuxi Sanfeng Instrument Equipment Co., Ltd., Китай
Адрес: No. 71, Qianwei Road, Qianqiao Town, Wuxi City, China

Изготовитель

Wuxi Sanfeng Instrument Equipment Co., Ltd., Китай
Адрес: No. 71, Qianwei Road, Qianqiao Town, Wuxi City, China

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 119415, Россия, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ
Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, помещ. 263

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

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

Россия, Ивановская обл., Лежневский р-н, СПК им. Мичурина

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314164

Регистрационный № 99048-26

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ

Назначение средства измерений

Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ (далее – анализаторы) предназначены для измерений и анализа амплитудно-частотных параметров спектра радиотехнических сигналов.

Описание средства измерений

Принцип работы анализаторов основан на гетеродинном преобразовании входного высокочастотного сигнала в сигнал промежуточной частоты (ПЧ), методом сканирования полосы частот, и последующей обработке измеренных параметров сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразователя с блоком цифровой обработки.

Синхронизация анализаторов осуществляется от внутреннего опорного генератора или от внешнего источника.

Анализаторы VERDO SA1ZZZ имеют модификации, отличающиеся диапазоном частот, наличием следящего генератора (модификации с индексом TG), дополнительными функциями (таблица 1).

Таблица 1 – Модификации анализаторов VERDO SA1ZZZ

Модификации	Максимальная частота, ГГц
SA1031, SA1032, SA1037	3,0
SA1116, SA1116-TG	1,6
SA1136, SA1136-TG	3,6
SA1175, SA1175-TG	7,5
SA1205, SA1205-TG	0,5
SA1210, SA1210-TG	1,0
SA1215, SA1215-TG, SA1315, SA1315-TG	1,5
SA1336, SA1336-TG	3,6
SA1375, SA1375-TG	7,5

Конструктивно анализаторы выполнены в виде компактного моноблока настольного исполнения, объединяющего в своем составе высокочастотную, низкочастотную части и управляющий микропроцессор. Управление режимами работы и параметрами измерений производится вручную с лицевой панели, так и дистанционно от внешнего компьютера.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1–8. Обозначение модификации анализаторов в цифробуквенном формате наносится на самоклеящейся этикетке на передней панели анализаторов. Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр анализаторов,

в виде буквенно-цифрового обозначения наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней панели (рисунки 2, 4, 6, 8, 9).

Знаки утверждения типа и поверки наносятся в виде самоклеящихся этикеток на заднюю панель анализаторов (рисунки 2, 4, 6, 8).

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям анализаторов осуществляется пломбирование стыка панелей корпуса специальными стикер-наклейками. Наклейки могут размещаться на любой из панелей корпуса и устанавливаются изготовителем, проверяющей или ремонтной организацией. Схемы пломбирования приведены на рисунках 1, 4, 6 и 8.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов VERDO SA1ZZZ, модификаций SA1037, SA1031, SA1032



Рисунок 2 – Задняя панель анализаторов VERDO SA1ZZZ, модификации SA1037, SA1031, SA1032



Рисунок 3 – Общий вид анализаторов VERDO SA1ZZZ
модификации SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG



Рисунок 4 – Задняя панель анализаторов VERDO SA1ZZZ,
модификации SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG



Рисунок 5 – Общий вид анализаторов VERDO SA1ZZZ
модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG

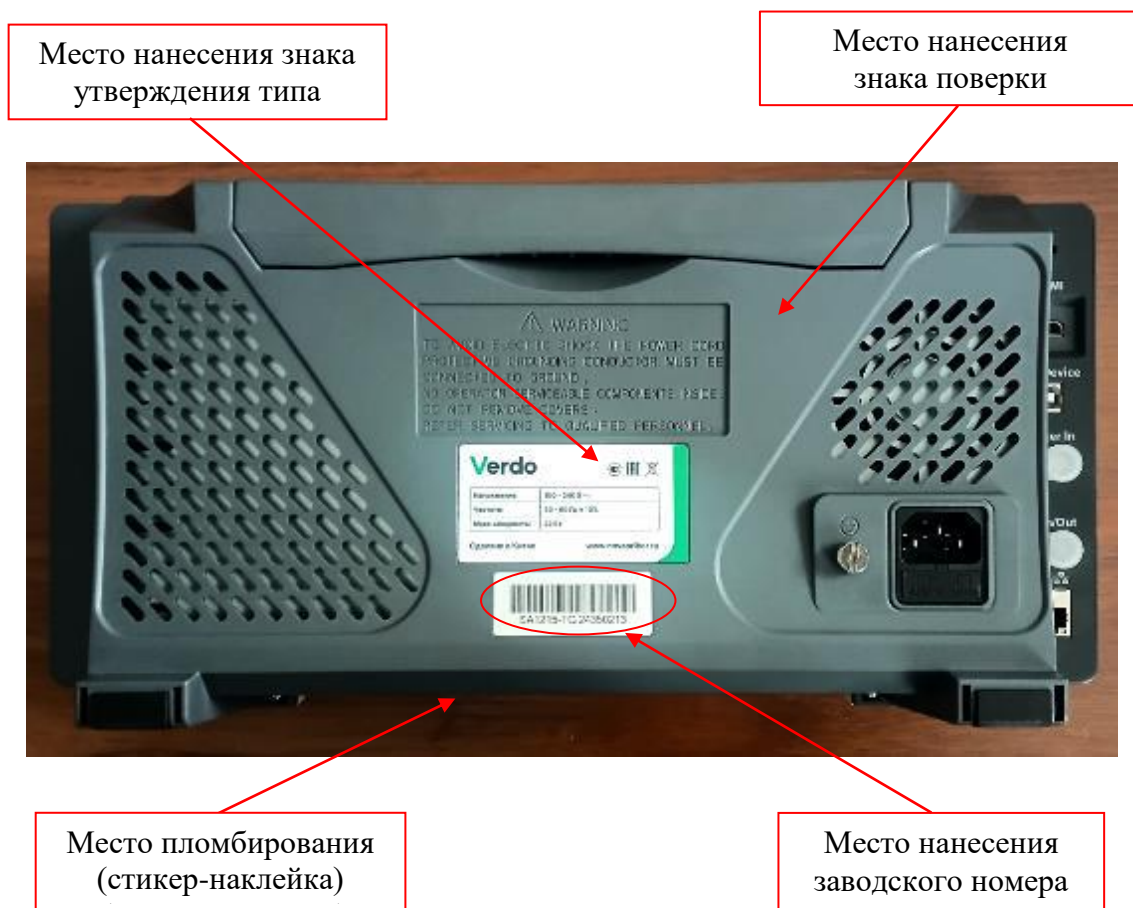


Рисунок 6 – Задняя панель анализаторов VERDO SA1ZZZ
модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG



Рисунок 7 – Общий вид анализаторов VERDO SA1ZZZ, модификации SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG



Рисунок 8 – Задняя панель анализаторов VERDO SA1ZZZ модификаций SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG



Рисунок 9 – Фрагмент задней панели анализатора VERDO SA1ZZZ

Программное обеспечение

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

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	VERDO SA1ZZZ_Firmware
Номер версии (идентификационный номер), не ниже для модификаций: -SA1031, SA1032, SA1037 -SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG -SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG -SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	V1.0.0 V1.0.3.0 V3.0.12.0 V1.0.4.0

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и основные технические характеристики анализаторов представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот, Гц, для модификаций: - SA1031, SA1032, SA1037 - SA1116, SA1116-TG - SA1136, SA1136-TG - SA1175, SA1175-TG - SA1205, SA1205-TG - SA1210, SA1210-TG - SA1215, SA1215-TG - SA1315, SA1315-TG - SA1336, SA1336-TG - SA1375, SA1375-TG	от $9 \cdot 10^3$ до $3 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $1,6 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $3,6 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $7,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $500 \cdot 10^6$ от $9 \cdot 10^3$ до $1 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $1,5 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $3,6 \cdot 10^9$ от $9 \cdot 10^3$ до $7,5 \cdot 10^9$

Продолжение таблицы 3

1	2	
Номинальные значения полос обзора, Гц - SA1037, SA1031, SA1032 -SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG -SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG -SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	0; от 300 до верхнего предела диапазона частот 0; от 100 до верхнего предела диапазона частот	
Номинальные значения полос пропускания низкочастотных фильтров, Гц -SA1037, SA1031, SA1032 -SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG, SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	от 200 до $850 \cdot 10^3$ от 1 до $1 \cdot 10^6$ с шагом 1-3-5-10	
Средний уровень собственных шумов, нормализованный к полосе пропускания 1 Гц, дБ (1 мВт/Гц) ¹⁾ , не более, для модификаций:	Предвари- тельный усилитель выключен	Предвари- тельный усилитель включен
- для SA1037, SA1031, SA1032 в диапазонах частот: от 10 МГц до 1 ГГц включ. св. 1 ГГц до 2 ГГц включ. св. 2 ГГц до 3 ГГц	-118 -120 -115	-140 -140 -135
- для SA1116, SA1116-TG в диапазонах частот: от 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 ГГц до 1,6 ГГц	-88 -127 -123	-128 -147 -148
- для SA1136, SA1136-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 3,6 ГГц	-88 -88 -127 -123	- -128 -147 -148
- для SA1175, SA1175-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 ГГц до 6 ГГц включ. св. 6 ГГц до 7,5 ГГц	-88 -88 -127 -123 -120 -117	- -128 -147 -148 -137 -136
- для SA1205, SA1205-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц	-88 -88 -127	- -128 -147

Продолжение таблицы 3

1		2	
		Предвари- тельный усилитель выключен	Предвари- тельный усилитель включен
- для SA1210, SA1210-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 1 ГГц		-88 -88 -128 -128	- -127 -149 -146
- для SA1215, SA1215-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 1 ГГц включ. св. 1 ГГц до 1,5 ГГц		-88 -88 -128 -128 -125	- -127 -149 -149 -146
- для SA1315, SA1315-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 1,5 ГГц		-88 -88 -126 -120	- -128 -147 -148
- для SA1336, SA1336-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. св. 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 3,6 ГГц		-88 -88 -126 -120	- -128 -147 -148
- для SA1375, SA1375-TG в диапазонах частот: от 9 кГц до 100 кГц включ. от 100 кГц до 1 МГц включ. св. 1 МГц до 500 МГц включ. св. 500 МГц до 3,6 ГГц включ. св. 3,6 ГГц до 6 ГГц включ. св. 6 ГГц до 7,5 ГГц		-88 -88 -126 -120 -119 -117	- -128 -147 -148 -139 -136
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты опорного генератора ²⁾		$\pm(2+N) \cdot 10^{-6}$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения частоты F, Гц ³⁾		$\pm(\delta_0 \cdot F + 1 \cdot 10^3)$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения мощности на частоте 50 МГц, дБ - для SA1037, SA1031, SA1032		$\pm 1,5$	
- для SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175- TG; SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG; SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG		$\pm 0,4$	

Продолжение таблицы 3

1	2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики ⁵⁾ , дБ - с выключенным предварительным усилителем - с включенным предварительным усилителем	 ±1,5 ±3,0
Относительный уровень фазовых шумов относительно несущей ⁶⁾ в полосе пропускания 1 Гц, дБ, не более при отстройке 10 кГц: - для SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG, SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG - для SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG при отстройке 100 кГц: - SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG, SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG - для SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG при отстройке 1 МГц: - для SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG, SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG - для SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG	 -104 -80 -102 -100 -115 -115
Примечания: 1) дБ (1 мВт) – децибел относительно 1 мВт; дБ (1 мВт/Гц) – децибел относительно 1 мВт в полосе пропускания 1 Гц; 2) N – количество лет после выпуска из производства или подстройки, округленное до целого числа в большую сторону; 3) δ_0 - относительная погрешность частоты опорного генератора; 4) входной аттенюатор включен: 30 дБ для модификаций SA1037, SA1031, SA1032 или 40 дБ для модификаций SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG, SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG; SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG; 5) относительно уровня мощности на опорной частоте 50 МГц; 6) для модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG несущая частота: 400 МГц, для остальных модификаций несущая частота: 1 ГГц	

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Напряжение питающей сети частотой 50 Гц, В	от 218 до 241
Потребляемая мощность, Вт, не более, для модификаций: - SA1037, SA1031, SA1032 - SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG - SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG - SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	 6 28 28 28

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
1	2
Габаритные размеры, ширина×высота×глубина, мм, не более для модификаций: - SA1037, SA1031, SA1032 - SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG - SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG - SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	198×96×38 265×190×58 375×185×120 421×221×115
Масса, кг, не более, для модификаций: - SA1037, SA1031, SA1032 - SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG - SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG - SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	0,7 2,5 3,7 5,2
Рабочие условия применения: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 от 30 до 80 от 86 до 106

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	6

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Анализатор спектра	VERDO SA1ZZZ	1
Руководство по эксплуатации - для модификаций SA1037, SA1031, SA1032 - для модификаций SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG - для модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG - для модификаций SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG	UMSA10XX V1.0 UMSA11XX V1.0 UMSA12XX V1.0 UMSA13XX V1.0	1
Кабель USB	-	1
Набор щупов для SA1031, SA1032, SA1037	-	1
Для модификаций SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG: - адаптер питания с сетевым кабелем - антенна BD/GPS/Glonass - щуп с делителем напряжения - переходник N-BNC - диск с программным обеспечением	- - - - -	1 1 2 1 1

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Для модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG: - кабель сетевой - переходник N-BNC	- -	1 1
Для модификаций SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG: - кабель сетевой - переходник N-BNC - диск с программным обеспечением	- - -	1 1 1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены:

- для модификаций SA1037, SA1031, SA1032: в главе 5 «Анализатор спектра» документа «Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ. Руководство по эксплуатации для модификаций SA1031, SA1032, SA1037», UMSA10XX V1.0;

- для модификаций SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG: в главе 5 «Интерпретация меню» документа «Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ. Руководство по эксплуатации для модификаций SA1116, SA1116-TG, SA1136, SA1136-TG, SA1175, SA1175-TG», UMSA11XX V1.0;

- для модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG: в главе 5 «Интерпретация меню» документа «Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ. Руководство по эксплуатации для модификаций SA1205, SA1205-TG, SA1210, SA1210-TG, SA1215, SA1215-TG», UMSA12XX V1.0;

- для модификаций SA1315, SA1315-TG, SA1336, SA1336-TG, SA1375, SA1375-TG в главе 5 «Описание меню» документа «Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ. Руководство по эксплуатации для модификаций SA1315-TG, SA1315, SA1336-TG, SA1336, SA1375-TG, SA1375», UMSA13XX V1.0.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

«Анализаторы спектра VERDO SA1ZZZ», стандарт предприятия, ES-SA1-4Z-RU

Правообладатель

Компания Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd., Китай
Адрес: No. 19, Heming Road, Longwen Zone Zhangzhou City, FuJian, China
Web-сайт: www.owon.com
Телефон: +86 592 257 5666 ext. 208
Факс: +86 592 257 5669

Изготовитель

Компания Fujian Lilliput Optoelectronics Technology Co., Ltd., Китай
Адрес: No. 19, Heming Road, Longwen Zone Zhangzhou City, FuJian, China
Web-сайт: www.owon.com
Телефон: +86 592 257 5666 ext. 208
Факс: +86 592 257 5669

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер»
(АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127206, Москва, пр-д Соломенной Сторожки, д. 5, к.1, помещ. 1Н
Телефон (факс): +7(495) 926-71-85
E-mail: post@actimaster.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации RA.RU.311824

Регистрационный № 99049-26

Лист № 1
Всего листов 22

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Проволочки и ролики Miyamotometrology

Назначение средства измерений

Проволочки и ролики Miyamotometrology (далее по тексту – проволочки и ролики) предназначены для измерений среднего диаметра наружной резьбы, а также толщины зубьев и ширины впадин шлицевых валов и втулок с эвольвентным профилем.

Описание средства измерений

Принцип действия заключается в измерении среднего диаметра резьбы как диаметра воображаемого цилиндра, поверхность которого пересекает витки резьбы, так что ширина витка в сечении, проходящем через ось резьбы, равна ширине впадины, в которые закладываются три проволочки равного диаметра и при помощи какого-либо контактного средства измерений измеряется размер с последующим расчетом.

Проволочки и ролики представляют собой цилиндрические стержни определенного диаметра.

Проволочки и ролики изготавливаются следующих моделей:

- 6211 – гладкие, изготовленные из стали, с шагом номинального значения диаметра 0,001 мм. Проволочки и ролики данной модели выпускаются в 39901 модификации с условным обозначением 6211-XDYZB;

- 6212 – гладкие, изготовленные из твердого сплава, с шагом номинального значения диаметра 0,001 мм. Проволочки и ролики данной модели выпускаются в 29701 модификации с условным обозначением 6212-XDYZB;

- 6217 – гладкие, изготовленные из керамики, с шагом номинального значения диаметра 0,001 мм. Проволочки и ролики данной модели выпускаются в 9001 модификации с условным обозначением 6217-XDYZB.

В условном обозначении модификаций проволочек и роликов моделей 6211, 6212 и 6217 используются следующие элементы:

X - целое число в миллиметрах, соответствующее номинальному значению диаметра проволочки или ролика;

D - десятичный разделитель;

Y - десятая доля миллиметра;

Z - сотая доля миллиметра;

B - тысячная доля миллиметра номинального значения диаметра.

