

INTOOL®



+ Bluetooth



ИЗМЕРИТЕЛЬ ШЕРОХОВАТОСТИ ЭЛЕКТРОННЫЙ (ПРОФИЛОМЕТР)

1 ОБЗОР ИЗМЕРИТЕЛЯ ШЕРОХОВАТОСТИ

Измеритель шероховатости поверхностей подходит для использования в цехах и мобильных измерений, когда требуется небольшой ручной прибор, он прост в эксплуатации, работает повсеместно, быстро измеряет, стабильность точности, удобство использования. Этот измеритель применяется на производственной площадке и может использоваться для измерения шероховатости поверхности различных деталей, обрабатываемых машинами. Этот измеритель способен оценивать текстуры поверхности с различными параметрами в соответствии с различными национальными и международными стандартами. Результаты измерений отображаются в цифровом/графическом виде на OLED-дисплее и выводятся на принтер.

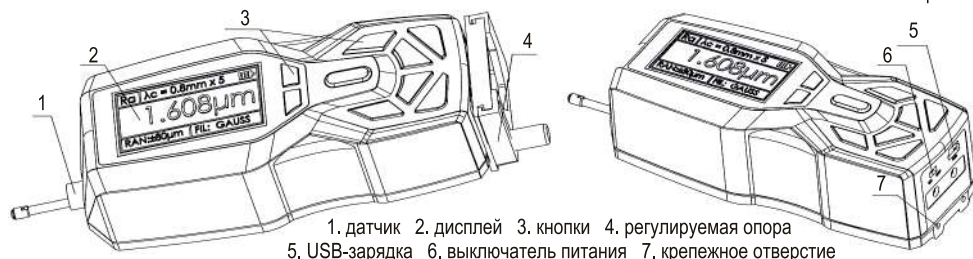
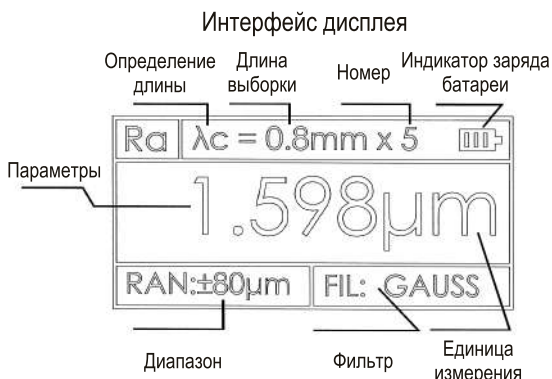
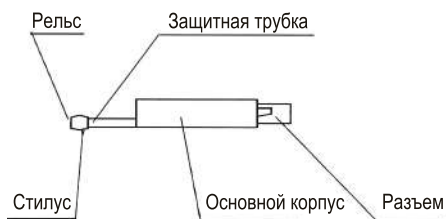
1.1 Особенности прибора

- Электромеханическая интеграционная конструкция, небольшие размеры, малый вес, простота в эксплуатации;
- Управление микросхемой DSP и обработка данных, высокая скорость, низкое энергопотребление;
- Большой диапазон измерений 160 мкм;
- 20 параметров: Ra, Rz, Rq, Rt, Rp, Rv, R3z, R3y, Rz(JIS), RS, Rsk, Rsm, Rku, Rmr;Ry; Rmax, RPc, Rk, Rpk, Rvk, Mrl, Mn2
- 128 × 64 OLED-матричный дисплей с точечной матрицей, цифровой или графический дисплей с подсветкой; без угла обзора;
- Отображение полной информации, интуитивно понятное графическое отображение всех параметров;
- Совместимость с различными национальными стандартами ISO1997, DIN, ANSI, JIS2001;
- 4 профильных фильтра: Gauss, RC, PC-RC, DP;
- Встроенная литий-ионная аккумуляторная батарея и схема управления, высокая емкость, отсутствие эффекта памяти;
- Есть индикатор оставшегося заряда, подсказка о зарядке;
- Измеритель имеет инструкции по зарядке, оператор может легко понять уровень заряда, может работать более 20 часов, пока мощности достаточно;
- Хранилище данных большой емкости, может хранить 100 единиц необработанных данных и сигналов;
- Настройка и отображение часов в реальном времени для удобства записи и хранения данных;
- С автоматическим переходом в режим ожидания, автоматическим отключением функций для энергосбережения;
- Надежная схема и программное обеспечение предотвращают застревание двигателя;
- Прибор может отображать различные информационные подсказки и инструкции. Например, отображение результатов измерений, подсказки меню и сообщения об ошибках;
- Конструкция металлического корпуса, прочная, компактная, портативная, с высокой надежностью;
- Может подключаться к компьютеру и принтеру;
- Все заданные пользователем параметры могут быть распечатаны;
- Дополнительный датчик измерения криволинейной поверхности, датчики отверстий, измерительный стенд, оболочка датчика, удлинительный стержень, принтер и программное обеспечение для анализа;

1.2 Принцип измерения

При измерении шероховатости поверхности детали датчик помещается на поверхность детали и затем обходит поверхность с постоянной скоростью. Звукосниматель исследует шероховатость поверхности с помощью острого стилуса в звукоснимателе. 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 вычисления параметров с помощью чипа DSP, а результат измерения может быть отображен на OLED-дисплее, распечатан на принтере или передан на ПК.

