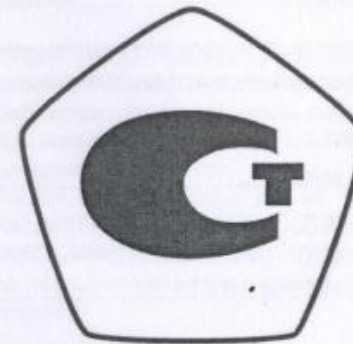


Толщиномер покрытий ТТ290

Руководство по эксплуатации



ГОСРЕЕСТР
СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

LAB-OBORUDOVANI

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ	3
1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
1.2 ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ.....	3
1.3 КОМПЛЕКТАЦИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ ЧАСТЕЙ.....	3
2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ	4
2.1 ОСНОВНЫЕ СВОЙСТВА.....	4
2.2 ГЛАВНЫЕ ФУНКЦИИ.....	5
3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ ПРИБОРА	5
3.1 ОСНОВНЫЕ ШАГИ ПРИ ИЗМЕРЕНИИ.....	5
3.2 ОПЕРАЦИИ И ФУНКЦИИ.....	6
4. КАЛИБРОВКА	10
4.1 ЭТАЛОННЫЕ ЛИСТЫ ДЛЯ КАЛИБРОВКИ (ФОЛЬГА И ОСНОВАНИЕ).....	10
4.2 ОСНОВАНИЕ.....	10
4.3 МЕТОДЫ КАЛИБРОВКИ.....	10
5. ОСОБЫЕ ЗАМЕЧАНИЯ	12
5.1 ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ТОЧНОСТЬ ИЗМЕРЕНИЙ И ОБЪЯСНЕНИЯ.....	12
5.2 ПРАВИЛА, КОТОРЫЕ НАДО СОБЛЮДАТЬ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ПРИБОРА.....	14
6. ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ	14

1. Общее описание

1.1 Область применения

Устройство - миниатюрный измерительный прибор, предназначенный для быстрого, неразрушающего и точного измерения толщины немагнитного покрытия на магнитном металлическом основании. Он может широко применяться при контроле на производстве, металлообработке, химической промышленности и товарном осмотре. Из-за небольшого размера и датчика, встроенного в прибор, он особенно полезен в технических областях.

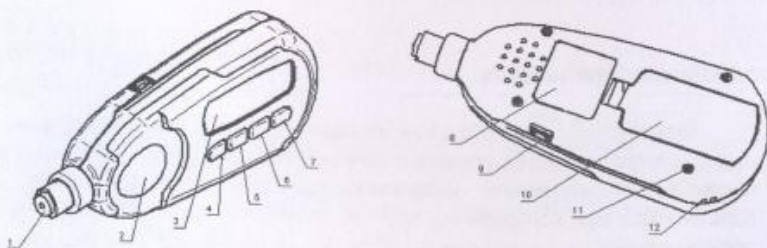
1.2 Основные принципы

Прибор использует метод измерения зазора в магнитной цепи для измерения толщины немагнитных покрытий на магнитном металлическом основании (алюминий, хром, эмаль, каучук и лакокрасочные покрытия на основании из стали, железа и неаустенитной нержавеющей стали) без нанесения вреда проверяемому объекту.

Основной принцип работы: Когда датчик находится в контакте с покрытием, он образует замкнутую магнитную цепь, магнитное сопротивление которой изменяется из-за существования немагнитного покрытия, и толщина покрытия может быть рассчитана согласно изменению магнитного сопротивления.

1.3 Комплектация и название частей

- (1) Комплектация:
- | | |
|-----------------------|---|
| Прибор TT290 | 1 |
| Стандартная пластина | 1 |
| Стандартное основание | 1 |
- (2) Дополнительные опции:
- | | |
|---------------------|--|
| Принтер TA230 | |
| Кабель для принтера | |
- (3) Название частей:



1. Датчик 2. Корпус 3. Жидкокристаллический экран 4. Кнопка «Меню»
 5. Кнопка ▲ 6. Кнопка ▼ 7. Кнопка ON/C 8. Шильдик 9. Гнездо для принтера
 10. Слот для батареек 11. Винт
 12. Отверстие под шнурок

2. Технические параметры

2.1 Основные свойства

(1) Пределы и допуски измерения (См. Таблицу ниже)

Таблица 1

Тип	Рабочий принцип	Пределы измерения (мкм)	Нижний предел (мкм)	Допустимое отклонение показаний дисплея (мкм)	
				Калибровка нуля	Калибровка по двум точкам
TT290	Магнитная индукция	0-1250	0.1	$\pm (3\%N+1)$	$\pm [(1\%-3\%)N+1]$

Тип	Минимальный радиус кривизны (мм)	Минимальный диаметр площадки (мм)	Критическая толщина основания (мм)
TT290	1.5	9	0.5

Примечание: N – номинальная величина.