- 6213 - наборы проволочек и роликов, изготовленные из стали, с шагом номинального значения диаметра 0,1 и 0,01 мм. Проволочки и ролики, относящиеся к данной модели, изготавливаются в 56 модификациях: 6213-0D, 6213-05D, 6213-1, 6213-1D, 6213-2, 6213-2D, 6213-3, 6213-3D, 6213-4, 6213-4D, 6213-5, 6213-5D, 6213-6, 6213-6D, 6213-7, 6213-7D, 6213-8, 6213-8D, 6213-9, 6213-9D, 6213-10, 6213-10D, 6213-11, 6213-11D, 6213-12, 6213-12D, 6213-13, 6213-13D, 6213-14, 6213-14D, 6213-15, 6213-15D, 6213-16, 6213-16D, 6213-17, 6213-17D, 6213-18,

6213-18D, 6213-19, 6213-19D, 6213-20, 6213-1S, 6213-2S, 6213-3S, 6213-4S, 6213-5S, 6213-6S, 6213-7S, 6213-8S, 6213-9S, 6213-10S, 6213-10SA, 6213-5SA, 6213-10SB, 6213-15SA, 6213-20SA, и отличаются между собой номинальными значениями диаметров, техническими и метрологическими характеристиками;

- 6214 – наборы проволоочек и роликов, изготовленные из твердого сплава, с шагом номинального значения диаметра 0,01 мм. Проволочки и ролики, относящиеся к данной модели, изготавливаются в 20 модификациях: 6214-10D, 6214-11, 6214-11D, 6214-12, 6214-12D, 6214-13, 6214-13D, 6214-14, 6214-14D, 6214-15, 6214-1S, 6214-2S, 6214-3S, 6214-4S, 6214-5S, 6214-6S, 6214-7S, 6214-8S, 6214-9S, 6214-10S, и отличаются между собой номинальными значениями диаметров, техническими и метрологическими характеристиками;

- 6215 – ступенчатые, изготовленные из стали, с шагом номинального значения диаметра 1 и 5 мм. Проволочки и ролики, относящиеся к данной модели, изготавливаются в 64 модификациях с условным обозначением: 6215-X, где X – целое число в миллиметрах, соответствующее номинальному значению диаметра проволоочки или ролика, и отличаются между собой номинальными значениями диаметров, техническими и метрологическими характеристиками;

- 6216 – комплект проволоочек, состоящий из 3 штук одного типа с равными номинальными значениями диаметров изготавливается в 110 модификациях: 6216-00D118, 6216-10D118, 6216-00D142, 6216-10D142, 6216-00D170, 6216-10D170, 6216-00D185, 6216-10D185, 6216-00D201, 6216-10D201, 6216-00D232, 6216-10D232, 6216-00D250, 6216-10D250, 6216-00D260, 6216-10D260, 6216-00D291, 6216-10D291, 6216-00D343, 6216-10D343, 6216-00D402, 6216-10D402, 6216-00D433, 6216-10D433, 6216-00D461, 6216-10D461, 6216-00D511, 6216-10D511, 6216-00D572, 6216-10D572, 6216-00D724, 6216-10D724, 6216-00D796, 6216-10D796, 6216-00D866, 6216-10D866, 6216-01D008, 6216-11D008, 6216-01D047, 6216-11D047, 6216-01D157, 6216-11D157, 6216-01D302, 6216-11D302, 6216-01D441, 6216-11D441, 6216-01D553, 6216-11D553, 6216-01D591, 6216-11D591, 6216-01D732, 6216-11D732, 6216-01D833, 6216-11D833, 6216-01D883, 6216-11D883, 6216-02D020, 6216-12D020, 6216-02D050, 6216-12D050, 6216-02D071, 6216-12D071, 6216-02D217, 6216-12D217, 6216-02D311, 6216-12D311, 6216-02D595, 6216-12D595, 6216-02D866, 6216-12D866, 6216-02D886, 6216-12D886, 6216-03D106, 6216-13D106, 6216-03D177, 6216-13D177, 6216-03D287, 6216-13D287, 6216-03D310, 6216-13D310, 6216-03D468, 6216-13D468, 6216-03D550, 6216-13D550, 6216-03D580, 6216-13D580, 6216-03D666, 6216-13D666, 6216-04D091, 6216-14D091, 6216-04D120, 6216-14D120, 6216-04D141, 6216-14D141, 6216-04D211, 6216-14D211, 6216-04D400, 6216-14D400, 6216-04D773, 6216-14D773, 6216-05D150, 6216-15D150, 6216-05D176, 6216-15D176, 6216-05D493, 6216-15D493, 6216-06D212, 6216-16D212, 6216-06D585, 6216-16D585; и набор из 55 комплектов проволоочек, состоящих из 3 штук одного типа с равными номинальными значениями диаметров изготавливается в 2 модификациях: 6216-055S, 6216-155S. Модификации отличаются между собой номинальными значениями диаметров, техническими и метрологическими характеристиками. Конструкция проволоочек обеспечивает возможность их применения с приспособлениями для подвешивания или установки на приборе;

- 6218 – наборы проволоочек и роликов, изготовленные из керамики, с шагом номинального значения диаметров 0,1 и 0,01 мм. Проволочки и ролики, относящиеся к данной модели, изготавливаются в 30 модификациях: 6218-1D, 6218-2, 6218-2D, 6218-3, 6218-3D, 6218-4, 6218-4D, 6218-5, 6218-5D, 6218-6, 6218-6D, 6218-7, 6218-7D, 6218-8, 6218-8D, 6218-9, 6218-9D, 6218-10, 6218-2S, 6218-3S, 6218-4S, 6218-5S, 6218-6S, 6218-7S, 6218-8S, 6218-9S, 6218-10S, 6218-5SA, 6218-10SA, 6218-10SB, и отличаются между собой номинальными значениями диаметров, техническими и метрологическими характеристиками.

Модель проволоочек и роликов указана в составе обозначения модификации, где первые четыре цифры до знака «дефис» относятся к модели проволоочек и роликов, обозначение после знака «дефис» относится к исполнению.



Товарный знак MIKANCTOMETROLOGY наносится на паспорт проволочек и роликов типографским методом, на футляр и/или проволочку или ролик методом лазерной маркировки, с помощью наклейки или шильдика.

Заводской номер в формате цифрового или цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв латинского алфавита, наносится на проволочку или ролик, либо металлический шильдик, прикрепляемый к внутренней и/или наружной стороне крышки набора, либо к непосредственно комплекту проволочек, либо на пластину, к которой крепятся проволочки – методом лазерной гравировки, либо на индивидуальную упаковку методом покраски на этикетке в местах, указанных на рисунке 7.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Общий вид проволочек и роликов указан на рисунках 1 – 6.

Пломбирование проволочек и роликов от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид проволочек и роликов модели 6211



Рисунок 2 – Общий вид проволочек и роликов модели 6212



Рисунок 3 – Общий вид проволочек и роликов модели 6215



Рисунок 4 – Общий вид проволочек и роликов модели 6217



Рисунок 5 – Общий вид наборов проволочек и роликов моделей 6213, 6214, 6218
в алюминиевом футляре



а) Проволочки и ролики (кроме модификаций 6216-055S и 6216-155S)



б) Проволочки и ролики модификаций 6216-055S и 6216-155S

Рисунок 6 – Общий вид проволочек и роликов модели 6216



Рисунок 7 – Места нанесения заводских номеров

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики проволочек и роликов моделей 6211, 6212, 6215, 6217 поставляемых поштучно

Модель	Условное обозначение модификации	Номинальные значения диаметра, мм	Шаг номинального значения диаметра, мм	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6211	6211-XDYZB ¹⁾	от 0,100 до 12,999 включ.	0,001	±1,0	0,8
		св. 12,999 до 40,000 включ.		±2,0	1,5
6212	6212-XDYZB ¹⁾	от 0,300 до 12,999 включ.	0,001	±1,0	0,8
		св. 12,999 до 30,000 включ.		±2,0	0,8
6215	6215-X ¹⁾	от 3 до 20 включ.	1	±0,8	0,5
		св. 20 до 29 включ.	1	±0,8	0,7
		св. 29 до 39 включ.	1	±1,1	0,7
		40	-	±1,1	1,0
		от 41 до 50 включ.	1	±1,5	1,0
		св. 50 до 60 включ.	5	±1,5	1,0
		св. 60 до 105 включ.	5	±1,9	1,2
		св. 105 до 115 включ.	5	±1,9	1,6
		св. 115 до 130 включ.	5	±2,4	1,6
6217	6217-XDYZB ¹⁾	от 1,000 до 10,000	0,001	±1,0	0,8
¹⁾ Здесь и далее в условном обозначении модификаций используются следующие элементы: X - целое число в миллиметрах, соответствующее номинальному значению диаметра проволочки или ролика; D - десятичный разделитель; Y - десятая доля миллиметра; Z - сотая доля миллиметра; B - тысячная доля миллиметра номинального значения диаметра.					

Таблица 2 – Метрологические характеристики наборов проволок и роликов моделей 6213, 6214, 6218

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Шаг номинального значения диаметра мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6213	6213-0D	от 0,10 до 0,50	0,01	41	±1	0,8
	6213-05D	от 0,20 до 0,50	0,01	31	±1	0,8
	6213-1	от 0,50 до 1,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-1D	от 1,00 до 1,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-2	от 1,50 до 2,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-2D	от 2,00 до 2,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-3	от 2,50 до 3,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-3D	от 3,00 до 3,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-4	от 3,50 до 4,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-4D	от 4,00 до 4,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-5	от 4,50 до 5,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-5D	от 5,00 до 5,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-6	от 5,50 до 6,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-6D	от 6,00 до 6,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-7	от 6,50 до 7,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-7D	от 7,00 до 7,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-8	от 7,50 до 8,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-8D	от 8,00 до 8,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-9	от 8,50 до 9,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-9D	от 9,00 до 9,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-10	от 9,50 до 10,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-10D	от 10,00 до 10,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-11	от 10,50 до 11,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-11D	от 11,00 до 11,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-12	от 11,50 до 12,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-12D	от 12,00 до 12,50	0,01	51	±1	0,8
	6213-13	от 12,50 до 13,00	0,01	51	±1	0,8
	6213-13D	от 13,00 до 13,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-14	от 13,50 до 14,00	0,01	51	±2	1,5
	6213-14D	от 14,00 до 14,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-15	от 14,50 до 15,00	0,01	51	±2	1,5
	6213-15D	от 15,00 до 15,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-16	от 15,50 до 16,00	0,01	51	±2	1,5
	6213-16D	от 16,00 до 16,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-17	от 16,50 до 17,00	0,01	51	±2	1,5
	6213-17D	от 17,00 до 17,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-18	от 17,50 до 18,00	0,01	51	±2	1,5
	6213-18D	от 18,00 до 18,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-19	от 18,50 до 19,00	0,01	51	±2	1,5
	6213-19D	от 19,00 до 19,50	0,01	51	±2	1,5
	6213-20	от 19,50 до 20,00	0,01	51	±2	1,5

Продолжение таблицы 2

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Шаг номинального значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6213	6213-1S	от 0,10 до 1,00	0,01	91	±1	0,8
	6213-2S	от 1,00 до 2,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-3S	от 2,00 до 3,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-4S	от 3,00 до 4,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-5S	от 4,00 до 5,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-6S	от 5,00 до 6,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-7S	от 6,00 до 7,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-8S	от 7,00 до 8,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-9S	от 8,00 до 9,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-10S	от 9,00 до 10,00	0,01	101	±1	0,8
	6213-10SA	от 0,1 до 10,0	0,1	100	±1	0,8
	6213-5SA	от 1,0 до 5,0	0,1	41	±1	0,8
	6213-10SB	от 5,0 до 10,0	0,1	51	±1	0,8
	6213-15SA	от 10,0 до 12,9 включ.	0,1	51	±1	1,5
		св. 12,9 до 15,0 включ.	0,1	51	±2	1,5
	6213-20SA	от 15,0 до 20,0	0,1	51	±2	1,5
6214	6214-10D	от 10,00 до 10,50	0,01	51	±1	0,8
	6214-11	от 10,50 до 11,00	0,01	51	±1	0,8
	6214-11D	от 11,00 до 11,50	0,01	51	±1	0,8
	6214-12	от 11,50 до 12,00	0,01	51	±1	0,8
	6214-12D	от 12,00 до 12,50	0,01	51	±1	0,8
	6214-13	от 12,50 до 13,00	0,01	51	±1	0,8
	6214-13D	от 13,00 до 13,50	0,01	51	±1	0,8
	6214-14	от 13,50 до 14,00	0,01	51	±1	0,8
	6214-14D	от 14,00 до 14,50	0,01	51	±1	0,8
	6214-15	от 14,50 до 15,00	0,01	51	±1	0,8
	6214-1S	от 0,10 до 1,00	0,01	91	±1	0,8
	6214-2S	от 1,00 до 2,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-3S	от 2,00 до 3,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-4S	от 3,00 до 4,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-5S	от 4,00 до 5,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-6S	от 5,00 до 6,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-7S	от 6,00 до 7,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-8S	от 7,00 до 8,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-9S	от 8,00 до 9,00	0,01	101	±1	0,8
	6214-10S	от 9,00 до 10,00	0,01	101	±1	0,8

Продолжение таблицы 2

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Шаг номинального значения диаметра мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6218	6218-1D	от 1,00 до 1,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-2	от 1,50 до 2,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-2D	от 2,00 до 2,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-3	от 2,50 до 3,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-3D	от 3,00 до 3,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-4	от 3,50 до 4,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-4D	от 4,00 до 4,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-5	от 4,50 до 5,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-5D	от 5,00 до 5,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-6	от 5,50 до 6,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-6D	от 6,00 до 6,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-7	от 6,50 до 7,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-7D	от 7,00 до 7,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-8	от 7,50 до 8,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-8D	от 8,00 до 8,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-9	от 8,50 до 9,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-9D	от 9,00 до 9,50	0,01	51	±1	0,8
	6218-10	от 9,50 до 10,00	0,01	51	±1	0,8
	6218-2S	от 1,00 до 2,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-3S	от 2,00 до 3,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-4S	от 3,00 до 4,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-5S	от 4,00 до 5,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-6S	от 5,00 до 6,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-7S	от 6,00 до 7,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-8S	от 7,00 до 8,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-9S	от 8,00 до 9,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-10S	от 9,00 до 10,00	0,01	101	±1	0,8
	6218-5SA	от 1,0 до 5,0	0,1	41	±1	0,8
	6218-10SA	от 5,0 до 10,0	0,1	51	±1	0,8
	6218-10SB	от 1,0 до 10,0	0,1	91	±1	0,8

Таблица 3 – Метрологические характеристики наборов проволочек и роликов модели 6216 (кроме модификаций 6216-055S и 6216-155S).

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6216	6216-00D118	0,118	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D118		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D142	0,142	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D142		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D170	0,170	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D170		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D185	0,185	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D185		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D201	0,201	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D201		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D232	0,232	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D232		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D250	0,250	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D250		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D260	0,260	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D260		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D291	0,291	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D291		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D343	0,343	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D343		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D402	0,402	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D402		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D433	0,433	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D433		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D461	0,461	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D461		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D511	0,511	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D511		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D572	0,572	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D572		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D724	0,724	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D724		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D796	0,796	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D796		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-00D866	0,866	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-10D866		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-01D008	1,008	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-11D008		3	$\pm 0,50$	0,50
	6216-01D047	1,047	3	$\pm 0,25$	0,25
	6216-11D047		3	$\pm 0,50$	0,50

Продолжение таблицы 3

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6216	6216-01D157	1,157	3	±0,25	0,25
	6216-11D157		3	±0,50	0,50
	6216-01D302	1,302	3	±0,25	0,25
	6216-11D302		3	±0,50	0,50
	6216-01D441	1,441	3	±0,25	0,25
	6216-11D441		3	±0,50	0,50
	6216-01D553	1,553	3	±0,25	0,25
	6216-11D553		3	±0,50	0,50
	6216-01D591	1,591	3	±0,25	0,25
	6216-11D591		3	±0,50	0,50
	6216-01D732	1,732	3	±0,25	0,25
	6216-11D732		3	±0,50	0,50
	6216-01D833	1,833	3	±0,25	0,25
	6216-11D833		3	±0,50	0,50
	6216-01D883	1,883	3	±0,25	0,25
	6216-11D883		3	±0,50	0,50
	6216-02D020	2,020	3	±0,25	0,25
	6216-12D020		3	±0,50	0,50
	6216-02D050	2,050	3	±0,25	0,25
	6216-12D050		3	±0,50	0,50
	6216-02D071	2,071	3	±0,25	0,25
	6216-12D071		3	±0,50	0,50
	6216-02D217	2,217	3	±0,25	0,25
	6216-12D217		3	±0,50	0,50
	6216-02D311	2,311	3	±0,25	0,25
	6216-12D311		3	±0,50	0,50
	6216-02D595	2,595	3	±0,25	0,25
	6216-12D595		3	±0,50	0,50
	6216-02D866	2,866	3	±0,25	0,25
	6216-12D866		3	±0,50	0,50
	6216-02D886	2,886	3	±0,25	0,25
	6216-12D886		3	±0,50	0,50
	6216-03D106	3,106	3	±0,25	0,25
	6216-13D106		3	±0,50	0,50
	6216-03D177	3,177	3	±0,25	0,25
	6216-13D177		3	±0,50	0,50
	6216-03D287	3,287	3	±0,25	0,25
	6216-13D287		3	±0,50	0,50
	6216-03D310	3,310	3	±0,25	0,25
	6216-13D310		3	±0,50	0,50
	6216-03D468	3,468	3	±0,25	0,25
	6216-13D468		3	±0,50	0,50

Продолжение таблицы 3

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6216	6216-03D550	3,550	3	±0,25	0,25
	6216-13D550		3	±0,50	0,50
	6216-03D580	3,580	3	±0,25	0,25
	6216-13D580		3	±0,50	0,50
	6216-03D666	3,666	3	±0,25	0,25
	6216-13D666		3	±0,50	0,50
	6216-04D091	4,091	3	±0,25	0,25
	6216-14D091		3	±0,50	0,50
	6216-04D120	4,120	3	±0,25	0,25
	6216-14D120		3	±0,50	0,50
	6216-04D141	4,141	3	±0,25	0,25
	6216-14D141		3	±0,50	0,50
	6216-04D211	4,211	3	±0,25	0,25
	6216-14D211		3	±0,50	0,50
	6216-04D400	4,400	3	±0,25	0,25
	6216-14D400		3	±0,50	0,50
	6216-04D773	4,773	3	±0,25	0,25
	6216-14D773		3	±0,50	0,50
	6216-05D150	5,150	3	±0,25	0,25
	6216-15D150		3	±0,50	0,50
	6216-05D176	5,176	3	±0,25	0,25
	6216-15D176		3	±0,50	0,50
	6216-05D493	5,493	3	±0,25	0,25
	6216-15D493		3	±0,50	0,50
	6216-06D212	6,212	3	±0,25	0,25
	6216-16D212		3	±0,50	0,50
	6216-06D585	6,585	3	±0,25	0,25
	6216-16D585		3	±0,50	0,50

Таблица 4 – Метрологические характеристики проволочек и роликов модели 6216 модификаций 6216-055S и 6216-155S.

