

MN-ISR-C300-E



ISR-C300
ТЕСТЕР ШЕРОХОВАТОСТИ
BLUETOOTH (ПРОФИЛОМЕТР)

←INSIZE→

ВСТУПЛЕНИЕ

Тестер шероховатости поверхностей - это небольшой портативный прибор, предназначенный для использования в цехах и для мобильных измерений. Прибор прост и удобен в эксплуатации, общие функции, быстрое измерение, стабильная точность. Этот тестер применяется на производственной площадке и может быть использован для измерения шероховатости поверхности различных обрабатываемых деталей. Тестер способен оценивать текстуру поверхности с различными параметрами в соответствии с различными международными стандартами. Результаты измерений отображаются в цифровом/графическом виде на цветном ЖК-дисплее и могут выводиться на принтер.

1. Особенности

- Композитная структура основного блока дисплея, блока драйвера и сенсора.
- Электромеханическая интеграция дизайна, малый размер, легкий вес, простой в эксплуатации;
- Данные могут быть выведены в Excel при подключении к компьютеру через bluetooth или USB кабель;
 - Поддержка Bluetooth печати и беспроводной работы мобильного APP;
 - Несколько параметров: Ra, Rz, Rq, Rt, Rp, Rv, R3z, R3y, Rz(JIS), Rs, Rsk, Rsm, Rku, Rc, Ry, Rmax, Rmr;
 - 320 мкм Большой диапазон измерений;
 - 3,5-дюймовый цветной графический ЖК-дисплей обеспечивает отличную читаемость и интуитивно понятный дисплей, с которого легко считывать показания. ЖК-дисплей с разрешением 480*320 точек матрицы включает регулируемую подсветку для улучшения видимости в темных участках окружающей среды. Широкий угол обзора;
 - DSP чип управления и обработки данных, высокая скорость, низкое энергопотребление батареи;
 - Отображение полной информации, интуитивно понятное и графическое отображение всех параметров;
 - Тестер соответствует следующим стандартам: ISO-1997, DIN, ANSI, JIS2001;
 - Встроенная литий-ионная аккумуляторная батарея емкостью 3200 мАч и схема управления, высокая емкость, отсутствие эффекта памяти батареи;
 - Заряда батареи хватает на более 50 часов работы;
 - Большая емкость хранения данных, может хранить 100 единиц исходных данных и измеренный профиль;
 - Настройка и отображение часов в реальном времени для легкой записи и хранения данных с автоматическим сном, автоматическим выключением, энергосберегающие функции;
 - Надежная схема и программный дизайн предотвращения застревания щупа;
 - Прибор может отображать различные информационные советы и инструкции. Например, отображение результатов измерений, подсказки меню и сообщения об ошибках;
 - Металлический корпус для блока драйвера, прочный, компактный, портативный, высокая надежность;
 - Может подключаться к компьютеру и принтеру;
 - Все параметры могут быть распечатаны или распечатать любой из параметров, которые установлены пользователем.

2. Принцип измерения

При измерении шероховатости поверхности детали, щуп помещается на поверхность детали и затем обводит поверхность с постоянной скоростью.

Щуп получает шероховатость поверхности за счет острого зонда. Шероховатость вызывает смещение щупа, что приводит к изменению индуктивности индукционных катушек, генерируя таким образом аналоговый сигнал, который пропорционален шероховатости поверхности на выходе фазочувствительного выпрямителя. Этот сигнал поступает в систему сбора данных после усиления и преобразования уровня. После этого собранные данные обрабатываются с цифровой фильтрацией и вычислением параметров с помощью микросхемы DSP, а результат измерения может быть выведен на ЖК-дисплей, распечатан через принтер, связь с ПК.

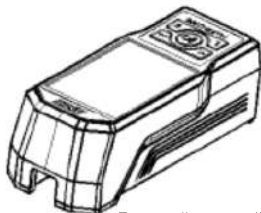
3. Стандартная конфигурация

Тестер	1 шт.
Стандартный зонд (щуп)	1 шт.
Калибровочный блок и поддержка	По 1 шт. каждого
Соединительный кабель	По 1 шт. каждого
Адаптер для магнитной подставки	1 шт.
Регулируемая подставка	1 шт.
Сенсорная ручка	1 шт.
USB-кабель и программное обеспечение	1 шт.
Адаптер переменного/постоянного тока	1 шт.

