

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Waveline W800 и Waveline W900

#### Назначение средства измерений

Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Waveline W800 и Waveline W900 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений профилей различных деталей и (или) параметров шероховатости, а также для определения в измеренных профилях геометрических параметров: расстояний между точками и радиусов дуг.

#### Описание средства измерений

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности щуповой консолью с алмазным, твердосплавным или рубиновым наконечником 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 и оценки (в виде профилей, числовых значений параметров шероховатости и геометрических параметров профилей).

Модификация приборов нанесена на колонну (рис. 1) и обозначается следующим образом:  
Waveline WX00A

где X – серия прибора: 8 или 9;

00 – исполнение блока привода: 12 или 20, для 120 мм или 200 мм, соответственно;

A – исполнение прибора: R – измерение шероховатости, C – измерение контура, RC – измерение шероховатости и контура.

Модификации приборов различаются визуально, а также метрологическими и техническими характеристиками.



Рисунок 1 – Пример обозначения модификации

Приборы состоят из следующих элементов:

Гранитной плиты, устанавливаемой на элементах демпфирования. На гранитной плите расположена моторизованная вертикальная колонна (ZM500 или ZM800), а также может размещаться опциональный ручной или моторизованный измерительный стол для установки и позиционирования на нем исследуемых объектов. На вертикальной колонне закреплен привод горизонтального перемещения (XM120 или XM200), на который устанавливается датчик и щуповая консоль для проведения измерений геометрических параметров контура и шероховатости поверхности. В зависимости от поставленных задач, приборы могут поставляться вместе с опциональным инструментальным столом с активной или пассивной системой подавления вибраций, а также кабиной, защищающей рабочее пространство прибора от воздействия окружающей среды. Система управления и оценки подключается к датчику, приводам и элементам управления. Управление всеми перемещениями осуществляется при помощи меню на экране монитора с мышки или джойстика.

Общий вид приборов представлен на рисунках 2-3.

Приборы в зависимости от заказа оснащаются датчиками следующих модификаций: TKU400 для измерений шероховатости (рис. 4), Digiscan для измерений контура (рис. 5), Surfscan для измерений шероховатости и контура (рис. 6), Nanoscan для измерений шероховатости и контура (рис. 7).

Пломбировка приборов от несанкционированного доступа не предусмотрена.



Рисунок 2 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Waveline W800 и место нанесения знака поверки



Рисунок 3 – Общий вид приборов для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Waveline W900 и место нанесения знака поверки



Рисунок 4 – Общий вид датчиков для измерений параметров шероховатости поверхности TKU400

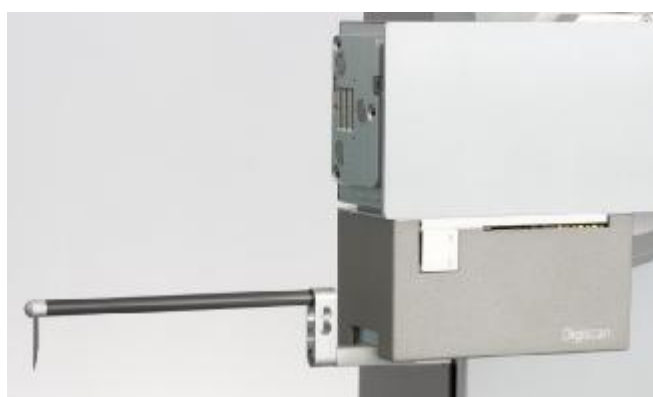


Рисунок 5 – Общий вид датчиков для измерений параметров контура Digiscan



Рисунок 6 – Общий вид датчиков для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Surfscan



Рисунок 7 – Общий вид датчиков для измерений параметров шероховатости и контура поверхности Nanoscan

### Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Evovis
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	2.7
Цифровой идентификатор ПО	–

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

Уровень защиты программного обеспечения приборов «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 2 – Метрологические характеристики приборов Waveline W800