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6216	6216-055S	0,118	55 комплектов	±0,25	0,25
		0,142			
		0,170			
		0,185			
		0,201			
		0,232			
		0,250			
		0,260			
		0,291			
		0,343			
		0,402			
		0,433			
		0,461			
		0,511			
		0,572			
		0,724			
		0,796			
		0,866			
		1,008			
		1,047			
		1,157			
		1,302			
		1,441			
		1,553			
		1,591			
		1,732			
		1,833			
		1,883			
		2,020			
		2,050			
		2,071			
		2,217			
		2,311			
		2,595			
		2,866			
		2,886			
		3,106			
		3,177			
		3,287			
		3,310			

Продолжение таблицы 4

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6216	6216-055S	3,468	55 комплектов	$\pm 0,25$	0,25
		3,550			
		3,580			
		3,666			
		4,091			
		4,120			
		4,141			
		4,211			
		4,400			
		4,773			
		5,150			
		5,176			
		5,493			
		6,212			
		6,585			
	6216-155S	0,118	55 комплектов	$\pm 0,50$	0,50
		0,142			
		0,170			
		0,185			
		0,201			
		0,232			
		0,250			
		0,260			
		0,291			
		0,343			
		0,402			
		0,433			
		0,461			
		0,511			
		0,572			
		0,724			
		0,796			
		0,866			
		1,008			
		1,047			
		1,157			
		1,302			
		1,441			
		1,553			
		1,591			
		1,732			

Продолжение таблицы 4

Модель	Модификация	Номинальные значения диаметра, мм	Количество в упаковке, шт.	Допускаемые отклонения диаметра от номинального значения, мкм, не более	Допускаемые отклонения формы измерительной поверхности, мкм, не более
6216	6216-155S	1,833	55 комплектов	±0,50	0,50
		1,883			
		2,020			
		2,050			
		2,071			
		2,217			
		2,311			
		2,595			
		2,866			
		2,886			
		3,106			
		3,177			
		3,287			
		3,310			
		3,468			
		3,550			
		3,580			
		3,666			
		4,091			
		4,120			
		4,141			
		4,211			
		4,400			
		4,773			
		5,150			
		5,176			
		5,493			
		6,212			
		6,585			

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса проволочек и роликов моделей 6211, 6212, 6215, 6217

Модель	Условное обозначение модификации	Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
6211	6211-XDYZB	от 50х8х8 до 50х40х40	от 0,004 до 0,310
6212	6212-XDYZB	от 50х8х8 до 50х40х40	от 0,003 до 0,540
6215	6215-X	от 24х15х7,5 до 130х24х9	от 0,150 до 0,935
6217	6217-XDYZB	от 50х8х8 до 50х40х40	от 0,004 до 0,310

Таблица 6 – Габаритные размеры и масса проволочек и роликов моделей 6213, 6214, 6216, 6218

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
6213	6213-0D	250 x 165 x 85	0,610
	6213-05D	250 x 165 x 85	0,630
	6213-1	250 x 165 x 85	0,720
	6213-1D	250 x 160 x 80	0,720
	6213-2	250 x 165 x 85	0,700
	6213-2D	250 x 165 x 85	0,730
	6213-3	250 x 160 x 80	0,855
	6213-3D	250 x 160 x 80	0,785
	6213-4	250 x 160 x 85	0,935
	6213-4D	250 x 160 x 85	0,930
	6213-5	250 x 160 x 85	1,005
	6213-5D	250 x 115 x 90	1,160
	6213-6	250 x 165 x 85	1,195
	6213-6D	250 x 160 x 85	1,275
	6213-7	250 x 160 x 85	1,355
	6213-7D	250 x 160 x 85	1,480
	6213-8	250 x 160 x 85	1,600
	6213-8D	250 x 160 x 85	1,705
	6213-9	250 x 160 x 85	1,805
	6213-9D	250 x 160 x 80	1,990
	6213-10	250 x 160 x 80	2,110
	6213-10D	290 x 210 x 100	2,630
	6213-11	290 x 210 x 100	2,585
	6213-11D	290 x 210 x 100	3,310
	6213-12	290 x 210 x 100	3,320
	6213-12D	290 x 210 x 100	3,330
	6213-13	290 x 210 x 100	3,340
	6213-13D	350 x 250 x 100	3,955
	6213-14	350 x 250 x 100	3,760
	6213-14D	350 x 250 x 100	4,270
	6213-15	350 x 250 x 100	4,470
	6213-15D	350 x 250 x 100	4,670
	6213-16	350 x 250 x 100	5,225
	6213-16D	350 x 250 x 100	5,435
	6213-17	350 x 250 x 100	5,635
	6213-17D	350 x 250 x 100	5,835
	6213-18	340 x 240 x 90	6,040
	6213-18D	340 x 240 x 90	6,240
	6213-19	340 x 240 x 90	6,440
	6213-19D	340 x 240 x 90	6,640
	6213-20	340 x 240 x 90	6,840
	6213-1S	340 x 310 x 90	1,600
	6213-2S	320 x 300 x 95	2,700
	6213-3S	320 x 300 x 95	2,750

Продолжение таблицы 6

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
6213	6213-4S	320 x 300 x 95	2,800
	6213-5S	330 x 310 x 105	3,020
	6213-6S	330 x 310 x 105	3,350
	6213-7S	330 x 310 x 105	3,550
	6213-8S	330 x 310 x 105	3,800
	6213-9S	330 x 310 x 105	4,550
	6213-10S	330 x 310 x 105	5,100
	6213-10SA	330 x 310 x 105	2,490
	6213-5SA	250 x 160 x 80	0,730
	6213-10SB	250 x 160 x 80	1,560
	6213-15SA	355 x 250 x 100	3,820
	6213-20SA	355 x 250 x 100	6,100
6214	6214-10D	290 x 210 x 100	5,050
	6214-11	290 x 210 x 100	5,350
	6214-11D	290 x 210 x 100	5,550
	6214-12	290 x 210 x 100	5,750
	6214-12D	290 x 210 x 100	5,950
	6214-13	290 x 210 x 100	6,150
	6214-13D	350 x 250 x 100	6,350
	6214-14	350 x 250 x 100	6,550
	6214-14D	350 x 250 x 100	6,750
	6214-15	350 x 250 x 100	6,950
	6214-1S	330 x 310 x 105	1,920
	6214-2S	330 x 310 x 105	3,240
	6214-3S	330 x 310 x 105	3,300
	6214-4S	330 x 310 x 105	3,360
	6214-5S	330 x 310 x 105	3,640
	6214-6S	330 x 310 x 105	4,020
	6214-7S	330 x 310 x 105	4,220
	6214-8S	330 x 310 x 105	4,420
	6214-9S	330 x 310 x 105	4,620
	6214-10S	330 x 310 x 105	4,920
6216	6216-00D118	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D118	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D142	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D142	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D170	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D170	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D185	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D185	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D201	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D201	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D232	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D232	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D250	80 x 25 x 25	0,020

Продолжение таблицы 6

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
6216	6216-10D250	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D260	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D260	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D291	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D291	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D343	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D343	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D402	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D402	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D433	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D433	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D461	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D461	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D511	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D511	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D572	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D572	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D724	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D724	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D796	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D796	80 x 25 x 25	0,020
	6216-00D866	80 x 25 x 25	0,020
	6216-10D866	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D008	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D008	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D047	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D047	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D157	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D157	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D302	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D302	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D441	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D441	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D553	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D553	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D591	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D591	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D732	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D732	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D833	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D833	80 x 25 x 25	0,020
	6216-01D883	80 x 25 x 25	0,020
	6216-11D883	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D020	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D020	80 x 25 x 25	0,020

Продолжение таблицы 6

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
6216	6216-02D050	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D050	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D071	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D071	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D217	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D217	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D311	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D311	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D595	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D595	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D866	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D866	80 x 25 x 25	0,020
	6216-02D886	80 x 25 x 25	0,020
	6216-12D886	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D106	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D106	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D177	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D177	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D287	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D287	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D310	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D310	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D468	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D468	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D550	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D550	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D580	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D580	80 x 25 x 25	0,020
	6216-03D666	80 x 25 x 25	0,020
	6216-13D666	80 x 25 x 25	0,020
	6216-04D091	80 x 25 x 25	0,020
	6216-14D091	80 x 25 x 25	0,020
	6216-04D120	80 x 25 x 25	0,020
	6216-14D120	80 x 25 x 25	0,020
	6216-04D141	80 x 25 x 25	0,020
	6216-14D141	80 x 25 x 25	0,020
	6216-04D211	80 x 25 x 25	0,020
	6216-14D211	80 x 25 x 25	0,020
	6216-04D400	80 x 25 x 25	0,020
	6216-14D400	80 x 25 x 25	0,020
	6216-04D773	80 x 25 x 25	0,020
	6216-14D773	80 x 25 x 25	0,020
	6216-05D150	80 x 25 x 25	0,020
	6216-15D150	80 x 25 x 25	0,020
	6216-05D176	80 x 25 x 25	0,020

Продолжение таблицы 6

Модель	Модификация	Габаритные размеры (Ширина×Длина×Высота), мм, не более	Масса, кг, не более
6216	6216-15D176	80 х 25 х 25	0,020
	6216-05D493	80 х 25 х 25	0,020
	6216-15D493	80 х 25 х 25	0,020
	6216-06D212	80 х 25 х 25	0,020
	6216-16D212	80 х 25 х 25	0,020
	6216-06D585	80 х 25 х 25	0,020
	6216-16D585	80 х 25 х 25	0,020
	6216-055S	290 х 210 х 100	5,350
	6216-155S	290 х 210 х 100	5,550
6218	6218-1D	250 х 160 х 80	0,720
	6218-2	250 х 160 х 85	0,700
	6218-2D	250 х 160 х 85	0,730
	6218-3	250 х 160 х 80	0,855
	6218-3D	250 х 160 х 80	0,785
	6218-4	250 х 160 х 85	0,935
	6218-4D	250 х 160 х 85	0,930
	6218-5	250 х 160 х 85	1,005
	6218-5D	250 х 115 х 90	1,160
	6218-6	250 х 165 х 85	1,195
	6218-6D	250 х 160 х 85	1,275
	6218-7	250 х 160 х 85	1,355
	6218-7D	250 х 160 х 85	1,480
	6218-8	250 х 160 х 85	1,600
	6218-8D	250 х 160 х 85	1,705
	6218-9	250 х 160 х 85	1,805
	6218-9D	250 х 160 х 80	1,990
	6218-10	250 х 160 х 80	2,110
	6218-2S	250 х 165 х 85	2,630
	6218-3S	250 х 160 х 85	2,585
	6218-4S	250 х 160 х 85	3,310
	6218-5S	250 х 160 х 85	3,320
	6218-6S	250 х 160 х 85	3,330
	6218-7S	250 х 160 х 85	3,340
	6218-8S	250 х 160 х 85	3,955
	6218-9S	250 х 160 х 85	3,760
	6218-10S	250 х 160 х 85	4,270
	6218-5SA	250 х 160 х 85	4,470
	6218-10SA	250 х 160 х 85	4,670
	6218-10SB	250 х 160 х 85	5,225

Таблица 7 – Условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	От +15 до +25 80

Таблица 8 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	3

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Комплектность
Проволочки или ролики	Miyamotometrology	1 шт. или 1 набор или 1 комплект
Футляр или укладочный ящик	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Принцип работы и техническое обслуживание» паспорта проволочек и роликов.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г № 2840

ТУ 028-2025 «Проволочки и ролики Miyamotometrology. Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»

(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)

ИНН 5263052431

Адрес юридического лица: 603124, Нижегородская обл., городской округ город Нижний Новгород, г. Нижний Новгород, ш. Московское, д. 352Е

Тел: + 7 (831) 432-53-04

E-mail: info@instrumentgroup.ru

Web-сайт: www.instrument52.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ИНСТРУМЕНТ»

(ООО «ИНСТРУМЕНТ»)

ИНН 5263052431

Адрес юридического лица: 603124, Нижегородская обл., городской округ город Нижний Новгород, г. Нижний Новгород, ш. Московское, д. 352Е

Производственная площадка: Hunan Temec Electromechanical Co, Ltd., Китай

Адрес: No. 201, Plant 4, No. 1099, Hangfei Avenue, Lusong District, Zhuzhou City, 215129, China

Тел: + 7 (831) 432-53-04

E-mail: info@instrumentgroup.ru

Web-сайт: www.instrument52.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический Центр Севр групп»
(ООО «МЦ Севр групп»)

Адрес: 111141, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Новогиреево, ул. Кусковская,
д. 20А, этаж/помещ./ком. мансарда/ХПА/33Б

Тел.: +7 (495) 822-18-08

Web-сайт: www.mcsevr.ru, E-mail: info@mcsevr.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.314382

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT HD 1 DUAL

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT HD 1 DUAL (далее - аппаратура) предназначена для измерений приращений координат, углов пространственной ориентации, геодезических определений относительного и абсолютного местоположения объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на измерении параметров радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС в частотных диапазонах L1, L2; GPS в частотных диапазонах L1, L2, L5; Galileo в частотных диапазонах E1, E5; BeiDou в частотных диапазонах B1, B2, B3 и их последующей обработке. Принятый широкополосный сигнал преобразуется, фильтруется, оцифровывается и распределяется по 1408 параллельным каналам. Процессор аппаратуры контролирует процесс отслеживания сигналов.

Конструктивно аппаратура состоит из ГНСС-приемника, выполненного в моноблочном корпусе из легкого магниевового сплава, и двух внешних ГНСС-антенн. В корпусе ГНСС - приемника расположены: модуль беспроводной технологии Wi-Fi, модуль обработки и хранения информации, модуль управления и вывода информации. Аппаратура осуществляет непрерывный прием и обработку сигналов со спутников ГНСС. Управление аппаратурой осуществляется при помощи Web-интерфейса.

Данные измерений накапливаются во внутренней памяти. Связь с внешними устройствами осуществляется через USB порт типа Type-C, а также через модуль беспроводного канала передачи данных Wi-Fi. Имеется возможность подключения внешнего источника электропитания.

На передней панели корпуса ГНСС-приемника расположены:

- разъем типа LEMO (6-pin) «Powerin» для подключения внешнего источника питания;
- разъем типа LEMO (8-pin) «Camera» для подключения внешней видеокамеры;
- разъем типа LEMO (8-pin) «LAN» для подключения внешних устройств, например, 4G-роутера, чтобы обеспечить ГНСС - приёмник интернетом;
- разъем типа LEMO (5-pin) «Powerout» для вывода питания на внешние устройства;
- разъем типа LEMO (8-pin) «ADCP» для подключения акустического доплеровского профилографа течения;
- разъем типа LEMO (10-pin) «Light» для подключения ходовых сигнальных огней;
- разъём типа SMA «2.4M» для подключения пульта управления;
- разъём типа SMA «UHF» для подключения УКВ антенны;
- разъём типа SMA «4G» для подключения 4G антенны;
- разъём типа SMA «GNSS1» для подключения ведущей ГНСС-антенны;
- разъём типа SMA «GNSS2» для подключения ведомой ГНСС-антенны;
- разъём типа SMA «PPS» для синхронизации времени на внешнем оборудовании.

На верхней части корпуса ГНСС-приемника расположены слот для установки Nano-SIM карты и USB порт типа Type-C для подключения к компьютеру и внешним устройствам, обновления прошивки и загрузки данных.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса аппаратуры не предусмотрено, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид ГНСС-приемника из состава аппаратуры с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 1. Заводской номер размещается на верхней панели корпуса ГНСС-приемника в буквенно-числовом формате в виде наклейки.

Общий вид ГНСС-антенны из состава аппаратуры приведен на рисунке 2.

Условия эксплуатации аппаратуры не обеспечивают сохранность знака поверки в течение всего рекомендуемого интервала между поверками при нанесении его на корпус ГНСС-приемника из состава аппаратуры.