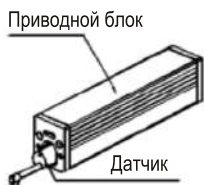
4. Название каждой части



Датчик

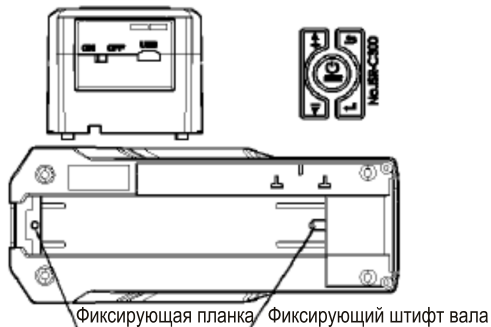


Главный дисплейный блок
Вид спереди



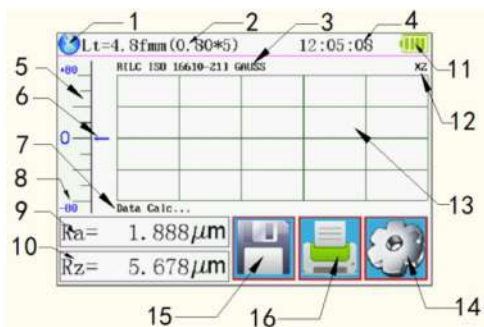
Приводной блок

Датчик



Фиксирующая планка / Фиксирующий штифт вала

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



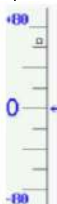
- 1 Метка Bluetooth; 2 Отсечка шага; 3 Профиль;
- 4 Рабочее время;
- 5 Область сенсорной клавиши запуска;
- 6 Положение захвата;
- 7 Область информации о подсказке; 8 Диапазон;
- 9 Вывод основных результатов на экран;
- 10 Отображение результатов рабочего устройства;
- 11 Уровень заряда батареи; 12 Шкала профиля;
- 13 Область отображения профиля;
- 14 Сенсорная клавиша меню;
- 15 Сохранить сенсорную клавишу;
- 16 Сенсорная клавиша печати

5. Определение кнопок

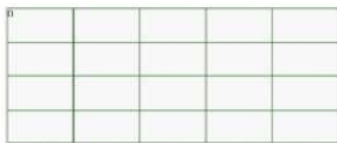


- Клавиша питания: Нажмите и удерживайте кнопку ЗАПУСКА 2 секунды для включения/выключения тестера
- Клавиша запуска измерения: Запустите прибор для измерения
- Клавиша Up /Add: Увеличьте значение
- Клавиша отмены / выхода: Используется для выхода из меню и отмены настройки
- Клавиша ввода: Настройка подтверждения
- Клавиша Down / уменьшить: уменьшение значения

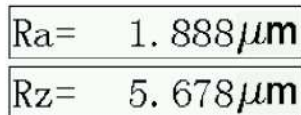
Сенсорная клавиша скрытая



Сенсорная клавиша пуска



Сенсорная клавиша масштабирования профиля



Мультрезультаты и сенсорная клавиша профиля

ОПЕРАЦИЯ ИЗМЕРЕНИЯ

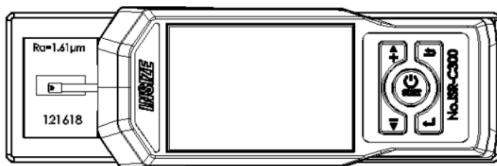
1. Подготовка к измерению

Включите прибор, чтобы проверить, в норме ли напряжение батареи;

Очистите поверхность измеряемой детали;

Установите прибор правильно, устойчиво и надежно на измеряемую поверхность;

След от измерительного прибора должен быть вертикальным по отношению к направлению технологической линии измеряемой поверхности.



2. Включение/выключение

Нажмите кнопку POWER и удерживайте 2 секунды, после чего прибор автоматически загрузится, при загрузке отобразится тип, название и информация о производителе, а затем войдет в интерфейс основного дисплея состояния измерения.

В любом состоянии, нажмите кнопку POWER и удерживайте 2 секунды, после чего прибор будет выключен.

Введение:

1. Следующая загрузка будет отображена, когда будет установлено содержание последнего выключения.
2. Запуск и выключение, нажмите и удерживайте клавишу около 2 секунд, чтобы прибор выполнил соответствующее действие.
3. Если длительное время не используется, то прибор должен быть выключен от питания.

3. Положение щупа

Сначала просмотрите положение щупа, чтобы определить местоположение датчика. Наилучшее расположение - в среднем положении диапазона.

Стрелка указывает, если он находится не в нулевой точке. Прибор также может быть измерять в обычном режиме.

До тех пор, пока весь процесс измерения не выходит за пределы установленного диапазона, это не повлияет на результаты измерения.

