

Приборы для контроля шероховатости



ООО «ПРИБОРТОРГ»
220 024, г. Минск, ул. Стебенева, д.20/2, ком.704а
Тел./факс: (017) 275-53-24, 275-16-43, 275-23-70
e-mail: sales@pribortorg.by
сайт: www.pribortorg.by



Общие данные по обычно используемым параметрам шероховатости

Среднее арифметическое отклонение профиля R_a (ISO 4287, DIN 4768)

Среднее арифметическое отклонение профиля R_a является средним значением абсолютной величины отклонения профиля y в пределах базовой длины l .

Максимальная глубина впадины на профиле R_{max} (DIN 4768)

Максимальная глубина впадины на профиле R_{max} является самым большим из существующих отдельных глубин шероховатости Z_i в пределах базовой длины l_m .

В соответствии с ISO 4288 и DIN 4287 – Часть 1, этот параметр также называется R_y max.

Средняя глубина шероховатости R_z DIN (DIN 4768)

Средняя глубина шероховатости R_z является средним арифметическим из отдельных глубин шероховатости в последовательной выборке длин l_e .

В соответствии с ISO 4287 и DIN 4762, параметр R_z DIN также называется R_{y5} .

Поскольку R_z по-разному называется в DIN 4768 и ISO 4287, данный параметр также называется R_z DIN и R_z ISO.

Когда параметр R_z измеряется в соответствии со стандартом DIN, в общем допускается, что подходит и крайнее значение ISO, если R_z DIN не превышает R_z ISO.

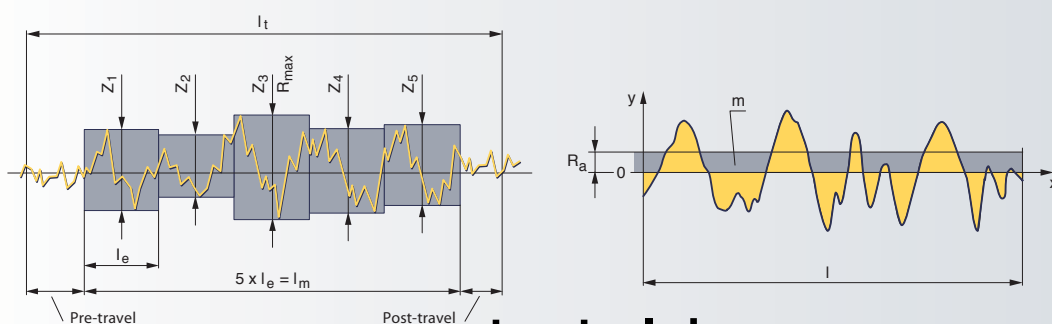
Применение образцов сравнения шероховатости

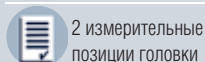
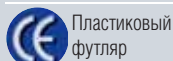
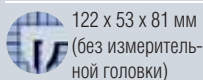
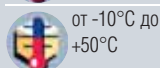
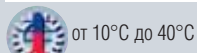
Длительное применение данных образцов для проверки качества (шероховатости) поверхности доказало значение их практического использования.

Они предназначены для контактного и/или визуального сравнения с поверхностью деталей, которые были изготовлены таким же методом.

Конечно же, материалы должны быть сравнимы. Сравнение шероховатости поверхности детали не даёт оценки качества. Степень, до которой совпадают поверхности образца и детали, оценивается только субъективно. Визуальное сравнение требует выбора оптимального угла источника света. Для небольших поверхностей рекомендуется использовать увеличительное стекло с увеличением до 8х.

Контактное сравнение производится ногтем или с помощью небольшой медной пластинки, например, монеты.

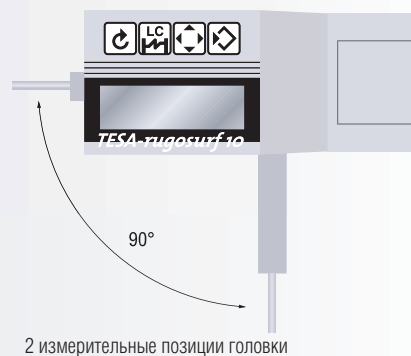




Измеритель шероховатости TESA RUGOSURF 10

Прочный, компактный и универсальный прибор для контроля поверхности, а также измерения параметров шероховатости - Большой выбор измерительных головок для решения специфических измерительных задач – Возможен ввод граничных значений для каждого контролируемого параметра шероховатости.