Рисунок 1 – Общий вид ГНСС-приемника из состава аппаратуры с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 2 – Общий вид ГНСС-антенны

Программное обеспечение

Для управления аппаратурой используется встроенный Web-интерфейс, осуществляющий взаимодействие узлов аппаратуры, обработку измерительной информации, отображение результатов измерений в Web-интерфейсе и их экспорт по интерфейсным каналам. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Web-интерфейс
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.09
Цифровой идентификатор ПО	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)»¹⁾³⁾</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (6,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (12,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
<i>Режим «Дифференциальные кодовые измерения»¹⁾</i> Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
<i>Режим «Автономный»</i> Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 1000$ $\pm 2 \cdot 1500$
Доверительные границы абсолютной погрешности определения дирекционного угла (при вероятности 0,95), градус ⁴⁾	$\pm 0,2^{5)}$
Доверительные границы абсолютной инструментальной погрешности (при вероятности 0,95) привязки выдаваемой шкалы времени к шкале координированного времени UTC (SU), нс	± 100
¹⁾ Диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км, заявленные точностные характеристики достигаются при совмещенном приеме сигналов ГНСС. ²⁾ D - измеряемое расстояние, мм. ³⁾ При работе аппаратуры в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики аппаратуры. ⁴⁾ Градус – единица измерений плоского угла. ⁵⁾ Минимальная длина базиса 1,5 м	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	1408
Принимаемые сигналы: - ГНСС GPS - ГНСС ГЛОНАСС - ГНСС BEIDOU - ГНСС GALILEO	L1, L2, L5 L1OF, L2OF B1I, B2I, B3I E1, E5B
Напряжение внешнего источника питания постоянного тока через разъем LEMO (6-pin), В	от 18 до 34
Масса, кг, не более: - ГНСС-приемника - ГНСС-антенны	0,965 0,125
Габаритные размеры, мм, не более: - ГНСС-приемника (длина×ширина×высота) - ГНСС-антенны (диаметр×высота)	220×134×48 129×70
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +65

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на верхнюю панель корпуса ГНСС-приемника из состава аппаратуры в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность аппаратуры

Наименование	Обозначение	Количество
1 Аппаратура геодезическая спутниковая EFT HD 1 DUAL в составе:		1 компл.
1.1 Блок ГНСС-приемника	EFT HD 1 DUAL	1 шт.
1.2 ГНСС-антенна	-	2 шт.
1.3 Кабель Type-C/USB ¹⁾	-	1 шт.
1.4 Адаптер питания LEMO (6-pin)/220 В ¹⁾	-	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
3 Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ По заказу потребителя		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены разделе 3 «Настройка WEB-интерфейса и работа с приёмником» документа «Аппаратура геодезическая спутниковая EFT HD 1 DUAL. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Стандарт предприятия Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.06.2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»

Правообладатель

Фирма Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай
Адрес: Китай, 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District
Телефон: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@hi-target.com.cn

Изготовитель

Фирма Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай
Адрес: Китай, 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District
Телефон: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@hi-target.com.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.311314 от 24.10.2021 г.

Регистрационный № 99051-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT DC 1

Назначение средства измерений

Аппаратура геодезическая спутниковая EFT DC 1 (далее - аппаратура) предназначена для измерений приращений координат, углов пространственной ориентации, геодезических определений относительного и абсолютного местоположения объектов.

Описание средства измерений

Принцип действия аппаратуры основан на измерении параметров радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС в частотных диапазонах L1, L2; GPS в частотных диапазонах L1, L2, L5; Galileo в частотных диапазонах E1, E5; BeiDou в частотных диапазонах B1, B2, B3 и их последующей обработке. Принятый широкополосный сигнал преобразуется, фильтруется, оцифровывается и распределяется по 1408 параллельным каналам. Процессор аппаратуры контролирует процесс отслеживания сигналов.

Конструктивно аппаратура состоит из ГНСС-приемника, выполненного в моноблочном корпусе из алюминиевого сплава, и двух внешних ГНСС-антенн EFT AP-1. В корпусе ГНСС-приемника расположены: модуль беспроводной технологии Wi-Fi, модуль обработки и хранения информации, модуль управления и вывода информации. Аппаратура осуществляет непрерывный прием и обработку сигналов со спутников ГНСС. Управление аппаратурой осуществляется при помощи планшета EFT под управлением мобильной операционной системы Android с установленным программным обеспечением (ПО) Web-интерфейса.

Данные измерений накапливаются во внутренней памяти. Связь с внешними устройствами осуществляется через 35-контактный разъем ECU, USB порт типа Type-C, а также через модуль беспроводного канала передачи данных Wi-Fi. Аппаратура питается только от внешнего источника электропитания постоянного тока напряжением от 9 до 36 В.

На передней панели корпуса ГНСС-приемника расположены:

- разъем типа TNC «UHF» для подключения УКВ антенны;
- разъем типа TNC «4G» для подключения 4G антенны;
- разъем типа TNC «GNSS1» для подключения ведущей ГНСС-антенны;
- разъем типа TNC «GNSS2» для подключения ведомой ГНСС-антенны;
- слот для установки Nano SIM-карты и USB порт типа Type-C для подключения к компьютеру и внешним устройствам для передачи данных;
- 35-контактный разъем типа ECU для подключения внешнего канала передачи данных или внешнего источника питания.

На верхней части корпуса ГНСС-приемника расположены индикаторы состояния, которые показывают: статус отслеживания сигналов спутников, питания и статус работы канала приема и передачи данных.

Пломбирование крепёжных винтов корпуса аппаратуры не предусмотрено, ограничение доступа к узлам обеспечено конструкцией крепёжных винтов, которые могут быть сняты только при наличии специальных ключей.

Общий вид ГНСС-приемника из состава аппаратуры с указанием мест нанесения знака утверждения типа и заводского номера приведены на рисунке 1. Заводской номер размещается на боковой панели корпуса ГНСС-приемника в буквенно-числовом формате в виде наклейки.

Внешний вид ГНСС-антенны EFT AP-1 из состава аппаратуры приведен на рисунке 2.

Внешний вид УКВ-антенны из состава аппаратуры приведен на рисунке 3.

Внешний вид 4G-антенны из состава аппаратуры приведен на рисунке 4.

Условия эксплуатации аппаратуры не обеспечивают сохранность знака поверки в течение всего рекомендуемого интервала между поверками при нанесении его на корпус ГНСС-приемника из состава аппаратуры.



Рисунок 1 – Общий вид ГНСС-приемника из состава аппаратуры с указанием места нанесения знака утверждения типа и заводского номера



Рисунок 2 – Внешний вид ГНСС-антенны EFT AP-1



Рисунок 3 – Внешний вид УКВ-антенны



Рисунок 4 – Внешний вид 4G-антенны

Программное обеспечение

Для управления аппаратурой используется встроенный Web-интерфейс, осуществляющий взаимодействие узлов аппаратуры, обработку измерительной информации, отображение результатов измерений в Web-интерфейсе и их экспорт по интерфейсным каналам. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Web-интерфейс
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.09
Цифровой идентификатор ПО	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<i>Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)»¹⁾³⁾</i> Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (6,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (12,0 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
<i>Режим «Дифференциальные кодовые измерения»¹⁾</i> Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)^{2)}$
<i>Режим «Автономный»</i> Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 1000$ $\pm 2 \cdot 1500$
Доверительные границы абсолютной погрешности определения дирекционного угла (при вероятности 0,95), градус ⁴⁾	$\pm 0,2^{5)}$
¹⁾ Диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км, заявленные точностные характеристики достигаются при совмещенном приеме сигналов ГНСС. ²⁾ D - измеряемое расстояние, мм. ³⁾ При работе аппаратуры в режиме «Кинематика в реальном времени (RTK)» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики аппаратуры. ⁴⁾ Градус – единица измерений плоского угла. ⁵⁾ Минимальная длина базиса 1,5 м	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов	1408
Принимаемые сигналы: - ГНСС GPS - ГНСС ГЛОНАСС - ГНСС BEIDOU - ГНСС GALILEO	L1, L2, L5 L1OF, L2OF B1I, B2I, B3I E1, E5B
Напряжение внешнего источника питания постоянного тока, В	от 9 до 36
Масса, кг, не более: - ГНСС-приемника - ГНСС-антенны EFT AP-1	1,75 0,125
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более: - ГНСС-приемника - ГНСС-антенны EFT AP-1	220×135×57 129×129×33
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С	от -40 до +75

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом и на боковую панель корпуса ГНСС-приемника из состава аппаратуры в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность аппаратуры

Наименование	Обозначение	Количество
1 Аппаратура геодезическая спутниковая EFT DC 1 в составе:		1 компл.
1.1 Блок ГНСС-приемника	EFT DC 1	1 шт.
1.2 ГНСС-антенна	EFT AP-1	2 шт.
1.3 УКВ-антенна ¹⁾	-	1 шт.
1.4 4G-антенна ¹⁾	-	1 шт.
1.5 Кабель с 35-контактным разъемом ECU ¹⁾	-	1 шт.
1.6 Кабель Type-C/USB ¹⁾	-	1 шт.
2 Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
3 Методика поверки	-	1 экз.
¹⁾ По заказу потребителя		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены разделе 3 «Основные действия» документа «Аппаратура геодезическая спутниковая EFT DC 1. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Стандарт предприятия Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.06.2024 г. № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»

Правообладатель

Фирма Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай
Адрес: Китай, 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District
Телефон: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@hi-target.com.cn

Изготовитель

Фирма Hi-Target Surveying Instrument Co., Ltd., Китай
Адрес: Китай, 511400, Plant 202, BLDG 13, Tian'An HQ Center, No.555 North Panyu RD.
Donghuan Block, Panyu District
Телефон: +86 21 5426 0273
E-mail: sales@hi-target.com.cn

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации
Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13
Телефон: (495) 583-99-23; факс: (495) 583-99-48
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
№ RA.RU.311314 от 24.10.2021 г.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» июля 2026 г. № 1511

Регистрационный № 99052-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы **оптические** **координатно-измерительные** **бесконтактные**
ScanLine StaticScan

Назначение средства измерений

Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine StaticScan (далее – приборы) предназначены для измерений геометрических размеров объектов с поверхностью сложной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на технологии структурированного света. Контрастное изображение световой сетки, проецируемое на измеряемый объект, деформируется на нём в зависимости от геометрии объекта. Сетка проецируется на объект с помощью проектора на основе светодиода. Две цифровые камеры, расположенные под углом к источнику света, осуществляют съёмку поверхности объекта вместе с деформированной сеткой. По полученным снимкам, методом триангуляции, вычисляется расстояние до каждой точки в поле зрения. Вычисления производятся для каждого пикселя кадра на основе пересечения лучей проектор – камера. Получение полной объемной модели объекта достигается путем объединения в одну модель облаков точек, полученных при съемке (сканировании) объекта в различных положениях. Для получения снимков объекта с разных сторон и под разным углом может быть использован поворотный столик, изменяющий положение сканируемого объекта в пространстве в автоматическом режиме. Совмещение облаков точек осуществляется выделением характерных элементов геометрии объекта или посредством дополнительных позиционных меток, наклеиваемых на измеряемые объекты. Между любыми из определённых точек можно провести линейные измерения.

Конструктивно приборы состоят из проектора и двух или четырех цифровых камер, с входящим в комплект программным обеспечением. Для автоматизации проведения измерений прибор может дополнительно комплектоваться поворотным столом и/или штативом для установки, или роботизированным манипулятором.

Приборы выпускаются в следующих модификациях: ScanLine StaticScan Q6, ScanLine StaticScan Q9, ScanLine StaticScan Q12 и ScanLine StaticScan Inspec2, различающиеся между собой некоторыми техническими характеристиками и погрешностью измерений. Модификация ScanLine StaticScan Inspec2 интегрирована на консоль с двухосевым поворотным столом.

Заводской номер в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, наносится на маркировочную наклейку, расположенную на задней поверхности корпуса.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

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

Общий вид приборов приведён на рисунке 1.

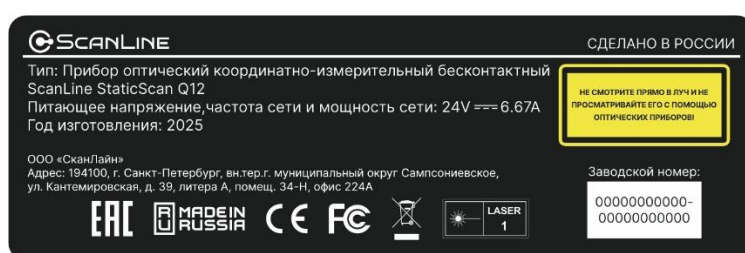


а)



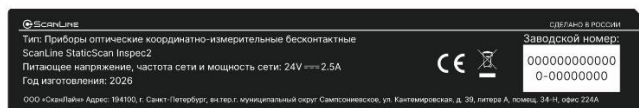
б)

Рисунок 1 – Общий вид приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных ScanLine StaticScan модификаций: а) ScanLine StaticScan Q6, ScanLine StaticScan Q9, ScanLine StaticScan Q12; б) ScanLine StaticScan Inspec2



Место нанесения
маркировочной
наклейки с
заводским номером
средства измерений

а)



б)

Рисунок 2 – Место расположения маркировочных наклеек с указанием заводского номера приборов оптических координатно-измерительных бесконтактных ScanLine StaticScan модификаций: а) ScanLine StaticScan Q6, ScanLine StaticScan Q9, ScanLine StaticScan Q12; б) ScanLine StaticScan Inspec2

Программное обеспечение

Приборы работают под управлением метрологически значимого программного обеспечения OptimScan /StaticScan (далее – ПО), установленного на персональный компьютер,

предназначенного для обеспечения взаимодействия узлов приборов, выполнения съёмки, сохранения и экспорта измеренных величин, а также обработки результатов измерений.

ПО EXModel, EXModel Pro, Shining 3D Inspect, устанавливаемое на персональный компьютер, предназначено для работы с облаком точек, полученном при сканировании и создании цифровой модели, проведении проектных и расчётных работ на её основе, данное ПО не является метрологически значимыми.

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	OptimScan	StaticScan	EXModel	EXModel Pro	Shining 3D Inspect
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.1.2	не ниже 1.1.2	не ниже 6.0.54	не ниже 6.0.54	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	—				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	ScanLine StaticScan			
	Q6	Q9	Q12	Inspec2
Диапазон измерений геометрических размеров объектов, мм, при использовании объективов: - 100 мм - 400 мм	от 0 до 160 от 0 до 400			от 0 до 140 —
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений геометрических размеров объектов, мм, при использовании объективов: - 100 мм - 400 мм	±0,008 ±0,020	±0,005 ±0,015	±0,004 ±0,012	±0,010 —

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
Модификация	ScanLine StaticScan			
	Q6	Q9	Q12	Inspec2
Область сканирования, мм, при использовании объективов: - 100 мм - 400 мм	160×110×40 430×300×160			140×90×80 —
Габаритные размеры (Длина×Ширина×Высота), мм, не более	366×162×132			420×260×270
Масса, кг, не более	3,5			5,0
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	24			
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % не более	от 0 до +40 80			

Таблица 4 – Показатели надёжности

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

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор оптический координатно-измерительный бесконтактный	ScanLine StaticScan	1 шт.
Штатив*	—	По заказу
Поворотный стол*	—	По заказу
Двухосевой поворотный стол*	—	По заказу
Платформа с поворотным столом и роботизированным манипулятором для установки сканера*	—	По заказу
Адаптер питания от сети переменного тока	—	1 шт.
Комплект соединительных кабелей	—	1 шт.
Комплект калибровочных пластин с подставкой	—	1 шт.
USB-флеш карта с ПО	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Кейс для транспортировки	—	1 шт.
Маркеры	—	По заказу
* Не входит в комплект модификации ScanLine StaticScan Inspec2		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделах «Начало сканирования», «Измерения» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine StaticScan Q6, ScanLine StaticScan Q9, ScanLine StaticScan Q12. Руководство по эксплуатации» и в разделах «Сканирование», «Обработка» документа «Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine StaticScan Inspec2. 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г.

ТУ 26.20.16-006-63047528-2025 Приборы оптические координатно-измерительные бесконтактные ScanLine StaticScan. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «СканЛайн»

(ООО «СканЛайн»)

ИНН 7802955022

Адрес юридического лица: 194100, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сампсониевское, ул. Кантемировская, д. 39 литера А, помещ. 34-Н, офис 224а

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «СканЛайн»

(ООО «СканЛайн»)

ИНН 7802955022

Адрес: 194100, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Сампсониевское,
ул. Кантемировская, д. 39 литера А, помещ. 34-Н, офис 224а

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Адрес юридического лица: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1,
помещ. 263

Адрес осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов, ш.
Симферопольское, д. 2

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

Регистрационный № 99053-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Шаблоны сварщика универсальные УШС

Назначение средства измерений

Шаблоны сварщика универсальные УШС (далее – шаблоны) предназначены для измерений линейно-угловых размеров сварного шва: длины притупления кромок, ширины шва, глубины вогнутостей, высоты выпуклостей, толщины зазора в соединении, высоты углового шва, диаметра электродов, плоского угла разделки кромки.

Описание средства измерений

Принцип действия шаблонов основан на совмещении измеряемых элементов с подвижными и неподвижными частями шаблона и снятия отсчета со шкал.

Шаблоны сварщика универсальные УШС представляют собой металлическую пластину, на которую нанесены несколько шкал. В левой части металлической пластины закреплен движок, который может поворачиваться вокруг оси относительно своего крепежа. Движок представляет собой пластину, один конец которой выполнен в виде клина с нанесенной контрольной риской для шкалы Г. На лицевой поверхности клиновой части нанесена шкала Д, предназначенная для контроля толщины зазора в соединении (цифры шкалы соответствуют толщине движка). В верхней части шаблонов расположены пазы для контроля диаметров используемых электродов. Под пазами, на лицевой поверхности, нанесены номинальные значения (шкала Б). В нижней части шаблона нанесена шкала А, предназначенная для измерения длины притупления кромок и ширины шва. Слева, верхней части шаблона, нанесена шкала В, предназначенная для измерения угла скоса кромок.