4. Начало измерения

В режиме отображения основного интерфейса.

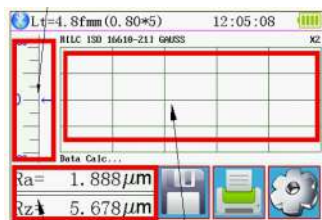
Нажмите клавишу Start или сенсорную область Start, чтобы начать измерение.

Измерение может быть остановлено в соответствии с ESC.



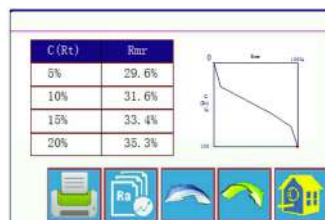
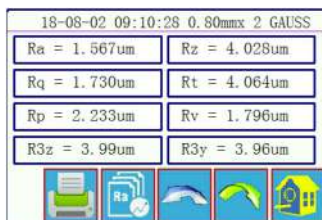
5. Отображение результатов измерений

После измерения, если вам необходимо просмотреть все результаты измерения, прикоснитесь к основной и дополнительной области отображения, и вы сможете увидеть все результаты расчета. Прикосновение к области отображения профиля приведет к увеличению масштаба профиля на 1-2-4-8.



Область касания
дополнительных
результатов

Область касания
клавиши
масштабирования



C(Rt)	Rm%
5%	29.6%
10%	31.6%
15%	33.4%
20%	35.3%

3. Автоматическое отключение

Если прибор включен в течение 600 секунд без работы, то он автоматически отключится. Когда установлено значение ВЫКЛ., оно будет работать постоянно.

4. Режим Bluetooth

Существует 2 режима работы модуля Bluetooth: режим печати и режим передачи данных. Установите его на печать, когда требуется печать по Bluetooth, и на Ctrl при общении с мобильным приложением (APP).

Переключателем Bluetooth можно управлять только при выключенном питании Bluetooth.

5. Питание Bluetooth

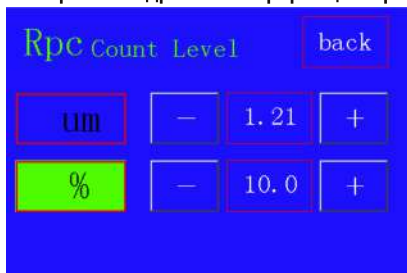
Пожалуйста, сначала установите режим Bluetooth, затем включите питание Bluetooth, прибор автоматически настроит модуль Bluetooth в соответствии с требованиями.

Из-за ненужной потери емкости батареи, вызванной длительным открытием функции Bluetooth, прибор будет отключать питание Bluetooth после каждой загрузки. Если вам необходимо использовать функцию Bluetooth, пожалуйста, отключите ее самостоятельно.

6. Калибровка сенсорного экрана

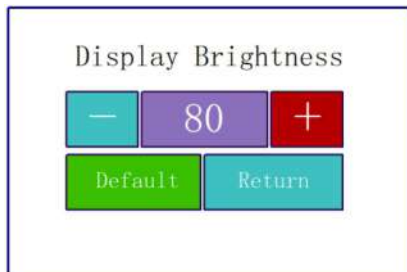
Когда прибор изготовлен, сенсорный экран был откалиброван. Как правило, калибровка больше не требуется, но физические параметры со временем изменяются. Если вы обнаружите, что что кнопка нажата неправильно, пожалуйста, проведите калибровку еще раз. Пожалуйста, следуйте подсказкам на экране.

7. Настройки подробной информации Rrc



В соответствии с требованиями пользователя, расчет Rrc-параметра может быть выбран из "мкм" и "%".

9. Настройки яркости ЖК-дисплея



8. Настройки даты и времени



Если вы хотите изменить дату и время, сначала нажмите STOP, после завершения изменения нажмите START.

10. Сброс заводских настроек



11. Форматирование памяти

Форматирование данных - это удаление записей данных. После форматирования все данные будут удалены. Перед форматированием данных прибор выдаст информацию о подтверждении. После того, как пользователь подтвердит, данные не будут восстановлены. Пожалуйста, действуйте с осторожностью. Форматирование памяти занимает около 1 минуты, пожалуйста, не выключайте питание.

10. Настройки условий измерения



Длина отреза λс	0.25mm; 0.80mm; 2.50mm
Количество длин выборки (хп)	1-5
Диапазон	±20μm; ±40μm; ±80μm; ±160μm
Единица	Дюйм mm
Фильтр/Профиль	RC; PC-RC; GUASS; D -P

11. Управление записями

Нажмите на соответствующую запись, чтобы просмотреть подробную информацию о ней.

