

Портативный измеритель шероховатости

TR210

Руководство по эксплуатации



СОДЕРЖАНИЕ

ДЛЯ ЗАМЕТОК

1 ОБЩЕЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ.....	5
1.1 ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЙ.....	5
1.2 СТАНДАРТНЫЙ КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	6
1.3 НАЗВАНИЕ КАЖДОЙ ЧАСТИ ПРИБОРА.....	7
1.4 СПОСОБ СОЕДИНЕНИЯ.....	8
1.4.1 Подсоединение и отсоединение датчика.....	8
1.4.2 Зарядный блок и зарядка аккумуляторных батарей.....	9
2 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
2.1 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ.....	10
2.2 БАЗОВЫЙ РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ.....	12
2.3 ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ИЗМЕРЕНИЯ.....	13
2.3.1 Базовая длина.....	13
2.3.2 Длина оценки.....	13
2.3.3 Фильтр.....	14
2.3.4 Параметр шероховатости.....	15
2.4 СИСТЕМНЫЕ УСТАНОВКИ.....	15
2.4.1 Единицы измерения.....	15
2.4.2 Подсветка дисплея.....	16
2.5 ВЫБОР ФУНКЦИЙ.....	16
2.5.1 Сохранение измеренных значений.....	16
2.5.2 Чтение измеренных значений.....	16
2.5.3 Печать.....	17
2.5.4 Положение пера.....	18
2.5.5 Калибровка.....	19
3 ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ.....	20
3.1 РЕГУЛИРУЕМАЯ ПОДСТАВКА И ЧЕХОЛ ДЛЯ ДАТЧИКА.....	20
3.2 ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СТОЙКА.....	21
3.3 УДЛИНИТЕЛЬНЫЙ СТЕРЖЕНЬ.....	22
3.4 СОЕДИНИТЕЛЬНЫЙ СТЕРЖЕНЬ МАГНИТНОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ ПЛИТЫ.....	22
3.5 ДАТЧИКИ.....	23
3.5.1 Стандартный датчик TS100.....	23
3.5.2 Датчик для криволинейных поверхностей TS110.....	23
3.5.3 Датчик для каналов малого диаметра TS120.....	24
4 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	25
4.1 ДАТЧИК.....	25
4.2 ПАРАМЕТРЫ ПЕРЕМЕЩЕНИЯ.....	25
4.3 ПОГРЕШНОСТЬ.....	25

4.4 РАЗБРОС ОТОБРАЖАЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ.....25

4.5 ИЗОБРАЖЕНИЕ НА ДИСПЛЕЕ.....26

4.6 ПРОФИЛЬ И ФИЛЬТРАЦИЯ.....26

4.7 БАЗОВАЯ ДЛИНА / ОТСЕЧКА ШАГА.....26

4.8 ДЛИНА ОЦЕНКИ.....26

4.9 ПАРАМЕТР ШЕРОХОВАТОСТИ И ДИАПАЗОН ОТОБРАЖЕНИЯ.....26

4.10 ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ И ДИСКРЕТНОСТЬ.....27

4.11 ПИТАНИЕ.....27

4.12 ДИАПАЗОН ТЕМПЕРАТУРЫ / ВЛАЖНОСТИ.....27

4.13 РАЗМЕРЫ И ВЕС.....27

4.14 СОЕДИНЕНИЕ С ПРИНТЕРОМ.....27

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....27

5.1 ДИАГНОСТИРОВАНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....28

5.2 ИНФОРМАЦИЯ О НЕИСПРАВНОСТЯХ.....28

6 ВОЗВРАТ В ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ.....29

7 СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....30

7.1 ПРОФИЛЬ И ФИЛЬТР.....30

7.1.1 Профиль.....30

7.1.2 Фильтр.....30

7.2 Средняя линия.....30

7.2.1 RC фильтр.....30

7.2.2 RC-RC фильтр.....31

7.2.3 Фильтр Гаусса.....31

7.2.4 D-P Прямой профиль.....31

7.3 ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ШЕРОХОВАТОСТИ ДЛЯ ПРИБОРА TR210.....31

7.3.1 Ra Среднее арифметическое отклонение профиля.....32

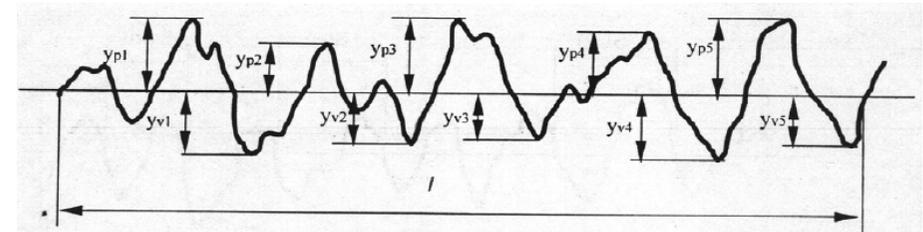
7.3.2 Rq Среднеквадратичное отклонение профиля.....32

7.3.3 Rz Высота неровностей профиля по десяти точкам.....32

7.3.4 Общая высота между пиком и впадиной профиля Rt.....33

8 ТАБЛИЦА ВЫБОРА БАЗОВОЙ ДЛИНЫ.....33

$$R_z = \frac{\sum_{i=1}^5 y_{pi} + \sum_{i=1}^5 y_{vi}}{5}$$



7.3.4 Общая высота между пиком и впадиной профиля (Rt)

R_t – сумма высоты наибольшего выступа и глубины наибольшей впадины в пределах длины оценки.

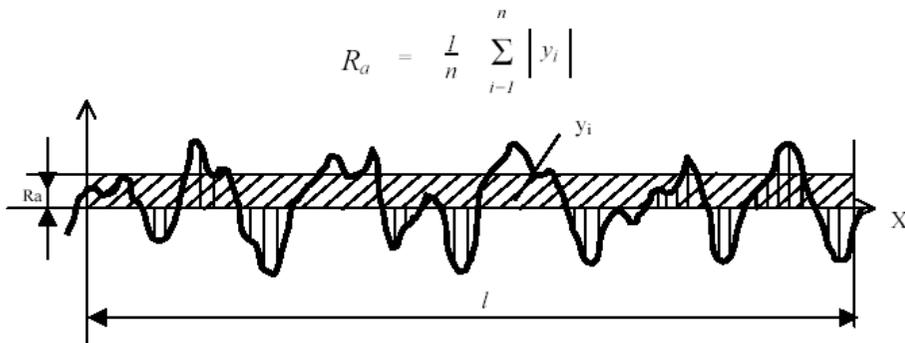
8 Таблица выбор базовой длины

Ra (µm)	Rz (µm)	cutoff(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	
>0.063~0.08	>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	
>0.025~0.032	>0.125~0.16	
>0.02~0.025	>0.1~0.125	

Первичный профиль: сигнал профиля, полученный датчиком с измеряемой поверхности и не подвергавшийся фильтрации.
 Фильтрованный профиль – первичный профиль после обработки фильтром. Прямой профиль – первичный профиль с рассчитанной по методу наименьших квадратов средней линией. В данном разделе представлены определения параметров шероховатости для прибора TR210.

7.3.1 R_a Среднее арифметическое отклонение профиля

R_a – среднее арифметическое абсолютных значений отклонения профиля (Y_i) от средней линии в пределах длины оценки.



