

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений параметров шероховатости поверхности Surftest SJ-500, Surftest SV-2100, Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC серии 178

Назначение средства измерений

Приборы для измерений параметров шероховатости поверхности Surftest SJ-500, Surftest SV-2100, Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC серии 178 (далее - приборы) предназначены для измерений параметров шероховатости поверхностей деталей, сечение которых в плоскости измерения представляет прямую линию (образующие цилиндрических поверхностей; отверстия; плоские поверхности, криволинейные поверхности в пределах хода щупа) в цехах и лабораториях промышленных предприятий различных отраслей машиностроения, научно-исследовательских институтов, метрологических центров.

Описание средства измерений

Приборы представляют собой контактные устройства для измерений параметров шероховатости поверхности по принципу безопорного ощупывания трех типов: портативные Surftest SJ-500 (рис. 1), стационарные настольные механизированные Surftest SV-2100, Surftest SV-3100 (рис. 2), с ЧПУ Surftest SV-3000 CNC (рис. 3). Каждый из приборов Surftest SV-2100, Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC имеет несколько типоразмеров, которые маркируются в зависимости от соотношений размеров гранитной плиты и высоты колонны H4, H8, S4, S8, W4, W8.

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности алмазной иглой (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 компьютера для выполнения дальнейших расчетов.

На гранитной плите смонтирована колонна с ручным или автоматическим управлением, на которой крепится привод с установленным в нем датчиком. В зависимости от модели приборы могут быть оснащены щупом с углом при вершине 60° радиусом 2 мкм или щупом с углом при вершине 90° радиусом 5 мкм, с измерительным усилием на измеряемую поверхность 0,75 мН или 4 мН соответственно. Деталь устанавливается на специальном столике или непосредственно на плите. Компьютер подключен к датчику, приводам и элементам управления перемещениями. Управление всеми автоматизированными перемещениями осуществляется от блока управления или компьютера (Surftest SJ-500, Surftest SV-2100), либо от меню программного обеспечения, установленного на ПК для Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC.

Измерительный преобразователь приборов представляет собой индуктивный датчик. Для расширения области использования, приборы могут быть снабжены щупами, которые различаются размером, длиной вылета и формой иглы, что позволяет измерять шероховатость на большой номенклатуре деталей, а так же моторизованными столиками, имеющими перемещения по оси Y и поворот вокруг вертикальной и горизонтальной осей.

Приборы Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC могут дополнительно комплектоваться моторизованным столом, обеспечивающим перемещение по оси Y и поворотными столами различных конструкций в зависимости от измерительных задач.

Привод прибора Surftest SJ-500 имеет функцию поворота щупа на 90° для измерений шероховатости поверхности в труднодоступных местах, а также деталей типа коленчатых валов.



Рисунок 1 - Общий вид приборов Surftest SJ-500



Рисунок 2 – Общий вид приборов Surftest SV-2100, Surftest SV-3100



Рисунок 3 - Общий вид приборов Surftest SV-3100 CNC

Программное обеспечение

Приборы имеют в своем составе программное обеспечение FORMTRACEPAK, разработанное для конкретных измерительных задач и осуществляет также функции управления процессом измерений.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
FORMTRACEPAK	FORMTRACEPAK	V5.X	Код доступа	-

Программное обеспечение и его окружение являются неизменными, средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Защитой ПО являются лицензионные файлы, жестко привязанные к MAC адресу сетевой карты процессорного блока компьютера или флеш-ключу, что позволяет предотвратить неавторизованное использование ПО. Защита программного обеспечения приборов соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Модель		SJ-500	SV-2100 M4	SV-2100 S4	SV-2100 H4	SV-2100 W4
Диапазон перемещения щупа	ось X	От 0 до 50 мм	От 0 до 100 мм			
Разрешение	ось X	0,05 мкм				
Диапазон измерений/Разрешение	ось Z1	От 0 до 800 мкм/0,01 мкм; от 0 до 80 мкм/0,001 мкм; От 0 до 8 мкм/0,0001 мкм				
Пределы допускаемой относительной погрешности по параметру Ra	%	±2				
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X	ось X	0,2 мкм/50 мм	0,15 мкм/100 мм			
Метод измерения	ось X	Керамические направляющие/линейная шкала				
	ось Z	Индуктивный датчик				
	ось Z2	-	Шкала ABS			
Щуп		угол 60°, радиус 2 мкм (угол 90°, радиус 5 мкм)				
Измерительное усилие	мН	0,75 (4)				
Измеряемые параметры		Ra, Rc, Ry, Rz, Rmax, R3z, Rt, Rp, Rv, Rq, RPc, Sm, S, Pc, mr©, δс, mr, tp, Htp, Lo, Lr, Ppi, HSC, Δa, Δq, Ku, Sk, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, λa, λq, R, AR, Rx, W, AW, Wx, Wte (43 параметра)				
Фильтры		Гаусс, 2CR75, PC75				
Отсечка шага	λс, мм	0,025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25; 80				
	λs, мкм	0,25; 0,8; 2,5; 8; 25;80; 250; без отсечки				
Диапазон вертикального перемещения	ось Z2, мм	-	От 0 до 350		От 0 до 550	
Разрешение	ось Z2	-	-	1 мкм		
Размеры плиты, не более -длина; -ширина	мм	-	600 450			1000 450
Габаритные размеры, не более -ширина, -глубина -высота	мм	425 94 160	716 450 863	766 482 966	766 482 1166	1166 482 1176
Масса, не более	кг	6.7	140		150	220