(2) Условия применения:

Температура: 0–40°C

Влажность: 20%–90%

Несильное магнитное поле

(3) Источник энергии: батарея типа AAA 1,5 В

(4) Размеры: 145мм X 60мм X 27мм

(5) Вес: 130g

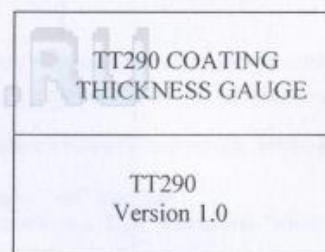
2.2 Главные функции

- Калибровка нулевой точки и двухпозиционная калибровка, с исправлением погрешности системы датчика посредством основного метода калибровки;
- Два метода измерения: непрерывный и однократный;
- Два рабочих режима: прямой и групповой;
- Удаление: удаление текущих данных, калибровочных данных, ограниченных данных и всех данных;
- Пять статических величин: среднее значение (MEAN), максимальное значение (MAX), минимальное значение (MIN), количество измерений (NO.) и среднее квадратичное отклонение (S.DEV);
- Функция вывода на печать, предназначенная для распечатки измеренных и статистических величин;
- Индикатор низкого напряжения;
- Звуковой сигнал подтверждения выполнения операций;
- Сообщения о ошибках;
- Подсветка;
- Автоматическое отключение питания или вручную.

3. Эксплуатация прибора

3.1 Основные шаги при измерении

- (1) Подготовьте объект для контроля (см. главу 5).
- (2) Включите Толщиномер, нажмите клавишу "On/C", чтобы включить прибор, на дисплее появится надпись:



(3) Проверьте источник питания:

Если появляется индикатор низкого заряда батареи, это значит, что батарея разряжена, необходимо заменить батарею.

(4) При нормальном уровне заряда, после включения толщиномер показывает последнюю измеренную величину.

(5) Если необходима калибровка, выберите соответствующий метод (см. Главу 4).

(6) Начало измерения:

Возьмите толщиномер в правую руку, установите прибор таким образом чтобы измеряемая поверхность была перпендикулярна к толщимомеру а к основанию датчика параллельна. Слегка надавите на прибор и прижмите его к поверхности. Дождитесь звукового сигнала, значение измеренной величины отобразится на дисплее. Поднимите Толщиномер и повторите следующее измерение.

Если очевидно что показана сомнительная величина из-за неустойчивого положения датчика, величина может быть удалена в режиме "DEL ONE?".

Когда измерение повторяется больше чем три раза, пять статических величин будут отражены в режиме "DIS STATS?": Mean, Max., Min., No. и S. Dev.

(7) Выключение прибора.

Толщиномер выключается автоматически, если он лежит без действия 2-3 минуты.

Также пользователь может самостоятельно выключить при нажатии кнопки "On/C".

3.2 Операции и функции

Регулировка параметров и дополнительных функций осуществляется в главном меню. Нажмите клавишу "Mode" для перехода в главное меню.

Конфигурация меню:



Заметка: Для возвращения в режим измерения можно нажать клавишу "On/C".

3.2.1 Методы измерения: (Однократный ↔ Непрерывный)

- Однократный метод измерения – датчик находится в контакте с проверяемым объектом один раз, и измеренная величина отображается со звуковым сигналом. Если нужно другое измерение, датчик нужно поднять и опустить снова.

- Непрерывный метод – датчик не поднят и нет никакого звукового сигнала в течение работы, и экран показывает измеренные величины непрерывно.

- Переключение между двумя методами.