- Сменная измерительная головка, поворачиваемая на 90° для измерения в труднодоступных местах.
- Автономное измерение благодаря питанию через сетевой адаптер или от аккумулятора. Прибор может использоваться непосредственно в инструментальных станках.
- Сохранение результатов измерений, выдача и передача их в компьютер (макс. 100 измеренных значений).
- Цифровой USB-выход для оценки и сохранения результатов измерений.
- Автоматическое отключение через 40 секунд для экономии ресурса аккумулятора.
- Простая и быстрая оценка результатов измерений на основании установленных граничных значений для параметров шероховатости.



06930010



Измеритель параметров шероховатости TESA RUGOSURF 10

поставляется со следующими стандартными принадлежностями:

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, номинальное значение, $R_a = 2,97$ мкм или 117 мкдюйм

Аккумулятор, 8,4 В, 120/250 мАч, NiCd или NiMH, PP3-формат

Измерительная головка типа SB10

Зарядное устройство

Адаптер для универсального измерительного штатива, диам. 8 мм

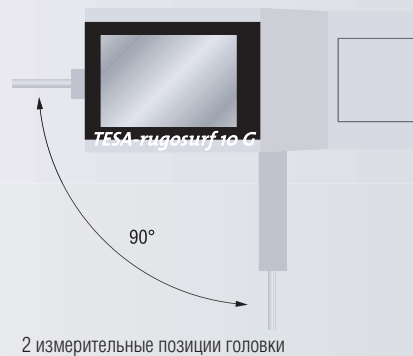
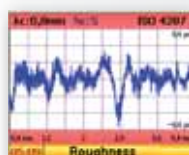
Опора для позиционирования прибора

Измеритель шероховатости TESA RUGOSURF 10G

Мобильный универсальный измеритель параметров шероховатости поверхности может использоваться для оперативного контроля производства, входного контроля покупных изделий, а также в измерительной лаборатории.

Измерение параметров шероховатости в соответствии с ISO 4287:1997/JIS B0601:2001, DIN и ISO 12085:1998 (MOTIF или CNOMO).

- Цветной дисплей для оптимального графического представления измеренных параметров шероховатости и профилей, тип TFT 2».
- Отображение измеренных значений и рассчитанных профилей.
- Возможна оценка 31 параметра шероховатости.
- Автономное измерение благодаря питанию через сетевой адаптер или от аккумулятора.
- Сохранение результатов более 999 проведённых измерений, выдача и передача их в компьютер.
- Установление граничных значений.
- Многоязычное функциональное меню.
- Информационный USB-выход для подключения к принтеру или компьютеру с измерительной программой RUGOSOFT 10 (оба устройства можно приобрести как специальные принадлежности).



USB



ISO 3274 (4.1)



от 10°C до 40°C



от -10°C до +50°C



122 x 53 x 75 мм
(без измерительной головки)



590 г



Пластиковый футляр



Сертификат соответствия



06930011



Измеритель параметров шероховатости TESA RUGOSURF 10G

поставляется со следующими стандартными принадлежностями:

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, номинальное значение, $R_a = 2,97 \text{ мкм}$ или 117 мкдюйм

Аккумулятор, 8,4 В, 120/250 мАч, NiCd или NiMH, PP3-формат Измерительная головка типа SB10