7.3.2 R_q Среднеквадратичное отклонение профиля

R_q – квадратный корень из среднего арифметического квадратов значений отклонения профиля (Y_i) от средней линии в пределах длины оценки.

$$R_q = \left(\frac{l}{n} \sum_{i=1}^n y_i^2 \right)^{\frac{1}{2}}$$

7.3.3 R_z Высота неровностей профиля по десяти точкам

Среднее от суммы высоты пяти наибольших выступов профиля и глубины пяти наибольших впадин профиля в пределах длины оценки.

1 Общее представление

Портативный измеритель шероховатости TR210 – новая продукция, разработанная компанией Time Group Inc. Измеритель предназначен для работы в условиях производства и может быть использован для измерения шероховатости поверхности различных машиностроительных деталей. Измеритель производит расчёт параметров шероховатости в соответствии с выбранной методикой и чётко отображает на жидкокристаллическом экране график профиля и все измеренные параметры.

Характеристики:

Измерение многих параметров: R_a , R_z , R_q , R_t ;

Прецизионный индукционный датчик;

Четыре способа фильтрации RC, PC-RC, GAUSS и D-P;

Совместим с четырьмя стандартами: ISO (Международная организация по стандартизации), DIN (Германский институт стандартов), ANSI (Американский национальный институт стандартов) и JIS (Японский промышленный стандарт);

Точечный жидкокристаллический дисплей матричного типа 128 x 64, отображающий все параметры и графики;

Микросхема цифровой обработки сигналов, используемая для управления и обработки данных, потребляет мало энергии и отличается высоким быстродействием;

Встроенная литиевая аккумуляторная батарея большой ёмкости без эффекта памяти обеспечивает работу без подзарядки в течение 20 часов;

Комплексное конструирование механической и электрической частей измерителя позволило создать лёгкий малогабаритный прибор, удобный в использовании;

Наличие функции сохранения и чтения измеренных значений;

Для распечатки всех параметров и графиков, к измерителю можно подключать принтер TIME TA230;

Предусмотрены автоматическое отключение и экранные рекомендации;

Предоставляются различные вспомогательные приспособления: датчик для криволинейной поверхности, измерительная стойка, чехол для датчика, регулируемая подставка и удлинительный стержень.

1.1 Принцип измерений

При измерении шероховатости поверхности детали, на поверхности

детали располагают датчик и проводят им по поверхности с постоянной скоростью. Датчик воспринимает неровности поверхности острием пера. Неровности поверхности вызывают смещения в датчике, в результате чего изменяется индуктивность катушки, которая генерирует аналоговый сигнал, пропорциональный размерам неровностей. Сигнал поступает на фазочувствительный выпрямитель. После усиления и преобразования уровня этот сигнал поступает в систему сбора данных. Собранные данные подвергаются цифровой фильтрации и микросхема цифровой обработки сигналов производит расчёт параметров. Результаты измерения можно считать на жидкокристаллическом дисплее, сохранить или распечатать на принтере.

1.2 Стандартный комплект поставки

- 1) Измеритель шероховатости – 1 шт.
- 2) TS100 стандартный датчик – 1 шт.
- 3) Зарядный блок – 1 шт.
- 4) Отвертка – 1шт.
- 5) Соединительный кабель RS232 – 1 шт.
- 6) Чехол для датчика – 1 шт.
- 7) Регулируемая подставка – 1шт.
- 8) Образец шероховатости – 1 шт

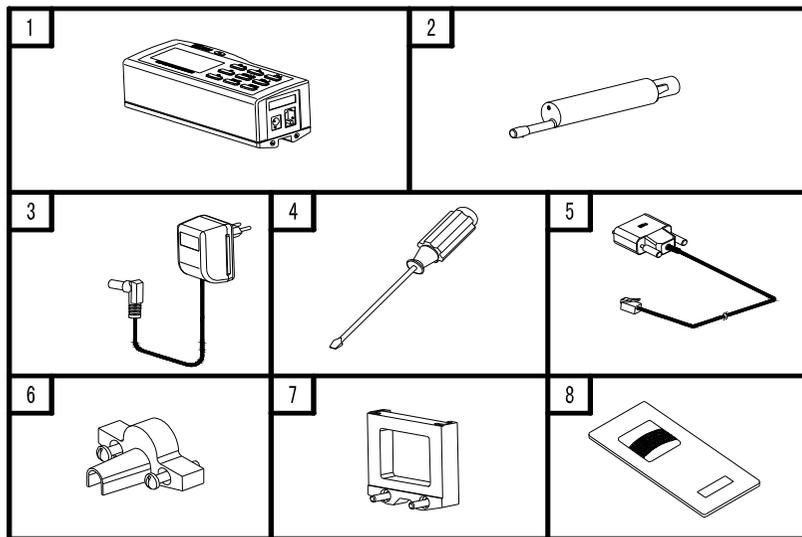
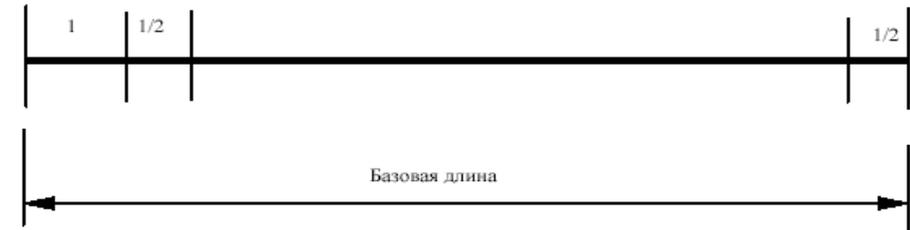
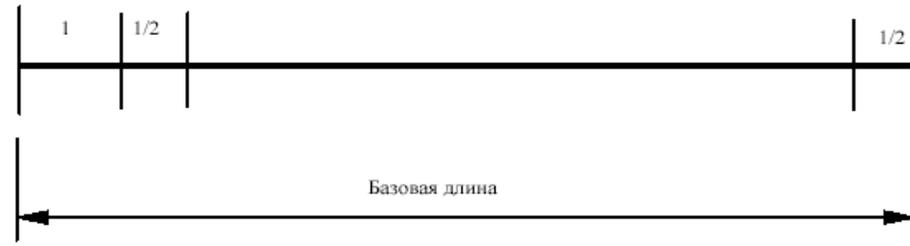


Рис. 1.2 Комплект поставки
6

7.2.2 PC-RC фильтр



7.2.3 Фильтр Гаусса



7.2.4 D-P Прямой профиль



7.3 Определения параметров шероховатости для прибора TR210

Прибор производит расчет параметров прямого профиля и профиля подверженного фильтрации согласно стандарту GB/T3505-2000.

Примечание: когда прибор заряжается, нужно чтобы выключатель питания был в положении ON, иначе батарея не будет заряжаться.

7 Справочные материалы

7.1 Профиль и фильтр

7.1.1 Профиль

- 🔊 Первичный профиль: сигнал профиля, полученный датчиком с измеряемой поверхности и не подвергавшийся фильтрации.
- 🔊 Профиль, подвергавшийся фильтрации: сигнал первичного профиля после того, как он подвергся фильтрации с целью устранения волнистости.