Шаблоны сварщика универсальные УШС изготавливаются в двух модификациях УШС-3 и УШС-4. Модификации различаются между собой техническими характеристиками и наличием дополнительной измерительной шкалы на оборотной стороне шаблона УШС-4, где установлена рамка с измерительной шкалой Е, для определения высоты углового шва, и стопорным устройством движка. На движок нанесены контрольные риски для шкалы Е.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится на лицевую сторону шаблона методом лазерной гравировки. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Фотографии общего вида шаблонов сварщика универсальных УШС с указанием мест нанесения знака утверждения типа, заводского номера и логотипа представлены на рисунках 1 - 3.

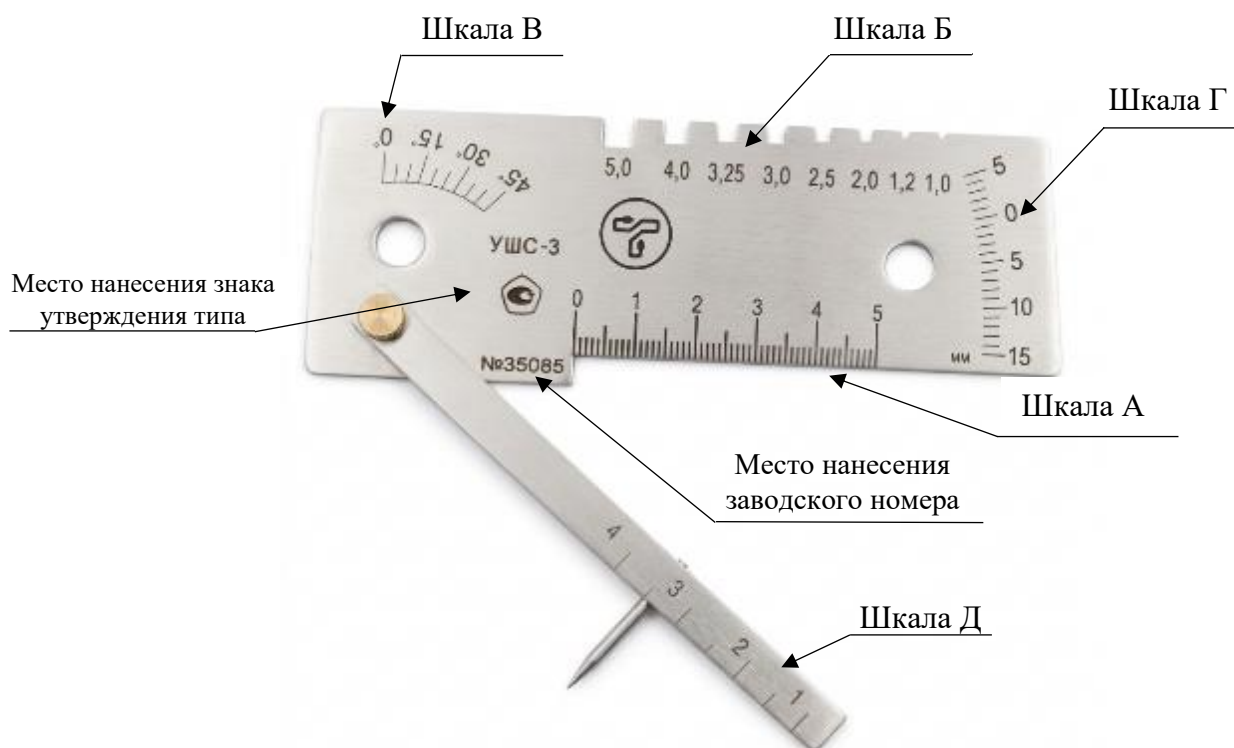


Рисунок 1 – Общий вид шаблона сварщика универсального УШС-3

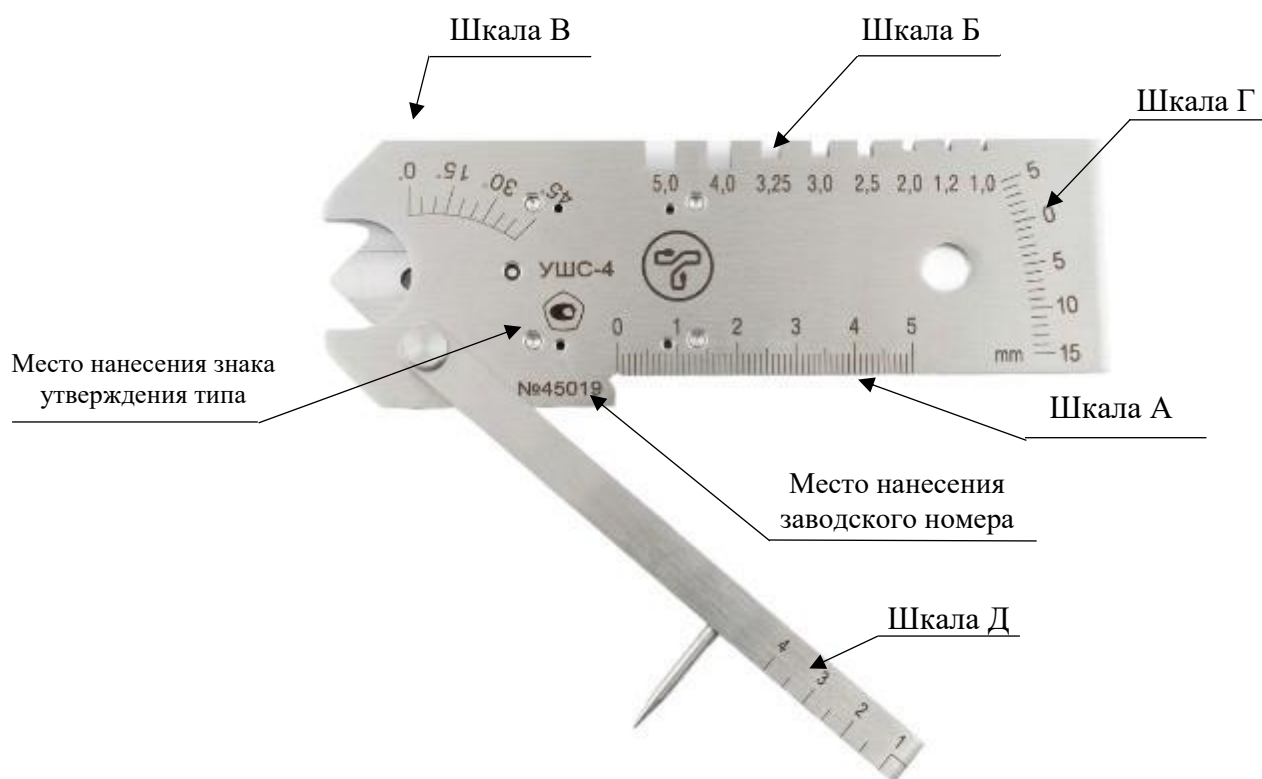


Рисунок 2 – Общий вид шаблона сварщика универсального УШС-4
(лицевая сторона)

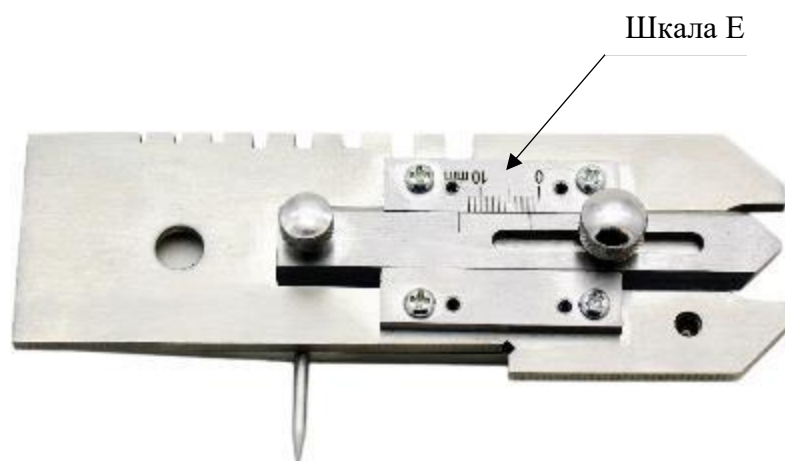


Рисунок 3 – Общий вид шаблона сварщика универсального УШС-4
(оборотная сторона)

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мм: - по измерительной шкале А (длина притупления кромок, ширина шва) - по измерительной шкале Г (глубина вогнутостей) - по измерительной шкале Г (высота выпуклостей) - по измерительной шкале Д (толщина зазора в соединении) - по измерительной шкале Е ¹⁾ (высота углового шва)	от 0 до 50 от 0 до 15 от 0 до 5 от 1 до 4 от 0 до 12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мм: - по измерительной шкале А - по измерительной шкале Г - по измерительной шкале Д - по измерительной шкале Е ¹⁾	±0,15 ±0,50 ±0,25 ±0,50
Номинальные значения ширины пазов измерительной шкалы Б, мм	1,0; 1,2; 2,0; 2,5; 3,0; 3,25; 4,0; 5,0
Допускаемое отклонение воспроизведения ширины пазов измерительной шкалы Б от номинального значения, мм	±0,1
Диапазон измерений угла скоса кромок по измерительной шкале В	от 0° до 45°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла скоса кромок по измерительной шкале В	±2,5
¹⁾ Только для модификации УШС-4	

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры, мм, не более:	
- модификации УШС-3:	
- ширина;	9
- высота;	45
- длинна.	125
- модификации УШС-4:	
- ширина;	23
- высота;	45
- длинна.	130
Масса, кг, не более:	
- модификации УШС-3	0,110
- модификации УШС-4	0,210
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С;	от -50 до +50
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	80

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	1000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на лицевую поверхность шаблона методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Шаблон сварщика универсальный	- ¹⁾	1 шт.
Чехол	-	1 шт.
Паспорт		1 экз.
- модификация УШС-3	26.51.33.191-002-80782726-2026 001.ПС	
- модификация УШС-4	26.51.33.191-002-80782726-2026 002.ПС	
¹⁾ Модификация в соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении 2 «Сведения о методах и методиках измерений» документа 26.51.33.191-002-80782726-2026 001.ПС «Паспорт. Шаблоны сварщика универсальные УШС-3» и 26.51.33.191-002-80782726-2026 002.ПС «Паспорт. Шаблоны сварщика универсальные УШС-4».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.33.191-002-80782726-2026 «Шаблоны сварщика универсальные УШС. Технические условия»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

(с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2022 г. № 2018)

Локальная поверочная схема для шаблонов сварщика универсальных УШС

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП ТРИАТЕСТ»
(ООО «НПП ТРИАТЕСТ»)

Юридический адрес: 142117, Московская обл., г. о. Подольск, г. Подольск, ул. Кирова,
д. 62А, офис 102

Телефон (факс): +7(495)847-03-83

E-mail: info@tria-test.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП ТРИАТЕСТ»
(ООО «НПП ТРИАТЕСТ»)

Адрес: 142117, Московская обл., г. о. Подольск, г. Подольск, ул. Кирова, д. 62А,
офис 102

Телефон (факс): +7(495)847-03-83

E-mail: info@tria-test.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «А3 ИНЖИНИРИНГ»
(ООО «А3-И»)

Адрес: 117105, г. Москва, Нагорный пр-д, д. 7с1, офис 726

Телефон (факс): +7 (800) 500-59-46; +7 (495) 120-07-46

E-mail: info@a3-eng.com

Web-сайт: a3-eng.com

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.320319

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Сканеры лазерные мобильные AlphaGEO Falcon X

Назначение средства измерений

Сканеры лазерные мобильные AlphaGEO Falcon X (далее – сканеры) предназначены для измерений геометрических размеров инженерных объектов и сооружений по полученному в процессе сканирования массиву точек, измерений приращений координат и геодезических определений относительного и абсолютного местоположения объектов.

Описание средства измерений

Принцип работы сканеров заключается в автоматическом определении пространственного положения точек окружающих объектов и дальнейшем построении трёхмерной модели сканируемых окружающих объектов в виде массива точек, а также на измерении параметров радионавигационных сигналов глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС) ГЛОНАСС, GPS, Galileo, BeiDou и их последующей обработке.

Конструктивно сканеры представляют собой сканирующую систему, состоящую из сканера и ручки-аккумулятора. Сканер оснащен многопрофильным лазерным лидаром, мультисистемным мультичастотным ГНСС-приемником, мультисенсорными камерами с глобальным затвором и нижней камерой для разбивочных работ в режиме дополненной реальности, встроенным датчиком ускорения силы тяжести (электронным уровнем) и инерциальным измерительным блоком (*IMU*) коррекции наклона оси сканера от направления на зенит.

Управление сканером осуществляется при помощи контроллера AlphaGEO A-Tab по каналам Wi-Fi или Bluetooth и с помощью многофункциональной клавиши на корпусе сканера. Запись данных производится во внутреннюю память сканера. Связь с внешними устройствами осуществляется через USB порт типа Type-C, а также через модуль беспроводного канала передачи данных Wi-Fi. Имеется возможность подключения внешнего источника электропитания.

На задней панели корпуса сканера расположены кнопка питания для включения/выключения устройства и экран для отображения информации о статусе работы.

В нижней части корпуса сканера расположены:

- USB порт типа Type-C для подключения к компьютеру и внешним устройствам, обновления прошивки и загрузки данных;
- слот для TF-карты памяти, необходимый для хранения данных сканирования;
- слот для Nano-SIM карты, необходимый для приема/передачи данных;
- разъём типа SMA для подключения УКВ антенны;
- разъём типа LEMO (5-pin) для подключения внешнего питания и УКВ-модема, а также вывода измеренных данных в формате NMEA на внешнее устройство

Общий вид сканеров представлен на рисунке 1. Заводской номер сканеров, в буквенно-цифровом формате, наносится на самоклеящуюся наклейку типографским

способом, расположенную на боковой поверхности сканеров. Нанесение знака утверждения типа и знака поверки на сканеры не предусмотрено.

Место нанесения заводского номера представлено на рисунке 2. Общий вид контроллера AlphaGEO A-Tab представлен на рисунке 3.

Пломбирование сканеров от несанкционированного доступа не предусмотрено, в процессе эксплуатации сканеры не предусматривают внешних механических регулировок.



Рисунок 1 – Общий вид сканера



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера



Рисунок 3 – Общий вид контроллера AlphaGEO A-Tab

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) сканеров состоит из внутреннего и внешнего. Метрологически значимая часть содержится во внутреннем ПО (микропрограммное обеспечение, далее – МПО), размещаемое в энергонезависимой части памяти сканеров, запись которой осуществляется в процессе их производства. Внесение изменения в МПО при эксплуатации сканера функционально невозможно.

В комплекте сканеров включено внешнее ПО SurPro устанавливаемая на контроллер AlphaGEO A-Tab под управлением операционной системы Android (версия не ниже 8.0) и предназначенное для управления процессом сбора измерительной информации и ПО AlphaStudio, устанавливаемое на персональный компьютер под управление операционной системой Windows (версия не ниже 10) и предназначенное для обработки и хранения результатов измерений. ПО SurPro и ПО AlphaStudio не содержат метрологически значимой части.

Аппаратная и программная части, работая совместно, обеспечивают заявленные точности конечных результатов измерений. Конструкция сканеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО «Средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	SurPro	AlphaStudio	МПО
Идентификационное наименование ПО	SurPro	AlphaStudio	МПО
Номер версии ПО	не ниже 6.0	не ниже 3.4.3.2	не ниже V2
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Режим «Статика» ¹⁾ Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (2,5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾ $\pm 2 \cdot (5,0 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾
Режимы «Кинематика с постобработкой» и «Кинематика в реальном времени (RTK)» ^{1) 3)} Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾ $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾
Режим «Кинематика в реальном времени (RTK)» с использованием инерциального (IMU) датчика ^{1) 3) 4)} Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины базиса (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (5 + 0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,2 \cdot \alpha)$ ^{2) 5)} $\pm 2 \cdot (10 + 0,8 \cdot 10^{-6} \cdot D + 0,2 \cdot \alpha)$ ^{2) 5)}
Режим «Дифференциальные кодовые измерения» ¹⁾ Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot (250 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾ $\pm 2 \cdot (500 + 1 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ ²⁾
Режим «Автономный» Доверительные границы абсолютной погрешности определения координат (при вероятности 0,95), мм: - в плане - по высоте	$\pm 2 \cdot 3000$ $\pm 2 \cdot 6000$
Диапазон измерений расстояний, м	от 0,1 до 70,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояний, мм	± 50

¹⁾ Диапазон длин базисов от 0,07 до 30 км, заявленные точностные характеристики достигаются при совмещенном приеме сигналов ГНСС.

²⁾ D – измеряемое расстояние, мм.

³⁾ При работе аппаратуры в режимах «Кинематика с постобработкой» и «Кинематика в реальном времени (RTK)» необходима базовая станция, метрологические характеристики которой должны быть не хуже, чем метрологические характеристики сканера.

⁴⁾ IMU – инерциальная система коррекции наклона оси аппаратуры от направления на зенит.