1.3 Название каждой части Сенсор



 **Выключатель питания** - это общий выключатель питания прибора. Выключается, если прибор не используется в течение длительного времени.

1.3 Определение кнопок

-  Клавиша включения: Нажмите и удерживайте 2 секунды для включения / выключения питания
-  Клавиши положения стилуса: Для переключения между дисплеем положения стилуса
-  Клавиша запуска измерения: Переведите прибор в режим измерения.
-  Клавиша выбора параметров: Используется для просмотра различных параметров
-  Клавиша хранения записи/ клавиша печати: для сохранения и печати результатов записи
-  Клавиша со стрелкой вверх: Выберите элемент для переключения
-  Клавиши со стрелками вниз: Выберите элемент для переключения
-  Меню / клавиша Ввод: Для входа в настройки меню
-  Клавиша отмены / выхода: Используется для выхода из меню и отмены настройки

1.5 Зарядка аккумулятора

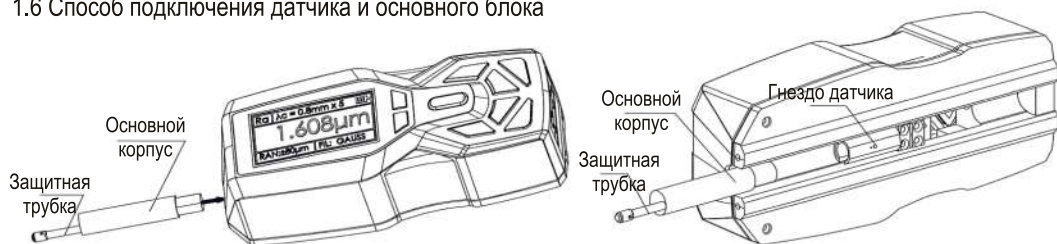
Если напряжение батареи слишком низкое (то есть на экране отображается символ  напряжения батареи, указывающий на низкое напряжение), прибор следует зарядить как можно используя USB-порт прибора для зарядки. Вы можете использовать встроенный адаптер питания для зарядки, также можно использовать USB-порт 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 зарядки, анимации на дисплее заканчивается. Время зарядки составляет 2,5 часа.

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

 **При зарядке убедитесь, что выключатель питания со стороны прибора находится во включенном положении**

1.6 Способ подключения датчика и основного блока



Установка и демонтаж датчика

Для установки держите основной корпус датчика рукой, вставьте его в соединительный адаптер в нижней части прибора, как показано на рисунке, а затем слегка подтолкните его к концу корпуса. Чтобы извлечь, возьмитесь рукой за основной корпус звукоусилителя или за корешок защитной оболочки и медленно вытяните его.

1. *Стилуc звукоусилителя является ключевой частью этого измерителя и заслуживает большого внимания.*
2. *Во время установки и разгрузки не следует прикасаться к стилусу, чтобы избежать повреждения, что может повлиять на измерение.*
3. *Подключение датчика во время установки должно быть надежным.*

2 ОПЕРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

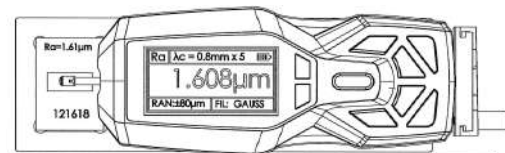
2.1 Подготовка к измерению

Включение для проверки нормального напряжения батареи;

Очистите поверхность детали, подлежащей измерению;

Правильно, стабильно и надежно поместите прибор на измеряемую поверхность;

След датчика должен быть вертикальным по отношению к направлению технологической линии измеряемой поверхности.



1. *Правильная и стандартная работа является предпосылкой для получения точного результата измерения, пожалуйста, обязательно следуйте ей.*

2.2 Включение/Выключение

Нажмите клавишу  и удерживайте ее в течение 2 секунд после автоматической загрузки прибора. При загрузке отобразятся тип оборудования, название и информация о производителе, а затем введите основной интерфейс отображения состояния основного измерения, как показано на рисунке.

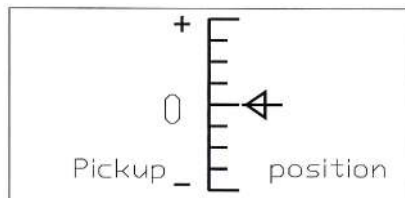
Введение:

1. Следующая загрузка будет отображаться при последнем завершении установки содержимого.
2. Запуск и выключение, нажмите и удерживайте клавишу около 2 секунд, чтобы включить прибор, чтобы выполнить соответствующее действие.
3. Если долго не используете прибор, он должен быть в выключенном состоянии.
4. Датчик начала измерения установлен, пожалуйста, обратитесь к положению стилуса, попробуйте отрегулировать положение курсора стилуса до наилучшего положения "0".