7.1.2 Фильтр

- a. RC фильтр: аналогичен 2Rc фильтру с разностью фаз;
- b. PC-RC фильтр: RC фильтр с фазовой коррекцией;
- c. Фильтр Гаусса: DIN4777;
- d. D-P (прямой профиль): выбор средней линии с помощью алгоритма наименьших квадратов.

7.2 Средняя линия

Прибор TR210 выбирает среднюю линию с помощью алгоритма наименьших квадратов.

7.2.1 RC фильтр



1.3 Описание каждой части прибора

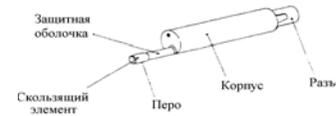


Рис. 1.3.1 Датчик TS100

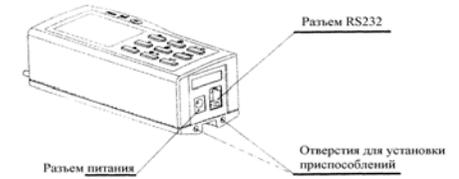


Рис. 1.3.2 а) Общий вид прибора TR210

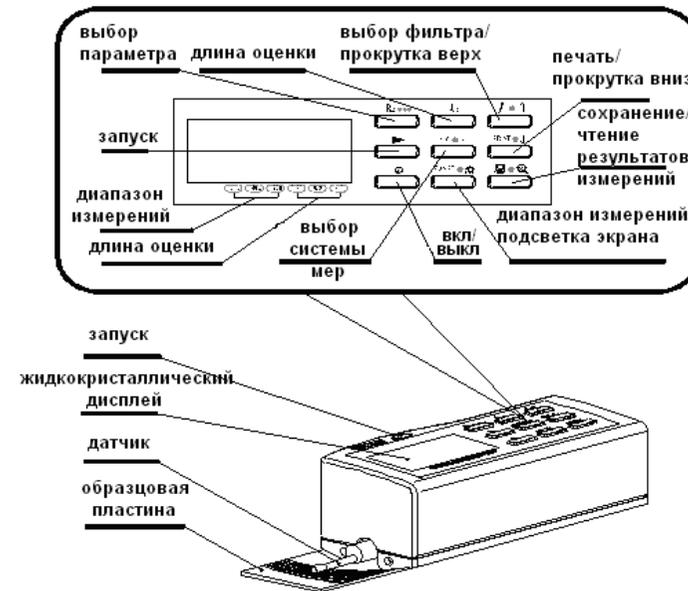


Рис. 1.3.2 б) Общий вид прибора TR210



Рис. 1.3.3 Обозначение символов на дисплее

1.4 Способ соединения

1.4.1 Подсоединение и отсоединение датчика

При установке датчика возьмите в руку его корпус, вставьте его в паз на дне прибора, как показано на рисунке 1.4.1 и с лёгким нажимом введите его в паз до конца. При отсоединении датчика, возьмитесь рукой за корпус датчика или за основание защитной трубки и плавно выньте его.



Рис. 1.4.1 Подсоединение и отсоединение датчика

- Замечания:**
1. Перо датчика является основной частью данного прибора и требует особого внимания.
 2. При подсоединении и отсоединении к перу нельзя прикасаться, чтобы не повредить его и не провести ошибочные измерения.
 3. Соединение датчика должно быть надёжным.

Ошибки будут появляться на экране, например: «**ERR0**» означает что значение измерения выходит за границы диапазона измерения как показано на рисунке 5.2.1

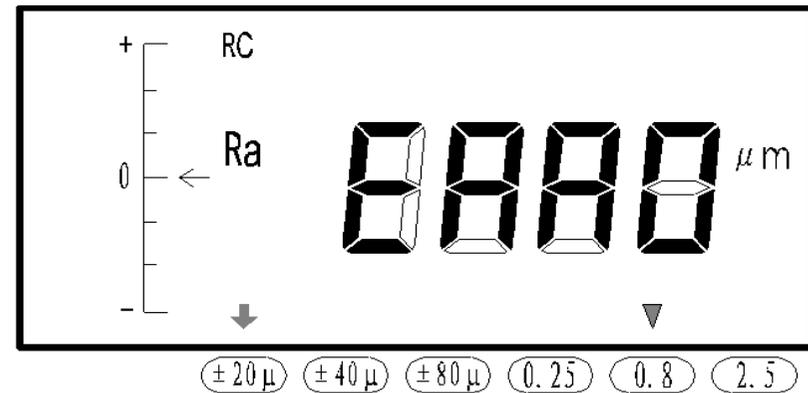


Рис. 5.2.1 ошибка превышения границы диапазона измерения

6 Возврат в исходное состояние

Возврат в исходное состояние (как показано на рисунке 6.1), производится выключением и, затем включением через 10 секунд выключателя питания. Тогда все данные и установки вернутся в состояние, принимаемое по умолчанию.



Рис. 6.1. Выключатель питания

- Датчик является прецизионной частью прибора и его необходимо тщательно оберегать. Каждый раз после работы убирайте его в ящик;
- Бережное отношение к стандартной образцовой пластине обеспечит точную работу прибора. Так как исключит возможность неверной калибровки, причиной которой могут быть царапины.

5.1 Диагностирование неисправностей

При сбоях в работе прибора проведите диагностирование неисправности по рекомендациям, изложенным в следующем разделе «Информация о неисправностях». Если сбой в работе не устраняется, пожалуйста, верните для ремонта прибор на завод-изготовитель. Пользователям не следует самим заниматься разборкой прибора и его ремонтом. При возврате к прибору следует приложить гарантийную карточку и образцовую пластину. Следует также разъяснить, какие проблемы у Вас возникли.

5.2 Информация о неисправностях

Таблица 4

Изображение на дисплее	Причина	Решение проблемы
ERR0	Максимальное значение сигнала измерения выходит за границы диапазона измерений;	Убедитесь в правильном положении прибора установите положение пера датчика в середину (нулевое положение); Увеличьте диапазон измерений; Повторно проведите измерение.
ERR1	Неправильные действия привели к неправильному измерению;	1. Повторно проведите измерение.
ERR2	Дефект в схеме аппаратного обеспечения;	Вариант 1: Выключите прибор и опять включите его; Вариант 2: Выключите и включите выключатель питания (см. рис. 6.1); Вариант 3: Верните прибор на завод-изготовитель для ремонта.
ERR3	Дефект в механической части прибора;	Вариант 1: Выключите прибор и опять включите его; Вариант 2: Выключите и включите выключатель питания (см. рис. 6.1); Вариант 3: Верните прибор на завод-изготовитель для ремонта.
ERR4	Датчик находится в режиме автоматического возврата	1. Нажмите на любую клавишу кроме клавиши питания и сохранения/чтения результатов. выхода и подождите, пока датчик вернётся на стартовую позицию; 2. Повторно проведите измерение.
Сбой		1: Выключите прибор и опять включите его; 2: Выключите и включите выключатель питания через 10 секунд (см. рис. 6.1)

1.4.2 Зарядный блок и зарядка аккумуляторных батарей

Когда напряжение на батарее становится слишком низким (при этом на экране мерцает символ батареи, сигнализируя о низком напряжении), прибор необходимо поставить на зарядку как можно скорее. Чтобы зарядить батарею сначала удостоверьтесь, что выключатель находится в положении ON (рис. 6.1). Как показано на рисунке 1.4.2.1, штекер зарядного блока нужно вставить в разъем питания прибора. Зарядный блок подсоединяют к сети 220В 50 Гц и процесс зарядки начинается. На вход зарядного блока подаётся переменный ток 220В, а на выходе получают постоянный ток 6 В с максимальным током зарядки 500 мА. Время зарядки – 2,5 часа. Прибор снабжён литиевыми аккумуляторными батареями без эффекта памяти и зарядку можно проводить в любое время. Процесс зарядки не оказывает никакого влияния на нормальную работу прибора.