Таблица 3

Модель		SV-3100 S4	SV-3100 H4	SV-3100 W4	SV-3100 S8	SV-3100 H8	SV-3100 W8
Диапазон перемещения щупа	ось X	От 0 до 100 мм			От 0 до 200 мм		
Разрешение	ось X	0,05 мкм					
Диапазон измерений/ Разрешение	ось Z1	От 0 до 800 мкм/0,01 мкм; от 0 до 80 мкм/0,001 мкм; от 0 до 8 мкм/0,0001 мкм					
Пределы допускаемой относительной погрешности по параметру Ra	%	±2					
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения по оси X	ось X	(0,05+0,001L) мкм, где L длина перемещения в мм			0,5 мкм/200 мм		
Метод измерений	ось X	Керамические направляющие/линейная шкала					
	ось Z1	Индуктивный датчик					
	ось Z2	Шкала ABS					
Щуп		угол 60°, радиус 2 мкм (угол 90°, радиус 5 мкм)					
Измерительное усилие	мН	0,75 (4)					
Измеряемые параметры		Ra, Rc, Ry, RyDIN, Rz, RzDIN, Rmax, R3z, R3y, Rt, Rp, Rv, Rq, R _{Pc} , Sm, S, Pc, mr ₀ , δс, mr, mrd, tp, Htp, Lo, Lr, Ppi, HSC, Δq, Ku, Sk, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, λa, λq, R, AR, NR, NCRX, CPM, SR, SAR, Rx, W, AW, Wx, Wte, NW, SW, SAW					
Фильтры		Гаусс, 2CR75, 2CRPC75, 2CRPC50, 2CR75, 2CR50					
Отсечка шага	λс, мм	0,0025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25; 80					
	λs, мкм	0,25; 0,8; 2,5; 8; 25; 80; 250; без отсечки					
Диапазон вертикального перемещения	Ось Z2, мм	От 0 до 300	От 0 до 500		От 0 до 300	От 0 до 500	
Разрешение	ось Z2	1 мкм					
Размеры плиты, не более -длина; -ширина	мм	600 450		1000 450	600 450		1000 450
		756 482 966	756 482 1166	1156 482 1176	756 482 966	756 482 1166	1156 482 1176
Масса, не более	кг	140	150	220	140	150	220

Таблица 4

Модель		SV-3000CNC-S	SV-3000CNC-H
Диапазон перемещения щупа	Ось X	От 0 до 200 мм	
Разрешение	Ось X	0,05 мкм	
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения	Ось X	0,5 мкм/200 мм	
Диапазон перемещений	Ось Z2	От 0 до 300 мм	От 0 до 500 мм
Разрешение	Ось Z2	0,05 мкм	
Диапазон измерений/ Разрешение	Ось Z1	От 0 до 800 мкм/0,01 мкм; от 0 до 80 мкм/0,001 мкм; от 0 до 8 мкм/0,0001 мкм	

