

ISR-C002



**ТЕСТЕР  
ШЕРОХОВАТОСТИ  
BLUETOOTH  
(профилометр)**

**←INSIZE→**

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## Вступление

Тестер шероховатости поверхностей подходит для использования в цехах и для мобильных измерений при необходимости использования небольшого портативного прибора, он прост в эксплуатации, функциональный, измеряет быстро, точность стабильна, удобен в использовании. Этот тестер применяется на производственной площадке и может использоваться для измерения шероховатости поверхности различных деталей, обрабатываемых машинным оборудованием. Этот тестер способен оценивать текстуру поверхности по различным параметрам в соответствии с различными национальными и международными стандартами. Результаты измерений отображаются в цифровом/графическом виде на OLED-дисплее и выводятся на принтер.

Особенности:

- ◆ Конструкция с электромеханической интеграцией, небольшой размер, легкий вес, простота в эксплуатации;
- ◆ Управление чипом DSP и обработка данных, высокая скорость, низкое энергопотребление;
- ◆ Большой диапазон измерений;
- ◆ 14 параметров: Ra, Rq, Rz, Rt, Rp, Rv, R3z, R3y, RzJIS, Rs, Rsk, Rku, Rsm, Rmr
- ◆ 128 × 64 OLED-матричный дисплей, цифровой или графический дисплей с подсветкой; нет угла обзора;
- ◆ Отображение полной информации, интуитивно понятное и графическое отображение всех параметров;
- ◆ Совместимость с многочисленными национальными стандартами ISO, DIN, ANSI, JIS;
- ◆ Встроенная литий-ионная аккумуляторная батарея и схема управления, высокая емкость, отсутствие эффекта памяти;
- ◆ Есть индикатор оставшегося заряда, подсказка о зарядке;
- ◆ Тестер снабжен инструкциями по зарядке, оператор может легко определить уровень заряда
- ◆ Может работать более 20 часов при достаточной мощности;
- ◆ Хранилище данных большой емкости, может хранить 100 единиц необработанных данных и сигналов;
- ◆ Настройка часов реального времени и отображение на дисплее для удобства записи и хранения данных;
- ◆ С функциями автоматического перехода в спящий режим, автоматического выключения и энергосбережения;
- ◆ Надежная схема и программное обеспечение для предотвращения заклинивания щупа;
- ◆ Прибор может отображать различные информационные подсказки и инструкции. Например, отображение результатов измерений, подсказок меню и сообщений об ошибках;
- ◆ Конструкция с металлическим корпусом - прочная, компактная, портативная, высокая надежность;
- ◆ Может подключаться к компьютеру и принтеру;
- ◆ Все параметры могут быть распечатаны или можно распечатать любой из параметров, заданных пользователем;
- ◆ Дополнительный датчик для измерения криволинейной поверхности, датчики отверстий, измерительный стенд, оболочка датчика, удлинительный стержень (зонд), принтер и программное обеспечение для анализа;

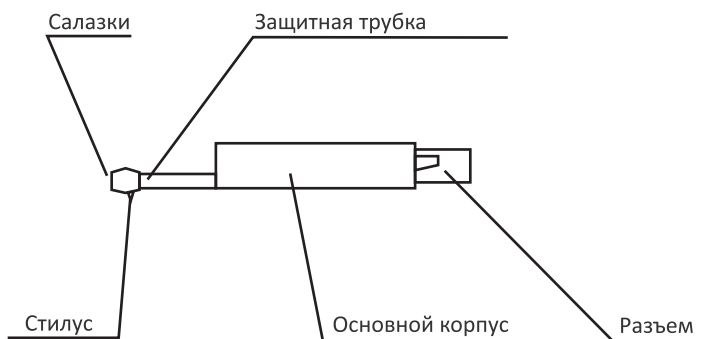
## 1 Принцип измерения

При измерении шероховатости поверхности детали датчик помещается на поверхность детали и затем обводит поверхность с постоянной скоростью. Датчик измеряет шероховатость поверхности с помощью острого стилуса (щупа) в датчике. Шероховатость вызывает смещение датчика, что приводит к изменению величины индуктивности индукционных катушек, таким образом генерируя аналоговый сигнал, который пропорционален шероховатости поверхности на выходном конце фазочувствительного выпрямителя. Этот сигнал поступает в систему сбора данных после усиления и преобразования уровня. После этого собранные данные обрабатываются с помощью цифровой фильтрации и расчета параметров с помощью микросхемы DSP, а результат измерения может быть считан на OLED-дисплее, распечатан на принтере и передан на ПК.

