

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Приборы для измерений параметров шероховатости поверхности серий TR100, TR200, TR300, TIME 3220

### Назначение средства измерений

Приборы для измерений параметров шероховатости поверхности серий TR100, TR200, TR300, TR 3220 (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), а также в пазах и углублениях размером не менее 80×30 мм.

### Описание средства измерений

В зависимости от функциональных возможностей и диапазонов измерений параметров шероховатости приборы каждой из серий имеют следующие исполнения серии TR100: TR100, TR110; серии TR200: TR200, TR210, TR220; серии TIME3220: TIME3220, TIME3221.

Действие приборов основано на принципе ощупывания неровностей исследуемой поверхности алмазной иглой щупа и преобразования, возникающих при этом механических колебаний щупа в изменения напряжения, пропорциональные этим колебаниям. Результаты измерений параметров шероховатости выводятся на жидкокристаллический дисплей (TR100 TR200, TR300, TIME3220), могут быть распечатаны на принтере или переданы на персональный компьютер (TR200, TR300).

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.

В зависимости от модели приборы могут быть оснащены щупом с углом при вершине 90° радиусом 2, 5 или 10 мкм, с измерительным усилием на измеряемую поверхность 0,75 или 4 или 16 мН соответственно. Деталь устанавливается на специальном столике или непосредственно на плите.

Приборы серии TR100 (рис. 1) предназначены для измерения параметров шероховатости плоских, наклонных и наружных поверхностях цилиндров. Прибор устанавливается на деталь, и датчик, вмонтированный снизу прибора, перемещается по поверхности с постоянной скоростью. Данные отображаются на жидкокристаллическом дисплее. Модифицированный вариант прибора для измерений параметров шероховатости TR110 отличается от TR100 улучшенным дизайном и увеличенным дисплеем со светодиодной подсветкой.



Рисунок 1 – Общий вид прибора серии TR100: а - TR100, б - TR110

Приборы серии TR200 (рис. 2) предназначены для измерения параметров шероховатости сложных поверхностей: измерения в отверстиях, в пазах, на криволинейной поверхности. Принцип работы профилометра заключается в следующем: при определении шероховатости детали на поверхности располагают датчик с иглой, который получает информацию о неровности поверхности при перемещении щупа в основании прибора. Параметры шероховатости и график профиля рассчитываются согласно с выбранной методикой и выводятся на жидкокристаллическом экране. Прибор TR210 - упрощенная модель прибора TR200, которая предназначена для измерения шероховатости по четырем параметрам. Прибор TR220 является усовершенствованной моделью прибора TR200 с возможностью измерения по 16 шкалам. Профилометры TR200, TR210, TR220 можно использовать с дополнительными вспомогательными приспособлениями. Для контроля деталей с малыми размерами рекомендуется использовать регулируемую подставку и чехол для датчика. Для увеличения глубины ввода датчика в деталь, применяется удлинительный стержень. Для регулировки положения прибора относительно контролируемой детали, используются микроизмерительный стол и стойка со штативом, которые дают возможность регулировать положение прибора, обеспечивая точность измерения на сложных поверхностях.



Рисунок 2 – Общие виды прибора серии TR200: а - TR200, б - TR210, в - TR220

Прибор серии TR300 (рис. 3) позволяет измерить 55 параметров шероховатости, для этого устанавливается на измерительную стойку для более точной регулировки положения пера на сложных поверхностях. Прибор оснащен удлинительным стержнем для увеличения глубины ввода датчика в деталь. Параметры шероховатости и график профиля рассчитываются согласно с выбранной методикой и выводятся на жидкокристаллическом экране. Прибор осуществляет связь с компьютером и принтерами компании Time серии ТА.

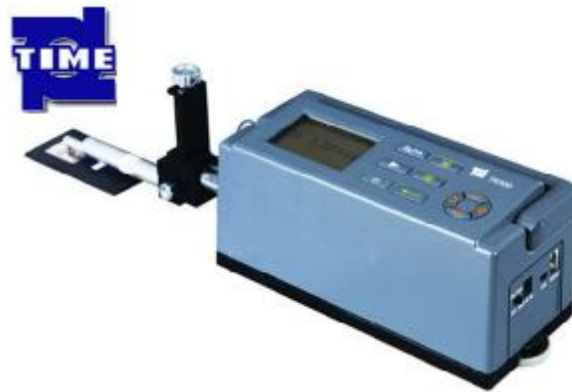


Рисунок 3 – Общий вид прибора серии TR300

Прибор для измерений параметров шероховатости серии TIME3220 (рис. 4) позволяет измерить 55 параметров шероховатости, для этого устанавливается на поверхность детали. Щуп прибора TIME3220 двигается в его основании. Прибор TIME3221 оснащен удлинительным кабелем с щупом для удобства измерения. Параметры шероховатости и график профиля рассчитываются согласно с выбранной методикой и выводятся на цветном жидкокристаллическом экране. Прибор осуществляет связь с компьютером и принтерами компании Time серии ТА.



