

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «27» декабря 2023 г. № 2818

Регистрационный № 90916-23

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Fodis

Назначение средства измерений

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Fodis (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений профиля и (или) параметров шероховатости поверхности различных деталей, а также для определения в измеренных профилях геометрических параметров: расстояний между точками, радиусов дуг и т.д.

Описание средства измерений

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности щуповой консолью с алмазным, сапфировым или твердосплавным щупом и преобразования возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям, которые усиливаются и преобразуются в микропроцессоре. Результаты измерений выводятся на монитор системы управления в виде профилей, числовых значений параметров шероховатости и геометрических параметров профилей.

Приборы выпускаются следующих модификаций: SP1000, SP2000, SP3000, SR1000, SR2000, SR3000, SPR1000, SPR2000, SPR3000, которые различаются визуально, метрологическими и техническими характеристиками, а также набором измеряемых параметров.

Прибор состоит из блока привода, датчика (двух датчиков или двух щупов для модификаций SPR) колонны с гранитным рабочим столом, установленным на массивное основание, системы управления для оценки результатов измерений на базе персонального компьютера (ПК).

На гранитном столе смонтирована колонна с вертикальными направляющими (ось Z2), на которой установлен(ы) привод(ы) с горизонтальной направляющей (ось X), на которую в свою очередь, крепится датчик с закрепленной на ней щупом (ось Z1) или консолью со щупом. Управление всеми перемещениями осуществляется джойстиком при помощи меню на экране монитора.

Приборы модификаций SR1000, SR2000, SR3000 оснащаются датчиком для измерений параметров шероховатости поверхности, приборы модификаций SP1000, SP2000, SP3000 оснащаются датчиком для измерений параметров контура, модификации SPR1000, SPR2000, SPR3000 оснащаются датчиками для измерений параметров контура и шероховатости поверхности. Приборы модификаций SP1000, SP2000, SP3000 могут опционально оснащаться функцией измерений шероховатости поверхности стандартным щупом для измерений параметров контура.

Приборы могут оснащаться колонной высотой 420, 520, 620 мм в зависимости от выбранного исполнения.

Приборы по дополнительному заказу оснащаются столиками с поперечным перемещением и с возможностью нивелировки и поворота измеряемой детали с ручным приводом, а также различными зажимными приспособлениями. Приводы приборов оснащены регулировкой угла наклона привода.

Общий вид приборов представлен на рисунках 1-3.

Пломбировка приборов от несанкционированного доступа не предусмотрена. Нанесение знака поверки не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового и (или) буквенно-цифрового обозначения нанесен методом лазерной печати на металлизированную маркировочную табличку, которая расположена на задней панели основания приборов (рис. 4)



Рисунок 1 – Общий вид приборов для измерений параметров контура поверхности
а) Fodis SP1000, б) SP2000, в) SP3000