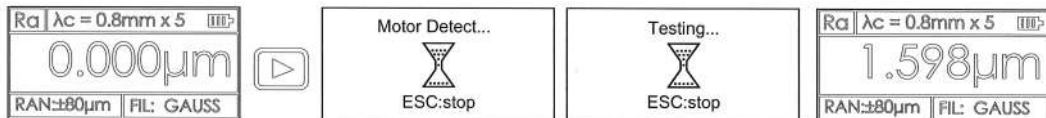
2.3 Положение стилуса

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 главный экран дисплея.



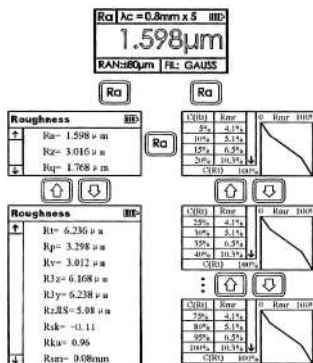
2.4 Начало измерения

В режиме основного интерфейса нажмите кнопку "Пуск", чтобы начать измерение



2.5 Отображение результатов измерений

После измерения можно наблюдать, как на рисунке показаны результаты всех измерений.



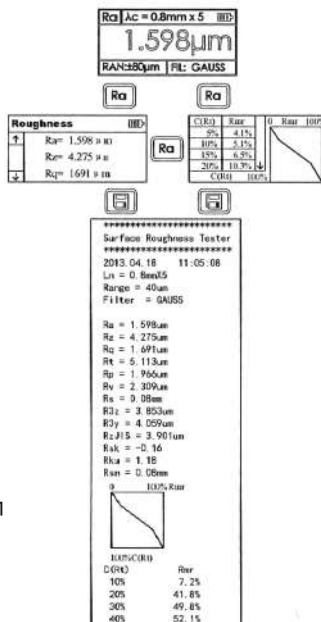
2.6 Печать результатов измерений

Прибор можно подключить к принтеру, результаты измерений будут распечатаны.

После измерения нажмите клавишу  для отображения результатов измерения.

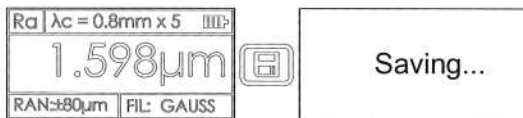
Нажмите клавишу , чтобы распечатать измеренные данные на последовательном принтере. На данный момент,  клавиша - это используется клавиша для печати.

Прибор может быть протестирован в соответствии с фактическими требованиями к произвольным параметрам, выберите печать или печать всех параметров. Как установить параметры, см. раздел "Настройки печати".



2.7 Хранение результатов измерений

В режиме основного интерфейса 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 формы сигнала. Хранение данных даты и времени записи, имя файла, автоматически сгенерированное в соответствии с последней записью данных, всегда сохраняется самое последнее время записи, последняя запись данных сохраненный номер записи будет 001.



2.8 Настройки параметров измерения

В базовом режиме измерения нажмите клавишу , для входа в рабочее состояние меню, нажмите клавиши  , чтобы выбрать функцию "Предпочтения", затем нажмите клавишу , чтобы войти в режим настройки параметров. В режиме настройки параметров вы можете изменить все условия измерения.

Menu			
	▶	1.Parameter	
		2.Recoder	
		3.Date	
↓			

Parameter		Content
↑ ▶ λ c	0.8mm	0.25mm; 0.8mm; 2.5mm
	Nx λ c	5 1-5
	RANGE	±40 μm ±20; ±40; ±80 μm
	FILTER GAUSS	RC; PC-RC; GAUSS; D-P
	DISPLAY Ra	Ra Rz Rt Rq
	UNIT μm	μm μin
↓	LANGUAGE ENG	ENG CHS

2.9 Управление хранилищем

В базовом режиме измерения нажмите клавишу , чтобы войти в режим работы меню, нажмите клавиши  , чтобы выбрать функцию "Recoder", нажмите клавишу  для входа в управление программами.

Menu			
		1.Parameter	
	▶	2.Recoder	
		3.Date	
↓			

Recoder			
	▶	1. View	
		2. Format	

2.9.1 Просмотр записи

Recoder			
	▶	001	2013.05.08 09:08
		002	2013.05.08 09:07
		003	2013.05.08 09:05
		004	2013.05.08 09:03
↓		005	2013.05.08 09:01

-  Пункт вверх
-  Пункт вниз
-  Страница вверх
-  Страница вниз

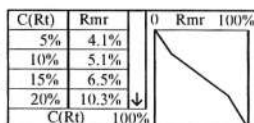
Recoder			
	▶	006	2013.05.06 08:08
		007	2013.05.06 08:06
		008	2013.05.06 08:05
		009	2013.05.06 08:02
↓		010	2013.05.01 08:08

Выберите соответствующие записи, нажмите . Просмотр содержимого журнала. В представлении содержимого записей,  данные могут быть распечатаны в соответствии с указанным принтером, как показано на следующем рисунке.