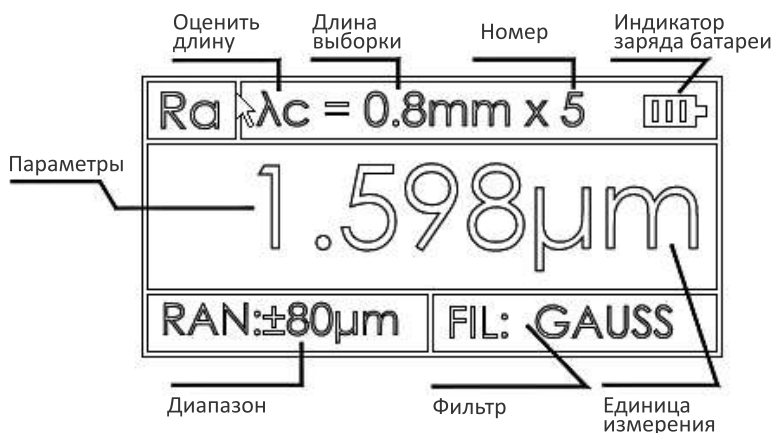
## 2 Стандартная комплектация

Предмет	Количество
Основной блок (устройство)	1 шт
Стандартный зонд (щуп)	1 шт
Калибровочный блок и поддержка	по 1 шт каждого
Регулируемая подставка	1 шт
Крышка зонда	1 шт
USB-кабель и программное обеспечение для ПК	1 шт
Адаптер переменного/постоянного тока	1 шт

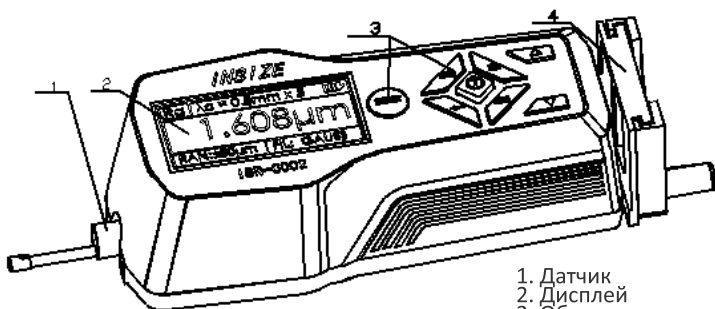
## 3 Название каждой части



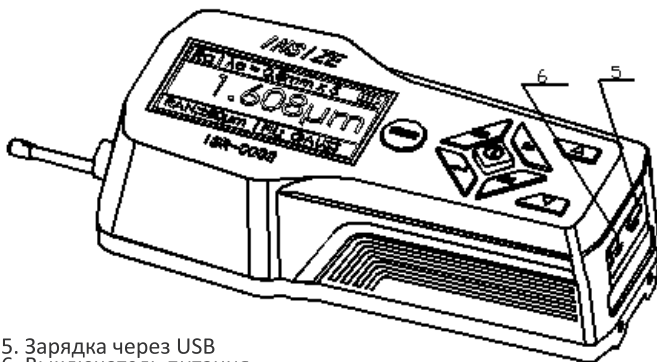
Щуп (зонд)



Интерфейс отображения



1. Датчик
2. Дисплей
3. Область клавиш
4. Регулируемая опора



5. Зарядка через USB
6. Выключатель питания
7. Крепежное отверстие

#### 4 Определение кнопок



**Клавиша питания:**

нажмите и удерживайте 2 секунды для включения/выключения тестера



**Клавиши положения стилуса:**

для переключения между отображением положения стилуса



**Клавиша запуска измерения:**

переведите прибор в режим измерения



**Клавиша выбора параметра:**

используется для просмотра различных параметров



**Клавиша со стрелкой вверх и клавиша хранения записи:**

для сохранения записи



**Клавиши со стрелками вниз и клавиша печати:**

выберите элемент для переключения результатов



**Клавиша меню / ввод:**

для входа в настройки меню



**Клавиша отмены / выхода:**

используется для выхода из меню и отмены настройки

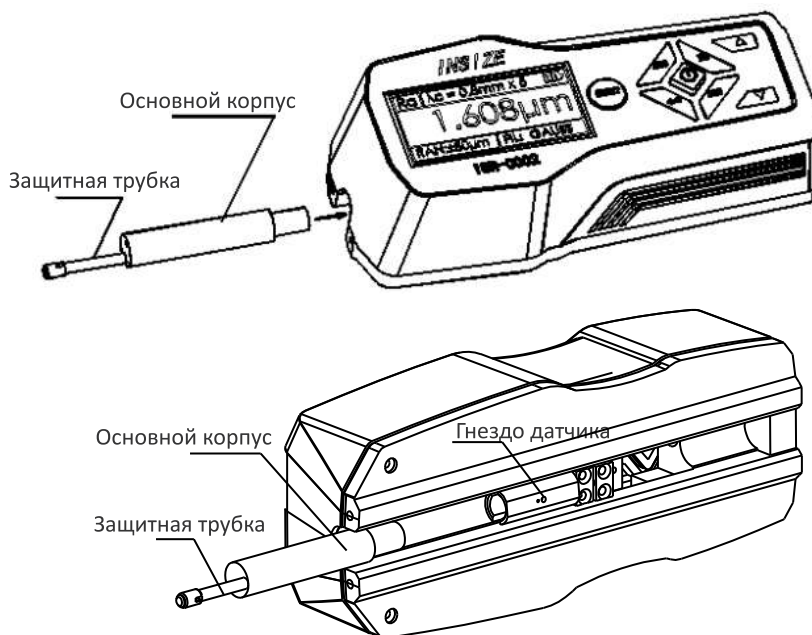
## 5 Зарядка аккумулятора

Если напряжение батареи слишком низкое (то есть на экране отображается символ напряжения батареи, указывающий на низкое напряжение), прибор следует зарядить как можно скорее. USB-порт прибора для зарядки. Вы можете использовать встроенный адаптер питания для зарядки, вы также можете использовать USB-порт компьютера для зарядки. Если для зарядки используется другой адаптер питания, выходное напряжение должно составлять 5 В постоянного тока, ток должен превышать 800 мА.