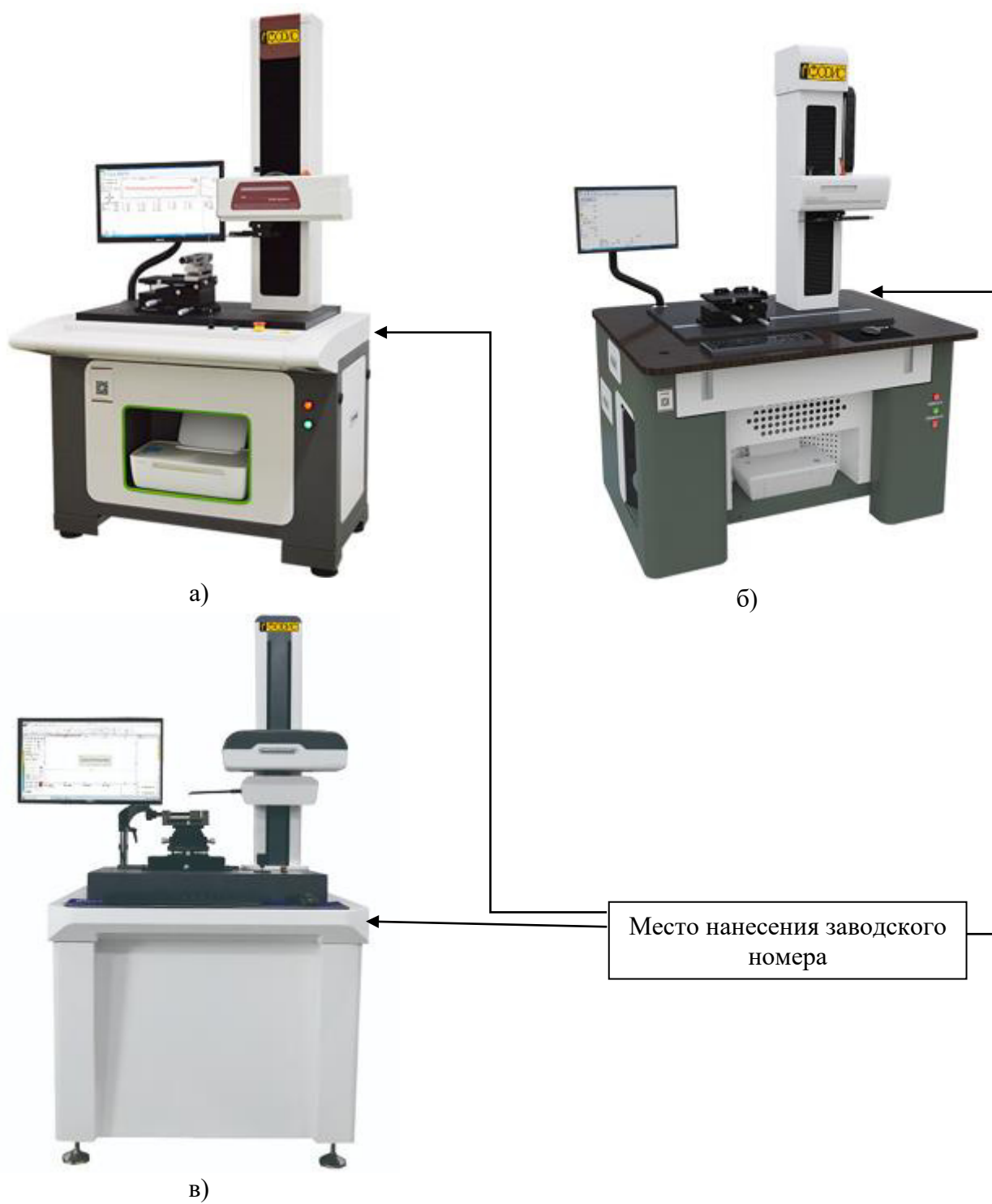


Рисунок 2 – Общий вид приборов для измерений параметров шероховатости поверхности Fodis а) SR1000; б) SR2000; в) SR3000