- а) Нажмите "Mode" для перехода к интерфейсу главного меню, затем нажмите ▲ или ▼ для выбора "System setting";
- б) Затем нажмите снова "Mode" для перехода в "System setting", выберете "Measure mode" с помощью клавиш ▲ или ▼;
- в) Нажмите "Mode" для переключения между "Single" или "Continuous"
- д) Используя ▲ или ▼ нажмите "Exit" и "Mode" для возврата к главному меню.

3.2.2 Метод работы (Прямой ↔ Групповой)

- Прямой метод: используется в случайном измерении, в памяти может сохраняться 100 значений, однако когда память будет заполнена, новое измерение заменит предыдущие и последние 100 измерений.

- Групповой метод (APPL): Этот метод облегчает работу пользователей, записывая измерения партиями, для каждой партии максимальное значение может быть сохранено. Можно сохранить 5 групп и полные 500 измерений. Когда достигнуто 100 измерений в каждой группе, на экране появится «FFFF», в этот момент измерения могут быть выполнены, но они не сохраняются и не будут участвовать в статическом вычислении. Если Вы хотите запомнить новое измерение, пожалуйста, удалите старые измерения и выполняйте измерения снова.

- Переключение между двумя способами

- а) Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "System setting";
- б) Нажмите "Mode" чтобы войти в "System setting", выберете "Work mode" используя клавиши ▲ или ▼;
- в) Нажмите "Mode" для переключения "Direct" или "Batch"
- д) Нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Exit", затем нажмите "Mode" чтобы вернуться в главное меню.

3.2.3 Переключатель между Метрической/Английской системами

- а) Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "System setting";
- б) Нажмите "Mode" для входа в меню регулирования, затем ▲ или ▼ для перехода в "Unit"
- в) Нажмите "Mode" и выберете "mil" или "µm"
- д) Нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Exit" и нажмите "Mode" чтобы вернуться назад в главное меню.

3.2.4 Регулирование подсветки

- а) Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "System setting";
- б) Нажмите "Mode" для входа в меню регулирования, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Backlight"
- в) Нажмите "Mode" и выберете "On" или "Off".

d) Нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Exit" и нажмите "Mode" чтобы вернуться в главное меню.

3.2.5 Настройка языка

- Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "System setting";
- Нажмите "Mode" для перехода в регулировочные настройки, нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Language";
- Нажмите "Mode" и выберите "中文" или "English";
- Нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Exit" и нажмите "Mode" чтобы вернуться в главное меню.

3.2.6 Автовыключение

- Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "System setting";
- Нажмите "Mode" для перехода в меню регулировки, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Auto off";
- Нажмите "Mode" и выберите "On" или "Off";
- Нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Exit" и нажмите "Mode" чтобы вернуться в главное меню.

3.2.7 Удаление

Delete current data: если текущие данные имеют ошибку, пользователь может удалить их.
Delete calibrated data: удаление всех калибровочных данных в текущем режиме измерения.

Delete all data: удаление всех текущих измеряемых величин, калибровочных значений и предельного значения в текущем режиме измерения.

Delete limit: Удаление предельного значения в текущем измерении.

- Нажмите "Mode" для перехода в меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Function setting";
- Нажмите "Mode" для перехода в меню настроек, затем нажмите ▲ или ▼ для выбора функций.
- Нажмите "Mode" для отображения на экране подтверждения удаления:

Delete limits ?	Delete cal ?
YES NO	YES NO
Delete all data ?	Delete current?
YES NO	YES NO

- Выберете "Yes" для удаления, и "No" для отмены удаления.
- Вернитесь назад к "Function setting" в меню.

3.2.8 Расчёт и отображение статистики

В текущем режиме измерения, должно быть, по крайней мере, три измеренных значения, чтобы определить пять характеристик, таких как среднее значение, максимальное значение, минимальное значение, количество измерений и стандартное отклонение.

- Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода к "Function setting";
- Нажмите "Mode" для входа в меню настроек, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода к "Statistics";
- Нажмите "Mode" для отображения статистики.
- Нажмите "Mode" чтобы вернуться к "Function selection".

3.2.9 Функция печати

Печать онлайн: Если функция онлайн печати установлена в положении "On", то после каждого измерения, измеренные данные будут распечатываться. И если выбрана функция "Off", измеренные данные печататься не будут.

- Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "System setting";
- Нажмите "Mode" для входа в меню настроек, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Online prt";
- Нажмите "Mode" и выберите "On" или "Off";
- Нажмите ▲ или ▼ для перехода к "Exit" и нажмите "Mode" чтобы вернуться в главное меню.

Печать всех данных: Печать всех измеренных значений и статистики в прямом режиме, пакетном режиме, печать статистической величины, предельного значения и гистограммы.

- Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода в "Function setting";
- Нажмите "Mode" для входа в меню настроек, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода к "Print all data";
- Нажмите "Mode" для отображения информации о печати, принтер выполняет печать;
- После завершения печати, вернитесь в меню функций настройки;

Соединение между толщиномером и принтером.

Прибор может быть подключен только к принтеру, выпускаемый нашей компанией. Подключите прибор к принтеру через кабель принтера, а затем включите питание и следуйте действиям, описанным выше, чтобы напечатать данные.

3.2.10 Настройка предела.

В пакетном режиме доступны настройки верхнего и нижнего пределов. Когда измеренное значение будет выше верхнего предела и ниже нижнего предела, "LIMITS" будет мигать и прибор даст сигнал.

- Нажмите "Mode" для входа в главное меню, затем нажмите ▲ или ▼ для перехода к "Limit setting";
- Нажмите "Mode" для входа в "Limit setting" и затем нажмите "Mode" ещё раз чтобы выбрать "Set upper" или "Set lower";
- Нажмите ▲ или ▼ для установки верхнего и нижнего пределов.
- Нажмите On/C для выхода.

3.2.11 Передача измеренных значений на ПК.

Подключите прибор к компьютеру через кабель. В режиме измерения нажмите и удерживайте "Mode" пока ПК не получит передаваемые данные.

4. Калибровка

Чтобы точно измерять толщину, необходимо откорректировать прибор на рабочем диапазоне.

4.1 Эталонные листы для калибровки (фольга и основание)

Фольга с известной толщиной или образцы с известной толщиной покрытия могут служить эталонными листами.

1. Эталонная фольга.

Для этого прибора должна использоваться или фольга из немагнитного металла или немагнитная фольга. Фольга удобна для калибровки на изогнутых поверхностях.

2. Эталонные листы с покрытиями.

Покрытие с известной толщиной, и равномерно и плотно нанесенное на основу может быть взято в качестве эталонного. Покрытие должно быть немагнитное.

4.2 Основание

1. Магнитные свойства и шероховатость поверхности эталонного металлического основания должны быть похожи на свойства и шероховатость поверхности объектов, которые будут проверяться. Чтобы доказать применимость этого эталонного листа, необходимо сравнить данные об основании эталонного листа и данные об основании объекта, который будет проверяться.

2. Если толщина металлического основания, которое будет проверяться, не превышает критическую толщину, внесенную в список параметров, то следующие два метода могут использоваться для калибровки.

- 1) Чтобы калибровать на основе стандартного металлического листа с той же толщиной, что и металл объекта, который будет проверен;
- 2) Чтобы калибровать, используя металлические площадки или объекты, достаточно толстые и схожие по электрическим или магнитным свойствам, убедитесь, что нет пустого пространства между металлом основы и металлической подкладкой. Метод с подкладкой не применим к объектам с покрытиями с обеих сторон.

3. Когда кривизна покрытия, которое будет проверяться, не может быть откалибрована на плоской поверхности, кривизна листа с эталонным покрытием или кривизна металлического основания подложенного под эталонную фольгу должны быть той же что и у объекта контроля.

4.3 Методы калибровки

Имеются два метода калибровки, часто используемые при измерениях, а именно: калибровка нулевой точки и калибровка по двум точкам. Имеется другой метод калибровки, который является основным для калибровки датчика.

1. Калибровка нулевой точки

- a. Проведите одно измерение на основании, дисплей покажет $\langle X.X\mu\text{m} \rangle$.
- b. Нажмите клавишу "ON/C" для обнуления, дисплей покажет $\langle 0.0\mu\text{m} \rangle$, калибровка нулевой точки закончена.
- c. Чтобы откалибровать нулевую точку точно, процедуры a и b должны быть повторены до тех пор, пока измеренная величина на основании не станет меньше чем 1 мкм. Это повысит точность измерения. Измерение можно начинать после калибровки нулевой точки.