Пределы допускаемой относительной погрешности прибора по параметру Ra	%	± 2			
Диапазон перемещений	Ось Y	От 0 до 200 мм		-	От 0 до 200 мм
Разрешение	Ось Y	-	0,05 мкм	-	0,05 мкм
Допускаемое отклонение от прямолинейности перемещения	Ось Y	-	0,5мкм/200 мм	-	0,5мкм/200 мм
Пределы допускаемой погрешности перемещения	Ось Y, мкм	-	$\pm(2+2L/100)$, где L – расстояние между двумя точками, мм	-	$\pm(2+2L/100)$, где L – расстояние между двумя точками, мм
Размеры стола, не более -длина; -ширина	мм	-	200 200	-	200 200
Диапазон наклона	α	0 - 45° (против часовой стрелки), 0 - 10° (по часовой стрелке)			
Разрешение	α , °	0,000225			
Щуп		угол 60°, радиус 2 мкм (угол 90°, радиус 5 мкм)			
Измерительное усилие	мН	0,75 (4)			
Измеряемые параметры		Ra, Rc, Ry, RyDIN, Rz, RzDIN, Rmax, R3z, R3y, Rt, Rp, Rv, Rq, R _{Pc} , Sm, S, P _c , mr, δc , mr, mrd, tp, Htp, Lo, Lr, Ppi, HSC, Δq , Ku, Sk, Rpk, Rvk, Rk, Mr1, Mr2, A1, A2, Vo, λa , λq , R, AR, NR, NCRX, CPM, SR, SAR, Rx, W, AW, Wx, Wte, NW, SW, SAW			
Фильтры		Гаусс, 2CR75, 2CRPC75, 2CRPC50, 2CR75, 2CR50			
Отсечки шага	λc , мм	0,0025; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25; 80			
	λs , мкм	0,25; 0,8; 2,5; 8; 25; 80; 250; без отсечки			
Размеры плиты, не более -длина; -ширина	мм	750 600			
Габаритные размеры, не более -ширина, -глубина -высота	мм	800 620 1000		800 620 1200	
Масса, не более	кг	240		250	

Таблица 5

Модель	SJ-500	SV-2100	SV-3100	SV-3000CNC
Диапазон рабочих температур, °С	От 15 до 25		от 15 до 25	
Диапазон температур при хранении, °С	от-10 до 50			
Допустимая влажность воздуха при измерении, %	от 20 до 80			
Допустимая влажность воздуха при хранении, %	от 5 до 90			
Источник питания	от 100 до 240	от 100 до 120, от 200 до 240		
Напряжение, В				
Частота, Гц	50 - 60			
Мощность, В·А	75	140	500	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на Руководство по эксплуатации прибора типографским методом, на панель блока прибора методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Приборы для измерений шероховатости поверхности Surftest SJ-500, Surftest SV-2100, Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC серии 178 поставляются в комплекте:

Таблица 6

Модель прибора	SJ-500	SV-2100	SV-3100	SV-3000CNC
Привод	+	+	+	+
Датчик	+	+	+	+
Блок управления	+	+	-	-
Установочная мера шероховатости	+	+	+	+
Стойка	-/+	+	+	+
Гранитная плита	-/+	+	+	+
ПК	-	+	+	+
ПО Formtracepak	-/+*	+	+	+
Стол	-	-	-	+
Руководство по эксплуатации	+	+	+	+
Методика поверки	+	+	+	+

* Доступно по дополнительному заказу

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 56792-14 «Приборы для измерений шероховатости поверхности Surftest SJ-500, Surftest SV-2100, Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC серии 178. Методика поверки», разработанным и утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 14 октября 2013 г.

Основные средства поверки: эталонные меры 1-го разряда для поверки приборов для измерений шероховатости поверхности по ГОСТ 8.296-78.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений параметров шероховатости поверхности Surftest SJ-500, Surftest SV-2100, Surftest SV-3100, Surftest SV-3000 CNC серии 178

ГОСТ 8.296-78 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости Rmax и Rz в диапазоне 0,025... 1600 мкм».

Техническая документация фирмы Mitutoyo Corporation, Япония.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным.

Изготовитель

Фирма Mitutoyo Corporation, Япония.
20-1, Sacado, 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi,
Kanagawa 213-8533, Japan
Ph +81 (0) 44-813-8230; Fax +81 (0) 44-813-8231; <http://www.mitutoyo.co.jp>

Заявитель

ООО «Митутойо РУС», г. Москва
Россия, 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 13, стр. 2
Тел./факс: +7 (495) 745-07-52; E-mail: info@mitutoyo.ru; www.mitutoyo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: (495) 437 55-77, факс: (495) 437-56-66,
E-mail: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«___»_____ 2014 г.

М.п.