Зарядное устройство

Адаптер для универсального измерительного штатива, диам. 8 мм

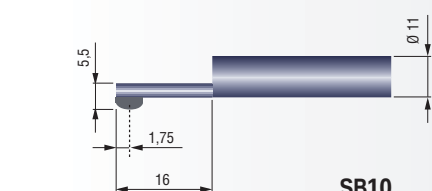
Опора для позиционирования прибора

Технические характеристики

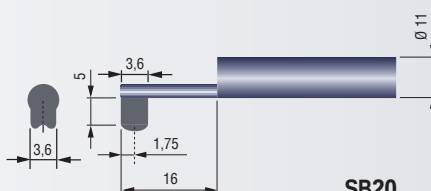
	 06930010	06930011
	 RUGOSURF 10	RUGOSURF 10G
Индикация	2-строчный ЖК-индикатор: 16 знаков	Графический цветной дисплей, TFT 2»
Параметры шероховатости	В соответствии с ISO 4287-1997/JIS B0601/ ASME B46-2002 Ra - Rq (RMS) - Rt - Rz - Rc - Rsm - Rmr В соответствии с ISO 12085 (CNOMO) Pt - R - Rx - AR	В соответствии с ISO 4287-1997/JIS B0601:2001 ASME B46-2002 Ra - Rq (RMS) - Rt - Rz - Rp - Rc - Rv - Rsm - R σ c - Rmr - Pa - Pq - Pt - Pp - Pc - Pv - Psm - P σ c В соответствии с PrEN 10049 R ρ c - P ρ c В соответствии с ISO 13565 Rk - Rpk - Rvk - Mr1 - Mr2 В соответствии с DIN 4776 Rmax В соответствии с DB N31007 R3z - R3zm В соответствии с ISO 12085 (CNOMO) Pt - R - Rx - AR
Измерительный интервал	16 мм	16 мм (0.63 дюйм)
Направление X	160 мкм	300 мкм (11810 мкдюйм)
Направление Z		
Единицы измерения	мм / дюйм	мм / дюйм
Диапазон индикации	Ra 0 ÷ 40 мкм (0 ÷ 1575 мкдюйм) Rt 0,05 ÷ 160 мкм (0 ÷ 6300 мкдюйм)	Ra 0 ÷ 75 мкм (0 ÷ 2952 мкдюйм) Rt 0,05 ÷ 300 мкм (0 ÷ 11810 μ in)
Разрешение	0,01 мкм (0÷1 мкдюйм)	0,001 мкм (0.01 мкдюйм)
Длина отсечки (Cut-off)	0,25-0,8-2,5 мм (0.01-0.03-0.1 дюйм)	0,25-0,8-2,5 мм (0.01-0.03-0.1 дюйм)
Волновой фильтр	Гауссовский согласно ISO 11562	Гауссовский согласно ISO 11562
Общий участок измерения It	(Количество cut-offs + 1) x λ c	(Количество cut-offs + 1) x λ c
Измерительный участок Ic	количество cut-offs x λ c	количество cut-offs x λ c
Выбор количества cut-offs	от 1 до 5	от 1 до 10 = 0,25 и 0,8 мм
Скорость измерения	1 мм/с	1 мм/с
Скорость обратного хода	2 мм/с	2 мм/с
Клавиатура	мембранного типа, 4 клавиши, защита от загрязнений	мембранного типа, 4 клавиши, защита от загрязнений
Система измерения	индуктивная	индуктивная
Игла щупа	алмазная	алмазная
Радиус кончика иглы	5 мкм, 90°	5 мкм, 90°
Измерительное усилие	0,75 мН (ISO 3274)	0,75 мН (ISO 3274)
Выбираемые языки	немецкий, французский, английский, испанский, итальянский, португальский	немецкий, французский, английский, испанский, итальянский, португальский
Автономная работа	до 100 измерений	до 999 измерений
Питание	портативный батарейный источник питания, 8,4 В – 170 мАч	портативный батарейный источник питания, 7,2 В – 300 мАч
Потребляемая мощность	3 В·А, 220 В	6,5 В·А, 220 В
Размеры	122 x 53 x 81 мм (только прибор)	122 x 53 x 75 мм (только прибор)
Масса	590 г	590 г

Опциональные измерительные головки

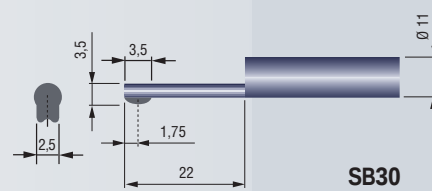
№	А	В
06960036	SB10	Стандартная головка для измерения на наружных поверхностях и в отверстиях, внутренний/внешний диам. >10 мм
06960037	SB20	Головка для измерения в пазах, глубина 5 мм
06960038	SB30	Головка для измерения в маленьких отверстиях, начиная с диам. 4 мм
06960039	SB40	Головка с призматическим ползком для измерения кабелей с внешним диаметром >1 мм
06960040	SB50	Головка с фронтальным ползком для измерения на деталях с вогнутой поверхностью, идеально подходит для 90°- измерения
06960056		Удлинитель 100 мм (1 шт.)
06960057	SB110	Головка для измерения на деталях с выпуклой или вогнутой поверхностью, мин. радиус = 5 мм