12. Информация о программном обеспечении

Информация о программном и аппаратном обеспечении приборов может помочь пользователям легко обновлять и обслуживать продукт, на уникальном серийном номере отображаются элементы информации о программном обеспечении прибора.



13. Калибровка параметров

Перед измерением прибор обычно требует калибровки на стандартном калибровочном блоке. Прибор сконфигурирован со стандартным калибровочным блоком, перед измерением прибор необходимо протестировать на этом блоке.

При нормальных обстоятельствах, когда разница между измеренным значением и значением блока находится в допустимом диапазоне, то измеренное значение действительно и может быть измерено напрямую.

Если разница между измеренным значением и значением блока больше, чем диапазон погрешности точности прибора, или пользователю требуется высокая точность, может быть использована для корректировки функции калибровка индикации, тем самым повысится точность измерения. Значение процедуры калибровки такое, как показано на рисунке.

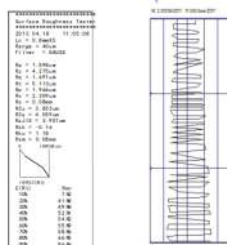
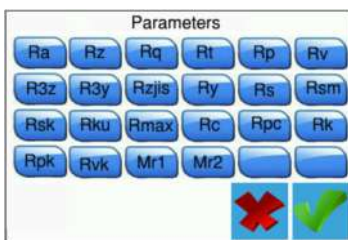
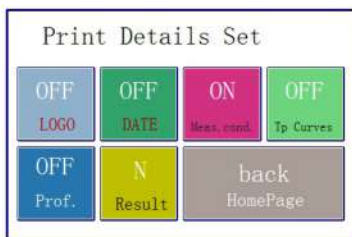
Иллюстрация основана на модели, откалиброванной с шагом 1,63 мкм для калибровки модели для фактической калибровки номинального значения установленной величины.

1. При нормальных обстоятельствах, прибор на заводе был тщательно протестирован, показывающая погрешность намного меньше $\pm 10\%$, в этом случае, пользователю не показывается значение калибровки часто используемых функций.
2. После установки значения калибровки необходимо нажать клавишу START для полного измерения, чтобы калибровка прибора была действительной.
3. Новые параметры после калибровки должны быть проведены один раз до полного измерения и нажатия клавиши Save&Exit, они сохраняются в памяти прибора.
4. Нажмите клавишу "Exit" для возврата в меню без сохранения результатов калибровки.



14. Настройка функции печати

Прибор можно протестировать в соответствии с фактическими требованиями при выборе любого параметра Печать или Печать всего, шаги показаны на рис.



15. Вывод данных в Excel

Данные могут быть выведены в Excel при соединении с компьютером через Bluetooth. настроить порт связи, скорость передачи данных, бит данных, проверку четности, стоповый бит, контроль трафика и другие данные.

1. Тестер шероховатости установлен в режим печати, скорость передачи данных установлена на 115,2к, и включено сопряжение bluetooth. Подключите прибор к компьютеру через приемник bluetooth.
2. Подключите bluetooth-приемник к компьютеру, когда зеленый индикатор показывает две вспышки с интервалом, значит сопряжение успешно, данные можно напрямую передавать в Excel. Данные могут быть переданы в Excel нажатием клавиши "Enter".

16. Мобильное приложение

Данный прибор поддерживает беспроводную функцию Bluetooth, например, в условиях на большой высоте или при работе в отверстии неудобно непосредственно управлять клавишами прибора, то можно использовать функцию дистанционного управления Bluetooth.

Эта мобильная APP в настоящее время поддерживает Android версии 6 или более.

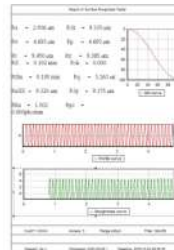
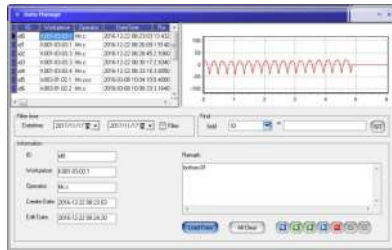
При использовании APP для мобильного телефона для управления прибором, пожалуйста, установите Bluetooth в режим передачи данных, и включите для Bluetooth пароль соединения 1234, он может быть использован при соединении с мобильным телефоном через Bluetooth.



17. Просмотр данных программного обеспечения

Просмотр данных программного обеспечения позволяет легко проводить анализ формы волны и печатать результаты измерений, которые загружаются в компьютер.