Прибор отображает анимацию зарядки при зарядке после завершения полной анимации на дисплее появляется множество символов. Время зарядки составляет 2,5 часа.

В этом приборе используется литий-ионная аккумуляторная батарея без эффекта памяти, и зарядка может быть выполнена в любое время, не влияя на нормальную работу прибора.

## 6 Способ подключения датчика и основного блока



### Установка и извлечение датчика

Для установки возьмите основной корпус зонда рукой, вставьте его в соединительный адаптер в нижней части прибора, как показано на рисунке, а затем слегка надавите на него до конца корпуса. Чтобы извлечь, возьмитесь рукой за основной корпус звукоснимателя или за основание защитной оболочки и медленно вытяните его.

### Примечание:

- ◆ Стилус датчика является ключевой частью этого тестера и требует большого внимания. На это следует обратить внимание.
- ◆ Во время установки и загрузки не следует прикасаться к стилусу, чтобы избежать повреждения и влияния на результаты измерений.
- ◆ Подключение датчика при монтаже должно быть надежным.


## Операция измерения

### 1 Подготовка к измерению

- Включите, чтобы проверить, нормальное ли напряжение батареи;
- Очистите поверхность измеряемой детали;
- Установите прибор правильно, устойчиво и надежно на измеряемой поверхности;
- След датчика должен быть вертикальным по отношению к направлению технологической линии измеряемой поверхности.




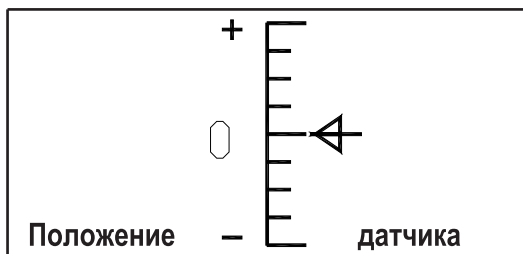
### 2 Включение/выключение

Нажмите клавишу  и удерживайте ее в течение 2 секунд после того, как прибор автоматически загрузится, при загрузке отобразятся тип оборудования, название и информация о производителе, а затем войдите в основной интерфейс отображения состояния измерения.

### 3 Положение стилуса

Сначала используйте положение стилуса, чтобы определить местоположение датчика. Стилус, измеренный в среднем положении.

В режиме основного интерфейса нажатие клавиши положения стилуса  переключает экран отображения положения стилуса и экран основного дисплея.





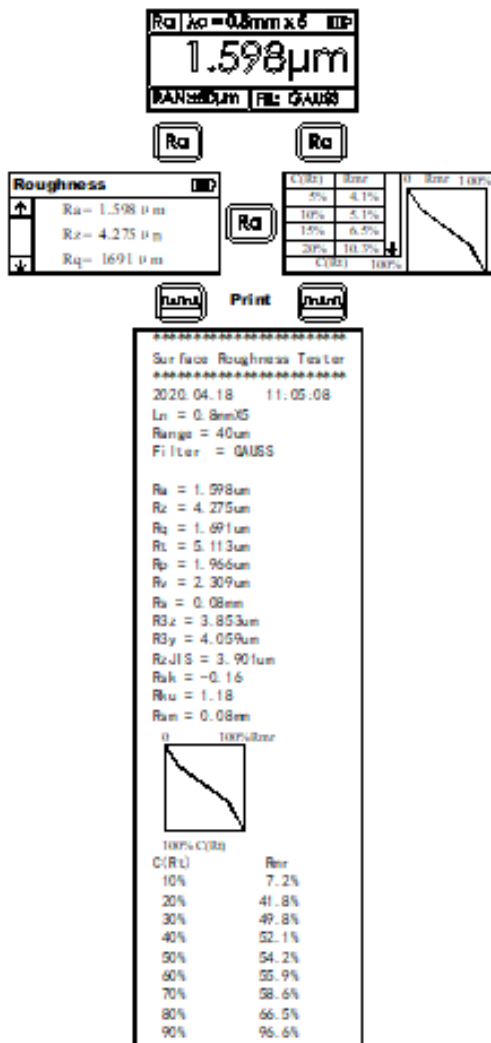
## 6 Распечатайте результаты измерений

Прибор может быть подключен к принтеру. Результаты измерений будут распечатаны.

После измерения нажмите клавишу **[Ra]** для отображения результатов измерения.


Нажмите клавишу **[Print]**, чтобы распечатать измеренные данные на последовательном принтере. На данный момент ключ **[Print]** является используемым ключом печати.

Прибор может быть протестирован в соответствии с фактическими требованиями произвольных параметров, выберите для печати или распечатайте все параметры, как установить параметры, смотрите в разделе "Настройки печати/Print Settings".





## 7 Результаты измерений при хранении





В режиме интерфейса основного дисплея нажмите клавишу , чтобы сохранить результаты измерений, сохраненные в памяти прибора.