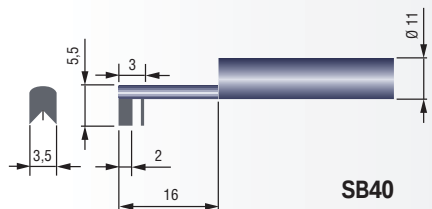
SB10



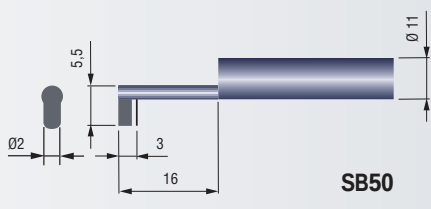
SB20



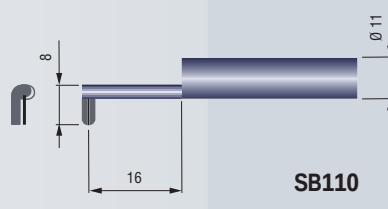
SB30



SB40

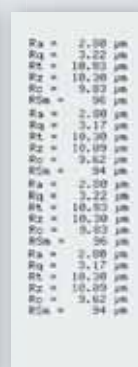


SB50



SB110

Матричный принтер



№	В
06960033	Матричный принтер, 24 столбца
поставляется со следующими принадлежностями:	
	Перезаряжаемый батарейный блок
	Кабель для подключения к RUGOSURF 10 / 10G / 90G
06960043	Карtridge для принтера (комплект из 3 шт.)
06960044	Рулон бумаги, ширина 57 мм (10 шт.)

Программное обеспечение RUGOSOFT 10



06960034

Программное обеспечение Rugosoft 10

поставляется с:

инструкцией по установке на CD (6 языков)

инструкцией по эксплуатации и онлайн-справка (на CD)

соединительным USB-кабелем, L = 1,80 м



Дополнительные принадлежности



06960035

Измерительный штатив с гранитным основанием, 400 x 250 мм

06960041

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, номинальное значение, Ra = 2,97 мкм или 117 мкдюйм

06960042

Дистанционное управление

06960045

Батарейный блок для Rugosurf 10G

06960046

Сетевой адаптер, от 100 до 240 В~ / от 50 до 60 Гц

06960047

Пластиковый футляр для Rugosurf 10 или 10G

06960059

Двойной разъём для внешнего выключателя питания и принтера

06960063

Портативный батарейный источник питания для Rugosurf 10



06960035

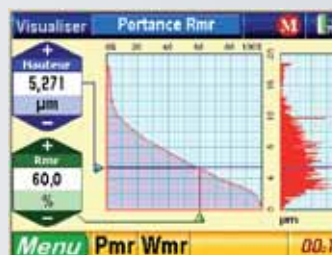
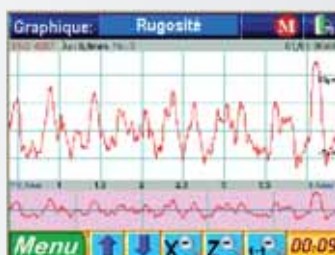
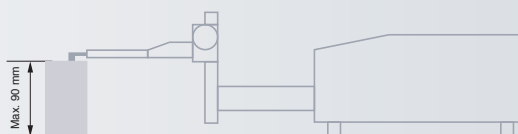




Измеритель шероховатости TESA RUGOSURF 90G

Универсальный измеритель шероховатости –
Компактная конструкция и простое управление –
Идеально подходит для высокоточных измерений в
цеховых условиях и в измерительной лаборатории.

- Параметры шероховатости в соответствии с ISO 4287, 12085 (CNOMO), 13565, DIN 4776, JIS B0601: 2001 и ASME B46-2002
- Графический цветной дисплей, TFT 3,5»
- 3 функциональные клавиши
- Графический интерфейс
- Индикация измеренных значений и рассчитанных профилей
- Участок измерения 50 мм / 2 дюйма (ось X) или 1000 мкм/39370 мкдюймов (ось Z)
- Сменный измерительный щуп с и без полоза
- Возможен ввод граничных значений
- Цифровой USB-выход для передачи результатов измерений в компьютер с измерительной программой TESA Measurement Studio (опция)
- Измерение поверхности на высоте до 90 мм без специального суппорта
- Измерения профиля до 2 мм (опциональный аксессуар)



USB



ISO 3274 (ч. 1)



от 10°C до 40°C



от -10°C до +50°C



270 x 140 x 90 мм
(без измерительной головки)



3 кг



Пластиковый футляр



Сертификат соответствия



06930012

Измеритель параметров шероховатости TESA RUGOSURF 90G

поставляется со следующими стандартными принадлежностями:

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, номинальное значение, Ra = 2,97 мкм или 117 мкдюйм