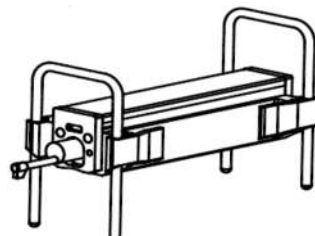
Используйте USB-кабель для подключения компьютерного программного обеспечения для обработки данных, чтобы установить скорость передачи данных тестера 921,6 к.



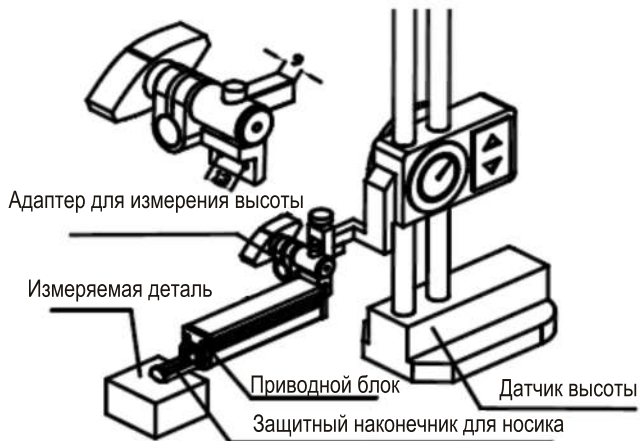
ОПЦИИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

1. Опорные ножки с регулируемой высотой

Когда измеряемая поверхность заготовки меньше, чем основания прибора, опорные ножки с регулируемой высотой можно использовать в качестве вспомогательной опоры для завершения измерения.

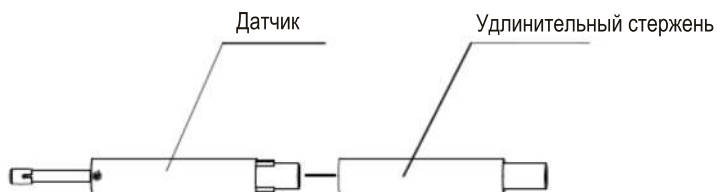


2. Адаптер измерителя высоты



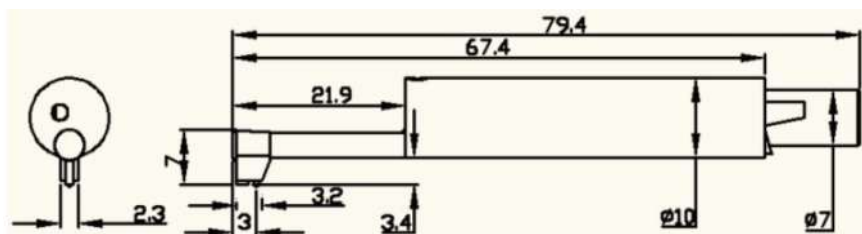
3. Удлинительный стержень (50 мм)

Удлинительный стержень увеличивает глубину проникновения щупа в деталь. Длина выдвижного стержня составляет 50 мм.



4. Датчик канавки

Датчик канавки является стандартным датчиком измерителя шероховатости, и его размеры следующие:

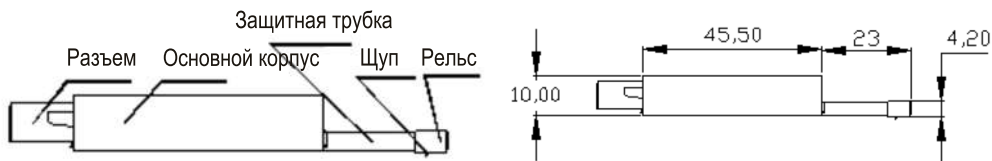


5. Датчик малого отверстия

Малый датчик отверстия может измерять плоскость, наклонную плоскость, конусную поверхность, внутреннее отверстие и другие шероховатости поверхности.

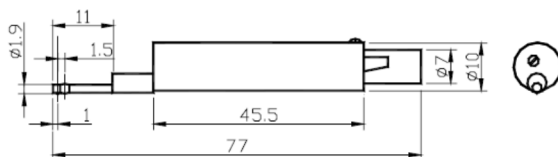
Минимальный измеряемый диаметр отверстия: $\varnothing 5$ мм.

Датчики малых отверстий должны быть установлены на измерительном стенде для измерения.



6. Датчик сверхмалых отверстий

Используя датчик сверхмалых отверстий, можно измерить внутренние поверхности отверстий радиусом более 2,5 мм. Подробные размеры приведены на следующем рисунке.