2. Калибровка по двум точкам

- a. Проведите сначала калибровку нулевой точки (см. выше);
- b. Проведите однократное измерение на эталонном листе с толщиной покрытия приблизительно таким же как на объекте, который будет повторяться. Дисплей покажет $\langle XXX\mu\text{m} \rangle$.
- c. Используйте \blacktriangle или \blacktriangledown , чтобы исправить показание, пока оно не достигнет номинальной величины эталонного листа. Таким образом калибровка закончена и можно начинать измерения.

Внимание: Нажатие \blacktriangle или \blacktriangledown обязательно для калибровки. Даже если результат на дисплее совпадает с номинальной величиной эталонного листа, нажмите один раз клавишу \blacktriangle или клавишу \blacktriangledown .

Чтобы сделать калибровку более точной, повторите процессы a и b, чтобы повысить точность калибровки и уменьшить случайные ошибки.

3. Калибровка на поверхности после пескоструйной обработки.

Особые характеристики поверхности после пескоструйной обработки приводят к большим отклонениям измерений от истинной величины. В таких случаях толщина покрытия может быть определена следующим методом:

- a. Калибруйте на гладких поверхностях с тем же самым радиусом кривизны и материалами основания, используя 1 и 2.
- b. Проведите измерения приблизительно десять раз на поверхности без покрытия с той же пескоструйной обработкой, чтобы получить среднюю величину M_0 .
- c. Затем проведите измерения на поверхности после пескоструйной обработки с покрытием приблизительно десять раз, чтобы получить среднюю величину M_m .
- d. Формула $(M_m - M_0) \pm S$ указывает толщину покрытия. S (среднеквадратичное отклонение) – наибольшее из S_{mm} и S_{m0} .

4. Базовая калибровка

Базовая калибровка необходима при следующих обстоятельствах:

- конец датчика изношен;
- после ремонта датчика;
- когда используется в специальных целях.

Если допустимое отклонение очевидно превышено, то датчик нуждается в калибровке, и это называется основной калибровкой. Перекалибровка датчика может быть выполнена путем введения шести стандартных величин (одна нулевая величина и пять величин толщины).

Базовая калибровка производится следующим образом:

a. В выключенном состоянии нажмите и удерживайте клавишу \blacktriangledown а затем нажмите ON/C . Со звуковым сигналом прибор входит в режим для базовой калибровки и на дисплее:

B ---- Calibrate

b. Сначала откалибруйте нулевую точку, (См. калибровку нулевой точки) Процесс может быть повторен много раз, чтобы получить среднюю величину и сделать калибровку более точной.

c. Используйте эталонные листы, чтобы провести калибровку пять раз согласно порядку возрастания по толщине (См. b и c двухточечной калибровки), причем каждая последующая величина должна быть по крайней мере в 1,6 раз больше предыдущей. Идеальное значение – двукратное, например как 50, 100, 200, 400, 800 мкм. Максимальная величина должна быть близкой, но все же ниже, чем максимальный диапазон измерения.

d. После того как шесть величин введены, измеряют нулевую точку тем самым прибор автоматически выключается с сохранением новой калибровки в памяти. Когда прибор будет включен снова, он будет работать в соответствии с калиброванными величинами.

5. Особые замечания

Факторами, влияющими на точность измерения являются: магнитные свойства металла основания, толщина основания, краевой эффект, кривизна, шероховатость поверхности, внешнее магнитное поле, давление датчика, положение датчика и деформация проверяемых объектов.

5.1 Факторы, влияющие на точность измерений и объяснения

1. Магнитные свойства металла основания.

На измерения толщины магнитным методом воздействуют изменения магнитных свойств металла основания (В реальной ситуации изменения в магнитных свойствах малоуглеродистой стали могут рассматриваться как незначительные). Чтобы предотвратить влияние термообработки и холодной обработки, калибровка должна быть выполнена, с использованием эталонных листов с теми же свойствами что и объекты, которые будут проверяться или с использованием тест-объектов для покрытий.

2. Толщина металла основания.

Каждый прибор имеет критическую толщину для металла основания. Когда толщина основания больше, чем критическая, то она не влияет на проводимые измерения. Данные по критической толщине основания необходимой для этого прибора смотрите в Главе 2 «Технические параметры».