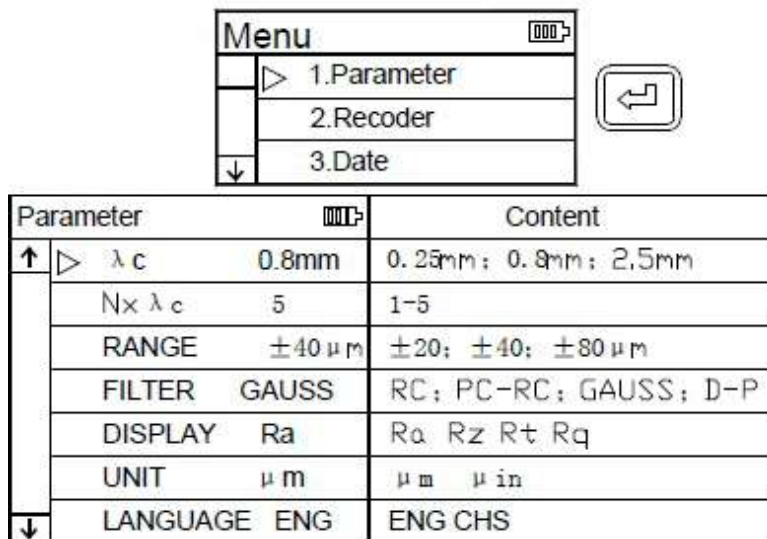
Встроенная в прибор память большой емкости позволяет хранить 100 групп необработанных данных и данных о форме сигнала.

Дата и время записи в хранилище данных имя файла, автоматически сгенерированное в соответствии с последней записью данных, всегда сохраняется в самое последнее время записи, номер записи последней сохраненной записи данных будет равен 001.



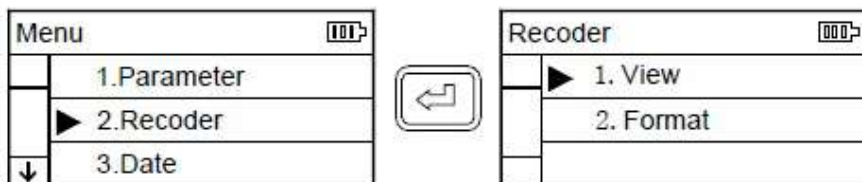
## 8 Настройки измерительных параметров

В базовом режиме измерения нажмите клавишу  для входа в режим работы меню, нажмите клавиши   для выбора функции "Персональные Настройки/Preferences", затем нажмите клавишу  для входа в режим настройки параметров. В режиме настройки параметров вы можете изменить все условия измерения.



## 9 Управление хранилищем

В базовом режиме измерения нажмите клавишу  для входа в режим работы меню, нажмите клавиши   для выбора функции "Перекодировщик/Recorder", нажмите клавишу  для входа в проекты управления.



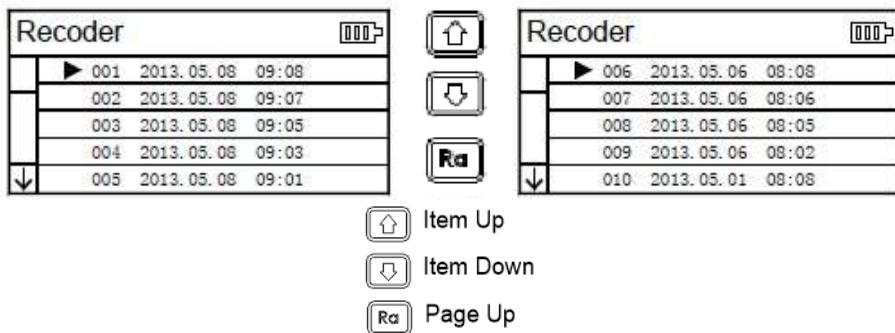
Управление рекодером двумя компонентами проекта, 1 просмотр формат 2.

Выберите элемент и нажмите клавишу Enter для ввода.

### ◆ Просмотр записи

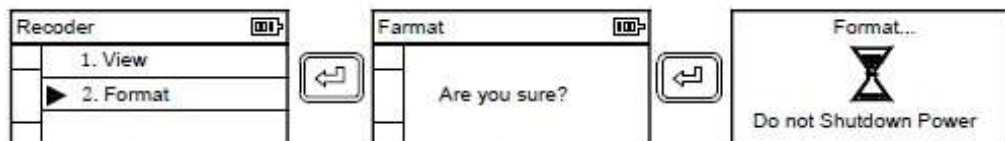
Выберите соответствующие записи, нажмите . Просмотреть содержимое журнала

В разделе просмотр содержимого записе  данные могут быть распечатаны в соответствии с указанным принтером, как показано на следующем рисунке.



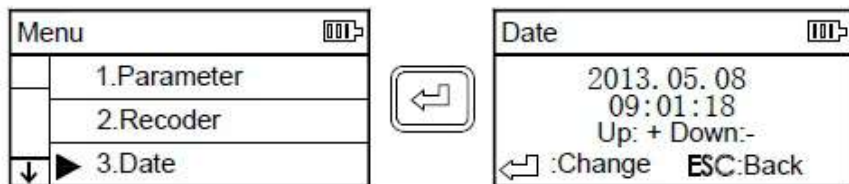
### ◆ Формат

Формат данных - это удаление записей данных, после форматирования все данные будут удалены. В инструменте "Данные перед форматированием" есть информация о запросе подтверждения, пользовательские данные не будут восстановлены после подтверждения



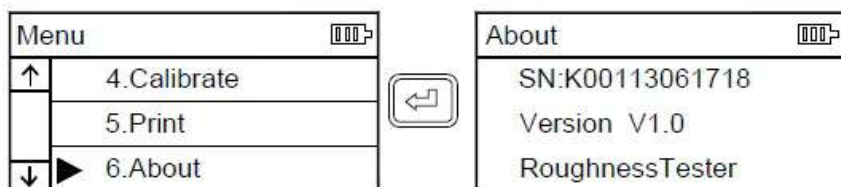
## 10 Настройки даты

Встроенный инструмент календаря часов реального времени, используемый для записи информации о проверке времени для корректировки даты и времени следующим образом.