Аккумулятор, 12 В (встроенный)

Измерительная головка типа SB60/10 с и без полоза

Держатель щупа с 2 позициями
- заблокировано для щупа без полоза
- разблокировано для щупа с ползком

Направляющая колонна, измерительный путь 90 мм

Зарядное устройство, от 110 до 240 В, 50/60 Гц

Технические характеристики

 	06930012
	RUGOSURF 10G
Индикация	Сенсорный цветной дисплей, TFT 3,5» Разрешение 320x240 пикселей, 256 цветов
Параметры шероховатости	В соответствии с ISO 4287-1997/JIS B0601:2001 / ASME B46-2002 $R_a - R_q - R_t - R_z - R_p - R_v - R_c - R_{Sm} - R_{\delta c}$ $P_a - P_q - P_t - P_q - P_v - P_c - P_{Sm} - P_{\delta c}$ $W_a - W_q - W_t - W_z - W_p - W_v - W_c - W_{Sm} - W_{\delta c}$ В соответствии с ISO 13565 $R_k - R_{pk} - R_{vk} - Mr1 - Mr2$ В соответствии с PrEN 10049 $PPc - RPc - WPc$ В соответствии с DIN 4776 R_{max} В соответствии с DB N31007 $R3z - R3zm$ В соответствии с ISO 12085 (CNOM0) $Pt - R - AR - Rx - Wte - Aw - Wx - Rke - R_{pke} - R_{vke} - W - Mrle - Mr2e$
Измерительный интервал	
Направление X	50 мм
Направление Z	1000 мкм
Единицы измерения	мм / дюйм
Разрешение	0,001 мкм (0.01 мкдюйм)
Длина отсечки (Cut-off)	0,08-0,25-0,8-2,5-8 мм
Волновой фильтр	Гауссовский согласно ISO 11562
Общий участок измерения l_t	(количество cut-offs + 1) x λ_c
Измерительный участок l_c	количество cut-offs x λ_c
Скорость измерения (ощупывания)	0,5 мм/с – 1 мм/с
Выбор количества cut-offs	от 1 до 19 = 0,08; 0,25; 0,8; 2,5 мм; от 1 до 5 = 8 мм
Клавиатура	мембранного типа, 3 клавиши, защита от загрязнений и жидкости
Система измерения	индуктивная
Игла щупа	алмазная
Радиус кончика иглы	5 мкм, 90°
Измерительное усилие	0,75 мН (ISO 3274)
Выбираемые языки	немецкий, французский, английский, испанский, итальянский, португальский
Объем памяти	прим. 60.000 измерений
Автономная работа	прим. 2000 измерений / прим. 10 ч
Питание	встроенный батарейный блок, 12 В – зарядное устройство от 100 до 240 В-, 50/60 Гц
Потребляемая мощность	20 В·А, макс. 220 В
Размеры	270 x 140 x 90 мм (без измерительного щупа)
Масса	3 кг



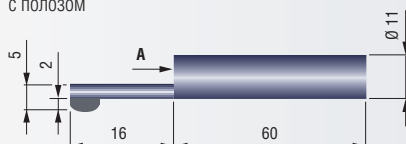
Приборы для контроля шероховатости

Дополнительные измерительные головки (вершина 90°-алмаз с радиусом вершины 5 мкм, кроме других характеристик)

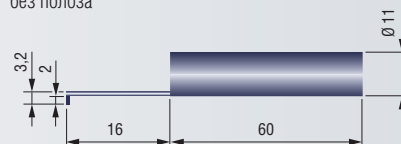
№		
06960049	SB60/10	С полозом Стандартная головка для измерения на наружных поверхностях и в отверстиях, диам. >10 мм (внутри), диам. > 6 мм (снаружи).
		Без полоза Головка для измерения на наружных поверхностях, профилях и в маленьких отверстиях, начиная с диам. 4 мм.
06960067	SB60/10	Аналогично 06960049, но с алмазной вершиной R=2 мкм.
06960050	SB20 P	Головка для измерения в пазах, глубина 5 мм макс.
06960051	SB30 P	Головка для измерения в маленьких отверстиях, начиная с диам. 4 мм.
06960052	SB40 P	Головка с призматическим ползцом для измерения кабелей с наружным диаметром >1 мм.
06960053	SB50 P	Головка с ползцом для измерения на деталях с вогнутой поверхностью. Для измерения с 90°-щупом
06960054	SB120P	Головка для измерения в пазах, макс. глубина 20 мм
06960058	SB120S	Головка для измерения в пазах, макс. глубина 15 мм, без полоза
06960061	SB60-D2	Головка для измерения небольших отверстий с диаметром от 2 мм, L=30 мм

Измерительная головка SB60/10

с ползцом



без полоза



A Полз можно выдвинуть, ослабив два винта на фронтальной поверхности. После этого следует очень осторожно работать с измерительной головкой (см. рис. 1).