2013.05.06 08:08:16

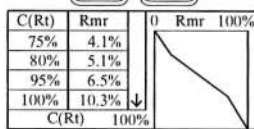
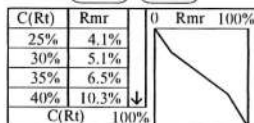
↑	Ra= 1.598 μm
	Rz= 3.016 μm
↓	Rq= 1.768 μm

Ra



0.8mmx5 $\pm 40 \mu\text{m}$ GAUSS

↑	Rt= 6.236 μm
	Rp= 3.298 μm
	Rv= 3.012 μm
	R3z= 6.168 μm
	R3y= 6.238 μm
	RzJIS= 5.08 μm
	Rsk= -0.11
	Rku= 0.96
↓	Rsm= 0.08mm



Print



Surface Roughness Tester

2013.04.18 11:05:08

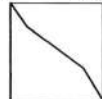
Ln = 0.8mmX5

Range = 40um

Filter = GAUSS

Ra = 1.598um
Rz = 4.275um
Rq = 1.691um
Rt = 5.113um
Rp = 1.966um
Rv = 2.309um
Rs = 0.08mm
R3z = 3.853um
R3y = 4.059um
RzJIS = 3.901um
Rsk = -0.16
Rku = 1.18
Rsm = 0.08mm

0 100% Rmr

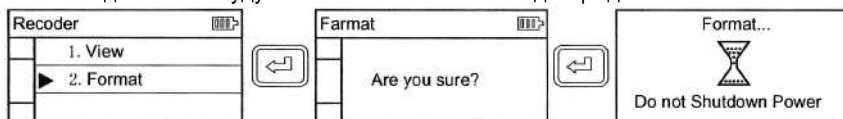


100% C(Rt)

C(Rt)	Rmr
10%	7.2%
20%	41.8%
30%	49.8%
40%	52.1%
50%	54.2%
60%	55.9%
70%	58.6%
80%	66.5%
90%	96.6%

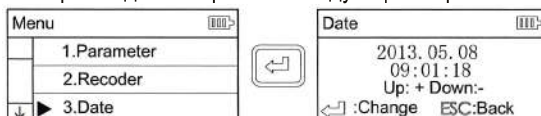
2.9.2 Формат

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



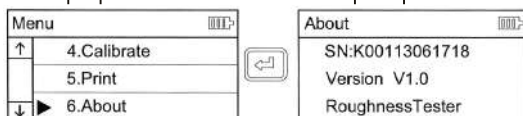
2.10 Настройки даты

Встроенный календарь часов реального времени, используемый для записи информации о проверке времени для настройки даты и времени следующим образом:



2.11 Информация о программном обеспечении

Информация о программном обеспечении и оборудовании прибора может помочь пользователям легко обновлять и обслуживать изделие, отображаются уникальные серийные номера информационных элементов программного обеспечения прибора.



2.12 Калибровка параметров

Перед измерением прибором, обычно требуется калибровка. Используйте блок стандартной калибровки. Прибор сконфигурирован со стандартным калибровочным блоком, перед измерением приборы проверяют блок. При нормальных обстоятельствах, когда измеренное значение и значение блока разнятся в допустимом диапазоне, значение измерения является действительным.

Если измеренное значение и значение блока разности больше, чем диапазон погрешности точности прибора, или пользователь требует высокой точности, может использоваться для коррекции функции калибровки индикации и повышения точности измерений. Отображение значения процедуры калибровки, как показано на рисунке.

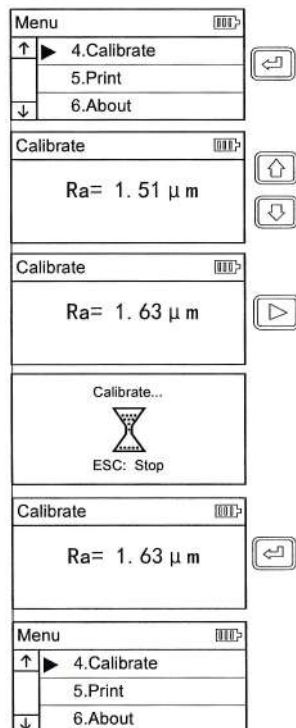
Иллюстрация основана на модели, откалиброванной с шагом 1,63 мкм для калибровки модели для фактической калибровки номинального значения заданного значения.

1. При нормальных обстоятельствах прибор на заводе был тщательно протестирован, погрешность составляет гораздо меньше $\pm 10\%$, в этом случае пользователь не показывает значение часто используемых функций калибровки.

2. После установки калибровочного значения необходимо нажать кнопку , для полного измерения калибровка прибора оно должно быть допустимым.

3. Новые параметры после калибровки должны быть выполнены после завершения измерения и нажатия клавиши , результаты сохраняются в приборе.

4. Нажмите клавишу "ESC", чтобы вернуться в меню без сохранения результатов калибровки.