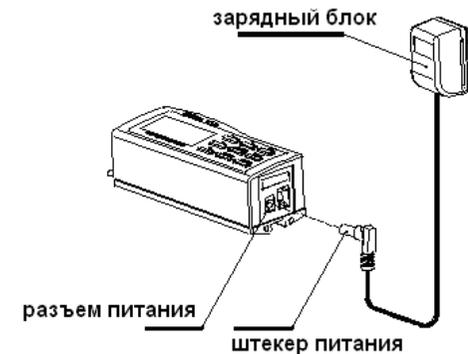


Рис. 1.4.2.1 Подключение зарядного блока

Когда батарея заряжается на экране будет мерцать символ. После того как батарея зарядится на экране появится символ полной зарядки "FULL" как показано на рисунке 1.4.2.2 и необходимо отключить прибор от сети.

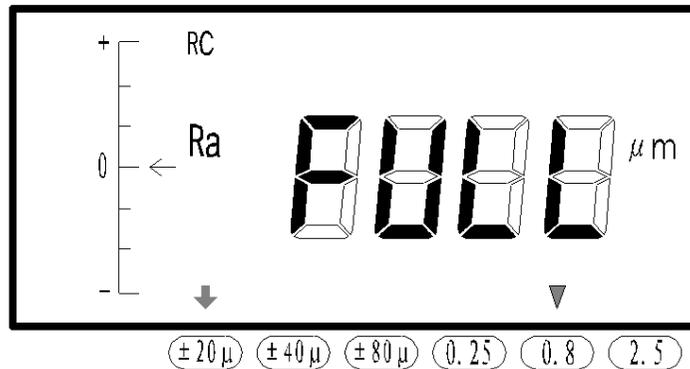


Рис. 1.4.2.2 Полная зарядка батареи

- Замечания:
1. Если измерения проводятся во время зарядки батареи, расположите провод должным образом, чтобы не помешать проведению операции.
 2. Заряжайте разрядившуюся батарею вовремя и отключайте из сети после полного заряда, насколько это возможно.
 3. Нет необходимости в выключение прибора, чтобы удостовериться в зарядке батареи. Если прибор выключить и включить заново, то он перезагрузится.
 4. Изначально на фабрике выключатель батареи находится (или может находиться) в положении OFF (см. рис. 6.1).
 5. В случае неправильного срабатывания или аппаратного сбоя, можно выключить выключатель батареи, а, примерно, через 10 секунд включить снова.

2 Проведение измерений

2.1 Подготовка к измерениям

- а. Включите прибор, чтобы проверить состояние аккумуляторных батарей;
- б. Очистите поверхность детали, которая подлежит измерениям;
- в. Правильно расположите прибор на измеряемой поверхности,

4.10 Диапазон измерений и дискретность

Таблица 3

Диапазон измерений	Дискретность
Автоматический	0,01 мкм ~ 0,04 мкм
±20 мкм	0,01 мкм
±40 мкм	0,02 мкм
±80 мкм	0,04 мкм

4.11 Питание

Встроенная литиевая аккумуляторная батарея для TR210

4.12 Диапазон температуры/влажности

Рабочие условия:	Температура:	0 ~ 40° C
	Относительная влажность:	< 90%
Хранение и транспортировка	Температура:	-25 ~ 60° C
	Относительная влажность:	< 90%

4.13 Размеры и вес

Д x Ш x В	140 x 52 x 48 мм
Масса:	приблизительно 440 г

4.14 Соединение с принтером

Работает только с принтерами компании Time серии ТА.

5 Техническое обслуживание

- Избегайте ударов, интенсивной вибрации, сильной запылённости, влажности, загрязнения смазкой и сильных магнитных полей;

4.5 Изображение на дисплее

4.5.1 Символы

На ЖК-дисплее отображаются следующие символы: фильтр, положение пера датчика, длина оценки, диапазон измерений, система мер и печать.

4.5.2 Параметры

Параметры шероховатости Ra, Rz, Rq и Rt

4.5.3 Быстрая Информация

Измерение, сохранение данных, чтение данных, ошибки, напряжение батареи, параметры вычисления и индикатор полной батареи.

4.6 Профиль и фильтрация

Таблица 1

Профиль	Фильтр
	RC
Профиль, подвергнутый фильтрации	PC-RC
	Gauss
Профиль, не подвергнутый фильтрации	D-P

4.7 Базовая длина

Три базовых длины: 0,25 мм, 0,8 мм, 2,5 мм.

4.8 Длина оценки

(1 – 5)*базовая длина

4.9 Параметр шероховатости и диапазон отображения

Таблица 2

Параметр	Диапазон отображения
R _a	0,005 мкм ~ 16 мкм
R _q	
R _z	
R _t	0,02 мкм ~ 160 мкм

руководствуясь рисунком 2.1.1 Его положение должно быть устойчивым и надёжным;

d. В соответствии с рисунком 2.1.2., траектория движения датчика должна быть перпендикулярна по отношению к направлению линий обработки на измеряемой поверхности.

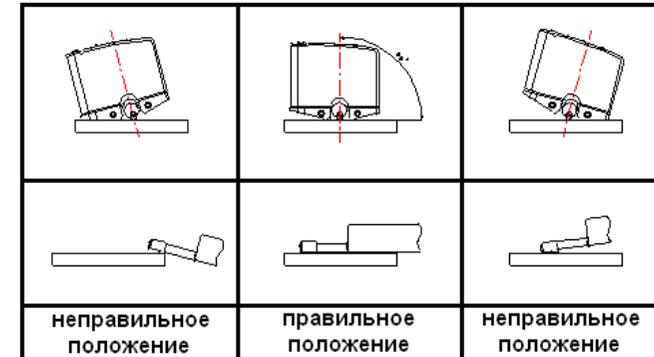


Рис. 2.1.1 правильное положение прибора

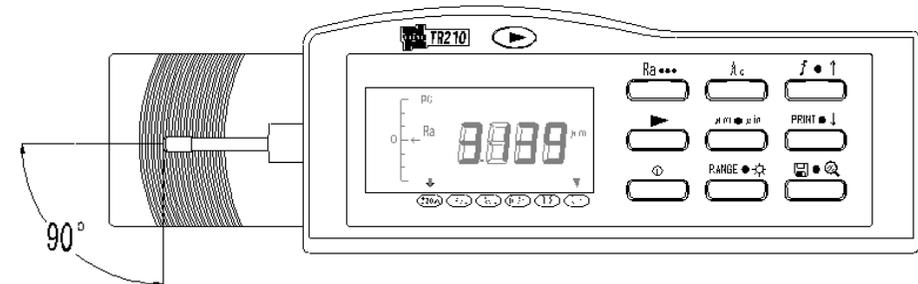


Рис. 2.1.2 направление измерений

Рекомендация: Правильные действия, соответствующие предписанию, – залог точности результатов измерений. Пожалуйста, придерживайтесь этого правила.