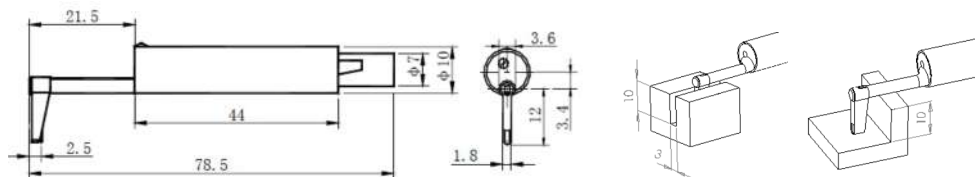
Способ работы датчика сверхмалых отверстий.

Выступ датчика с очень маленьким отверстием находится за стилусом. Когда он соприкасается с обрабатываемой деталью, положение захвата сначала высокое, а затем низкое.

Для проведения измерений на измерительном стенде должны быть установлены датчики с очень маленькими отверстиями.

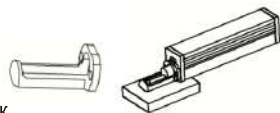
7. Датчик глубокой канавки

С помощью датчика глубокой канавки 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 плоских, цилиндрических поверхностей, используемых с платформой. Пожалуйста, смотрите рисунок для получения подробных размеров.



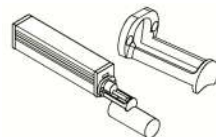
8. Опора для плоской поверхности

Он подходит для измерения шероховатости измеряемого объекта, которая меньше, чем у тестера шероховатости, и плоскость измерения является плоской. Подставка может эффективно защитить датчик.



9. Опора для цилиндрической поверхности

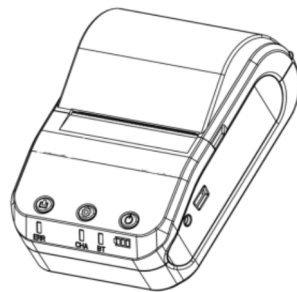
Она подходит для измерения шероховатости цилиндрического объекта, которая не может быть измерена непосредственно. Наконечник может эффективно защитить датчик.



10. Bluetooth принтер

Принтер представляет собой Bluetooth интерфейс, и измеритель шероховатости должен быть согласован с волной, удельная скорость устанавливается на 115.2к, и режим bluetooth устанавливается на режим "печать" и включите bluetooth, ВТ-индикатор загорается при успешном подключении прибора для измерения шероховатости.

Примечание: при всех вышеперечисленных различных методах измерения необходимо, чтобы зонд имел определенную прижимную силу. Сенсорный указатель на экране не должен преобладать. Визуальный зонд должен быть параллелен тестируемому объекту.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Название		Содержание
Измерение Диапазон	Ось Z (вертикально)	320μm(-160μm~160μm) / 12600 μin (-6300 μin~+6300 μin)
	Ось X (горизонтальная)	17,5 мм/ 0,69"
Разрешение	Ось Z (вертикальная)	0,002 мкм/±20 мкм
		0.004μm/±40μm
		0.008μm/±80μm
		0.02μm/±160μm
Элемент измерения	Параметр оценки	Ra Rz Rq Rt Rc Rp Rv R3z R3y Rz(JIS) Ry Rs Rsk Rku Rmax Rsm Rmr RРc Rk Rpk Rvk Mr1 Mr2
	Стандарт	ISO4287, ANSI b46.1, DIN4768, JISb601
	Графический	Первичный профиль, профиль шероховатости, кривые нагрузки
Размеры ЖК-дисплея		3,5 дюйма 480*320
Фильтр		RC, PC-RC, Гаусс, D-P
Длина выборки(lr)		0.25,0.8,2.5мм
Длина оценки (ln)		Ln= lr×n n=1~5
Датчик (Сенсор)	Принцип	Дифференциальная индуктивность смещения
	Наконечник стилуса	Натуральный бриллиант, угол конуса 90, радиус наконечника 5 мкм
	Измерительное усилие	4мН
	Усилие скольжения	Менее 400 mN
	Скольжение	Рубиновый Продольный радиус 40 мм
	Скорость измерения	lr=0,25, Vt=0,135мм/с lr=0,8, Vt=0,5 мм/с lr=2,5, Vt=1 мм/с Возврат Vt=1 мм/с
Точность		не более±10%
Повторяемость		не более 6%
Источник питания		Встроенное зарядное устройство для литий-ионного аккумулятора емкостью 3,7 В: 5 V постоянного тока, 800 мА / 5 часов
Время работы		более 50 часов
Размер Д×Ш×В	Дисплей	158×55×52 мм
	Приводной блок	115×23×27 мм
Масса		около 500 г (Дисплей + Привод + Датчик)
Рабочая среда		Температура -20 С-40С
		Влажность < 90% относительной влажности
Хранение и транспортировка		Температура -40 С-60С
		Влажность < 90% относительной влажности