2.13 Настройка печати

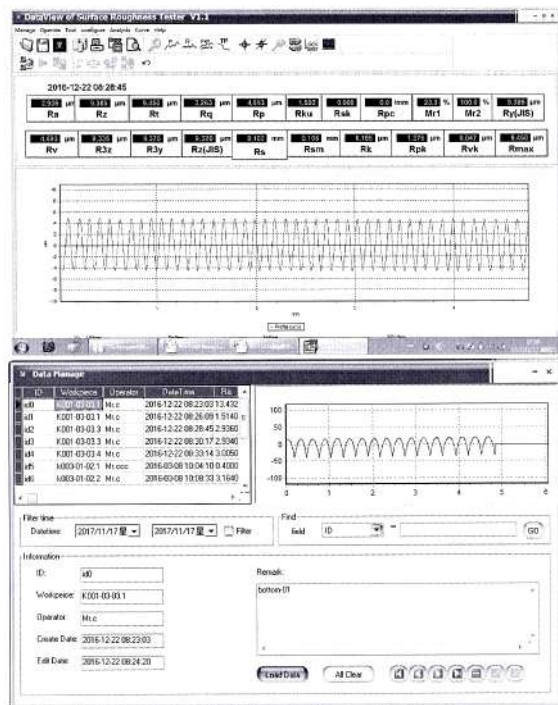
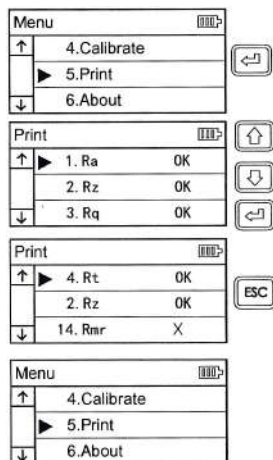
Прибор может быть протестирован в соответствии с фактическими требованиями при выборе любого параметра «Распечатайте» или «Распечатайте все», шаги, показанные на рисунке.

2.14 Настройка R_{pc}

По желанию пользователя расчет R_{pc}-параметров может быть выбран из "um" и "%". Войдите в меню "Набор параметров", выберите пункт в "R_{pc} BW set", введите соответствующее значение в "R_{pc} BW Set".

2.15 Представление данных программного обеспечения

Просмотр данных программного обеспечения позволяет легко анализировать форму сигнала и распечатывать результаты измерений, загруженные на компьютер.



Input information

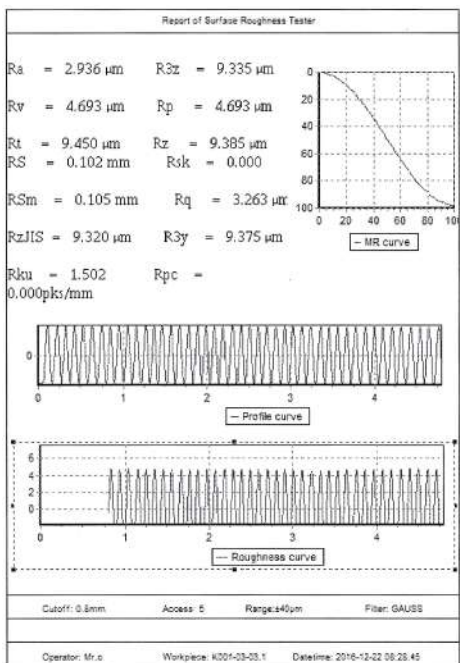
Information

ID: Operator: Mr.c

Workpiece: K001-03-03.3

Remark:

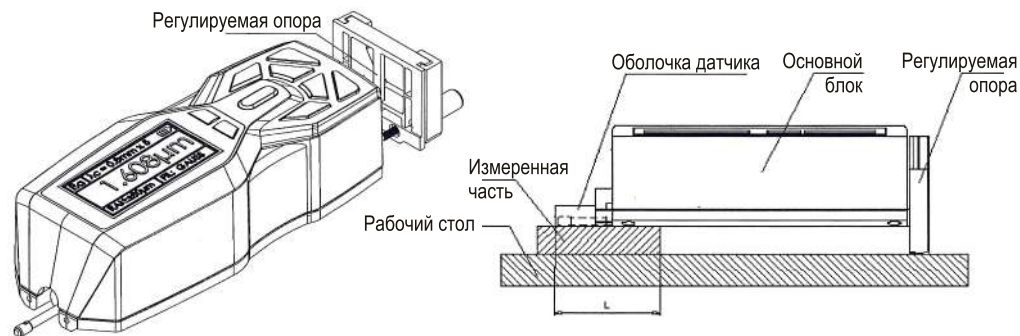
OK Cancel



3 ОПЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

3.1 Регулируемая опора

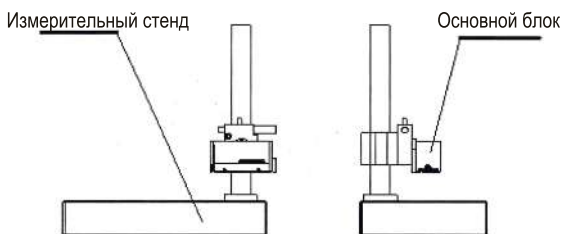
Когда измеряемая поверхность детали меньше, чем нижняя поверхность прибора, в качестве вспомогательной опоры для завершения измерения можно использовать корпус датчика и регулирующую опору из вариантов прибора (как показано на рисунке).