⁵⁾ α – коэффициент от 1 до 120 соответствующий углу отклонения вертикальной оси сканера от направления на зенит в градусах.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	160 × 140 × 301
Масса, кг, не более	1,8
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C	от -35 до +55

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность сканеров

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт. (экз., компл.)
Сканер	AlphaGEO Falcon X	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
Контроллер	-	1 шт.
Ручка-аккумулятор	-	1 шт.
USB-шнур	-	1 шт.
Транспортировочный кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Сканирование в SurPRO 6.0» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07 июня 2024 года № 1374 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для координатно-временных средств измерений»

Стандарт предприятия. «Сканеры лазерные мобильные AlphaGeo Falcon X»

Правообладатель

GUANGZHOU ALPHA GEO-INFO CO., LTD, Китай

Адрес: Комната 110, здание А, парк науки и технологий «Рунхуэй», улица Шэньчжоу, район Хуанпу, Гуанчжоу, провинция Гуандун, Китай

Телефон: +8618565149475

E-mail: alphageo@aliyun.com

Изготовитель

GUANGZHOU ALPHA GEO-INFO CO., LTD, Китай

Адрес: Комната 110, здание А, парк науки и технологий «Рунхуэй», улица Шэньчжоу, район Хуанпу, Гуанчжоу, провинция Гуандун, Китай

Телефон: +8618565149475

E-mail: alphageo@aliyun.com

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный научный метрологический центр» Министерства обороны Российской Федерации (ФГБУ «ГНМЦ» Минобороны России)

Адрес: 141006, Московская обл., г. Мытищи, ул. Комарова, д. 13

Телефон: +7 (495) 583-99-23, факс: +7 (495) 583-99-48

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311314

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Интерферометры лазерные U-Optics ИН-Dyna

Назначение средства измерений

Интерферометры лазерные U-Optics ИН-Dyna (далее - интерферометры) предназначены для измерений отклонений от плоскостности оптических поверхностей. В случае применения в качестве эталона 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденной приказом Росстандарта № 3189 от 15.12.2022 г. используются для поверки и калибровки пластин плоских стеклянных размером до 280 мм.

Описание средства измерений

Измерение отклонений от плоскостности оптических поверхностей основано на анализе интерференционной картины, формируемой при использовании метода пространственного фазового сдвига при помощи пикселизированной фазовой маски.

Пикселизированная фазовая маска используется в сочетании с интерферометрической схемой Тваймана-Грина. Линейно поляризованный луч от источника света попадает на полуволновую фазовую пластину для получения линейно поляризованного луча с требуемым углом поляризации, направленного на поляризационный светоделитель, который, в свою очередь, разделяет свет на два ортогонально-поляризованных пучка лучей: опорный, направленный к референтной поверхности, и рабочий, направленный к измеряемой поверхности. Четвертьволновые пластины используются для поворота направления поляризации рабочего и опорного пучков лучей после отражения от поверхностей, сохраняя при этом их взаимно ортогональные состояния поляризации, так что они могут проходить через светоделитель и отражаться от него, соответственно, к ретрансляционной оптике. Соединительная линза используется в сочетании с измеряемой поверхностью для получения коллимированного волнового фронта.

Система формирования изображения состоит из входной линзы, диафрагмы и выходной линзы для передачи опорного волнового фронта и рабочего волнового фронта на пикселизированную фазовую маску и далее на матрицу камеры. Анализ получаемой интерференционной картины дает информацию об отклонениях от плоскостности измеряемой оптической поверхности.

Диаметр лазерного пучка, выходящий из оптико-механического блока, в зависимости от используемого расширителя может увеличиваться до значения 100 мм, 150 мм или 300 мм.

Интерферометр состоит из следующих основных блоков: блока лазера с волноводом, оптико-механического блока, расширителя пучка и компьютера с программным обеспечением (ПО) для управления интерферометром и анализа интерферограмм.

В качестве источника света в интерферометре используется He-Ne лазер.

Интерферометр оснащается одним или несколькими сменными расширителями пучка на 100 мм, 150 мм или 300 мм. Интерферометр имеет горизонтальное исполнение.

Внешний вид интерферометров приведен на рисунке 1.

Нанесение знака поверки на интерферометр не предусмотрено. Заводской номер наносится на табличку, расположенную на задней части опτικο-механического блока интерферометра печатным методом и имеет буквенно-цифровое обозначение.

Пломбирование интерферометров от несанкционированного доступа не предусмотрено.



Рисунок 1 – Внешний вид интерферометров лазерных U-Optics IH-Dyna

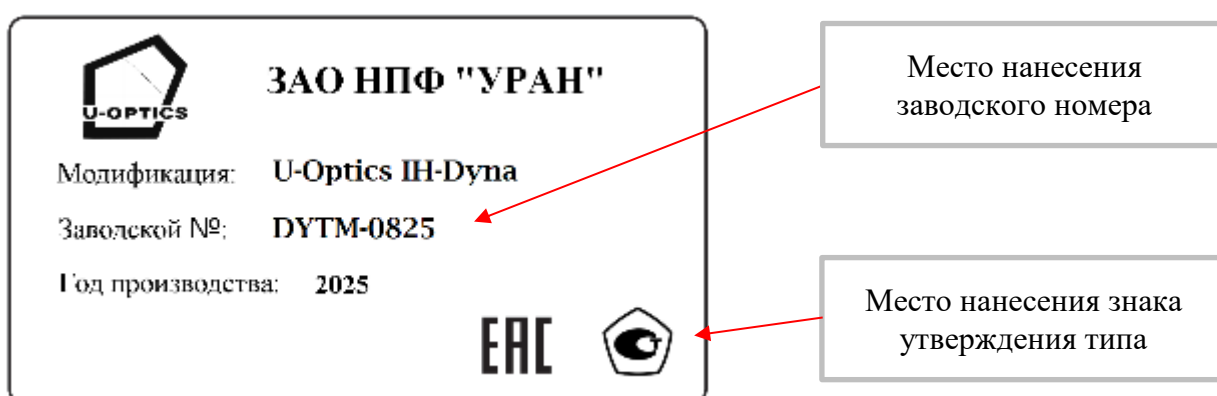


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички
с указанием места нанесения заводского номера и знака утверждения типа

Программное обеспечение

Интерферометры имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), встроенное в аппаратное устройство операторского персонального компьютера, разработанное для конкретных измерительных задач, осуществляющее измерительные функции, функции получения и передачи измерительной информации.

Программное обеспечение является специализированным ПО интерферометра и предназначено для его управления, составления измерительных программ и обработки результатов измерений. ПО не может быть использовано отдельно от интерферометра.

Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Метрологически значимая часть ПО интерферометра и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

Главной защитой ПО является USB-ключ.

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

Идентификационные данные ПО указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PhaseSight
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отклонений от плоскостности, мкм	от 0,02 до 2,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отклонений от плоскостности, мкм - для расширителей лазерного пучка до 100 и 150 мм; - для расширителя лазерного пучка до 300 мм	$\pm 0,032 (\lambda/20)$ $\pm 0,042 (\lambda/15)^*$
где $\lambda = 0,6328$ мкм - длина волны лазерного излучения * нормируется на диаметре 280 мм	

Таблица 3 – Технические характеристики интерферометров

Наименование характеристики	Значение		
Расширителей лазерного пучка	до 100 мм	до 150 мм	до 300 мм
Исполнение схемы	горизонтальное		
Максимальный диаметр измеряемых плоских оптических поверхностей, мм	100	150	300
Класс лазера по ГОСТ 31581-2012	3А		
Длина волны лазера, мкм, не более - He-Ne лазер	0,6328		
Габаритные размеры, мм, не более - длина - ширина - высота	1000 440 800	1300 500 900	1425 690 1040

Таблица 4 – Условия эксплуатации интерферометра

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающей среды, °С	от +19 до +21
Относительная влажность воздуха, %, не более	70
Напряжение переменного тока, В	220
Частота, Гц	50

Знак утверждения типа

наносится на табличку с заводским номером и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Интерферометр	U-Optics ИИ-Dyna	1 шт.
Блок лазера с волноводом	-	1 шт.
Расширитель пучка	-	1 - 3 шт.
Компьютер с ПО	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4, «Подготовка к работе и проведение измерений» документа «Интерферометры лазерные U-Optics ИИ-Dyna. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров отклонений от плоскостности и сферичности оптических поверхностей, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3189 от 15.12.2022 г.

ТУ 46.69.19-012-47957633-2025 «Интерферометры лазерные U-Optics ИИ-Dyna. Технические условия»

Правообладатель

Закрытое акционерное общество Научно-производственная фирма «УРАН»
(ЗАО НПФ «Уран»)
ИНН 7805269568

Юридический адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Нарвский округ, ул. Промышленная д.14А, литера А, помещ. 2-Н-45
Тел./факс: Тел./ факс +7(812)335-09-75; +7(812)335-09-76
E-mail: info@uran-spb.ru

Изготовитель

Закрытое акционерное общество Научно-производственная фирма «УРАН»
(ЗАО НПФ «Уран»)
ИНН 7805269568

Юридический адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. муниципальный округ Нарвский округ, ул. Промышленная д.14А, литера А, помещ. 2-Н-45
Тел./факс: +7(812)335-09-75; +7(812)335-09-76
E-mail: info@uran-spb.ru

Производственная площадка: Interfero Opto-electronic Technology Co. Ltd, г. Нанкин, Китай, 12th Floor, Building 11, LiYe Industrial Park, TusCity(QiDi) #26, ZhisShi Road, Qilin Sub-district Jiangning District, Nanjing, Китай

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99056-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы томографии рентгеновские промышленные Sanying

Назначение средства измерений

Системы томографии рентгеновские промышленные Sanying (далее по тексту – системы) предназначены для обнаружения наружных и внутренних дефектов и измерений линейных размеров как наружной, так и внутренней геометрии ответственных узлов и деталей, а также для получения и анализа их трехмерных моделей.

Описание средства измерений

Принцип действия систем заключается в просвечивании объекта измерения рентгеновскими лучами под разными углами, с регистрацией при помощи цифрового детектора излучения, прошедшего через объект. В ходе контроля объект поворачивается на угол от 0,1 до 5 градусов после каждого сканирования при помощи манипулятора с моторизованным поворотным столом, что позволяет набрать в ходе контроля от нескольких сотен до нескольких тысяч рентгеновских снимков. Собранный массив снимков анализируется при помощи программного обеспечения, что позволяет реконструировать трёхмерную структуру объекта в декартовой системе координат (вдоль длины, ширины и высоты объекта). Шаг реконструкции составляет единицы микрометров, что позволяет проводить анализ объекта контроля на наличие дефектов размером 10 мкм и менее.

Типы материалов, для которых применимы системы, включают металлы и сплавы, пластик, включая углепластик и полимерные композиты, камень, дерево, керамику и иные материалы.

Системы состоят из одного либо двух источников ионизирующего (рентгеновского) излучения, детектора(ов) рентгеновского излучения, манипулятора с моторизованным поворотным столом, рентгенозащитного кабинета, электрического шкафа, рабочей станции управления, рабочей станции реконструкции (обработки).

Источники излучения служат для генерации рентгеновского излучения с требуемой энергией и интенсивностью. В состав источников излучения входят рентгеновская трубка, высоковольтные генераторы, высоковольтные кабели и чиллеры для охлаждения. Генераторы и чиллеры поставляются отдельными блоками и вынесены за пределы рентгенозащитного кабинета. Детектор необходим для преобразования теневой проекции объекта в рентгеновском диапазоне в цифровой вид. Манипулятор осуществляет функцию фиксации исследуемого объекта, а также осуществляет настройку положения и вращение исследуемого объекта в поле зрения детектора. Рентгенозащитный кабинет необходим для защиты оператора и окружающего пространства от рентгеновского излучения. Рабочая станция управления используется для управления основными узлами системы и сбора теневых рентгеновских проекций (изображений). Рабочая станция реконструкции используется для преобразования проекций в трехмерную воксельную модель и для дальнейшей цифровой обработки трехмерных данных.

Исследуемый объект устанавливается в фиксирующую оснастку на поворотный стол манипулятора. Конусный пучок рентгеновского излучения, проходя сквозь объект, формирует изображение на детекторе. Данные рентгеновские изображения (проекции), набираемые при вращении объекта контроля на поворотном столике манипулятора, поступают в цифровом виде на рабочую станцию. На основе полученного набора рентгеновских теневых проекций программное обеспечение рабочей станции реконструкции создаёт трехмерное изображение объекта. Результаты могут быть представлены в виде срезов (сечений) инспектируемой детали или в виде трёхмерной модели, допускающих программное вычисление необходимых внешних или внутренних размеров.

К настоящему типу средств измерений относятся системы следующих модификаций Sanying NanoVoxel-2000, Sanying NanoVoxel-3000, Sanying NanoVoxel-4000, Sanying NanoVoxel-5000, Sanying MultiscaleVoxel-1000, Sanying MultiscaleVoxel-2000, Sanying MultiscaleVoxel-2000+, которые различаются метрологическими и техническими характеристиками, а также типами источников излучения, детекторов, манипуляторов, полезным объемом и габаритными размерами, а также областью применения. Общий вид систем приведен на рисунке 1.

Модификация Sanying NanoVoxel-2000 имеет наименьший размер камеры сканирования и рентгеновский источник излучения закрытого типа; модификация Sanying NanoVoxel-3000 оснащена низковольтным источником рентгеновского излучения, обеспечивающим высокое разрешение при измерении; модификация Sanying NanoVoxel-4000 имеет увеличенный размер камеры сканирования и обслуживаемый источник рентгеновского излучения; модификация Sanying NanoVoxel-5000 имеет возможность установки двух различных источников излучения для совмещения преимуществ других модификаций; модификация Sanying MultiscaleVoxel-1000 поставляется в составе защищённого кабинета с одним высоковольтным источником излучения для сканирования деталей большой толщины из плотных материалов; модификации Sanying MultiscaleVoxel-2000 и Sanying MultiscaleVoxel-2000+ поставляются в составе защищённого кабинета с двумя источниками излучения, первая имеет низковольтный и высоковольтный источники, вторая два высоковольтных источника.



Рисунок 1 – Общий вид систем томографии рентгеновских промышленных Sanying
а) Sanying NanoVoxel-2000; б) Sanying NanoVoxel-3000; в) Sanying NanoVoxel-4000;
г) Sanying NanoVoxel-5000; д) Sanying MultiscaleVoxel-1000,
е) Sanying MultiscaleVoxel-2000, Sanying MultiscaleVoxel-2000+

Заводской номер наносится методом цифровой печати в формате буквенно-цифрового обозначения, состоящего из букв латинского алфавита и арабских цифр, на идентификационную табличку (рисунок 2), расположенную на боковой стороне корпуса рентгенозащитного кабинета, как показано на рисунке 3. Пломбирование систем не предусмотрено. Нанесение знака поверки не предусмотрено.



Рисунок 2 – Общий вид идентификационной таблички



Рисунок 3 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Системы имеют автономное программное обеспечение (далее - ПО) Volume Graphics Studio MAX, Avizo for Industrial Inspection, NanoVoxel Scan, VoxelStudio Scan, VoxelStudio Recon.

Системы работают под управлением ПО NanoVoxel Scan или VoxelStudio Scan и VoxelStudio Recon, устанавливаемых на персональный компьютер, управляющий работой систем. ПО предназначены для обеспечения взаимодействия узлов системы, управления процессом получения данных, сохранения и экспорта данных.

ПО Volume Graphics Studio MAX и Avizo for Industrial Inspection устанавливаются на отдельный персональный компьютер и предназначены для обработки изображений, получаемых при сканировании и создании цифровой модели с помощью ПО NanoVoxel Scan, VoxelStudio Scan и VoxelStudio Recon.

Программное обеспечение является неизменным, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют. Конструкция систем исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	Volume Graphics Studio MAX	Avizo for Industrial Inspection	NanoVoxel Scan	VoxelStudio Scan	VoxelStudio Recon
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0	не ниже 2025.1.1	не ниже 2.3	не ниже 2.0	не ниже 2.5.1.25
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-				

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	Sanying NanoVoxel- 2000	Sanying NanoVoxel- 3000	Sanying NanoVoxel- 4000	Sanying NanoVoxel- 5000	Sanying Multiscale Voxel-1000	Sanying Multiscale Voxel-2000*	Sanying Multiscale Voxel-2000+
Диапазон измерений линейных размеров, мм	от 1 до 130						
Пределы допускае- мой абсолютной по- грешности измере- ний линейных разме- ров, мкм	$\pm(25+L/100)$	$\pm(10+L/100)$	$\pm(10+L/100)$	$\pm(10+L/100)$	$\pm(30+L/50)$	$\pm(25+L/100)$	$\pm(30+L/50)$
Примечание: L – измеренное значение линейного размера, мм * Погрешность систем указана при использовании низковольтной рентгеновской трубки (300 кВ и менее). Если система содержит в составе высоковольтную рентгеновскую трубку (напряжением 450 кВ и более), погрешность при использовании высоковольтной трубки соответствует системам Sanying MultiscaleVoxel-2000+.							