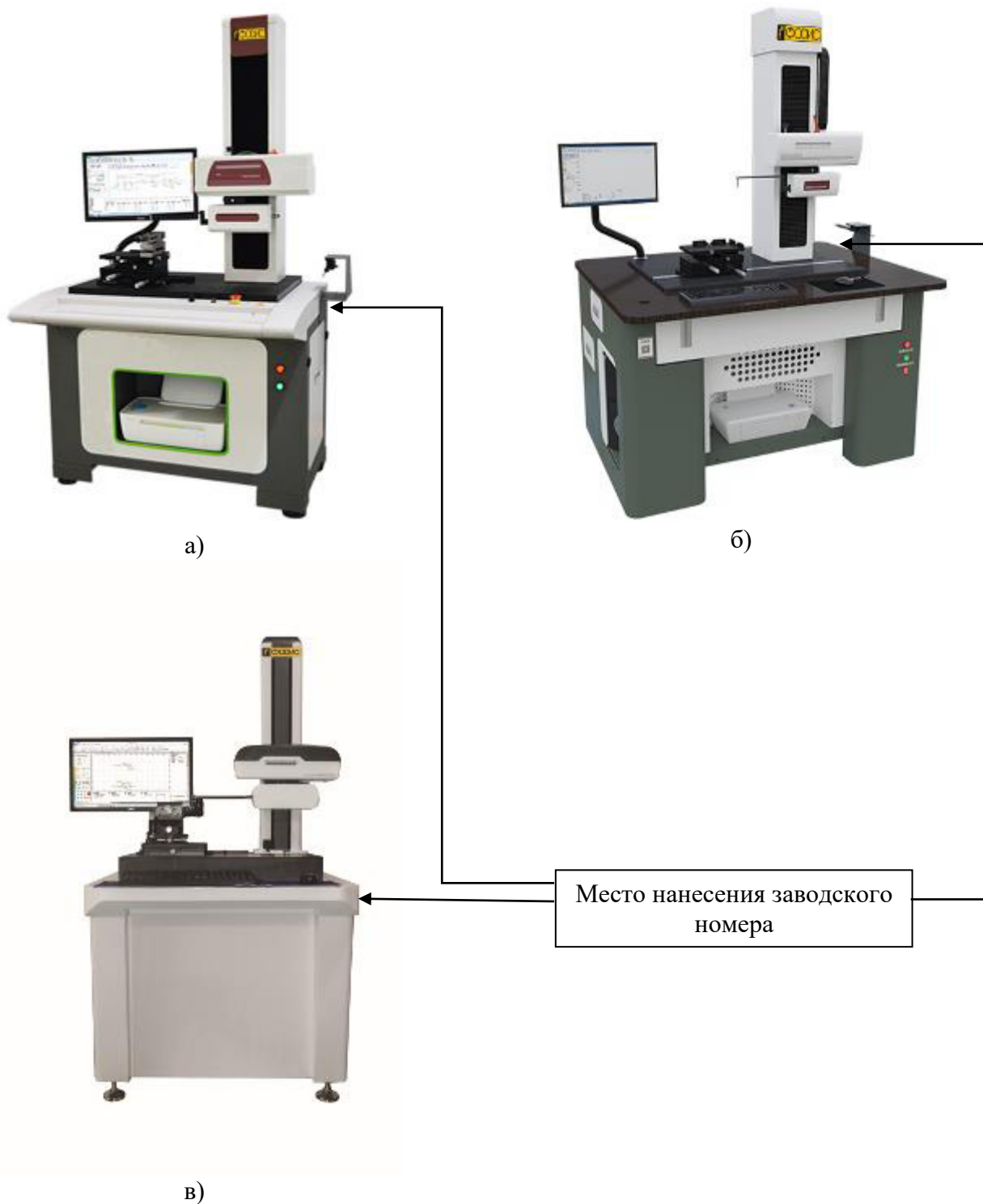


Рисунок 3 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Fodis а) SPR1000; б) SPR2000; в) SPR3000



Рисунок 4 – Вид маркировочной таблички

Программное обеспечение

Приборы имеют в своем составе программное обеспечение (ПО) FodisContour разработанное для конкретной измерительной задачи, осуществляющие измерительные функции, функции расчета параметров и функции индикации.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	FodisContour
Номер версии (идентификационный номер) ПО,	1.0.0.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	-

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

Уровень защиты программного обеспечения приборов «средний» в соответствии с Р50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики приборов Fodis SR1000, SR2000, SR3000

Наименование характеристики	Значение		
	SR1000	SR2000	SR3000
Модификация			
Диапазон измерений датчика, мкм	±620		±6000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, %*	±3, но не менее 5 нм		
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X, мкм, не более	0,3 (на 100 мм)		
Диапазон перемещений по оси X, мм	от 0 до 200 (опционально до 100, 120, 150, 160, 180, 220, 250, 300)		
Разрешение по оси X, мкм	0,05		
Разрешение по оси Z1, мкм	0,002		
Параметры профиля	Ra, R _{max} , R _{min} , R _{sd} , R _p , R _{pmax} , R _{pmin} , R _{psd} , R _v , R _{vmax} , R _{vmin} , R _{vsd} , R _z , R _{zmax} , R _{zmin} , R _{zsd} , R _{3z} , R _c , R _{cmax} , R _{cmin} , R _{csd} , R _t , R _q , R _{qmax} , R _{qmin} , R _{dsd} , R _{sk} , R _{skmax} , R _{smin} , R _{sksd} , R _{ku} , R _{kumax} , R _{kumin} , R _{kusd} , R _{sm} , R _{smmax} , R _{smmin} , R _{smsd} , R _s , R Δ a, R Δ amax, R Δ amin, R Δ asd, R Δ q, R Δ qmax, R Δ qmin, R Δ qsd, R _k , R _{pk} , R _{vk} , Mr1, Mr2, R λ a, R λ amax, R λ amin, R λ asd, R λ q, R λ qmax, R λ qmin, R λ qsd, R δ c, R _{pc} , R _{mr} , W _a , W _{amax} , W _{amin} , W _{asd} , W _{sa} , W _{ca} , W _{a08} , W _c , W _{cmax} , W _{cmin} , W _{csd} , W _t , W _z , W _{zmax} , W _{zmin} , W _{zsd} , W _p , W _{pmax} , W _{pmin} , W _{psd} , W _v , W _{vmax} , W _{vmin} , W _{csd} , W _q , W _{qmax} , W _{qmin} , W _{qsd} , W _{sm} , W _{smmax} , W _{smmin} , W _{smsd} , W _{sk} , W _{skmax} , W _{skmin} , W _{sksd} , W _{ku} , W _{kumax} , W _{kumin} , W _{kusd} , W Δ q, W Δ qmax, W Δ qmin, W Δ qsd, W δ c, W _{mr} , P _a , P _t , P _p , P _c , P _v , P _z , P _q , P _{sm} , P _{sk} , P _{ku} , R _{zJ} , R _{pq} , R _{vq} , R _{mq} , P Δ q, A _{vh} , H _{max} , H _{min} , Area, P δ c, T _{ilta} N _{crx} , R, R _x , AR, N _r , C _{pm} , S _r , S _{ar} , W, W _x , A _w , W _{te} , N _w , S _w , S _{aw}		
Фильтры	Гаусс, 2CR75, PC75		
Отсечка шага λ c, мм	0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8		
Длина оценки, мм	λ c n, где n от 2 до 7		