1. Приведенное выше значение L не должно быть короче рабочего хода этого измерения, чтобы предотвратить выпадение датчика из детали во время измерения.
2. Блокировка регулируемой опоры должна быть надежной.

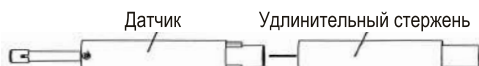
3.2 Измерительный стенд

Измерительный стенд позволяет удобно регулировать положение между прибором и измеряемой деталью, обеспечивая гибкую и стабильную работу и более широкий диапазон применения. Также можно измерить шероховатость сложных форм. Измерительная подставка позволяет регулировать положение стилуса более точно, а измерение - более стабильно. Если значение R_a измеряемой поверхности относительно низкое, рекомендуется использовать измерительную платформу.



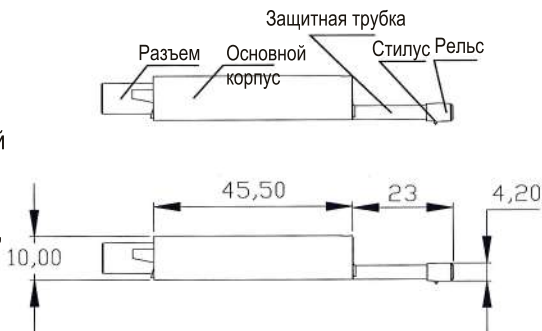
3.3 Удлинительный стержень

Удлинительный стержень увеличивает глубину проникновения датчика в деталь. Длина удлиняющего стержня составляет 50 мм.



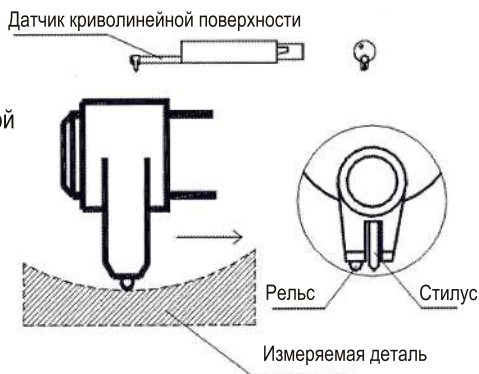
3.4 Стандартный датчик

Большая часть стандартного датчика может измерять большую часть плоскости, наклонной плоскости, поверхности конуса, внутреннего отверстия, канавки и другой шероховатости поверхности, может быть ручным измерением, в дополнение к стандартному датчику, для измерения измерительной платформы необходимы другие специальные датчики.



3.5 Датчик криволинейной поверхности

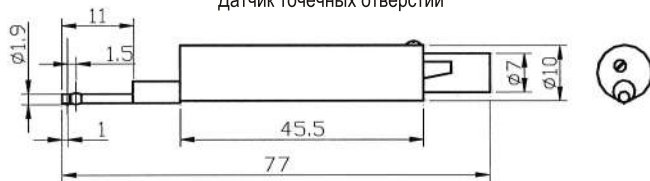
Датчик криволинейной поверхности в основном используется для измерения радиуса большого чем шероховатость 3 мм-ой гладкой цилиндрической поверхности, для большого радиуса гладкой сферической поверхности и других поверхностей. Также могут получить хорошее приближенное значение радиус кривизны и чем поверхность более гладкая, тем лучше эффект измерения.



3.6 Датчик точечных отверстий

С помощью точечного датчика можно измерить внутренние поверхности отверстий радиусом более 2 мм. Подробные размеры датчика приведены на следующем рисунке.

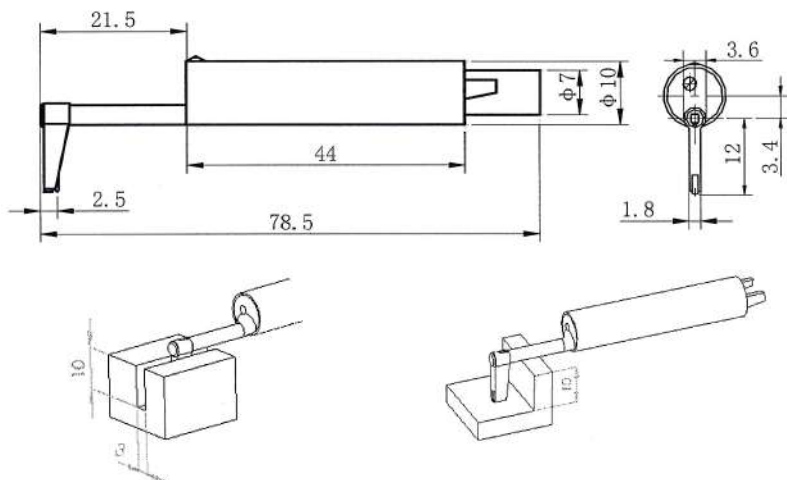
Датчик точечных отверстий



3.7 Датчик глубокой канавки

С помощью датчика глубокой канавки можно измерить канавку шириной более 3 мм и глубиной более 10 мм или шероховатость поверхности ступеньки высотой менее 10 мм, также можно использовать для измерения плоской, цилиндрической формы, используемой с платформой. Смотрите рисунок для получения подробных размеров.