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение						
	Sanying NanoVoxel- 2000	Sanying NanoVoxel- 3000	Sanying NanoVoxel- 4000	Sanying NanoVoxel- 5000	Sanying Multiscale Voxel-1000	Sanying Multiscale Voxel-2000	Sanying Multiscale Voxel-2000+
Область сканирова- ния, мм, не более							
-диаметр	300	450	600	600	800	800	800
-высота	300	350	550	600	1100	1100	1100
Напряжение рентге- новской трубки, кВ	90, 130, 150	160, 180, 190, 200, 225, 240, 300			450, 500, 600	225, 240, 300, 450, 500, 600	450, 500, 600

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение						
	Sanying NanoVoxel- 2000	Sanying NanoVoxel- 3000	Sanying NanoVoxel- 4000	Sanying NanoVoxel- 5000	Sanying Multiscale Voxel-1000	Sanying Multiscale Voxel-2000	Sanying Multiscale Voxel-2000+
Габаритные раз- меры, мм, не более							
-длина,	1700	2500	2800	2800	3800	4500	4500
-ширина;	1150	1300	1500	1600	2400	3500	3500
-высота	1750	2000	2100	2100	2900	3500	3500
Масса, кг, не более	2500	5200	7700	8200	60000	60000	60000
Максимальная масса измеряемых образ- цов, кг, не более	12	15	25	25	100	100	100

Таблица 4 – Эксплуатационные характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - нормальная область значений температуры окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от +15 до +25 80
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	от 200 до 240 50

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность систем

Наименование	Обозначение	Количество
Система томографии рентгеновская промышленная	Sanying NanoVoxel-2000, Sanying NanoVoxel-3000, Sanying NanoVoxel-4000, Sanying NanoVoxel-5000, Sanying MultiscaleVoxel-1000, Sanying MultiscaleVoxel-2000, Sanying MultiscaleVoxel-2000+	1 шт.
Управляющий компьютер	-	1 шт.
Станция реконструкции	-	1 шт.
Шкаф управления	-	1 шт.
Высоковольтный генератор	-	1 шт. или 2 шт. в зависимости от модификации
Чиллер охлаждения рентгеновской трубки	-	1 шт. по запросу
Комплект кабелей	-	1 компл.
Программное обеспечение набора исходных данных	NanoVoxel Scan или Voxel Studio Scan	1 шт.
Программное обеспечение реконструкции	VoxelStudio Recon	1 шт.
Программное обеспечение обработки изображений	Volume Graphics Studio MAX или Avizo for Industrial Inspection	1 шт. по запросу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 4 «Процедура проведения измерений» документа «Системы томографии рентгеновские промышленные Sanying. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений геометрических параметров поверхностей сложной формы, в том числе эвольвентных поверхностей и угла наклона линии зуба, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 06.04.2021 г. № 472

Стандарт предприятия «Системы томографии рентгеновские промышленные Sanying. Руководство по изготовлению и приемке»

Правообладатель

Sanying Precision Instruments Co.,Ltd., Китай
Адрес: Building 1, NO.28, Siwei Road, Dongli Economic Development Zone, Tianjin, P.R. China
Телефон: +86-22-24984836; E-mail: overseas@sypi.com.cn
Web-сайт: www.sypi.com.cn

Изготовитель

Sanying Precision Instruments Co.,Ltd., Китай
Адрес: Building 1, NO.28, Siwei Road, Dongli Economic Development Zone, Tianjin, P.R.
China
Телефон: +86-22-24984836; E-mail: overseas@sypi.com.cn
Web-сайт: www.sypi.com.cn

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии - Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
ИНН 7727061249
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Адрес места осуществления деятельности: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-37-29
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц: 30004-13

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» » июля 2026 г. № 1511

Регистрационный № 99057-26

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Система измерительная АСУТП установки обратного водоснабжения
тит. 176/2 АО «ТАНЕКО»**

Назначение средства измерений

Система измерительная АСУТП установки обратного водоснабжения тит. 176/2 АО «ТАНЕКО» (далее – ИС) предназначена для измерений параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, перепада давления, уровня, виброскорости, температуры, концентрации, объемного расхода и силы постоянного тока), формирования сигналов управления и регулирования.

Описание средства измерений

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

ИС осуществляет измерение параметров технологического процесса следующим образом:

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

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

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

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

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

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

Таблица 1 – Состав средств измерений, применяемые в качестве первичных ИП ИК

Наименование ИК	Наименование первичного ИП ИК	Регистрационный номер
ИК давления	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 530 (далее – EJX 530А)	59868-15
	Преобразователи давления измерительные EJX модели EJX 530 (далее – ПД EJX 530)	28456-04
ИК перепада давления	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* модификации EJX (серия А) модели 110 (далее – EJX 110А)	59868-15
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* модификации VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	53857-13
ИК виброскорости	Вибропреобразователи DVA (далее – DVA)	69044-17
	Преобразователи виброскорости V-318 исполнении V-318-2-8-10-01-00-1-С (далее – V-318)	50864-12
ИК температуры	Термопреобразователи сопротивления платиновые серии TR модели TR88 в комплекте с преобразователем измерительным серии iTEMP TMT модели TMT82 (далее – TR88/TMT82)	49519-12
	Датчики температуры ТСПТ модификации ТСПТ 301 (далее – ТСПТ 301)	57175-14
	Преобразователи измерительные серии iTEMP TMT модели TMT 82 (далее – TMT 82)	57947-14
ИК концентрации	Газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-ФИД исполнении ДГС ЭРИС-ФИД-02 (далее – ДГС ЭРИС-ФИД)	65551-16
ИК объемного расхода	Счетчики-расходомеры электромагнитные ADMAG (модификации AXF) (далее – ADMAG)	59435-14
	Расходомеры ультразвуковые OPTISONIC 6300 (далее – OPTISONIC 6300)	56454-14
	Расходомеры массовые Promass модели 80F (далее – Promass)	15201-11

ИС выполняет следующие функции:

- автоматизированное измерение, регистрацию, обработку, контроль, хранение и индикацию параметров технологического процесса;
- предупредительную и аварийную сигнализацию при выходе параметров технологического процесса за установленные границы и при обнаружении неисправности в работе оборудования;
- управление технологическим процессом в реальном масштабе времени;
- противоаварийную защиту оборудования установки;
- отображение технологической и системной информации на операторской станции управления;
- накопление, регистрацию и хранение поступающей информации;
- самодиагностику;
- автоматическое составление отчетов и рабочих (режимных) листов;

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

Заводской номер 176/2 ИС в виде цифрового обозначения наносится на титульный лист паспорта и маркировочные таблички, расположенные на дверях шкафов ИС типографским способом.

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

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

Программное обеспечение

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

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

Идентификационные данные ПО ИС приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО ИС

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	CENTUM VP	ProSafe-RS
Идентификационное наименование ПО	CENTUM VP	ProSafe-RS Workbench
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже R5.04.20	не ниже R3.02.20
Цифровой идентификатор ПО	—	—

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

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики ИК ИС приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных		
Наименование ИК	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
1	2	3	4	5	6	7	8
ИК давления	от 0 до 60 кПа; от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,3 \%$	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$			HiC2025		$\gamma: \pm 0,15 \%$
	от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	ПД EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	AAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
ИК перепада давления	от 0 до 16 кПа; от 13,0 до 21,5 кПа; от 13,3 до 21,8 кПа; от 13,65 до 22,15 кПа; от 13,8 до 22,3 кПа; от 14,1 до 22,6 кПа; от 14,5 до 23,0 кПа; от 14,7 до 23,2 кПа; от 17,5 до 26,0 кПа	$\gamma: \pm 0,33 \%$	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,25 \%$	HiC2025	SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК уровня ²⁾	от 150 до 1000 мм	Δ : $\pm 5,68$ мм (до 0,3 м); Δ : $\pm 2,61$ мм (св. 0,3 м)	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	Δ : ± 5 мм (до 0,3 м); Δ : ± 2 мм (св. 0,3 м)	HiC2025	AAI143 или SAI143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 800 до 2600 мм	Δ : $\pm 3,7$ мм					
ИК виброскорости	от 0 до 25,4 мм/с	см. примечание 3	DVA (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	HiC2025	SAI143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до 25,4 мм/с	см. примечание 3	V-318 (от 4 до 20 мА)	см. примечание 5	HiC2025	SAI143	γ : $\pm 0,15$ %
ИК температуры	от -50 до +50 °C	Δ : $\pm 0,33$ °C	TR88/TMT82 (НСХ тип Pt100; от 4 до 20 мА)	– TR88: Δ : $\pm(0,1+0,0017 \cdot t)$ °C; – TMT82: Δ : $\pm 0,14$ °C (АЦП); γ : $\pm 0,03$ % (ЦАП)	HiC2025	AAI143	γ : $\pm 0,15$ %
	от 0 до +100 °C	Δ : $\pm 0,39$ °C					
	от -50 до +150 °C	Δ : $\pm 1,2$ °C	ТСПТ 301 (НСХ тип Pt100); TMT 82 (от 4 до 20 мА)	– ТСПТ 301: Δ : $\pm(0,3+0,005 \cdot t)$ °C; – TMT 82: Δ : $\pm 0,14$ °C (АЦП); γ : $\pm 0,03$ % (ЦАП)	–	SAI143	γ : $\pm 0,1$ %
ИК концентрации	от 0 до 10 млн ⁻¹ (C ₆ H ₆)	γ : $\pm 22,01$ % (от 0 до 2 млн ⁻¹); δ : $\pm 22,01$ % (св. 2 до 10 млн ⁻¹)	ДГС ЭРИС-ФИД (от 4 до 20 мА)	γ : ± 20 % (от 0 до 2 млн ⁻¹); δ : ± 20 % (св. 2 до 10 млн ⁻¹)	–	SAI143	γ : $\pm 0,1$ %

1	2	3	4	5	6	7	8
ИК объемного расхода	от 0 до 150 м³/ч; от 0 до 190 м³/ч; от 0 до 250 м³/ч	см. примечание 3	ADMAG (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,35 \%$	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 150 м³/ч; от 0 до 1100 м³/ч; от 0 до 2300 м³/ч; от 0 до 3300 м³/ч; от 0 до 5000 м³/ч	см. примечание 3	OPTISONIC 6300 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 1 \%$ (при $V > 0,5$ м/с и $D_y \geq 50$ мм); $\delta: \pm 3 \%$ (при $V \leq 0,5$ м/с и $D_y < 50$ мм)	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
	от 0 до 100 м³/ч	см. примечание 3	Promass (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,35 \%$	—	AAI143	$\gamma: \pm 0,1 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,15 \%$	—	—	HiC2025	AAI143 или SAI143	$\gamma: \pm 0,15 \%$
		$\gamma: \pm 0,10 \%$			—		$\gamma: \pm 0,10 \%$
ИК генерирования силы тока	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,30 \%$	—	—	—	AAI543	$\gamma: \pm 0,30 \%$
		$\gamma: \pm 0,32 \%$			HiC2031		$\gamma: \pm 0,32 \%$

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

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

Примечания

1 Приняты следующие обозначения и сокращения:

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

δ – пределы допускаемой относительной погрешности, %;

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

t – измеренная температура, °С;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

АЦП – аналого-цифровое преобразование;

ЦАП – цифро-аналоговое преобразование;

V – скорость рабочей среды, м/с;

1	2	3	4	5	6	7	8
D_y – условный диаметр, мм; C_6H_6 – химическая формула бензола. 2 Шкала ИК давления и перепада давления, применяемых для измерения перепада давления на сужающем устройстве и уровня, установлена в ИС в единицах измерения расхода и в процентах соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности данных ИК нормированы по диапазону измерений давления (перепада давления). 3 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам: – абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измеряемой величины $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2},$ где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерения измеряемой величины; $\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %; $X_{\max}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины; $X_{\min}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала, в единицах измерения измеряемой величины; – приведенная $\gamma_{ИК}$, % $\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2},$ где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %; – относительная $\delta_{ИК}$, % $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2},$ где $\delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %; $X_{изм}$ – измеренное значение, в единицах измерения измеряемой величины. 4 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации: – приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду (приведенная, относительная, абсолютная); – для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.							

1	2	3	4	5	6	7	8
Пределы допускаемых значений погрешности измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации $\Delta_{СИ}$ рассчитывают по формуле $\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$ где Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности измерительного компонента; Δ_i – погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов. Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью, равной 0,95, должна находиться его погрешность в условиях эксплуатации $\Delta_{ИК}$, по формуле $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{СИj})^2},$ где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента при общем числе k измерительных компонентов ИК в условиях эксплуатации. 5 Границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{ВП}$, %, при доверительной вероятности 0,95 рассчитывают по формуле $\delta_{ВП} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \delta K_D^2 + \Delta_{\Pi}^2 + (\delta_a^{ВП})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{КГ}^2 + \Delta_B^2},$ где δ_0 – относительная погрешность эталонного средства измерений параметров вибрации, входящего в состав поверочной виброустановки, %; δK_D – относительная разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, %; Δ_{Π} – погрешность, вызванная наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, %; $\delta_a^{ВП}$ – нелинейность амплитудной характеристики вибропреобразователя, %; γ_1 – неравномерность амплитудно-частотной характеристики вибропреобразователя, %; $\Delta_{КГ}$ – погрешность, вызванная наличием высших гармонических составляющих в законе движения вибростола поверочной виброустановки, %; Δ_B – погрешность средства измерений электрического сигнала с выхода поверяемого вибропреобразователя (или согласующего усилителя), %. Относительную разность между действительным значением коэффициента преобразования и номинальным значением, указанным в паспорте вибропреобразователя, δK_D, %, рассчитывают по формуле							

1	2	3	4	5	6	7	8
$\delta K_D = \frac{ K_D - K_H }{K_H} \cdot 100,$ где K_D – действительное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм; K_H – номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователя, мА·с/мм. Погрешность, вызванную наличием поперечного движения вибростола поверочной виброустановки, Δ_{Π}, %, рассчитывают по формуле $\Delta_{\Pi} = \left(\sqrt{1 + \left(\frac{K_{\Gamma}}{100} \right)^2} - 1 \right) \cdot 100,$ где K_{Γ} – коэффициент гармоник в задаваемом режиме движения вибростола поверочной виброустановки, %. При условии записи в свидетельство о поверке действительного значения коэффициента преобразования K_D, определенного при поверке, границы основной относительной погрешности вибропреобразователя $\delta_{ВП}$, %, определяют по формуле $\delta_{ВП} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_0^2 + \Delta_{\Pi}^2 + (\delta_a^{ВП})^2 + \gamma_1^2 + \Delta_{КГ}^2 + \Delta_B^2}.$							

Основные технические характеристики ИС представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИС

Наименование характеристики	Значение
Количество входных ИК, не более	278
Количество выходных ИК, не более	64
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	380_{-76}^{+57} ; 220_{-33}^{+22} 50 ± 1
Условия эксплуатации: а) температура окружающей среды, °С: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК б) относительная влажность, %, не более: – в месте установки вторичной части ИК – в местах установки первичных ИП ИК в) атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от -40 до +50 от 20 до 80, без конденсации влаги не более 95, без конденсации влаги от 84,0 до 106,7 кПа
Примечание – ИП, эксплуатация которых в указанных диапазонах температуры окружающей среды и относительной влажности не допускается, эксплуатируются при температуре окружающей среды и относительной влажности, указанных в технической документации на данные ИП.	

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность ИС представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность ИС

Наименование	Обозначение	Количество
Система измерительная АСУТП установки обратного водоснабжения тит. 176/2 АО «ТАНЕКО»	—	1 экз.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в приложении Б к руководству по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Правообладатель

Акционерное общество «ТАНЕКО»

(АО «ТАНЕКО»)

ИНН 1651044095

Юридический адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, тер. Промзона

Изготовитель

Акционерное общество «ТАНЕКО»

(АО «ТАНЕКО»)

ИНН 1651044095

Адрес: 423570, Республика Татарстан, Нижнекамский р-н, г. Нижнекамск, тер. Промзона

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью Центр Метрологии «СТП»

(ООО ЦМ «СТП»)

Адрес: 420107, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Петербургская, д. 50, к. 5, офис 7

Телефон: (843) 214-20-98

Web-сайт: <http://www.ooostp.ru>

E-mail: office@ooostp.ru

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Твердомеры Бринелля SYNERCON B

Назначение средства измерений

Твердомеры Бринелля SYNERCON B (далее - твердомеры) предназначены для измерений твердости металлов и сплавов по шкалам Бринелля.

Описание средства измерений

Принцип действия твердомеров основан на статическом вдавливании шарикового наконечника с последующим измерением диаметра окружности отпечатка.

Конструктивно твердомеры имеют металлический корпус и состоят из устройства приложения нагрузки и измерительного устройства.

Твердомеры выпускаются в трёх модификациях: SYNERCON B3000A, SYNERCON B3000AD, SYNERCON B3000BD. Модификации твердомеров отличаются степенью автоматизации процесса измерений.

Серийный номер имеет формат цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится любым удобным технологическим способом на маркировочную табличку, закрепленную в месте, указанном на рисунках 1-3. Оформление маркировочной таблички может отличаться от представленного на рисунке 4.

Пломбирование твердомеров не предусмотрено.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на корпус твердомеров не предусмотрено.

Общий вид твердомеров с указанием места нанесения маркировочной таблички приведён на рисунках 1-3.

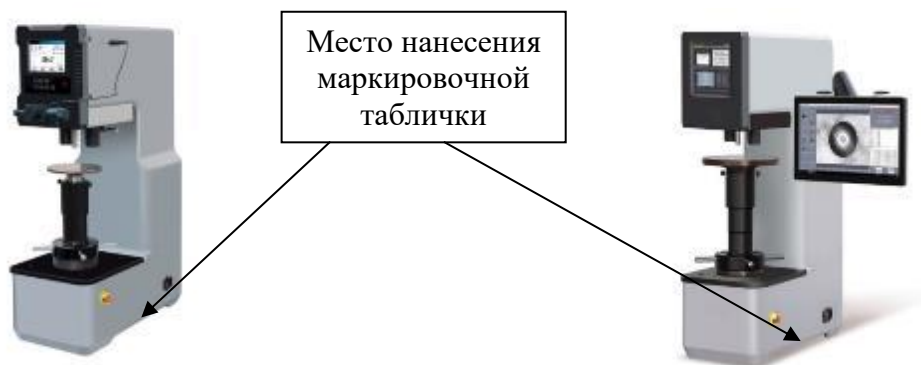


Рисунок 1 – Общий вид твердомеров
Бринелля SYNERCON B3000A

Рисунок 2 – Общий вид твердомеров
Бринелля SYNERCON B3000AD



Рисунок 3 – Общий вид твердомеров Бринелля SYNERCON B3000BD

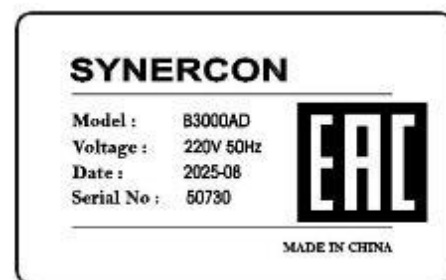


Рисунок 4 – Общий вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее - ПО) твердомеров является метрологически значимым и используется для управления их работой, получения результатов измерений а также для визуального отображения, хранения и статистической обработки результатов измерений.