* шуп: угол 90°, радиус 5 мкм

Таблица 3 – Метрологические характеристики приборов Fodis SP1000, SP2000, SP3000

Наименование характеристики	Значение		
	SP1000	SP2000	SP3000
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мм	от 0 до 60 (опционально до 20, 40, 50)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси Z1, мкм*	$\pm (0,8 + 0,12 \cdot H)$, где H – измеренное значение по оси Z1, мм	$\pm (0,6 + 0,1 \cdot H)$, где H – измеренное значение по оси Z1, мм	$\pm (1 + 0,02 \cdot H)$, где H – измеренное значение по оси Z1, мм
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0 до 200 (опционально до 100, 120, 150, 160, 180, 220, 250, 300)		
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X, мкм, не более	0,3 (на 100 мм)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X, мкм*	$\pm(2+2 \cdot L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм	$\pm(1,5+2 \cdot L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм	$\pm(1,4+ 1,9 L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов, мкм**	$\pm(1,5+R/12)$, где R – измеренное значение радиуса, мм	$\pm(1,2+R/12)$, где R - измеренное значение радиуса, мм	$\pm(0,8+R/12)$, где R - измеренное значение радиуса, мм
Разрешение по оси Z1, мкм	0,02		
Разрешение по оси X, мкм	0,05		

* щуп: угол 17°, радиус 25 мкм

** в диапазоне измерений радиусов от 5 до 15 мм

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов Fodis SPR1000, SPR2000, SPR3000

Наименование характеристики	Значение		
	SPR1000	SPR2000	SPR3000
Диапазон измерений линейных размеров по оси Z1, мм	от 0 до 60 (опционально до 20, 40, 50)		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z1, мкм	$\pm (0,8 + 0,12 \cdot H)$, где H – измеренное значение по оси Z1, мм	$\pm (0,6 + 0,1 \cdot H)$, где H – измеренное значение по оси Z1, мм	
Диапазон измерений линейных размеров по оси X, мм	от 0 до 200 (опционально до 100, 120, 150, 160, 180, 220, 250, 300)		
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X, мкм, не более	0,5 (на 100 мм)	0,3 (на 100 мм)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по оси X, мкм*	$\pm (2 + 2 L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм	$\pm (1,5 + 2 L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм	$\pm (1,4 + 1,9 L/100)$, где L – измеренное значение по оси X, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов, мкм**	$\pm (1,5 + R/12)$, где R – измеренное значение радиуса, мм	$\pm (1,2 + R/12)$, где R – измеренное значение радиуса, мм	
Диапазон измерений датчика (шероховатость), мкм	±620		±6000