Датчик глубокой канавки



4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Технические параметры

Название		Контент	
Диапазон измерений	Ось Z (вертикальная)	160 μ m	
	Ось X (горизонтальная)	17.5mm/ 0.69"	
Коэффициент разрешения	Ось Z (вертикальная)	0.002 μ m/± 20 μ m	
		0.004 μ m/± 40 μ m	
		0.008 μ m/± 80 μ m	
Элемент измерения	Параметр	Ra Rz Ry Rq Rt Rmax Rp Rv R3z R3y Rz(JIS) Rs Rsk Rku Rsm Rmr R _{Pc} 、R _k 、R _{pk} 、R _{vk} 、Mr1、Mr2	
		Стандарт	ISO,ANSI,DIN,JIS
		График	Кривая соотношения материалов профиля
	Фильтр	RC,PC-RC,Гаусс,D-P	
Длина выборки (lr)		0.25,0.8,2.5mm	
Оцениваемая длина (ln)		$L_n= l_r \times n$ n=1~5	
Сенсор	Принцип	Дифференциальная индуктивность смещения	
	Стилуc	Натуральный алмаз, угол конуса 90°, радиус кончика 5 μ m	
	Сила	<4mN	
	Рельс	Рубин, продольный радиус 40 мм	
	Скорость перемещения	$l_r=0.25,$ $V_t=0.135mm/s$	
		$l_r=0.8,$ $V_t=0.5mm/s$	
		$l_r=2.5,$ $V_t=1mm/s$	
Возврат $V_t=1mm/s$			
Точность		± (5nm+0.1A) A: Ra калибровочного испытательного блока	
Повторяемость		Не более 6%	
Остаточный профиль		Не более 0.010 μ m	
Источник питания		Встроенный литий-ионный аккумулятор 3.7 В, зарядное устройство: DC 5 В, 800 мА / 3 часа	
Рабочее время		Более 20 часов	
Габаритные размеры Д*Ш*В			
Вес		Около 400 г	
Рабочая среда		Температура: -20°~С 40°С Влажность: 90% относительной влажности	
Хранение и транспортировка		Температура: -40°~С 60°С Влажность: 90% относительной влажности	

4.2 Диапазон измерений

Параметр	Диапазон измерений
Ra Rq	0.005 μm ~ 16 μm
Rz R3z Ry Rt Rp Rm	0.02 μm ~ 160 μm
Sk	0 ~ 100%
S Sm	0.02~1000 μm
tp	0 ~ 100%

5 ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Датчик

1. При любой замене датчиков следует соблюдать особую осторожность, стараясь не прикасаться к направляющей головке и стилусу, поскольку это ключевая часть всего прибора, и стараться удерживать кронштейн направляющей головки датчика за заглушку (переднюю часть корпуса).
2. Чтобы завершить работу по измерению, пожалуйста, вставьте датчик в коробку.
3. Пожалуйста, обратите внимание на защиту измерительного датчика игольчатой части.
4. Прецизионные компоненты датчика. Любой стук, прикосновение, падение могут привести к повреждению датчика, следует стараться избегать таких ситуаций.
5. Датчик является повреждаемой деталью и не входит в комплект гарантийных деталей, обеспечивается только ремонт. Чтобы не повлиять на результаты измерений, пользователям рекомендуется приобрести резервный датчик, используемый в экстренных случаях.

5.2 Основной блок

1. Следите за чистотой поверхности основного блока, часто протирая ее мягкой сухой тканью.
2. Прибор является прецизионным измерительным прибором, с ним всегда следует обращаться осторожно, чтобы избежать удара током.

5.3 Батарея

1. Всегда соблюдайте подсказки прибора о состоянии батареи, заряжайте при низком напряжении.
2. Время зарядки составляет 3 часа, старайтесь не заряжать долго.

5.4 Стандартная пластина для образцов

1. Поверхность стандартной пластины для образцов должна содержаться в чистоте.
2. Необходимо избегать царапин на поверхности области образца.

5.5 Устранение неполадок

Когда измеритель выходит из строя, устраните неполадки в соответствии с мерами, описанными в «информации о неисправностях». Если неисправности 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	Мотор застрял	Перезапустить
Вне диапазона	1. Сигнал измеренной поверхности, превышающий диапазон измерений 2. Расположен вдали от центра положения стилуса	Увеличьте диапазон измерений Отрегулируйте положение стилуса
Нет тестовых данных	После загрузки не измеряется	Фактическое измерение: один раз
Точность измерения вне диапазона	Установите параметр ошибки Ошибка калибровочных данных	Установите измерение параметра Откалибруйте измеритель

6 РЕКОМЕНДАЦИИ

6.1 Условия

Прибор вычисляет параметры профиля фильтра и прямого профиля, все рассчитанные в соответствии с GB / T 3505-2000 "Геометрическая спецификация продукта (GPS) - Текстура поверхности - Термин метода профиля, определения и параметры текстуры поверхности".