Диапазон измерения

Параметр	Диапазон измерения
Ra Rq	0.005µm ~ 32µm
Rz R3z Ry Rt Rp Rm	0.02µm ~ 320µm
Sk	0 ~ 100%
S Sm	1mm (1мм)
tp	0 ~ 100%

ОБЩЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

1. Зонд

- При смене щупов нужно быть особенно осторожным, стараться не касаться направляющей головки и щупа, так как это ключевая часть всего прибора, стараться держать направляющую головку щупа за корень (переднюю часть корпуса) вилки.
- Для завершения измерительных работ, пожалуйста, своевременно поместите зонд в коробку;
- Обратите внимание на защиту измерительного щупа игольчатой части.
- Прецизионные компоненты зонда, любой удар, прикосновение, падение могут повредить зонд, поэтому следует стараться избегать подобных ситуаций.
- Зонд является повреждаемой деталью, не входит в объем гарантийных обязательств, только ремонт. Для того, чтобы не повлиять на измерительную работу, пользователям рекомендуется приобрести резервный зонд, используемый для экстренных случаев.

2. Основной блок

- Уделяйте внимание поддержанию поверхности главного блока в чистоте, часто протирайте его поверхность мягкой сухой тканью.
- Прибор является прецизионным измерительным инструментом, следует всегда обращаться с ним осторожно, чтобы избежать удара.
- Обращайте внимание на добавление смазки для регулярного обслуживания каждый год, для предотвращения внутреннего износа.

3. Батарея

- Всегда следите за индикацией батареи, если напряжение низкое, пожалуйста, зарядите.
- Время зарядки составляет 3 часа, старайтесь не заряжать долгое время.

4. Стандартная пластина для образцов

- Поверхность стандартной пластины для образцов должна содержаться в чистоте.
- Предотвращайте царапины на поверхности области образца.

5. Устранение неполадок

При поломке тестера устраняйте неисправности в соответствии с мерами, описанными в разделе Информация о неисправностях. Если неисправности не устранены, верните прибор на завод для ремонта. Пользователи не должны разбирать и ремонтировать прибор самостоятельно. Возвращаемый прибор должен сопровождаться приложенной пластиной для образца. Необходимо объяснить причину проблемы.

Сообщение об ошибке	Причина	Метод решения
После загрузки интерфейс дисплея отражается около 1 минуты, потом выключится.	Вилка кабеля не плотно прилегает.	Вставить в гнездо повторно
После включения тестера звук работы двигателя не слышен.		
Неисправность сенсорного экрана	Потеря сенсорных параметров	Калибровка сенсорного экрана. На главном дисплее интерфейса нажмите клавишу ESC в течение 6 секунд
Неисправность двигателя	Двигатель заклинило	Перезагрузка
Вне диапазона	1. Сигнал измеряемой поверхности выходит за пределы диапазона измерений. 2. Расположен в стороне от центра положения щупа.	Увеличение диапазона измерения Отрегулируйте положение щупа
Данные испытаний отсутствуют	После загрузки не измерять.	Фактическое измерение: один раз
Измерение Точность Выход за пределы диапазона	Установите параметр ошибки Ошибка данных калибровки	Установите измерение параметров. Калибровка тестера

РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Термины

Прибор рассчитывает параметры по профилю фильтра и прямой профиль, все рассчитано в соответствии с GB/T 3505-2000 "Геометрическая спецификация продукции (GPS). Текстура поверхности: Метод профиля. Термины, определения и параметры текстуры поверхности параметров".

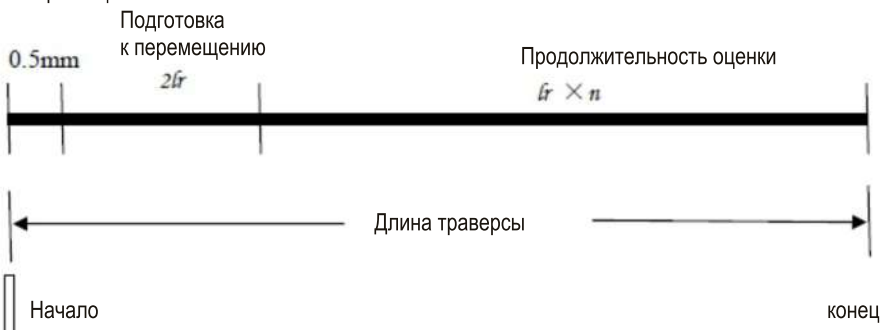
● Термины

Фильтрованный профиль: сигнал профиля после фильтрации первичного профиля для удаления волнистости.
D-P (direct-profile): использование центральной линии алгоритма наименьших квадратов.
RC-фильтр: аналоговый 2RC-фильтр с разностью фаз.
PC-RC фильтр: RC-фильтр с фазовой коррекцией.
Фильтр Гаусса: ISO11562.