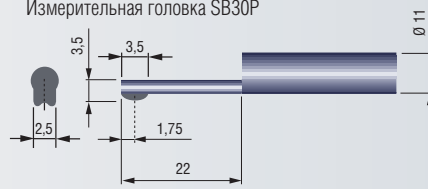


рис.1

Измерительная головка SB20P



Измерительная головка SB30P



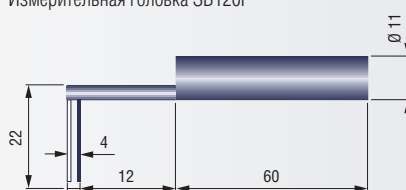
Измерительная головка SB40P



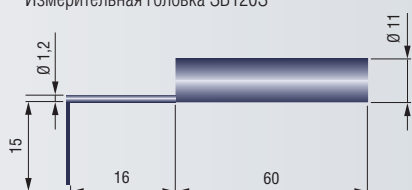
Измерительная головка SB50P



Измерительная головка SB120P



Измерительная головка SB120S



Измерительная головка SB60-D2



Программное обеспечение TESA Measurement Studio



06960048



Программное обеспечение TESA Measurement Studio

поставляется с:

Инструкция по инсталляции на CD, 6 языков

Руководство по эксплуатации и Online-справка (на поставляемом CD)

Соединительный USB-кабель, L=1,80 м



Дополнительные принадлежности



06960041



Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, $R_a = 2,97$ мкм или 117 мкдюйм

06960064

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, $R_a = 0,1$ мкм

06960065

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, $R_a = 0,5$ мкм

06960066

Образец сравнения параметров шероховатости поверхности, $R_a = 1$ мкм

06960055

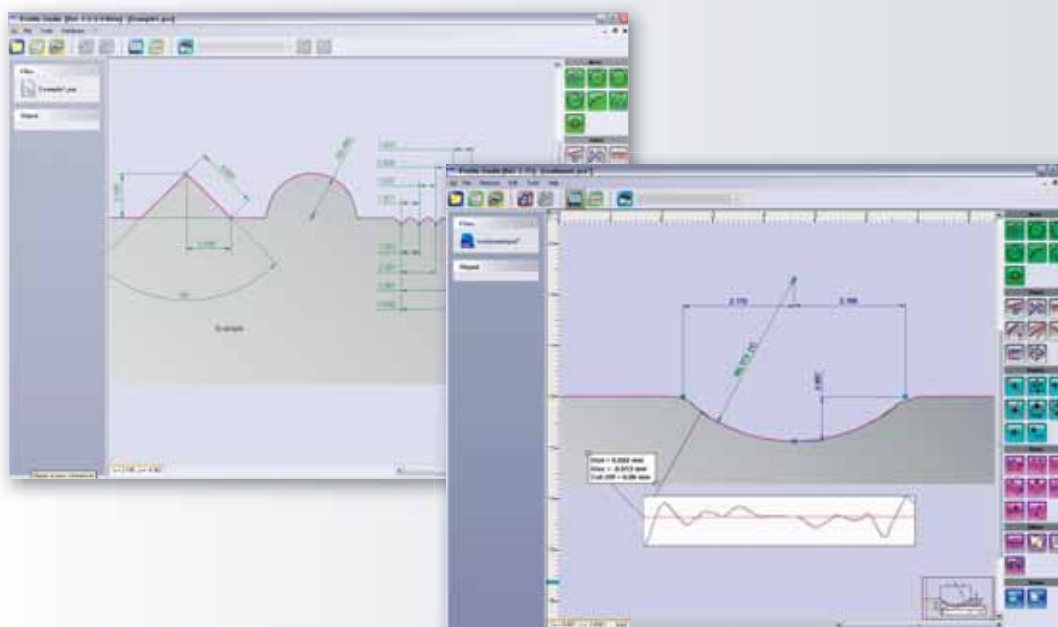
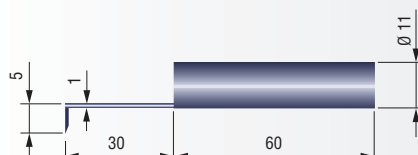
Измерительный штатив с гранитным основанием, 630 x 400 мм
Регулировка по высоте свыше 200 мм

Относительно принтера или дистанционного управления см. страницы M-6 и M-7.