ПО является неизменным, возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию отсутствует.

Влияние ПО твердомеров учтено при нормировании метрологических характеристик.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	Hardness Tester*	SYNERCON*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v 1.0	не ниже v. 1.0.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-
* В соответствии с заказом		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Шкалы Бринелля, реализуемые в твердомерах

Шкала Бринелля	Испытательные нагрузки, Н	Диапазон измерений твердости HBW
HBW 2,5/31,25*	306,5	от 16 до 108
HBW 2,5/62,5	612,9	от 32 до 216
HBW 5/62,5	612,9	от 8 до 54
HBW 5/125	1226	от 16 до 108
HBW 2,5/187,5	1839	от 95 до 650
HBW 5/250	2452	от 32 до 216
HBW 10/250	2452	от 8 до 54
HBW 5/750	7355	от 95 до 650
HBW 10/100	980,7	от 5 до 21
HBW 10/500	4903	от 16 до 108
HBW 10/1000	9807	от 32 до 216
HBW 10/1500	14710	от 48 до 326
HBW 10/3000	29420	от 95 до 650
* Для модификации SYNERCON B3000AD		

Таблица 3 – Метрологические характеристики твердомеров по шкалам Бринелля

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости HBW				
	от 5 до 21 включ.	св. 21 до 75 включ.	св. 75 до 125 включ.	св. 125 до 163 включ.	св. 163 до 216 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров HBW, ($\pm$)				
	Размах чисел твердости HBW				
HBW 10/100	0,8	-	-	-	-
	2,0				
HBW 5/62,5; HBW 10/250	0,6	2,3	-	-	-
	2,0	3,0			
HBW 2,5/31,25; HBW 5/125; HBW 10/500	0,6	2,3	3,8	-	-
	2,0	3,0	5,0		
HBW 2,5/62,5; HBW 5/250; HBW 10/1000; HBW 10/1500	-	2,3	3,8	4,9	6,5
		3,0	5,0	7,5	7,5
HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW10/3000	-	-	3,8	4,9	6,5
	-	-	5,0	7,5	7,5

Продолжение таблицы 3

Обозначение шкал измерения твёрдости	Диапазон измерений твёрдости HBW					
	св. 216 до 272 включ	св. 272 до 326 включ.	св. 326 до 380 включ.	св. 380 до 450 включ.	св. 450 до 550 включ.	св. 550 до 650 включ.
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности твердомеров HBW, ($\pm$)					
	Размах чисел твердости HBW					
HBW 10/1500	8,2	9,8	-	-	-	-
	8,2	9,8				
HBW 2,5/187,5; HBW 5/750; HBW 10/3000	8,2	9,8	11,4	13,5	16,5	19,5
	8,2	9,8	11,4	13,5	16,5	19,5
П р и м е ч а н и е - метрологические характеристики действительны для 5 измерений						

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Испытательные нагрузки, Н	306,5; 612,9; 980,7; 1226; 1839; 2452; 4903; 7355; 9807; 14710; 29420
Относительные отклонения испытательных нагрузок от номинальных значений, %	± 1
Условия эксплуатации температура окружающего воздуха, °C относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	от +15 до +35 80
Параметры электрического питания напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 49,5 до 50,5
Габаритные размеры, мм, не более длина ширина высота	600 300 990
Масса, кг, не более	175

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Нанесение знака утверждения типа на корпус твердомеров не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность твердомера

Наименование	Обозначение	Количество
Твердомер Бринелля	SYNERCON B	1 шт.
Персональный компьютер *	-	1 шт.
Программное обеспечение *	-	1 шт.
Принадлежности	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	SYNERCON B - 01 РЭ	1 экз.
Паспорт	SYNERCON B - 01 ПС	1 экз.
* В соответствии с заказом		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в главе 9 «Процесс измерений твёрдости по Бринеллю», документа «Твердомеры Бринелля SYNERCON B. Руководство по эксплуатации. SYNERCON B - 01 РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 9012-59 Металлы. Метод измерения твёрдости по Бринеллю

Государственная поверочная схема для средств измерений твердости по шкалам Бринелля, утвержденная приказом Росстандарта от 02.08.2022 г. № 1895

Стандарт предприятия «Твердомеры Бринелля SYNERCON B. СП»

Правообладатель

Компания «Laizhou Weiyi Experimental Machinery Manufacture Co., Ltd», Китай

Адрес: Nanfang Vilage, Xiyuan Road, Wenfeng Street, Laizhou City, Shandong Province, 261400 China

Изготовитель

Компания «Laizhou Weiyi Experimental Machinery Manufacture Co., Ltd», Китай

Адрес: Nanfang Vilage, Xiyuan Road, Wenfeng Street, Laizhou City, Shandong Province, 261400 China

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ, к. 11

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск, пгт. Менделеево, промзона ФГУП ВНИИФТРИ

Уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц 30002-13

Регистрационный № 99059-26

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерений количества и показателей качества нефти № 002

Назначение средства измерений

Система измерений количества и показателей качества нефти № 002 (далее – СИКН) предназначена для измерения массы нефти.

Описание средства измерений

Принцип действия СИКН основан на прямом методе динамических измерений с помощью счётчиков-расходомеров массовых. Выходные сигналы счётчиков-расходомеров массовых, преобразователей давления, температуры, плотности, объёмной доли воды в нефти по линиям связи поступают в систему обработки информации, которая принимает информацию и производит вычисление массы и показателей качества нефти по реализованному в ней алгоритму.

Конструктивно СИКН представляет собой единичный экземпляр измерительной системы, спроектированной и смонтированной для конкретного объекта из компонентов серийного производства. В состав СИКН входят:

- 1) блок измерительных линий (БИЛ);
- 2) блок измерений показателей качества нефти (БИК);
- 3) система сбора и обработки информации (СОИ).

В состав СИКН входят автономные блоки, представленные средствами измерений, приведёнными в таблице 1.

Таблица 1 – Состав СИКН

Наименование и тип средства измерений	Место установки	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
1	2	3
Счетчики-расходомеры массовые Micro Motion мод. CMF400	БИЛ, БИК	13425-06
Счётчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС	БИЛ, БИК	83825-21
Датчики температуры 644	БИЛ, БИК	39539-08
Датчики температуры Rosemount 644	БИЛ, БИК	63889-16

Продолжение таблицы 1

1	2	3
Датчики давления Метран-100 мод. Метран-100-Ех-ДИ	БИЛ, БИК	22235-01 22235-08
Датчики давления Метран-150	БИЛ, БИК	32854-13
Влагомеры поточные L	БИК	56767-14 25603-03
Влагомеры нефти поточные УДВН-1пм мод. УДВН-1пм2	БИК	14557-15
Преобразователи плотности и расхода CDM мод. CDM100P	БИК	63515-16
Преобразователи плотности жидкости измерительные 7835	БИК	15644-06
Комплексы измерительно-вычислительные «ОКТОПУС-Л» («ОСТОРУС-L»)	СОИ	76279-19
Примечания 1) Часть средств измерений из приведённых в таблице могут находиться в резерве. 2) В состав СИКН входят показывающие средства измерений давления и температуры нефти утверждённых типов. Кроме того, в состав блока измерений показателей качества нефти входит расходомер.		

СИКН обеспечивает выполнение следующих функций:

- автоматическое измерение массы брутто нефти;
- автоматическое измерение технологических параметров (температуры и давления);
- автоматическое измерение показателей качества нефти (плотности и массовой доли воды в нефти);
- отображение (индикацию), регистрацию и архивирование результатов измерений;
- поверку преобразователей расхода на месте эксплуатации без прекращения учётных операций;
- контроль метрологических характеристик счётчиков-расходомеров массовых, поточных плотномеров и влагомеров на месте эксплуатации без прекращения учётных операций;
- отбор объединённой пробы нефти по ГОСТ 2517-2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб»;
- получения 2-часовых, сменных, суточных и месячных отчётов, актов приёма-сдачи нефти, паспортов качества и журналов регистрации показаний средств измерений с выводом данных на дисплей и на печатающее устройство;
- контроль герметичности запорной арматуры, влияющей на результат измерений по СИКН.

Место расположения СИКН: УПСВ ДНС-1 УНПА «Каменное». Пломбирование средств измерений, находящихся в составе СИКН осуществляется согласно требований их описаний типа и методик поверки. Заводской номер 002 в виде цифрового обозначения нанесён методом аэрографии на информационную табличку, установленную перед входом в помещение технологической части СИКН. Нанесение знака поверки на СИКН не предусмотрено.

Общий вид СИКН представлен на рисунке 1. Место нанесения заводского номера приведено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид СИКН

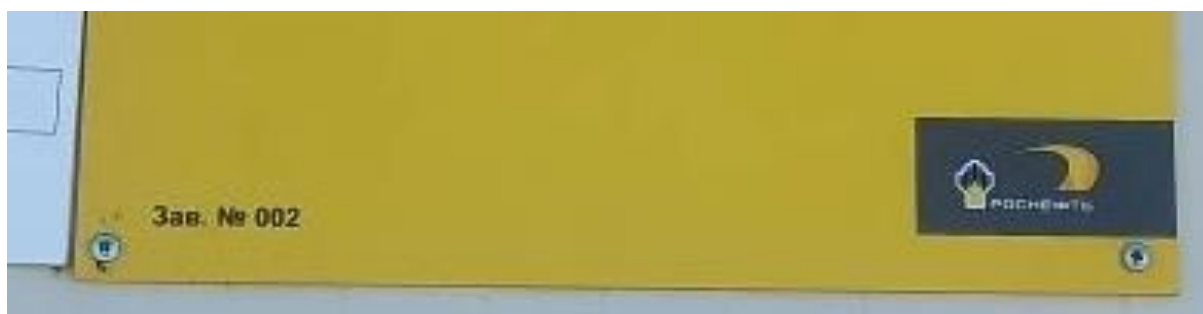


Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) СИКН представлено встроенным прикладным ПО комплекса измерительно-вычислительного.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2. Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения».

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Formula.o
Номер версии ПО	1.000
Цифровой идентификатор ПО	E4430874
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода, т/ч	от 200 до 930
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы брутто нефти, %	$\pm 0,25$

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных линий	4 (3 рабочих, 1 контрольно-резервная)
Измеряемая среда	нефть по ГОСТ Р 51858-2002
Характеристики измеряемой среды:	
– температура, °С	от + 5 до + 50
– давление, МПа	от 0,3 до 4,0
– плотность нефти в рабочем диапазоне температур, кг/м ³	от 800 до 880
– массовая доля воды в нефти, %, не более	1,0
– массовая доля механических примесей, %, не более	0,05
– массовая концентрация хлористых солей, мг/дм ³ , не более	100
– давление насыщенных паров, кПа, не более	66,7
Температура окружающего воздуха, °С	от + 10 до + 35

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации СИКН типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, экз.
Система измерений количества и показателей качества нефти № 002, заводской номер 002	—	1
Инструкция по эксплуатации	—	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе ВЯ-1997/2026 «Масса нефти. Методика измерений системой измерений количества и показателей качества нефти № 002 на УПСВ ДНС-1 «Каменное», аттестованном ФБУ «Тюменский ЦСМ», свидетельство об аттестации № 1997/01.00248-2014/2026 от 27 апреля 2026 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (перечень, пункт 6.1.1)

Приказ Росстандарта от 19 мая 2026 г. № 936 «Об утверждении Государственного первичного специального эталона единиц массы и объёма нефтепродуктов в потоке, массового и объёмного расходов нефтепродуктов, массового расхода криогенной жидкости и Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объёма жидкости в потоке, массового и объёмного расходов жидкости»

Правообладатель

Акционерное общество «РН-Няганьнефтегаз»

(АО «РН-Няганьнефтегаз»)

ИНН 8610010727

Юридический адрес: 628186, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г.о. Нягань, г. Нягань, ул. Сибирская, д. 10, к. 1

Изготовитель

Акционерное общество «РН-Няганьнефтегаз»

(АО «РН-Няганьнефтегаз»)

ИНН 8610010727

Адрес: 628186, Ханты-Мансийский автономный округ-Югра, г.о. Нягань, г. Нягань, ул. Сибирская, д. 10, к. 1

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Тюменской и Курганской областях, Ханты-Мансийском автономном округе - Югре, Ямало-Ненецком автономном округе»

(ФБУ «Тюменский ЦСМ»)

Адрес: 625027, Тюменская обл., г.о. город Тюмень, г. Тюмень, ул. Минская, д. 88

Телефон: (3452) 500-532

Web-сайт: <https://тцсм.рф>

E-mail: info@csм72.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311495

Регистрационный № 99071-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные Е4412А

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные Е4412А (далее – преобразователи) предназначены для измерений средней мощности ВЧ и СВЧ колебаний в коаксиальных трактах в комплекте с блоками измерительными ваттметров.

Описание средства измерений

Конструктивно преобразователи представляют собой моноблок продолговатой формы без органов управления и дисплея. На передней стенке корпуса преобразователей расположен коаксиальный соединитель типа N «вилка», на задней – специализированный разъем для подключения кабеля обмена измерительной информацией с блоком измерительным. Внутри корпуса преобразователей установлен модуль с установленными в нем диодным детектором, усилителем-модулятором и программируемым постоянным запоминающим устройством (ППЗУ).

Принцип действия преобразователей основан на преобразовании электромагнитных колебаний ВЧ и СВЧ сигналов на диодном детекторе в напряжение, пропорциональное мощности сигнала, его дальнейшем преобразовании в усилителе-модуляторе в двухполярный импульсный сигнал с амплитудой, пропорциональной мощности на входе преобразователя.

С выхода преобразователей по соединительному кабелю сигнал поступает в блок измерительный, где происходит внесение поправок и вычисление измеренной мощности. Поправочные коэффициенты, предназначенные для уточнения результатов измерений, хранятся во встроенном ППЗУ и автоматически считываются блоками измерительными при подключении преобразователя.

К настоящему типу средства измерений относятся преобразователи с серийными номерами 300538, 300539, 300540.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Конструкция преобразователей обеспечивает ограничение доступа к определенным частям в целях предотвращения несанкционированной настройки и вмешательства путем пломбирования. Пломбирование произведено методом нанесения наклейки с маркировкой производителя на стык корпуса.

Серийный номер в формате шестизначного цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, напечатанный типографским способом, нанесен методом наклейки на заднюю панель преобразователя.

Общий вид преобразователей приведен на рисунках 1 – 3.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Вид задней панели с указанием места нанесения серийного номера



Рисунок 3 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон рабочих частот, ГГц	от 0,01 до 18
Диапазон измерений мощности, дБ относительно 1 мВт	от -70 до +20
КСВН входа, не более:	
от 10 до 30 МГц включ.	1,22
св. 30 МГц до 2 ГГц включ.	1,15
св.2 до 6 ГГц включ.	1,17
св.6 до 11 ГГц включ.	1,20
св.11 до 18 ГГц	1,27

Продолжение таблицы 1

1	2
Границы нелинейности амплитудной характеристики, %: - от минус 70 до плюс 10 дБ относительно 1 мВт включ. - св. плюс 10 до плюс 20 дБ относительно 1 мВт	$\pm 3,0$ $\pm 4,5$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений на опорном уровне мощности 1 мВт, %, в диапазоне частот: от 10 до 30 МГц включ. св. 30 МГц до 1,2 ГГц включ. св. 1,2 до 6 ГГц не включ. от 6 до 18 ГГц	$\pm 1,8$ $\pm 2,0$ $\pm 2,5$ $\pm 3,0$

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Коаксиальный соединитель	N «вилка»
Габаритные размеры (ширина×высота×длина), мм, не более	130×38×30
Масса, кг, не более	0,5
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, %	от +18 до +28 от 30 до 80

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию преобразователей типографским или компьютерным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный	E4412A	1 шт.
Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию	-	1 экз.
Кабель для подключения к блоку измерительному ваттметров	-	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.2 «Проверка рабочих характеристик» руководства по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-производственное предприятие «Азимут»

(ООО «НПП «Азимут»)

ИНН 9724063139

Юридический адрес: 142200, Московская обл., г.о. Серпухов, д. Арнеево, д. 75

Телефон: +7 (499) 550-50-91

Веб-сайт: nppazimut.com

E-mail: info@nppazimut.com

Изготовитель

Keysight Technologies, Inc, США

Адрес: 1400 Fountaingrove Parkway Santa Rosa, CA 95403-1738 US

Производственная площадка: Keysight Technologies Microwave Products (M) Sdn. Bhd.,
Малайзия

Адрес: Bayan Lepas Free Industrial Zone, 11900 Penang, Malaysia

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Факс: +7 (499)124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: <http://www.rostest.ru>

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.310639