2.2 Базовый режим измерений

Чтобы включить прибор нажмите клавишу питания . после этого на дисплее появятся заданные параметры: единицы измерения, фильтр, длина оценки, диапазон измерения и положения пера датчика соответственно рисунку 2.2.1

Рекомендация: 1. Параметры базового режима измерения выводятся при самом первом включении (или после возврата в исходное состояние) – это установки, принимаемые прибором по умолчанию. При последующих включениях прибор отображает условия измерения и данные, которые были на момент его последнего выключения.

2. Избегайте длительного нажатия на клавишу питания.

3. Прибор готов к измерениям, когда положение пера датчика находится в пределах диапазона измерений “0” на дисплее.

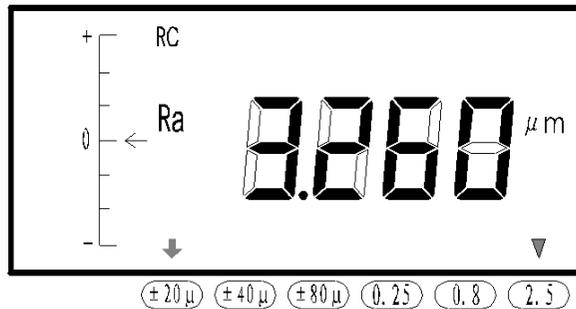


Рис. 2.2.1 отображение процесса включения

Для начала проведения измерений необходимо нажать клавишу . . Когда датчик проходит по поверхности на ЖК-дисплее появляется символ “- - - -” (как показано на рисунке 2.2.2). Если символ “- - - -” начинает интенсивно мерцать это означает что отбор данных и фильтрация закончились, производится расчет параметров (как показано на рисунке 2.2.3). В конце измерения, после того как расчет параметров был проведен, результат будет показан на ЖК-дисплее (как показано на рисунке 2.2.1). В процессе измерения функционирует только клавиша питания, остальные блокируются.

4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

4.1 Датчик

Способ контроля:	Индукционный
Диапазон измерений:	160 мкм
Угол заточки кончика пера:	90°
Материал пера:	Алмаз

Радиус пера	Сила прижима при измерении
2мкм ± 0.5мкм	0.7мН (0.07г)
5мкм ± 1мкм	4мН (0.4г)

Внимание: Датчик с радиусом пера 2мкм поставляется по специальному заказу.

4.2 Параметры перемещения

Максимальный диапазон перемещения:	18 мм	
Скорость перемещения: при измерении	на базовой длине = 0,25 мм	$V_t = 0,135 \text{ мм/с}$
	на базовой длине = 0,8 мм	$V_t = 0,5 \text{ мм/с}$
	на базовой длине = 2,5 мм	$V_t = 1 \text{ мм/с}$
при возврате		$V = 1 \text{ мм/с}$

4.3 Погрешность

Меньше или равна $\pm 10\%$

4.4 Разброс отображаемых результатов измерений

Меньше или равен 6% .

С помощью датчика для криволинейной поверхности можно проводить измерения на выпуклых и вогнутых поверхностях детали с радиусом более 3мм, как показано на представленном ниже рисунке 3.5.2.

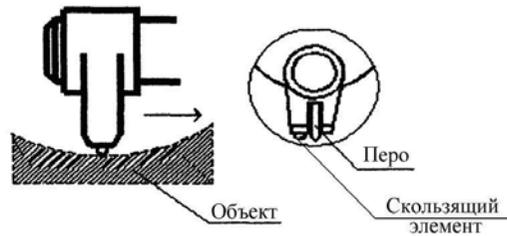
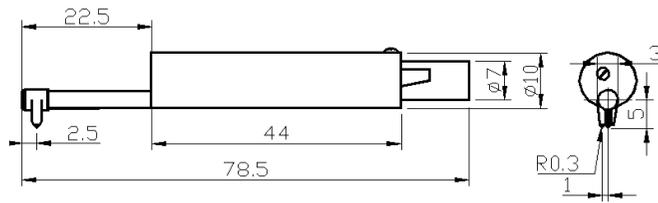


Рис. 3.5.2 Датчик TS110

3.5.3 Датчик для каналов малого диаметра TS120

С помощью датчика TS120 можно проводить измерения в отверстиях диаметром более 2 мм. Размеры и внешний вид датчика представлен на рисунке 3.5.3

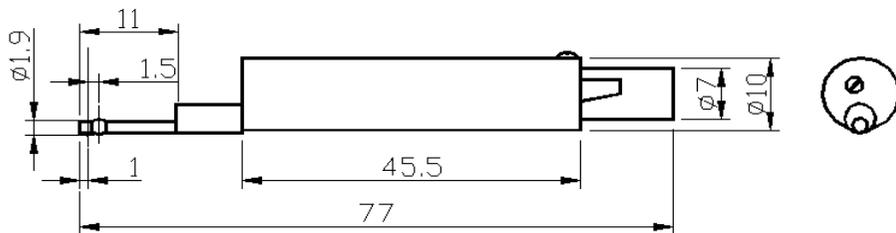


Рис. 3.5.3 Датчик TS120
24

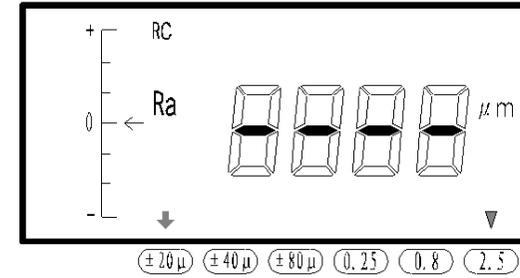


Рис. 2.2.2 сканирование датчика

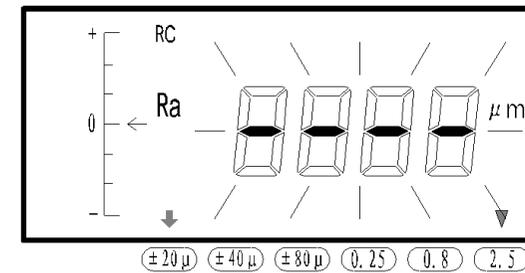


Рис. 2.2.3 расчет параметров

Рекомендация: Если во время измерения будет случайно нажата клавиша питания, то прибор отключится, датчик вернется в первоначальное положение после повторного включения прибора. Не пытайтесь вернуть датчик в первоначальное положение вручную, так как это приведет к поломке прибора.

2.3 Изменение условий измерения

2.3.1 Базовая длина

Нажимая на клавишу λ_c вы выбираете базовую длину, получая циклическое отображение значений 0,25 мм 0,8 мм и 2,5 мм, перемещая стрелку на ЖК-дисплее вы устанавливаете нужное значение базовой длины (смотри рисунок 2.3.1).

2.3.2 Длина оценки

Длина оценки выбирается при помощи клавиши **RANGE**  соответственно $\pm 20\mu\text{m}$, $\pm 40\mu\text{m}$ и $\pm 80\mu\text{m}$. Также перемещая стрелку, устанавливается нужное значение длины оценки (смотри рисунок 2.3.2).