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений параметра шероховатости Ra, %***	±3, но не менее 5 нм	
Разрешение по оси Z1 (контур), мкм	0,02	
Разрешение по оси Z1 (шероховатость), мкм	0,002	
Разрешение по оси X, мкм	0,05	
Параметры профиля	Ra, Rp, Rv, Rz, Rz (jis), R3z, RzDIN, Rzj, Rmax, Rc, Rt, Rq, Rsk, Rku, Rsm, Rs, R Δ q, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, Rmr, Wa, Wt, Wp, Wv, Wz, Wq, WSm, Wsk, Wku, Wmr, Pa, Pt, Pp, Pv, Pz, Pq, PSm, Psk, Pku, Pmq	Ra, Ramax, Ramin, Rasd, Rp, Rpmax, Rpmin, Rpsd, Rv, Rvmax, Rvmin, Rvsd, Rz, Rzmax, Rzmin, Rzs, R3z, Rc, Rcm, Rcm, Rcsd, Rt, Rq, Rqmax, Rqmin, Rdsd, Rsk, Rskmax, Rskmin, Rsksd, Rku, Rkumax, Rkumin, Rkugd, Rsm, Rsmmax, Rsmmin, Rmsd, Rs, R Δ a, R Δ amax, R Δ amin, R Δ asd, R Δ q, R Δ qmax, R Δ qmin, R Δ qsd, Rk, Rpk, Rvk, Mr1, Mr2, R λ a, R λ amax, R λ amin, R λ asd, R λ q, R λ qmax, R λ qmin, R λ qsd, R δ c, R ρ c, Rmr, Wa, Wamax, Wamin, Wasd, Wsa, Wca, Wa08, Wc, Wcmax, Wcmin, Wcsd, Wt, Wz, Wzmax, Wzmin, Wzsd, Wp, Wpmax, Wpmin, Wpsd, Wv, Wvmax, Wvmin, Wcsd, Wq, Wqmax, Wqmin, Wqsd, Wsm, Wsmmax, Wsmmin, Wmsd, Wsk, Wskmax, Wskmin, Wsksd, Wku, Wkumax, Wkumin, Wkugd, W Δ q, W Δ qmax, W Δ qmin, W Δ qsd, W δ c, Wmr, Pa, Pt, Pp, Pc, Pv, Pz, Pq, Psm, Psk, Pku, RzJ, Rpq, Rvq, Rmq, P Δ q, Avh, Hmax, Hmin, Area, P δ c, Tilt, Ncrx, R, Rx, AR, Nr, Cpm, Sr, Sar, W, Wx, Aw, Wte, Nw, Sw, Saw
Фильтры	Гаусс, 2CR75, PC75	
Отсечка шага λ c, мм	0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8	
Длина оценки, мм	λ c n, где n от 2 до 7	

* щуп угол 17°, радиус 25 мкм;

** в диапазоне измерений радиусов от 5 до 15 мм;

*** щуп угол 90°, радиус 5 мкм.

Таблица 5 – Технические характеристики приборов Fodis

Модификация Наименование характеристики	Значение Диапазон перемещений по оси Z2, мм	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг
		длина	ширина	высота	
		SR1000	420 (520,620)	1200	
SR2000	420 (520,620)	1200	910	2100	450
SR3000	420 (520,620)	1200	915	2100	500
SP1000	420 (520,620)	1200	770	2100	450
SP2000	620 (420, 520)	1200	910	2100	500
SP3000	620 (420, 520)	1200	915	2100	500
SPR1000	420 (520,620)	1200	770	2100	450
SPR2000	420 (520,620)	1200	910	2100	500
SPR3000	420 (520,620)	1200	915	2100	550

Таблица 6 - Эксплуатационные характеристики приборов

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: - нормальная область значений температуры, °С, -относительная влажность воздуха (без конденсата), %, не более	от + 18 до + 22 85
Параметры электрического питания: -напряжение переменного тока, В	от 200 до 240

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, расположенную на задней панели прибора и на титульный лист руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность приборов Fodis

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений параметров контура и шероховатости поверхности в составе: блок привода, гранитное основание с колонной, стойка	Fodis SP1000, SP2000, SP3000, SR1000, SR2000, SR3000, SPR1000, SPR2000, SPR3000	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости	-	1 шт.*
Стандартный щуп для измерений контура	-	1 шт.
Набор для калибровки щупов	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.

*кроме модификаций SP1000, SP2000, SP3000

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений изложены в главе 2 «Руководство по работе в программном обеспечении» документа «Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Fodis. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости R_{max} , R_z в диапазоне от 0,001 до 12000 мкм и R_a в диапазоне от 0,001 до 3000 мкм, утвержденная приказом Росстандарта 6 ноября 2019 г. № 2657;

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 6 апреля 2021 г. № 472;

ТУ 26.51.66-001-97922048-2023. «Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Fodis. Технические условия».

Правообладатель

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

ИНН 5018198495

Юридический адрес: 141075, Московская обл., г. Королев, пр-кт Космонавтов, д. 15, эт. 3, помещ. LXII

Тел./факс: 8(495)664-40-81

Web-сайт: www.fodis.su

E-mail: fodis.metr@mail.ru

Изготовитель:

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

ИНН 5018198495

Юридический адрес: 141075, Московская обл., г. Королев, пр-кт Космонавтов, д. 15, эт. 3, помещ. LXII

Тел./факс: 8(495)664-40-81

Web-сайт: www.fodis.su

E-mail: fodis.metr@mail.ru

Производственная площадка: Zhenjiang Guanghua Weike Mechanical Tools Co., Ltd, Китай, No. 66 Dongfang Road, Jingkou District, Zhenjiang City, Jiangsu Province, China.

Испытательный центр:

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)
ИНН 9729315781

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

Тел.: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

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