Опциональное измерение профиля

Оснащённый специальной измерительной головкой Ваш Rugosurf 90G превращается в измеритель профиля. Этот простой и точный инструмент благодаря своему программному обеспечению может измерить любую длину, радиус или дугу окружности на любых деталях. Иногда, проверка этих параметров невозможна.



Быстрая, простая настройка и оценка полученных результатов. Каждый значимый размер может быть введен с учётом особенностей геометрии детали (точка, прямая линия или дуга окружности). Удобная настройка на циклические изменения и симметрию проверяемого профиля.

Использование измеренного профиля для оценки нового измерения облегчает все операции. Каждая необходимая обработка воспроизводится автоматически.

Все результаты измерения, включая подробные отчёты, определенные пользователем, можно быстро проверить благодаря указанным допускам.

-  $Z = 2 \text{ мм}$
 $X = 50 \text{ мм}$
-  $Z = 0,1 \text{ мкм}$
 $X = 0,4 \text{ мкм}$
в зависимости от
длины измерения
-  $Z = 3,5 + 0,75 \cdot H$
мкм,
*H в мм
 $X = 3,5 + L/10 \text{ мкм}$,
L = расстояние в мм
-  1 мм/с
-  70° (головка
вверх) 85°
(головка вниз)



06960100



Комплект профилей 2 мм

Поставляется с

06960102 измерительной головкой SB 2000

06960103 настроечным образцом (вместе с протоколом измерений)

06960101 многоязычным программным обеспечением Profile Studio

(английский/французский/немецкий/итальянский/испанский/португальский)
соединительным USB-кабелем, L = 1,80 м



ISO 2632 часть 1 и 2



Коррозионно-устойчивый, никель



Образцы для сравнения параметров

шероховатости поверхности не являются мерами шероховатости. Они не могут применяться для калибровки приборов контроля качества поверхности.



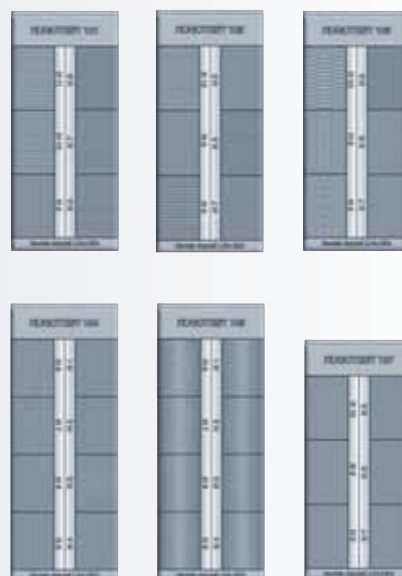
Кожаный чехол

Образцы сравнения параметров шероховатости поверхности RUGOTEST

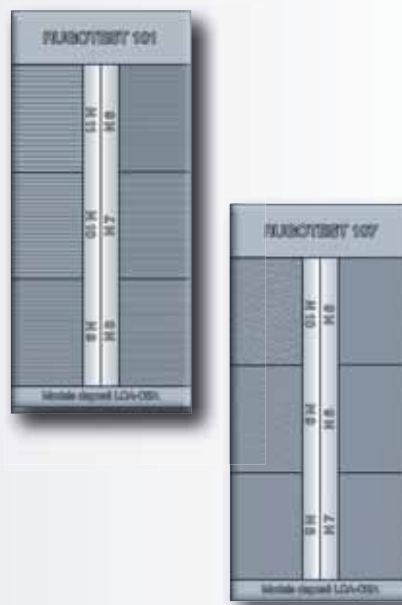
Для контактного и/или визуального сравнения с поверхностью деталей.