различных поверхностей детали универсальным и лёгким, как показано на рисунке 3.4.

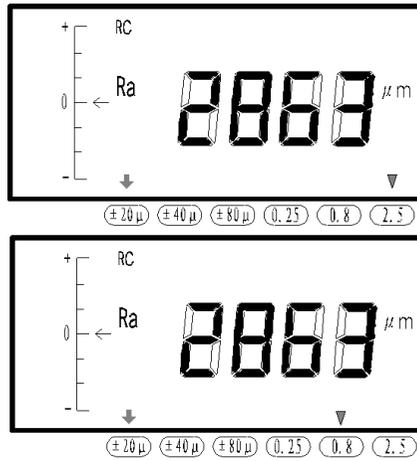
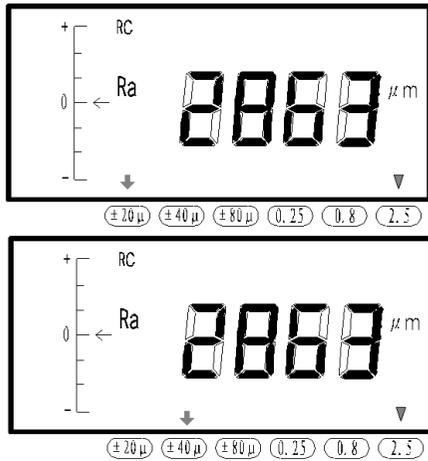


Рис. 2.3.1 выбор базовой длины

Рис. 2.3.2 выбор длины оценки

2.3.3 Фильтр

Нажмите на клавишу **f**  для выбора нужного фильтра RC, PC-RC, Gauss и D-P (смотри рисунок 2.3.3).

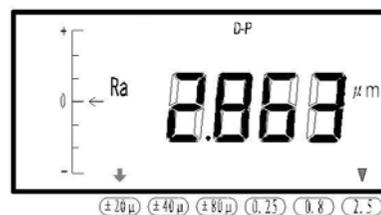
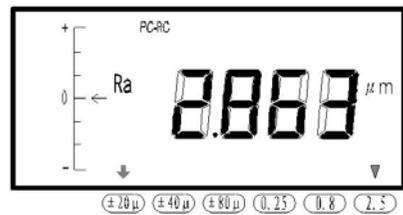
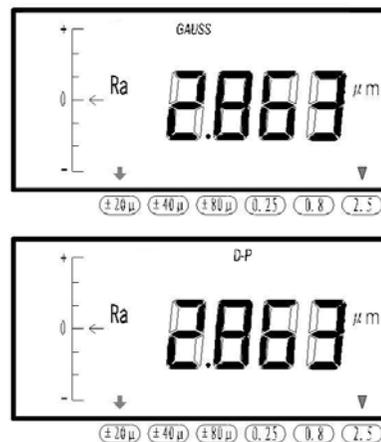
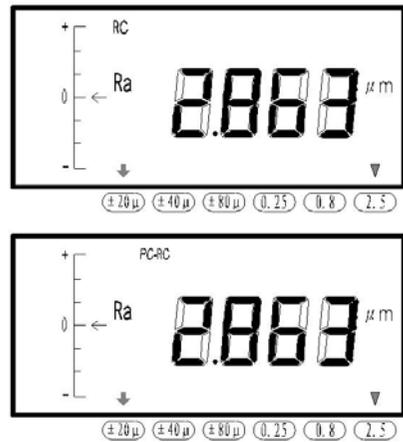


Рис. 2.3.3 выбор фильтра



Рис. 3.4 Установка прибора на магнитной измерительной плите

3.5 Датчики

3.5.1 Стандартный датчик TS100

Стандартный датчик к TR210. Размеры и внешний вид датчика представлен на рисунке 3.5.1

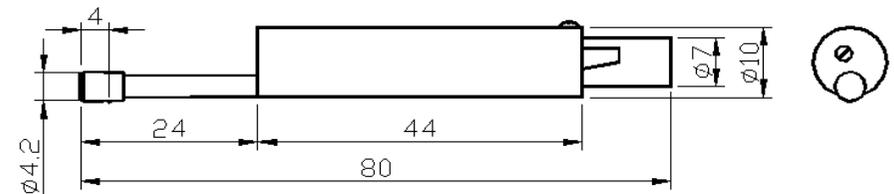


Рис. 3.5.1 датчик TS100

3.5.2 Датчик для криволинейной поверхности TS110

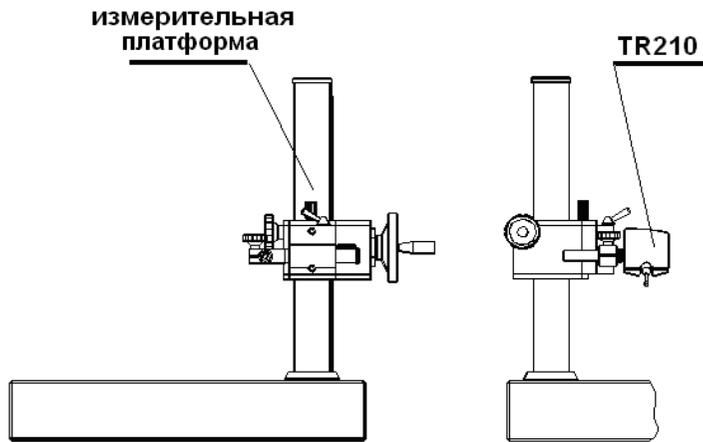


Рис. 3.2 Измерительная платформ

3.3 Удлинительный стержень

Удлинительный стержень увеличивает глубину ввода датчика в деталь. Длина удлинительного стержня – 50 мм.

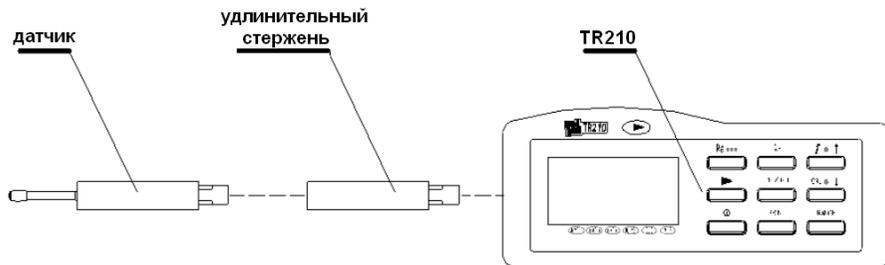


Рис. 3.3 Удлинительный стержень

3.4 Соединительный стержень магнитной измерительной плиты

Соединительный стержень предназначен для установки прибора на магнитную измерительную плиту, чтобы сделать процесс измерения

2.3.4 Параметр шероховатости

Переключение между параметрами шероховатости осуществляется

нажатием клавиши **Ra...** доступны четыре Ra, Rz, Rq и Rt (смотри рисунок 2.3.4).