6.1.1 Условия

Фильтрованный профиль: сигнал профиля после первичного профиля фильтруется для удаления волнистости.

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

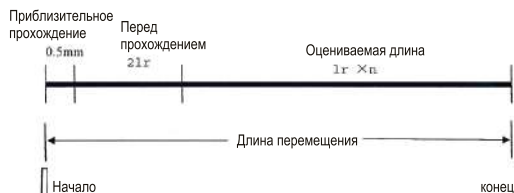
RC-фильтр: аналоговый 2RC-фильтр с разностью фаз.

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

Фильтр Гаусса: ISO 11562.

6.1.2 Длина перемещения

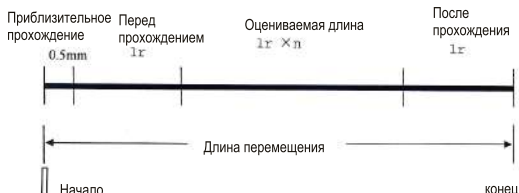
● RC-фильтр



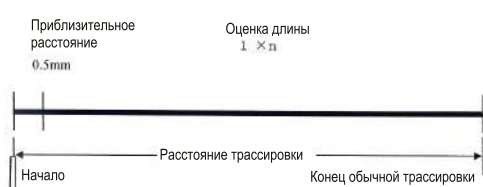
● Фильтр Гаусса



● RC-RC фильтр



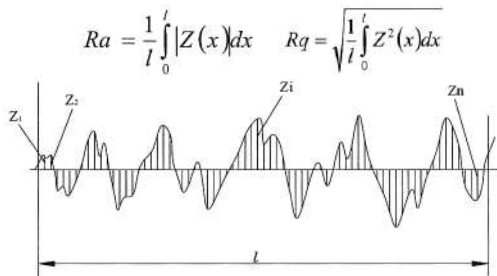
● DP (прямой профиль)



6.2 Определения параметров

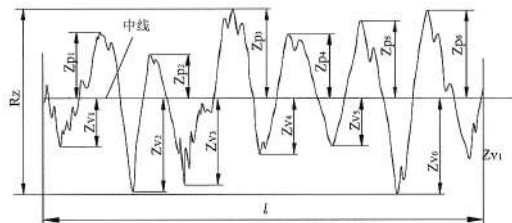
6.2.1 Среднее арифметическое отклонение профиля R_a

R_a - среднее арифметическое абсолютных значений отклонения профиля $Z(x)$ от среднего значения в пределах длины выборки.



6.2.3 Максимальная высота профиля R_z

R_z представляет собой сумму высоты Z_p самого высокого пика профиля от средней линии и глубины Z_v самой глубокой впадины профиля от средней линии в пределах длины выборки.



6.2.4 Общая высота от вершины до впадины R_t

R_t - это сумма высоты самого высокого пика Z_p и глубины самой глубокой впадины Z_v по длине оценки.

6.3 Рекомендуемая таблица длины выборки

$R_a (\mu m)$	$R_z (\mu m)$	Длина выборки
$>5 \sim 10$	$>20 \sim 40$	2.5
$>2.5 \sim 5$	$>10 \sim 20$	
$>1.25 \sim 2.5$	$>6.3 \sim 10$	0.8
$>0.63 \sim 1.25$	$>3.2 \sim 6.3$	
$>0.32 \sim 0.63$	$>1.6 \sim 3.2$	
$>0.25 \sim 0.32$	$>1.25 \sim 1.6$	0.25
$>0.20 \sim 0.25$	$>1.0 \sim 1.25$	
$>0.16 \sim 0.20$	$>0.8 \sim 1.0$	
$>0.125 \sim 0.16$	$>0.63 \sim 0.8$	

$R_a (\mu m)$	$R_z (\mu m)$	Длина выборки
$>0.1 \sim 0.125$	$>0.5 \sim 0.63$	0.25
$>0.08 \sim 0.1$	$>0.4 \sim 0.5$	
$>0.063 \sim 0.08$	$>0.32 \sim 0.4$	
$>0.05 \sim 0.063$	$>0.25 \sim 0.32$	
$>0.04 \sim 0.05$	$>0.2 \sim 0.25$	
$>0.032 \sim 0.04$	$>0.16 \sim 0.2$	
$>0.025 \sim 0.032$	$>0.125 \sim 0.16$	
$>0.02 \sim 0.025$	$>0.1 \sim 0.125$	

СПИСОК КОНФИГУРАЦИЙ ПРИБОРА

Номер	Название	Количество	Примечания
1	Основной блок	1	
2	Датчик	1	Прецизионные детали
3	Регулируемая опора	1	
4	Калибровочный блок	1	
5	Блок кронштейна	1	
6	Зарядное устройство	1	
7	USB кабель для зарядки	1	
8	Руководство по эксплуатации	1	
9	Контейнер для инструмента	1	
10	Термопринтер	1	Дополнительные аксессуары