Наименование характеристики	Значение			
Модификация датчика	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
Измеряемые параметры	Контур	Шероховатость	Контур и шероховатость	Контур и шероховатость
Диапазон линейных измерений по оси Z, мм	от 0 до 60 <sup>1)</sup> от 0 до 90 <sup>2)</sup>	$\pm 400$ <sup>1)</sup> $\pm 800$ <sup>2)</sup>	от 0 до 8 <sup>1)</sup> от 0 до 16 <sup>2)</sup>	от 0 до 24 <sup>1)</sup> от 0 до 48 <sup>2)</sup>
Разрешение по оси Z, нм	10 <sup>1)</sup> 15 <sup>2)</sup>	1 <sup>1)</sup> 2 <sup>2)</sup>	3 <sup>1)</sup> 6 <sup>2)</sup>	0,3 <sup>1)</sup> 0,6 <sup>2)</sup>
Диапазон линейных измерений по оси X <sup>4)</sup> , мм	от 0,1 до 120 от 0,1 до 200			
Разрешение по оси X, мкм	0,1			
Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X <sup>6)</sup> , мкм	0,4 (на 120 мм) 0,6 (на 200 мм)			
Измерительное усилие, мН	от 5 до 50	0,75	от 0,75 до 30	от 0,75 до 30
При измерении контура поверхности				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси Z <sup>3) 6)</sup> , мкм	$\pm(1,2 + Z/50)$ где Z – измеряемая длина, мм	–	$\pm(1,0 + Z/50)$ где Z – измеряемая длина, мм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси X <sup>3) 6)</sup> , мкм	$\pm(1,0 + X/100)$ где X – измеряемая длина, мм	–	$\pm(1,0 + X/100)$ где X – измеряемая длина, мм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов <sup>3) 5) 6)</sup> , мкм	$\pm 3,0$	–	$\pm 3,0$	$\pm 1,5$
При измерении шероховатости поверхности <sup>3)</sup>				
Диапазон измерений шероховатости по параметру Ra, мкм	–	от 0,01 до 260		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений шероховатости по параметрам Ra <sup>6)</sup> , %	–	$\pm 3$		
Радиус закругления щупа, мкм	–	2		

Наименование характеристики	Значение			
	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
Модификация датчика				
<sup>1)</sup> – при использовании стандартной консоли; <sup>2)</sup> – при использовании консоли двойной длины; <sup>3)</sup> – при использовании стандартного щупа; <sup>4)</sup> – в зависимости от блока привода; <sup>5)</sup> – для радиусов от 12 до 15 мм; <sup>6)</sup> – при температуре окружающего воздуха от плюс 19 до плюс 21 °С и относительной влажности воздуха (без конденсата) не более 50 %				

Таблица 3 – Технические характеристики приборов Waveline W800

Наименование характеристики	Значение			
	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
Модификация датчика				
Диапазон позиционирования по оси Z, мм			от 0 до 500 <sup>4)</sup> от 0 до 800 <sup>5)</sup>	
Максимальная скорость позиционирования по оси X, мм/с			20	
Точность позиционирования по оси X, мкм			10	
Максимальная скорость позиционирования по оси Z, мм/с			20	
Точность позиционирования по оси Z, мкм			50	
Параметры шероховатости	–		Rt, Ra, Rz, Rp, Rv, Rq, RSm, Rc, Rsk, Rku, RΔq, Rmr, C(Rmr), Rmr(c), Rdc, Pt, Pa, Pz, Pp, Pv, Pq, PSm, Pc, Psk, Pku, PΔq, Pmr, C(Pmr), Pmr(c), Pdc, Wt, Wa, Wz, Wp, Wv, Wq, WSm, Wc, Wsk, Wku, WΔq, Wmr, (Wmr), Wmr(c), Wdc, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, Vo, Rpk*, Rvk*, A1, A2, R, Rx, AR, Nr, W, Wx, AW, Wte, Nw, Rz-JIS, Ra, RПс, Wsa, Wca, Rmax, RzISO, D, Δa, Δq, L0, R3z, Rp3z, R3zm, WDSm, WDt, WDc, DG, Dt, DP, DF, DFu, DLu, Dy	
Параметры электрического питания (от внешней сети):				
– напряжение переменного тока, В			от 100 до 120 / от 220 до 240	
– частота переменного тока, Гц			50/60	
Потребляемая мощность, В·А, не более			1500	

Наименование характеристики	Значение			
	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
Модификация датчика				
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	700 <sup>1)</sup> , 1000 <sup>2)</sup> , 1460 <sup>3)</sup> 520 <sup>1)2)</sup> , 810 <sup>3)</sup> 1124 <sup>4)</sup> , 1424 <sup>5)</sup> , 1770 <sup>6)</sup> , 2070 <sup>7)</sup>			
Масса, кг, не более	160 <sup>1)</sup> , 230 <sup>2)</sup> , 480 <sup>3)</sup>			
Условия эксплуатации: – диапазон рабочих температур, °С – относительная влажность воздуха (без конденсата), %	от +15 до +30  80	от +10 до +40  80	от +18 до +25  80	
<sup>1)</sup> – прибор в настольном исполнении с гранитной плитой (700x520x100 мм); <sup>2)</sup> – прибор в настольном исполнении с гранитной плитой (1000x520x110 мм); <sup>3)</sup> – прибор с опциональным измерительным столом; <sup>4)</sup> – прибор в настольном исполнении (высота колонны 500 мм); <sup>5)</sup> – прибор в настольном исполнении (высота колонны 800 мм); <sup>6)</sup> – прибор с опциональным измерительным столом (высота колонны 500 мм); <sup>7)</sup> – прибор с опциональным измерительным столом (высота колонны 800 мм)				