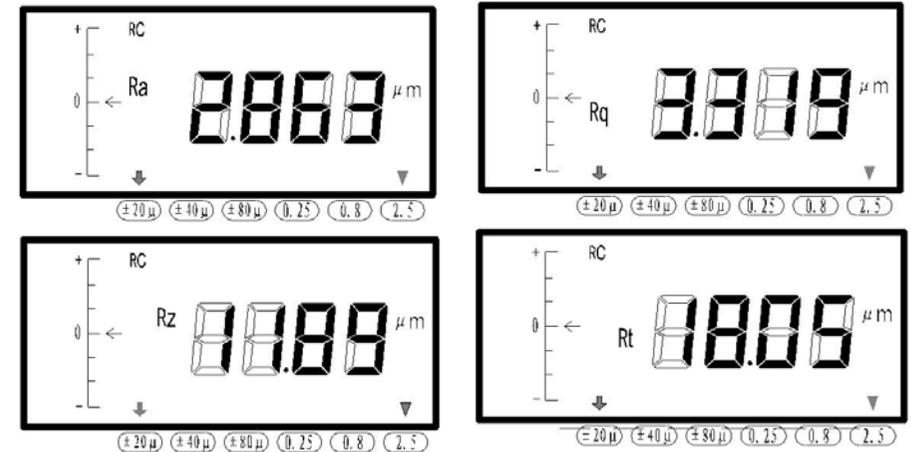


Рис. 2.3.4 выбор параметров шероховатости

2.4 Системные установки

2.4.1 Единицы измерения

С помощью клавиши **μm • μin** можно произвести переключение с режима метрических единиц измерения на дюймовую систему измерения и наоборот.

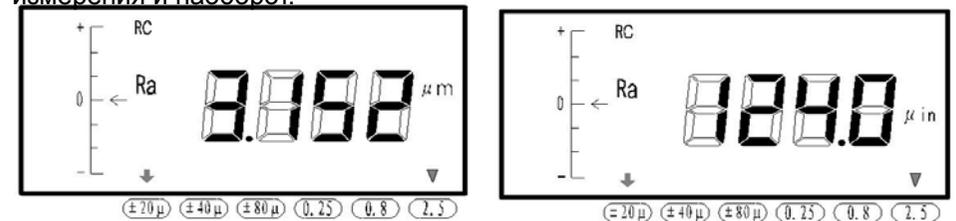


Рис. 2.4.1а) переключение на метрическую систему

Рис. 2.4.1 б) переключение на дюймовую систему

2.4.2 Подсветка жидкокристаллического дисплея

Если прибор используется в плохо освещенном рабочем месте и показания плохо видны, то можно включить подсветку ЖК-дисплея,

удерживая клавишу  в течение трех секунд. В том случае, когда подсветка не нужна целесообразно ее отключить, для экономии заряда аккумулятора.

2.5 Выбор функций

2.5.1 Сохранение измеренных значений

Нажмите на клавишу , ЖК-дисплей отобразит "SAVn" где n номер ячейки памяти, куда будут сохранены результаты измерения. Для

подтверждения сохранения снова нажмите клавишу  (смотри рисунок 2.5.1). Если нет необходимости в сохранении текущих измерений, просто нажмите любую клавишу кроме клавиш сохранения и питания. Емкость памяти прибора составляет 10 ячеек. Номер ячейки памяти автоматически генерируется прибором от "SAV0" до "SAV9". При заполнении всех ячеек памяти прибор начнет перезаписывать данные в ранее сохраненные ячейки начиная с ячейки "SAV0".

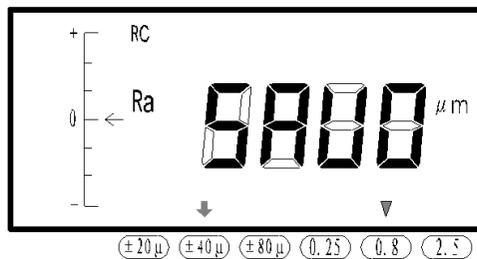


Рис. 2.5.1 пример сохранение измерений под номером "SAV0"

2.5.2 Чтение ранее сохраненных значений измерений

Удерживайте клавишу  в течении 3 секунд ЖК-дисплей отобразит "REAn", где n номер ячейки памяти, откуда будет произведено чтение результатов измерения. Нажмите клавишу снова чтобы произвести чтение, на ЖК-дисплее отобразится номер ячейки памяти

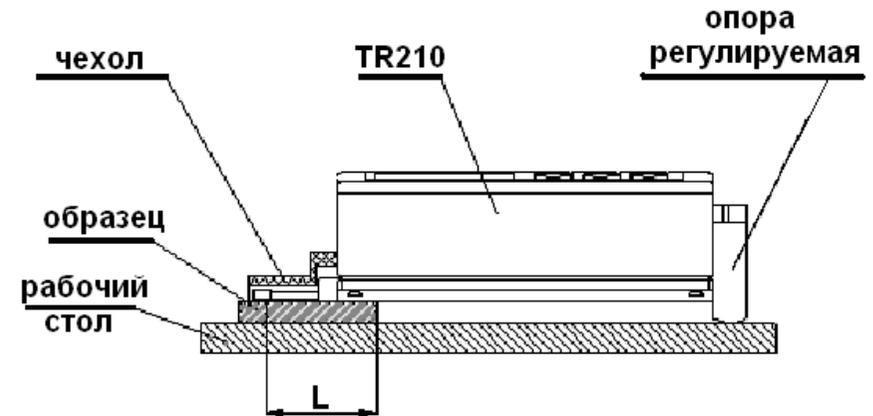


Рис. 3.1.2 Применение регулируемой опоры и чехла для датчика

- Замечания:
1. Размер L не должен быть меньше длины хода датчика при измерении, в противном случае в ходе измерений датчик может свалиться с детали.
 2. Крепление регулируемой опоры на приборе должно быть надёжным.
 3. Регулировка положения пера датчика с помощью регулировочной опоры допускается только перед проведением измерения, во время процесса измерения производить регулировку положения пера датчика с помощью опоры запрещено.

3.2 Измерительная платформа

С помощью измерительной платформы серии ТА можно регулировать положение прибора относительно измеряемой детали, что одновременно обеспечивает универсальность и стабильность работы в широком диапазоне применений. Также с её помощью можно измерять шероховатость на сложных поверхностях. Измерительная платформа серии ТА позволяет провести более точную регулировку положения пера и получить более стабильные результаты измерений. Если нужно измерить относительно низкие значения R_a , рекомендуется использовать измерительную платформу.

на ноль и подтверждено, то все калибровочные поправки очищаются и устанавливаются заводские установки. При установке выключателя питания в положение «выключено», все калибровочные значения очищаются и устанавливаются на ноль (см. рис. 6.1).

3 Дополнительные вспомогательные приспособления и их использование

3.1 Регулируемая опора и чехол для датчика

При измерениях на поверхности детали, размеры которой меньше, чем основание прибора, для дополнительной поддержки можно использовать чехол для датчика и регулирующую опору прибора (как показано на рис. 3.1.1 и 3.1.2).