а)



б)

Рисунок 4 – Общий вид прибора серии TIME3220: а – TIME3220, б - TIME3221

## Программное обеспечение

Программное обеспечение прошивается в память прибора при изготовлении. Доступ к файловой системе имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя. Программное обеспечение является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Surface Roughness Tester	Software TR1	TR1.1.XX	-	-

ПО работает только с принтерами компании Time серии TA. Принтер TA210 распечатывает только значения параметров шероховатости. Принтер TA220s распечатывает значения параметров шероховатости, а также изображение профиля.

Защита встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню А по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Модель	TR100	TR110
Измеряемые параметры шероховатости	Ra и Rz	
Диапазон измерения по параметру Ra, мкм	от 0,05 до 10	
Диапазон показаний по параметру Rz, мкм	от 0,1 до 50	
Отсечка шага, $\lambda_c$ , мм	0,25; 0,8; 2,5	
Наибольшая длина участка измерения, мм	6	
Длина оценки, мм	1,25; 4,0; 5,0	
Количество базовых длин в длине оценки	5 или 2 (для $\lambda_c=2,5$ )	
Статическое измерительное усилие, не более, Н	0,016	
Изменение измерительного усилия, не более, Н/м	800	200
Статическое измерительное усилие, не более, Н	0,016	
Радиус кривизны шупа, мкм	10,0±2,5	
Угол заточки шупа, ... °	90 (+5, -10)	
Предел допускаемой основной относительной погрешности прибора по параметру Ra, %	15	
Тип датчика	пьезоэлектрический	
Скорость, мм/с	1,0	
Габаритные размеры TR100, мм		
-длина	125	110
-ширина	73	70
-высота	26	24
Масса, не более, кг	0,2	

Таблица 3

Модель прибора	TR200	TR210	TR220
Измеряемые параметры шероховатости	Ra,Rz,Rq,Rp,Rm,Rt R3z, Rmax,S,Sk, Sm,tp	Ra,Rz, Rq,Rt	Ra,Rz,Rq,Rt, Rp, Rv,Ry,Rs,RSm,RSk,Rz (JIS),R3z,Rmax,RPc,R k,Rpk,Rvk,Mr1,Mr2
Диапазон измерения, мкм Ra,Rq, Rz,R3z,Ry,Rm,Rp,Rt Sk, % S,Sm, мм tp, %	от 0,005 до 16 от 0,02 до 160 от 0 до 100 1 от 0 до 100		
Типы фильтров	RC; PC-RC; Gauss; D-P		
Отсечка шага, $\lambda_c$ , мм	0,25; 0,8; 2,5		
Длина оценки, мм	(1-5) $\lambda_c$		
Статическое измерительное усилие, не более, Н	0,004	0,0007 0,004	
Длина перемещения щупа, мм	17,5	18	
Радиус кривизны щупа, мкм	5±1	2±0,5 5±1	
Угол заточки щупа, ...°	90		
Предел допускаемой основной относительной погрешности прибора по параметру Ra, %	10		
Тип датчика	индуктивный		
Скорость перемещения щупа, мм/с -при измерении  -при обратном ходе	0,135 0,5 1 1		
Габаритные размеры, мм -длина -ширина -высота	141 56 48	140 52 48	
Масса, не более, кг	0,43	0,44	