Таблица 4 – Метрологические характеристики приборов Waveline W900

Наименование характеристики	Значение			
	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
Модификация датчика				
Измеряемые параметры	Контур	Шероховатость	Контур и шероховатость	Контур и шероховатость
Диапазон линейных измерений по оси Z, мм	от 0 до 60 <sup>1)</sup> от 0 до 90 <sup>2)</sup>	±400 <sup>1)</sup> ±800 <sup>2)</sup>	от 0 до 8 <sup>1)</sup> от 0 до 16 <sup>2)</sup>	от 0 до 24 <sup>1)</sup> от 0 до 48 <sup>2)</sup>
Разрешение по оси Z, нм	10 <sup>1)</sup> 15 <sup>2)</sup>	1 <sup>1)</sup> 2 <sup>2)</sup>	3 <sup>1)</sup> 6 <sup>2)</sup>	0,3 <sup>1)</sup> 0,6 <sup>2)</sup>
Диапазон линейных измерений по оси X <sup>4)</sup> , мм	от 0,1 до 120 от 0,1 до 200			
Разрешение по оси X, мкм	0,01			
Предел допускаемого отклонения от прямолинейности перемещения по оси X <sup>6)</sup> , мкм	0,2 (на 120 мм) 0,4 (на 200 мм)			
Измерительное усилие, мН	от 5 до 50	0,75	от 0,75 до 30	от 0,75 до 30

Наименование характеристики	Значение			
	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
При измерении контура поверхности				
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси $Z^{3) 6)}$ , мкм	$\pm(0,8 + Z/50)$ где $Z$ – измеряемая длина, мм	–	$\pm(0,7 + Z/50)$ где $Z$ – измеряемая длина, мм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности линейных измерений по оси $X^{3) 6)}$ , мкм	$\pm(1,0 + X/100)$ где $X$ – измеряемая длина, мм	–	$\pm(1,0 + X/100)$ где $X$ – измеряемая длина, мм	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений радиусов <sup>3) 5) 6)</sup> , мкм	$\pm 1,5$	–	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$
При измерении шероховатости поверхности <sup>3)</sup>				
Диапазон измерений шероховатости по параметру $R_a$ , мкм	–	от 0,01 до 260		
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений шероховатости по параметрам $R_a^{6)}$ , %	–	$\pm 3$		
Радиус закругления щупа, мкм	–	2		
<sup>1)</sup> – при использовании стандартной консоли; <sup>2)</sup> – при использовании консоли двойной длины; <sup>3)</sup> – при использовании стандартного щупа; <sup>4)</sup> – в зависимости от блока привода; <sup>5)</sup> – для радиусов от 12 до 15 мм; <sup>6)</sup> – при температуре окружающего воздуха от плюс 19 до плюс 21 °С и относительной влажности воздуха (без конденсата) не более 50 %				