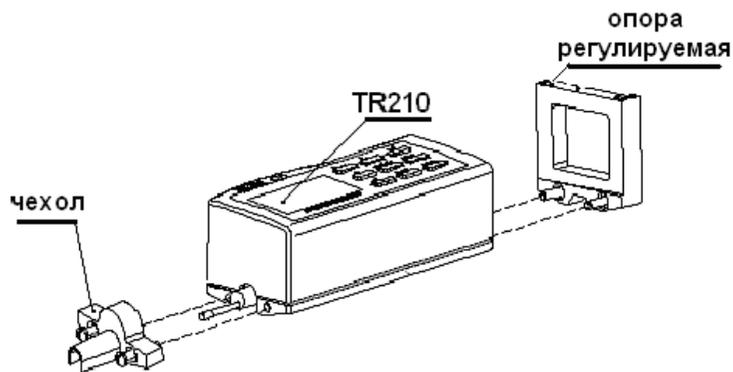


Рис. 3.1.1 Подсоединение регулируемой опоры и чехла для датчика

готовый для чтения данных. Для выбора номера ячейки памяти в статусе показа “REAn” используйте клавиши прокрутки $f \cdot \uparrow$ и $\text{PRINT} \cdot \downarrow$. Если нет необходимости в чтении текущих измерений, просто нажмите любую клавишу кроме клавиш сохранения, питания и клавиш прокрутки. Чтобы прочитать значение прибор должен находиться в статусе “REAn”. Затем при помощи клавиш прокрутки выбирается нужная ячейка от “REA0” до “REA9” (смотри рисунок 2.5.2).

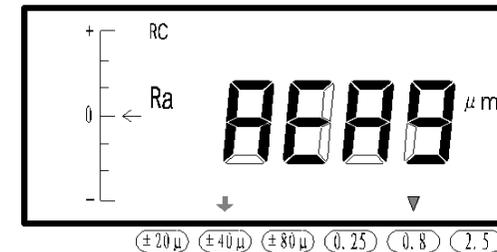


Рис. 2.5.2 пример чтения измерений под номером “REA9”

2.5.3 Печать

Перед печатью подсоедините к прибору с помощью соединительного кабеля принтер, как показано на рисунке 2.5.3.1 и установите работу принтера на режим «Онлайн». Подсоединенный принтер распечатывает: фильтр, длину оценки, диапазон измерений значение параметров шероховатости Ra, Rz, Rq и Rt и единицы измерения. Для удобства он также печатает дату и № оператора.

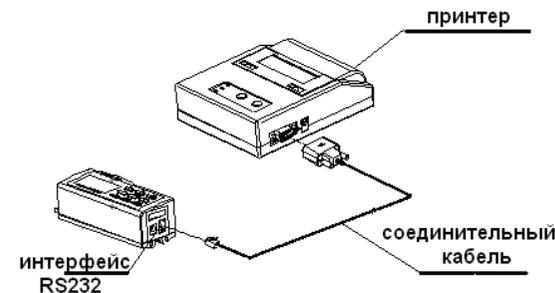


Рис. 2.5.3.1 подсоединение принтера

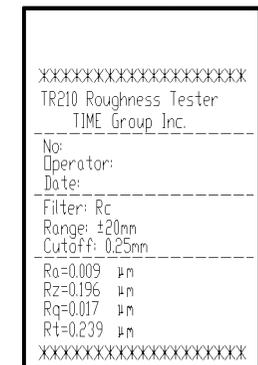


Рис. 2.5.3.2 пример печати

Для того, чтобы начать печатать текущий результат измерения или ранее сохраненные данные, нажмите клавишу , чтобы напечатать все параметры в статусе текущего показа ЖК-монитора, как показано на рисунке 2.5.3.3. В настоящее время, символ печати индицируется и показывает, что печать продолжается.

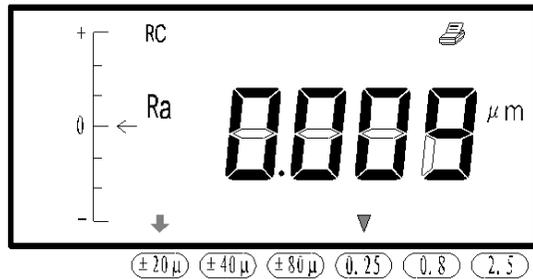


Рис. 2.5.3.3 Печать

2.5.4 Положение пера

Положение пера всегда можно наглядно посмотреть на ЖК-дисплее прибора. Когда индикатор пера выше или ниже "0" положение, он должен быть установлен, в "0" положение как показано на рисунке 2.5.4 Только таким образом может быть достигнут точный результат измерения. Использование принадлежностей, таких как регулируемая подставка, измерительная платформа, и т.д. помогают легко и быстро регулировать положения пера индикатора.

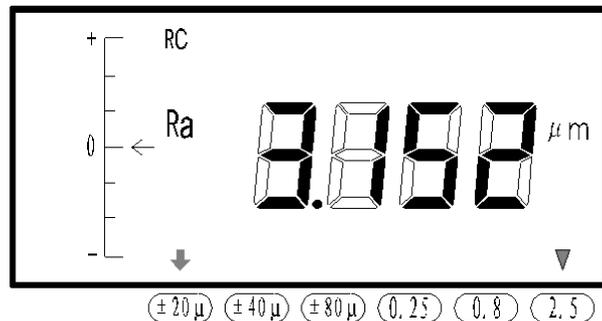


Рис. 2.5.4 Положение пера

2.5.5 Калибровка

Для отображения величины калибровки удерживайте клавишу  в течении 3 секунд пока на ЖК-дисплее не появится символ "CAL". Затем нажмите клавишу  чтобы увеличить значение коэффициента калибровки или  чтобы уменьшить. Стоит обратить внимание, что при каждом нажатии на клавиши коэффициента калибровки будет, соответственно, увеличиваться либо уменьшаться на единицу. Отрицательное значение коэффициента калибровки будет отмечено на ЖК-дисплее знаком "-" (см. рис. 2.5.5.б). Когда калибровка закончена, еще раз нажмите клавишу , пока на дисплее не исчезнет символ "CAL".
Примечание: операция калибровки не доступна в режиме чтения и сохранения данных.

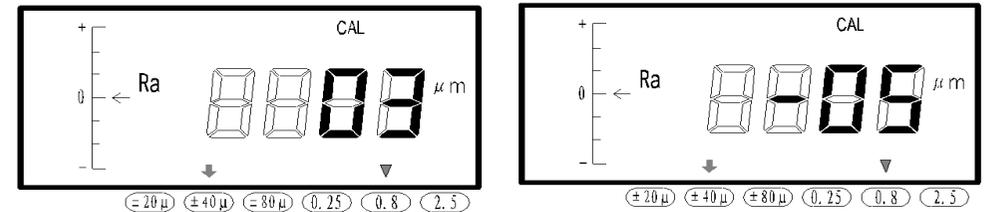


Рис. 2.5.5

а) коэффициент увеличили на 3%

б) коэффициент уменьшили на 5%

Рекомендация:

1. При измерении величины параметра шероховатости на образцовой пластине, если измеренная величина превосходит на $\pm 10\%$ величину образцовой пластины, используйте меню «Просмотр калибровочного значения» для проведения калибровки в соответствии с процентами реального отклонения – диапазон калибровки $\pm 20\%$.
2. Как правило, прибор перед поставкой проходит тщательную проверку, так что нужно просто убедиться, что отображаемая величина ошибки намного меньше $\pm 10\%$. В таком случае пользователю нет необходимости часто использовать режим отображения величины калибровки.
3. Когда значение калибровочной величины установлено