## 11 Информация о программном обеспечении

Информация о программном обеспечении и аппаратном обеспечении прибора может помочь пользователям легко обновлять и обслуживать изделие, отображается уникальный серийный номер элементов информации о программном обеспечении прибора.

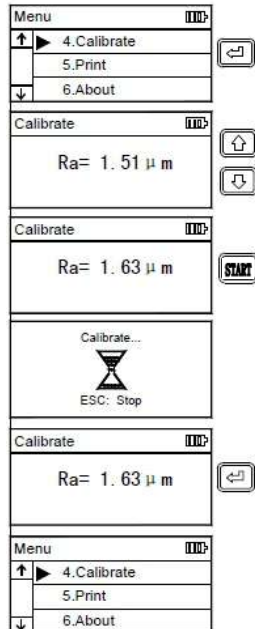


## 12 Калибровка параметров

Перед измерением прибора, обычно требующего калибровки, используйте стандартную калибровку. Блок. Прибор сконфигурирован со стандартным калибровочным блоком, перед измерением приборы проверяют блок. При нормальных обстоятельствах, когда измеренное значение и блоковое значение разности находятся в допустимом диапазоне, измеренное значение является действительным и может быть измерено непосредственно.

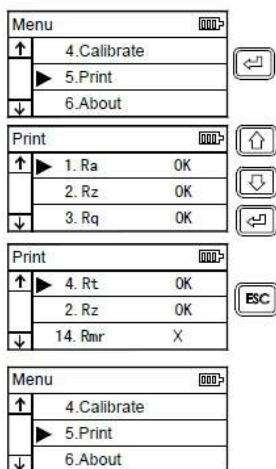
Если измеренное значение и значение блока разности превышают диапазон погрешности прибора или пользователю требуется высокая точность, можно использовать для коррекции функции калибровки индикации и повышения точности измерений. Отображение значения процедуры калибровки, как показано на рисунке.

Иллюстрация основана на модели, откалиброванной с шагом 1,63 мкм для калибровки модели для фактической калибровки номинального значения заданного значения.



### 13 Настройка печати

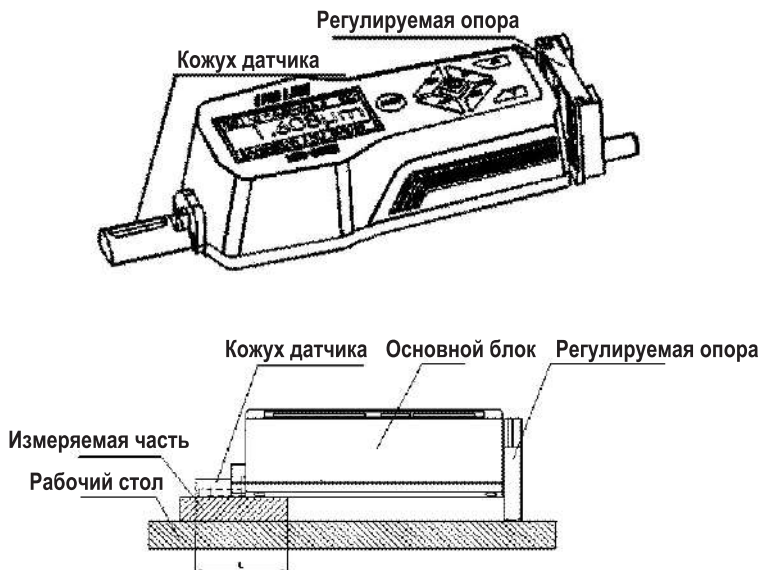
Прибор может быть протестирован в соответствии с фактическими требованиями при выборе любого параметра печати или распечатать все шаги, показанные на рисунке.



### Опции и использование

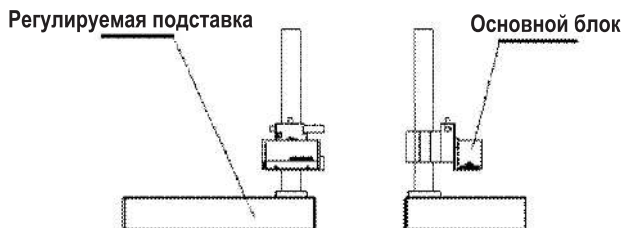
#### 1 Регулируемая опора

Если измеряемая поверхность детали меньше нижней поверхности прибора, для завершения измерения можно использовать чехол датчика и регулируемую опору из опций прибора (как показано на рисунке).