- Длина траверсы

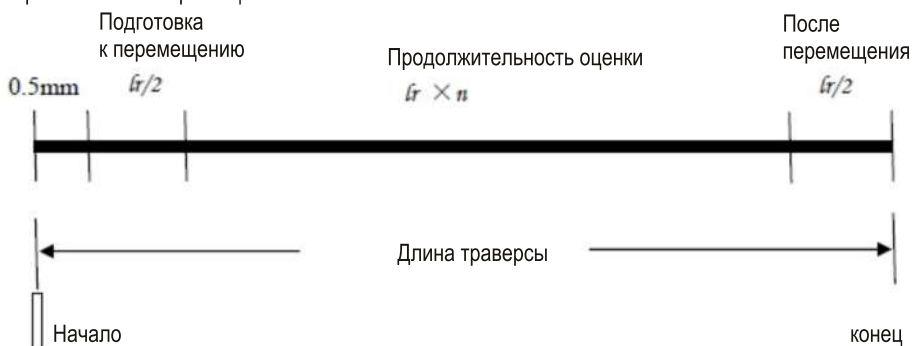
- Фильтр RC

Приближение к перемещению



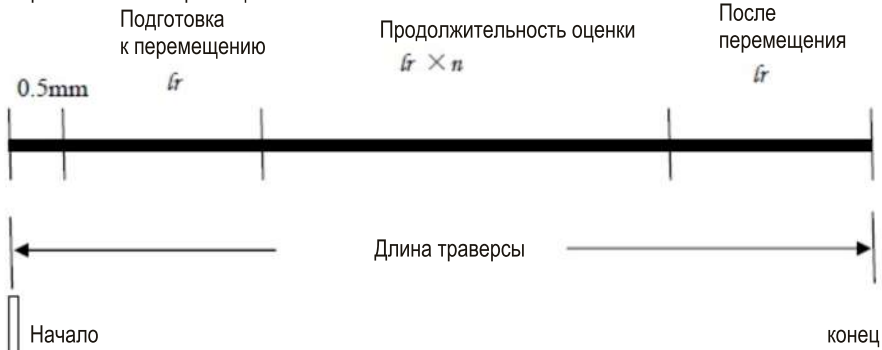
- Фильтр Гаусса

Приближение к перемещению



- Фильтр PCRC

Приближение к перемещению

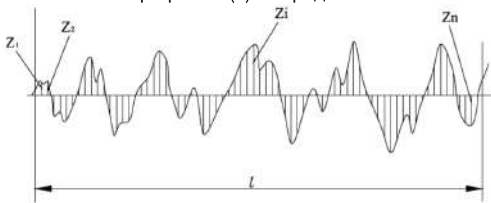


2. Определения параметров

- Среднее арифметическое отклонение профиля Ra.

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

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



- Среднеквадратичное отклонение профиля Rq

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

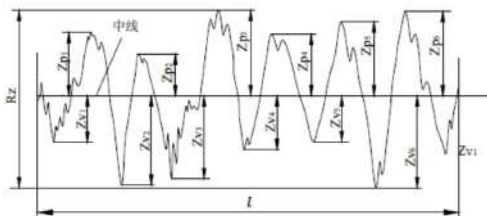
$$Rq = \sqrt{\frac{1}{l} \int_0^l Z^2(x) dx}$$

- Общая высота от пика до долины Rt

Rt - это сумма высоты самого высокого пика Zp и глубины самой глубокой впадины Zv по длине оценки.

- Максимальная высота профиля Rz

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



3. Рекомендуемая таблица длины выборки

Ra (μm)	Rz (μm)	Длина выборки λc(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
>0.25~0.32	>1.25~1.6	
>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	
>0.063~0.08	>0.32~0.4	
>0.05~0.063	>0.25~0.32	
>0.04~0.05	>0.2~0.25	
>0.032~0.04	>0.16~0.2	0.25
>0.025~0.032	>0.125~0.16	
>0.02~0.025	>0.1~0.125	