Таблица 4

Модель	TR300	TIME3220	TIME3221
Измеряемые параметры шероховатости	Ra, Rp, Rv, Rt, Rz, Rq, Rsk, Rku, Rc, RS, RSm, Rlo, RHSC, Rpc, Rmr(c), RzJIS, R3y, R3z и соответствующие параметры профиля волнистости и полного профиля поверхности	Ra, Rp, Rv, Rt, Rz, Rq, Rsk, Rku, Rc, Rpc, RSm, Rmr(c), tp, Rmr, Rpm, Rz1max, RzJIS, Rmax, Htp, Rδс, RΔq, RΔa и соответствующие параметры профиля волнистости и полного профиля поверхности	
Диапазон измерения по параметру Ra, Rz, мкм	0,002-160	0,002-400	
Диапазон измерений высотных параметров, мкм	800; 80; 8	±200; ±50	
Типы фильтров	RC; PC-RC; Gauss	2RC; Gauss	
Отсечка шага, λ <sub>c</sub> , мм	0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8	0,08; 0,25; 0,8; 2,5	
Наибольшая длина участка измерения, мм	40	19	
Количество базовых длин на длине оценки	(1-5) λ <sub>c</sub>		
Статическое измерительное усилие, не более, Н	0,004	0,004 / 0,00075	
Радиус кривизны щупа, мкм	2±0,5	5±1 2±1	
Угол заточки щупа, ... °	90	45	
Разрешение, мкм	0,001 на диапазоне ±50 0,016 на диапазоне ±800	0,001 на диапазоне ±50 0,008 на диапазоне ±200	
Предел допускаемой основной относительной погрешности прибора по параметру Ra, %	10		
Тип датчика	индуктивный		
Скорость перемещения щупа, мм/с -при измерении -при обратном ходе	0,15; 0,5; 1 2	0,25; 0,5; 1 1	
Габаритные размеры, мм -длина -ширина -высота	409 96 98	155,4 75 56	
Масса, не более, кг	2,3	0,76	

Таблица 5

Модель	TR100	TR110	TR200	TR 210	TR 220	TR300	TIME 3220	TIME 3221
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до +40		от 0 до +40			от 5 до +40	от 0 до +40	от +5 до +40
Диапазон температур при хранении, °С	от -20 до +60	от -25 до 60	от -40 до +60	от -25 до +60		от -10 до +40	от -40 до 60	от -10 до +40
Допустимая влажность воздуха при измерении не более, %	80		90			85	85	
Допустимая влажность воздуха при хранении не более, %	90		90			85	90	
Источник питания	Cr-Ni батарея	Li-ion батарея	Li-ion батарея			Li-ion батарея	Li-ion батарея	
Напряжение, В	3,6 × 2	3,6	6			12	9	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на Руководство по эксплуатации прибора типографским методом и на заднюю крышку прибора методом офсетной печати.

### Комплектность средства измерений

Приборы для измерений параметров шероховатости поверхности серий TR100, TR110, TR200, TR210, TR220, TR300, TIME3220, TIME3221 поставляются в компактном, прочном кейсе для хранения и переноски.

Таблица 6

Модель прибора	TR100	TR110	TR200	TR210	TR220	TR300	TIME3220, TIME3221
Прибор	+	+	+	+	+	+	+
Зарядное устройство	+	+	+	+	+	+	+
Стандартный образец	+	+	+	+	+	+	+
Блок обработки	-	-	+	-	-	-	-
Соединительный кабель RS232	-	-	+	+	-	+	+
Чехол для датчика	-	-	+	+	+	+	-
Регулируемая подставка	-	-	+	+	+	-	+
TS100 стандартный датчик	-	-	-	+	+	+	+
Отвертка	-	-	-	+	+	+	+
Руководство по эксплуатации	+	+	+	+	+	+	+
Методика поверки	+	+	+	+	+	+	+
ПО	+	+	+	+	+	+	+

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом по поверке МП 58865-14 «Приборы для измерений параметров шероховатости поверхности серий TR100, TR200, TR300, TIME3220. Методика поверки», разработанным и утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 04 октября 2013 г.

Основные средства поверки: Меры профильные ПРО-10 (Госреестр № 46835-11).



**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к приборам для измерений параметров шероховатости поверхности серий TR100, TR200, TR300, TIME3220**

ГОСТ 8.296-78 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений параметров шероховатости  $R_{max}$  и  $R_z$  в диапазоне 0,025...1600 мкм».

ГОСТ 19300-86 «Средства измерений шероховатости поверхности профильным методом. Профилографы - профилометры контактные. Типы и основные параметры».

Техническая документация фирмы «Beijing TIME High Technology Ltd.» , КНР.

**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 требованиям.

**Изготовитель**

«Beijing TIME High Technology Ltd», КНР

Адрес: 28# Shangdi West Road, Haidian District, Beijing 100085,

Тел: +86-10-62966795,

Факс: +86-10-62985475

E-mail: [exportsales@timegroup.com.cn](mailto:exportsales@timegroup.com.cn)

**Заявитель**

ООО «ТЕХИНТЕСТ НК»,

Адрес: 105082, Москва, ул. Фридриха Энгельса д.75, стр. 21, офис 605Б

Адрес: 107207 г. Москва, а/я 30

Телефон: (495)999-82-06, Факс: (499)500-61-92

**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](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.

М.П.