## 2 Регулируемая подставка

Регулируемая подставка позволяет удобно регулировать положение между тестером и измеряемой деталью благодаря гибкой и стабильной работе и более широкому диапазону применения. Также можно измерить шероховатость сложных форм. Измерительная регулируемая подставка позволяет более точно регулировать положение стилуса и делать измерения более стабильными. Если значение Ra измеряемой поверхности относительно низкое, рекомендуется использовать измерительную платформу (регулируемую подставку)



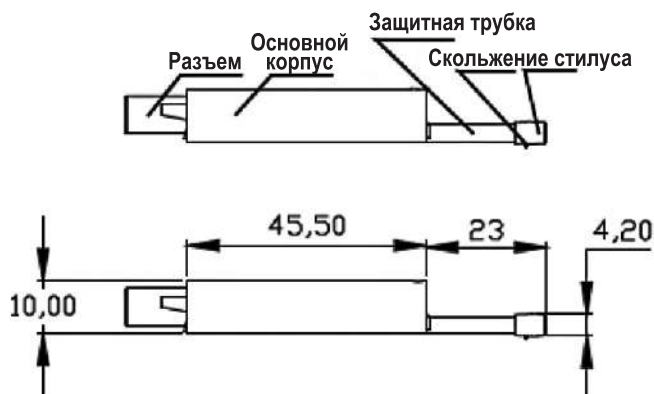
## 3 Выдвигной стержень

Удлиняющийся стержень увеличивает глубину проникновения датчика в деталь. Длина выдвигного стержня составляет 50 мм.



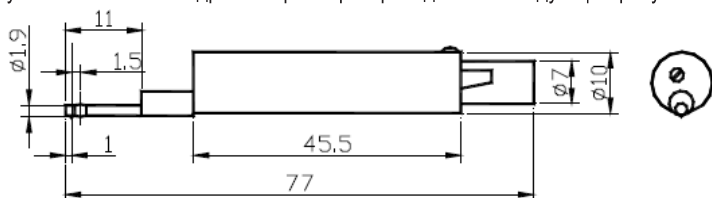
## 4 Стандартный зонд (щуп)

Большая часть стандартного зонда (щупа), он может измерять большую часть плоскости, наклонной плоскости, поверхности конуса, внутреннего отверстия, канавки и другой шероховатости поверхности, может быть измерена вручную, в дополнение к стандартному зонду, для измерения измерительной платформы необходимы другие специальные зонды.



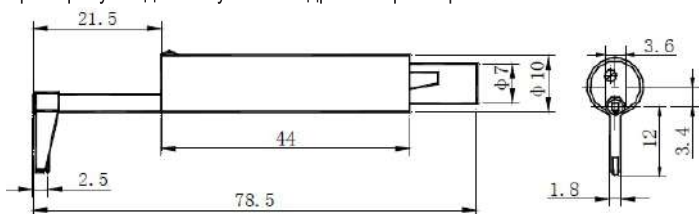
## 5 Зонд с небольшим отверстием

Используя датчик для измерения небольших отверстий, можно измерить внутренние поверхности отверстий радиусом более 2 мм. Подробные размеры приведены на следующем рисунке.



## 6 Зонд с глубокой канавкой

С помощью датчика с глубокой канавкой можно измерить ширину канавки шириной более 3 мм и глубиной более 10 мм, или шероховатость поверхности ступеньки высотой менее 10 мм, также может использоваться для измерения плоской, цилиндрической поверхности, используемой с платформой. пожалуйста, смотрите рисунок для получения подробных размеров.



## Опции и использование

### 1 Технические параметры

Имя		Содержание
Диапазон измерений	Ось Z (вертикальная)	160 $\mu\text{m}$
	Ось X (горизонтальная)	17.5 mm
Коэффициент разрешения	Ось Z: (вертикальная)	0.01 $\mu\text{m}/+ 20 \mu\text{m}$
		0.02 $\mu\text{m} /+ 40 \mu\text{m}$
		0.04 $\mu\text{m} /+80 \mu\text{m}$
Измерительный элемент	Параметр	Ra Rz=Ry(JIS) Rq Rt=Rmax Rp Rv R3z R3y Rz(JIS) Rs Rsk Rku Rsm Rmr
	Стандартный	ISO.ANSI DIN.JIS
	Графический	Кривая соотношения материалов
Фильтр		RC PC-RC, Гаусс/ Gauss, D-P
Длина выборки (ir)		0.25.0.8.2.5mm
Длина документа (дюйм)		Ln = ir $\times$ n n =1~5

Имя		Содержание
Датчик	Принцип	Дифференциальная индуктивность смещения
	Стилуc	Натуральный алмаз, угол конуса 90°, радиус наконечника 5 $\mu\text{m}$
	Сила	<4 mN
	Рельс	Рубин, продольный радиус 40 мм
	Скорость перемещения	Lr=0,25, Vt=0.135mm/s (мм/с)
		Lr=0,8, Vt=0.5mm/s (мм/с)
		Lr=2,5, Vt=1mm/s (мм/с)
Возвращает	Vt=1mm/s (мм/с)	
Точность	Не более $\pm 10\%$	
Повторяемость	Не более 6%	
Источник питания	Встроенный литий-ионный аккумулятор емкостью 3,7 В, зарядное устройство: 5 В постоянного тока, 800 мА / 3 часа	
Рабочее время	Более 20 часов	
Габаритные размеры ДХШХВ	141x55x40 мм	
Вес	Около 400 г	
Рабочая среда	Температура: - 20 ~ 40° С Относительная влажность: < 90%	
Хранение и транспортировка	Температура: - 40 ~ 60° С Относительная влажность: < 90%	