3. Краевой эффект.

Этот прибор очень чувствителен к резким изменениям в поверхности исследуемых объектов. Поэтому не надежно проводить измерения толщины на краях или в поворотах.

4. Кривизна.

Кривизна тестируемого объекта имеет некоторое влияние на измерения, которое очевидно увеличивается с уменьшением радиуса кривизны.

5. Шероховатость поверхности.

Шероховатость металлического основания и покрытия влияет на измерение. Чем больше шероховатость, тем больше влияние. Шероховатость поверхности воздействует на погрешность системы и случайную ошибку. Поэтому число измерений должно увеличиваться в различных позициях, чтобы компенсировать случайные ошибки.

Если металлическая основа имеет грубую поверхность, необходимо откалибровать нулевую точку в нескольких позициях на металлических основаниях тестируемых объектов, которые не были покрыты после того, как покрытие было удалено с использованием растворителя, не вызывающего коррозию металла основания.

6. Магнитное поле.

Сильные магнитные поля, производимые всеми видами электрического оборудования находящегося рядом, могут серьезно помешать измерению толщины магнитным методом.

7. Приложенные материалы.

Инструмент чувствителен к приложенным материалам, которые препятствуют плотному контакту датчика с поверхностью покрытия. Поэтому необходимо удалить приложенные материалы, чтобы гарантировать плотный контакт между датчиком и исследуемой поверхностью.

8. Давление датчика.

Давление, оказываемое на датчик на тестируемой поверхности, воздействует на результат измерения. Поэтому используется пружина для поддержки постоянного давления.

9. Положение измерительной головки.

Расположение датчика влияет на измерения. Поэтому датчик необходимо держать в положении, перпендикулярном к проверяемой поверхности.

10. Деформация обследуемого образца.

Датчик может деформировать исследуемый образец с мягким покрытием, что приведет к не очень надежным данным о его толщине.

5.2 Правила, которые нужно соблюдать при использовании прибора.

(1) Особые свойства металла основания. Магнитные свойства и шероховатость поверхности металла основания эталонного образца должны быть похожими на магнитные свойства и шероховатость поверхности металла основания объектов, которые будут контролироваться.

(2) Толщина металла основания.
Проверьте толщину металла основания, чтобы узнать, превышает ли она критическую толщину.

(3) Краевой эффект
Измерения не должны проводиться в местах резких изменений контролируемого объекта (например: края, отверстия или угла).

(4) Кривизна.
Измерения не должны проводиться на изогнутой поверхности контролируемого объекта.

(5) Число данных.
Поскольку получаемые данные каждый раз не совсем одинаковые, необходимо получить несколько данных для контролируемой площади. Локальные различия толщины покрытия также требуют ряда измерений, на контролируемой площади, особенно, когда поверхность шероховатая.

(6) Чистота поверхности.
Прежде чем проводить измерения, необходимо очистить поверхность контролируемого изделия, удаляя любые инородные вещества пыль, масляные пятна или ржавчина, но постарайтесь не повредить покрытие.

6. Обслуживание и ремонт

1. Предохраняйте прибор от ударов, пыли, сырости, сильного магнитного поля, масляных пятен и т.д.

2. Если прибор не работает надлежащим образом, без каких либо сообщений об ошибках:

- Неспособность отключаться автоматически;
- Неспособность проводить измерения;
- Кнопки не работают;
- Результаты измерений произвольно изменяются.

Если появляются вышеуказанные причины, пожалуйста, свяжитесь с нами.

Таблица сообщений об ошибках

Код ошибки	Значение кода	Причины и решение
E02	Изношенный датчик	Замените датчик
E03	Повреждение датчика или ремонт	Ремонт
E04	Результаты измерений не надёжны, например большие отклонения по величине, полученной в магнитном поле или на мягком покрытии	Удалить из магнитного поля. Примените вспомогательное устройство для работы на мягком покрытии
E05	Датчик находится слишком близко к металлическому основанию, когда происходит включение	Держите датчик подальше от металлического основания
E07	Отклонение нулевой величины слишком большое, невозможность откалибровать нулевую точку	Выберите основание с подходящими свойствами или отремонтируйте прибор
E20	Откалиброванное значение находится в партии *	Удалите значение и повторно откалибруйте