Набор образцов сравнения шероховатости для отдельных методов металлообработки согласно параметрам шероховатости по ISO

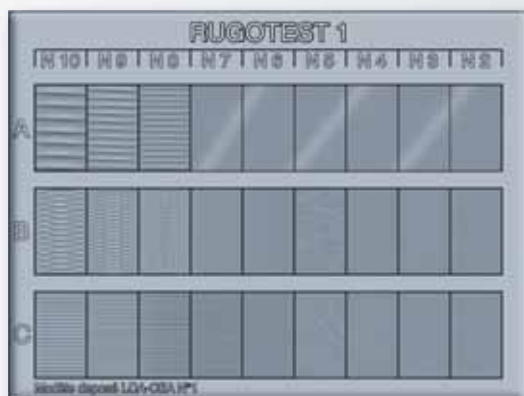
		RUGO-TEST	Число отдельных образцов	ISO параметры шероховатости
081112346	RUGOTEST	A4		
<i>состоит из следующих отдельных образцов:</i>				
081112053	Металлообработка	1	27	N2 ÷ N10
081112054	Ручное шлифование	2	6	N6 ÷ N11
081112055	Дробеструйная обработка	3	18	N6 ÷ N11
081112056	Ручное опилование	4	6	N6 ÷ N8
081112345	RUGOTEST	A6		
<i>состоит из следующих отдельных образцов:</i>				
081112058	Строгание 101 6 N6 до N11	101	6	N6 ÷ N11
081112059	Токарная обработка	102	6	N5 ÷ N10
081112060	Торцовое фрезерование	103	6	N5 ÷ N10
081112061	Плоское шлифование	104	8	N1 ÷ N8
081112062	Круглое шлифование	105	8	N1 ÷ N8
081112063	Искровая эрозия	107	6	N5 ÷ N10



			
RUGOTEST	MM	г	
081112053	1	135 x 105	160
081112054	2	120 x 90	160
081112055	3	120 x 90	190
081112056	4	120 x 90	160
081112057	5	120 x 90	200
081112058	101	110 x 50	110
081112059	102	110 x 50	105
081112060	103	110 x 50	110
081112061	104	130 x 50	125
081112062	105	130 x 50	130
081112063	107	110 x 50	110
081112344	12	127 x 27	60
081112346	A4	330 x 250	710
081112345	A6	330 x 250	780



Исполнения для отдельных способов обработки в соответствии с параметрами шероховатости по стандарту ISO



Параметры шероховатости по				N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	
Среднеарифметическое отклонение профиля Ra				мкм	0,0125	0,025	0,05	0,1	0,2	0,4	0,8	1,6	3,2	6,3	12,5	25
				мкдюйм	0.5	1	2	4	8	16	32	63	125	250	500	1000
Высота 10 точек неровностей Rz ISO				мкм /мкдюйм												
		RUGO-TEST №	Число отдельных образцов													
081112053	Металлообработка	1	27													
	Червячное фрезерование		3										•	•	•	
	Торцовое фрезерование		5								•	•	•	•	•	
	Токарная обработка/Строгание		5								•	•	•	•	•	
	Шлифование		6			•	•	•	•		•	•				
	Притирка		4			•	•	•	•							
	Тонкое шлифование/Хонингование		4		•	•	•	•								
081112054	Ручное шлифование	2	6							•	•	•	•	•	•	•
081112055	Дробеструйная обработка	3	18													
	Дробеструйная обработка															
	- сферическая	грубая	3											•	•	•
		тонкая	6							•	•	•	•	•	•	•
	- угловая	грубая	3											•	•	•
		тонкая	6							•	•	•	•	•	•	•
081112056	Ручное опиление	4	6													
	- прямое		3							•	•	•				
	- перекрёстное		3							•	•	•				
081112057	Ручное полирование	5	10													
	Форма поверхности															
	- цилиндрическая			5	•	•	•	•	•							
	- плоская		5	•	•	•	•	•								
081112058	Строгание	101	6							•	•	•	•	•	•	•
081112059	Токарная обработка	102	6							•	•	•	•	•	•	
081112060	Торцовое фрезерование	103	6							•	•	•	•	•	•	
081112061	Плоское шлифование	104	8		•	•	•	•	•	•	•	•				
081112062	Круглое шлифование	105	8		•	•	•	•	•	•	•	•				
081112063	Искровая эрозия	107	6							•	•	•	•	•	•	

Исполнение в соответствии с параметрами шероховатости, устанавливаемыми Charmille (VDI 3400)

Параметры шероховатости по Charmille				12	15	18	21	24	27	30	33	36	39	42	45	
Среднеарифметическое отклонение профиля Ra				мкм	0,40	0,56	0,80	1,12	1,60	2,24	3,15	4,5	6,3	9,0	12,5	18,0
		Число отдельных образцов														
081112344	Искровая эрозия	12		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•