## 2 Диапазон измерения

Параметр	Диапазон измерения
Ra Rq	0.005 $\mu\text{m}$ ~ 16 $\mu\text{m}$
Rz R3z Ry Rt Rp Rm	0.02 $\mu\text{m}$ ~ 160 $\mu\text{m}$
Sk	0 ~ 100%
S Sm	1 мм
tp	0 ~ 100%

### 1 Зонд

- ◆ При каждой замене зондов следует соблюдать особую осторожность, стараясь не прикасаться к направляющей головке и стилусу, поскольку это ключевая часть всего прибора, и стараться удерживать заглушку кронштейна направляющей головки зонда (передняя часть корпуса).
- ◆ Чтобы завершить работу по измерению, пожалуйста, одновременно опустите зонд в коробку;
- ◆ Пожалуйста, обратите внимание на защиту измерительного зонда с иглычатой частью.
- ◆ Прецизионные компоненты зонда, любой стук, прикосновение, отваливание могут привести к повреждению зонда, следует стараться избегать подобных ситуаций.
- ◆ Зонд относится к повреждаемым деталям, не входит в комплект гарантийных запчастей, обеспечивает только ремонт. Чтобы не повлиять на результаты измерений, пользователям рекомендуется приобрести резервный датчик, используемый в экстренных случаях.

### 2 Основной блок

- ◆ Обращайте внимание на поддержание чистоты поверхности основного устройства, часто протирая ее мягкой сухой тканью.
- ◆ Прибор является прецизионным измерительным прибором, с ним всегда следует обращаться осторожно, чтобы избежать поражения электрическим током.
- ◆ Обращайте внимание на регулярное добавление масла для технического обслуживания каждый год, чтобы предотвратить внутренний износ.

### 3 Батарея

- ◆ Всегда обращайте внимание на подсказку аккумулятора, при низком напряжении, пожалуйста, зарядите его.
- ◆ Время зарядки составляет 3 часа, старайтесь не проводить длительную зарядку.

### 4 Стандартная пластина для образцов

- ◆ Поверхность стандартной пластины для образцов должна содержаться в чистоте.
- ◆ Чтобы избежать царапин на поверхности образца.

### 5 Диагностика

При выходе тестера из строя устраняйте неисправности в соответствии с мерами, описанными в информации о неисправностях. Если неполадки все еще существуют, пожалуйста, верните прибор на завод для ремонта. Пользователи не должны самостоятельно разбирать и ремонтировать устройство. К возвращаемому прибору должна прилагаться табличка с образцом. Феномен проблемы должен быть объяснен.

Сообщение об ошибке	Причина	Способ решения
Ошибка двигателя / Motor error	Мотор застрял	Перезагрузить
Вне диапазона / Out of Range	1. Измеренный поверхностный сигнал превышает диапазон измерений 2. Расположите стилус дальше от центра.	Увеличьте диапазон измерений Отрегулируйте положение стилуса
Нет тестовых данных / No test data	После загрузки ничего не гарантируется	Фактическое измерение: один раз
Измерение Точность вне диапазона / Accuracy Out of Range	Установите ошибку параметра. Ошибка данных калибровки	Установите измерение параметра Откалибруйте тестер



## Рекомендации

### 1 Условия

Прибор рассчитывает параметры профиля фильтра и прямого профиля, все они рассчитываются в соответствии с GB /T 3505-2000 "Геометрическая спецификация изделия (GPS) - Текстура поверхности: метод профилирования - Термины, определения и параметры текстуры поверхности".

#### ◆ Условия

Отфильтрованный профиль: сигнал профиля после фильтрации основного профиля для устранения волнистости.

DP (прямой профиль): примените центральную линию алгоритма наименьших квадратов.

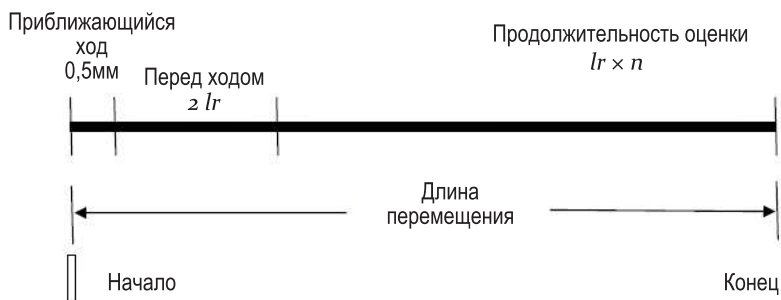
RC-фильтр: аналоговый 2RC-фильтр с разностью фаз.

RC-RC-фильтр: RC-фильтр с фазовой коррекцией.

Фильтр Гаусса: ISO 11562.