Таблица 5 – Технические характеристики приборов Waveline W900

Наименование характеристики	Значение			
	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
Модификация датчика				
Диапазон позиционирования по оси Z, мм	от 0 до 500 <sup>4)</sup> от 0 до 800 <sup>5)</sup>			
Максимальная скорость позиционирования по оси X, мм/с	200			
Точность позиционирования по оси X, мкм	10			
Максимальная скорость позиционирования по оси Z, мм/с	80			
Точность позиционирования по оси Z, мкм	10			
Параметры шероховатости	–	Rt, Ra, Rz, Rp, Rv, Rq, RSm, Rc, Rsk, Rku, RΔq, Rmr, C(Rmr), Rmr(c), Rdc, Pt, Pa, Pz, Pp, Pv, Pq, PSm, Pc, Psk, Pku, PΔq, Pmr, C(Pmr), Pmr(c), Pdc, Wt, Wa, Wz, Wp, Wv, Wq, WSm, Wc, Wsk, Wku, WΔq, Wmr, (Wmr), Wmr(c), Wdc, Rpk, Rk, Rvk, Mr1, Mr2, Vo, Rpk*, Rvk*, A1, A2, R, Rx, AR, Nr, W, Wx, AW, Wte, Nw, Rz-JIS, Ra, RПс, Wsa, Wca, Rmax, RzISO, D, Δa, Δq, L0, R3z, Rp3z, R3zm, WDSm, WDt, WДс, DG, Dt, DP, DF, DFu, DLu, Dγ		
Параметры электрического питания (от внешней сети): – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц	от 100 до 120 / от 220 до 240 50/60			
Потребляемая мощность, В·А, не более	1500			
Габаритные размеры, мм, не более: – длина – ширина – высота	700 <sup>1)</sup> , 1000 <sup>2)</sup> , 1460 <sup>3)</sup> 520 <sup>1) 2)</sup> , 810 <sup>3)</sup> 1124 <sup>4)</sup> , 1424 <sup>5)</sup> , 1770 <sup>6)</sup> , 2070 <sup>7)</sup>			
Масса, кг, не более	160 <sup>1)</sup> , 230 <sup>2)</sup> , 480 <sup>3)</sup>			
Условия эксплуатации: – диапазон рабочих температур, °С – относительная влажность воздуха (без конденсата), %, не более	от +15 до +30  80	от +10 до +40  80	от +18 до +25  80	от +18 до +25  80

Наименование характеристики	Значение			
Модификация датчика	Digiscan	TKU400	Surfscan	Nanoscan
1) – прибор в настольном исполнении с гранитной плитой (700x520x100 мм); 2) – прибор в настольном исполнении с гранитной плитой (1000x520x110 мм); 3) – прибор с опциональным измерительным столом; 4) – прибор в настольном исполнении (высота колонны 500 мм); 5) – прибор в настольном исполнении (высота колонны 800 мм); 6) – прибор с опциональным измерительным столом (высота колонны 500 мм); 7) – прибор с опциональным измерительным столом (высота колонны 800 мм)				

### Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Прибор для измерений параметров контура и шероховатости поверхности в сборе	Waveline W800 или Waveline W900	1 шт.
Датчик для измерений контура и (или) шероховатости	–	по заказу
Стандартный щуп для измерений контура <sup>1)</sup>	–	1 шт.
Стандартный щуп для измерений шероховатости <sup>2)</sup>	–	1 шт.
Набор для калибровки датчика контура <sup>1)</sup>	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	–	1 экз.
Методика поверки	МП 203-48-2019	1 экз.

<sup>1)</sup> – для датчиков модификаций Digiscan, Surfscan, Nanoscan;  
<sup>2)</sup> – для датчиков модификаций TKU400, Surfscan, Nanoscan

### Поверка

осуществляется по документу МП 203-48-2019 «Приборы для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Waveline W800 и Waveline W900. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 9 сентября 2019 г.

Основные средства поверки:

- меры длины концевые плоскопараллельные 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2019 г. № 2840;

- мера для поверки приборов для измерений контура поверхности KN100 (Per. № 52266-12);

- мера наружного диаметра 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 29.12.2019 г. № 2840 – сфера диаметром от 24 мм до 30 мм;

- пластина плоская стеклянная 4-го разряда по ГОСТ 8.661-2018;

- мера шероховатости 1-го разряда по ГОСТ 8.296-2015.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска клейма или на корпус прибора в виде голографической наклейки.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений параметров контура и шероховатости поверхности Waveline W800 и Waveline W900

Техническая документация фирмы-изготовителя

### Изготовитель

JENOPTIK Industrial Metrology Germany GmbH, Германия

Адрес: Alte Tuttlinger Strasse 20, 78056, Villingen-Schwenningen

Тел.: +49 (772) 06020

Факс: +49 (772) 0602123

Web-сайт: [www.jenoptik.com/metrology](http://www.jenoptik.com/metrology)

E-mail: [metrology@jenoptik.com](mailto:metrology@jenoptik.com)

**Заявитель**

Закрытое акционерное общество «КАМАДИ» (ЗАО «КАМАДИ»)  
ИНН 7811471772  
Адрес: 192171, г. Санкт-Петербург, ул. Седова, д. 65  
Тел./факс: +7 (812) 336-40-50  
Web-сайт: [www.metrologi.ru](http://www.metrologi.ru)  
E-mail: [meritel@metrologi.ru](mailto:meritel@metrologi.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
Тел.: +7 (495) 437-55-77  
Факс: +7 (495) 437-56-66  
Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.