#### ◆ Длина перемещения

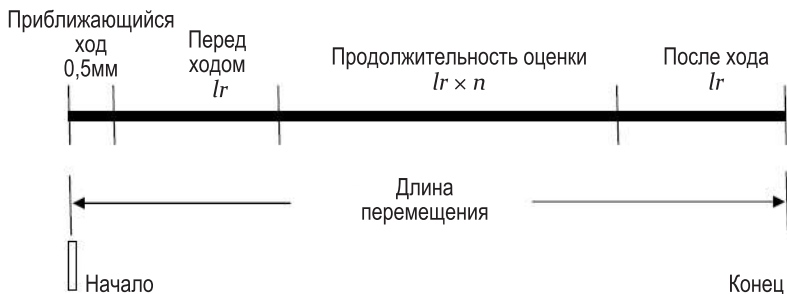
##### • RC-фильтр



##### • Фильтр ГАУССА



- Фильтр RCRS

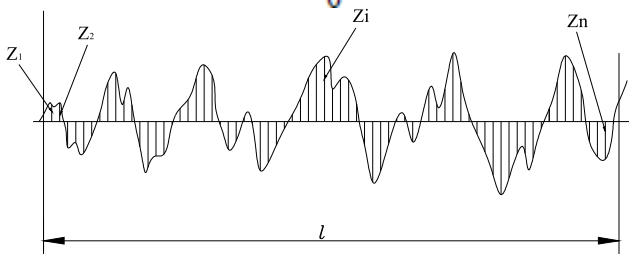


## 2 Определения параметров

- ♦ Среднее арифметическое отклонение профиля **Ra**

Ra - среднее арифметическое абсолютных значений отклонения профиля Z(x) от среднего в пределах длины выборки

$$Ra = \frac{1}{l} \int_0^l |Z(x)| dx$$



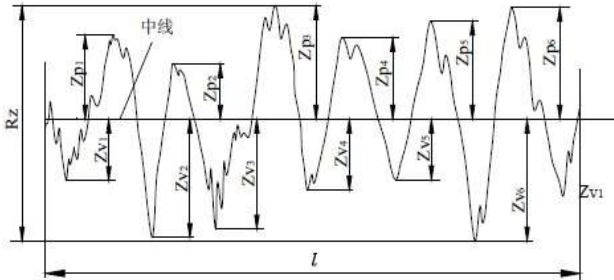
- ♦ Среднеквадратичное отклонение профиля **Rq**

Rq - квадратный корень из среднего арифметического квадратов отклонения профиля Z(x) от среднего значения в пределах длины выборки.

$$Rq = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx}$$

♦ Максимальная высота профиля **Rz**

Rz - это сумма высоты Zp самого высокого пика профиля от средней линии и глубины Zv самой глубокой впадины профиля от средней линии в пределах длины выборки.



♦ Общая высота от вершины до впадины **Rt**

Rt - это сумма высоты самого высокого пика Zp и глубины самой глубокой долины Zv на протяжении расчетной длины.

**3** Рекомендованная таблица длины выборки

Ra (μm)	Rz (μm)	Длина выборки лс(mm)
> 5 ~ 10	> 20 ~ 40	2.5
> 2.5 ~ 5	> 10 ~ 20	
> 1.25 ~ 2.5	> 6.3 ~ 10	0.8
> 0.63 ~ 1.25	> 3.2 ~ 6.3	
> 0.32 ~ 0.63	> 1.6 ~ 3.2	
> 0.25 ~ 0.32	> 1.25 ~ 1.6	0.25
> 0.20 ~ 0.25	> 1.0 ~ 1.25	
> 0.16 ~ 0.20	> 0.8 ~ 1.0	
> 0.125 ~ 0.16	> 0.63 ~ 0.8	
> 0.1 ~ 0.125	> 0.5 ~ 0.63	
> 0.08 ~ 0.1	> 0.4 ~ 0.5	
> 0.63 ~ 0.8	> 0.32 ~ 0.4	0.25
> 0.5 ~ 0.63	> 0.25 ~ 0.32	
> 0.4 ~ 0.5	> 0.2 ~ 0.25	
> 0.32 ~ 0.4	> 0.16 ~ 0.2	0.25
> 0.25 ~ 0.32	> 0.125 ~ 0.16	
> 0.2 ~ 0.25	> 0.1 ~ 0.125	

Ra ( $\mu\text{m}$ )	Rz ( $\mu\text{m}$ )	Длина выборки $\lambda\text{c}(\text{mm})$
> 5 ~ 10	> 20 ~ 40	2.5
> 2.5 ~ 5	> 10 ~ 20	
> 1.25 ~ 2.5	> 6.3 ~ 10	0.8
> 0.63 ~ 1.25	> 3.2 ~ 6.3	
> 0.32 ~ 0.63	> 1.6 ~ 3.2	
> 0.25 ~ 0.32	> 1.25 ~ 1.6	0.25
> 0.20 ~ 0.25 > 0.16 ~ 0.20	> 1.0 ~ 1.25 > 0.8 ~ 1.0	
> 0.125 ~ 0.16 > 0.1 ~ 0.125 > 0.08 ~ 0.1	> 0.63 ~ 0.8 > 0.5 ~ 0.63 > 0.4 ~ 0.5	
> 0.63 ~ 0.8 > 0.5 ~ 0.63 > 0.4 ~ 0.5	> 0.32 ~ 0.4 > 0.25 ~ 0.32 > 0.2 ~ 0.25	
> 0.32 ~ 0.4 > 0.25 ~ 0.32 > 0.2 ~ 0.25	> 0.16 ~ 0.2 > 0.125 ~ 0.16 > 0.1 ~ 0.125	