

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**DPM-816 PRO**

КОМПЛЕКТАЦИЯ «СОМВО»

ИЗМЕРИТЕЛЬ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЙ



## Органы управления и конструкция

### Кнопка "MODE"

- Переключение режима измерения
- Увеличение толщины во время калибровки
- Включение двухточечной калибровки
- Включение 6-ти точечной калибровки черных металлов

### Кнопка "POWER"

- Включение (выключение) прибора
- Включение (выключение) подсветки дисплея
- Переход к следующей точке и сохранение калибровки

### Кнопка "UNIT"

- Выбор единиц измерения
- Уменьшение толщины во время калибровки
- Сброс калибровок нуля и 2-х точечной калибровки
- Включение 6-ти точечной калибровки цветных металлов



## Введение

Уважаемый владелец цифрового измерителя толщины покрытий (далее прибор), поздравляем вас с покупкой прибора Российской разработки. Мы уверены, толщиномер будет вам полезен и прослужит очень долго. Для оптимального правильного использования измерителя внимательно ознакомьтесь с данным руководством.

### Данная модель имеет следующие особенности

- Точные измерения толщины покрытий на черных, оцинкованных и цветных металлах.
- Измерение на выпуклых и вогнутых поверхностях.
- Измерение на оцинкованных поверхностях.
- Измерение величины отклонения от эталона.
- Широкий диапазон измерения от 0 до 3000  $\mu\text{m}$  (максимум 3500  $\mu\text{m}$ ).
- Измерение в Миллиметрах, Миллидюймах, Микрометрах.
- Широкий диапазон рабочих температур  $-25...40^{\circ}\text{C}$  с автоматической подстройкой калибровки.
- Информативный LCD дисплей с подсветкой.
- Стабилизация усилия прижима датчика.
- Автоматическое распознавание типа металла Fe/nFe.
- Автоматический и ручной выбор метода измерения.
- Методы измерения магнитная индукция и вихретоковый.
- Питание (Один элемент 1.5 вольта "AAA").
- Индикатор разряда батарей.
- Небольшой и удобный размер.
- Автоматическое отключение питания и подсветки.
- 5 режимов для различных условий измерения.
- Независимая калибровка по 1, 2 и 6-ти точкам с сохранением в энергонезависимой памяти устройства.
- Простое интуитивное управление 3-мя кнопками.
- Специальный звуковой сигнал под каждый метод измерения и для нажатия кнопок.
- Соответствует индустриальным стандартам.
- Заводская гарантия 3 года.

### Назначение

Прибор предназначен для измерения толщины покрытий:

**Магнитоиндукционным методом** - толщины различных диэлектрических (краска, пластик, грунтовка, и др.) и электропроводящих немагнитных покрытий (алюминий, цинк, хром, медь) на основе из черных металлов (сталь, железо).

**Вихретоковым методом** - толщины различных диэлектрических покрытий (краска, пластик, грунтовка и др.) на основе из цветных металлов (алюминий, цинк, медь и др.).

## Применение

Контроль процесса окраски или нанесения других защитных покрытий в сервисных центрах и на производстве. Диагностики кузова автомобиля для оценки его состояния. Например, в случае покупки автомобиля, перед проведением ремонта вмятин без покраски или удалении царапин.

## Уход за прибором

Прибор представляет собой высокоточный аппарат. Избегайте падение прибора и механических воздействий на него. Прибор защищен от воздействия влаги, но не является полностью водонепроницаемым, его нельзя использовать под водой или сильным дождем. Если на прибор случайно попала вода, вытирайте капли воды сухой мягкой тканью. Не используйте прибор вблизи источников сильных радиоволн, магнитных полей, они могут влиять на работоспособность и точность измерений прибора. Не оставляйте прибор в местах с высокой температурой, например в автомобиле, стоящем на открытом солнце. Запрещается разбирать прибор. Если прибор переносится с холода в теплое помещение, то на его корпусе и его внутренних деталях может образоваться конденсат. Во избежании конденсации сначала поместите прибор в пластиковый пакет. Перед извлечением из пакета прибора подождите пока он нагреется. При образовании конденсата не используйте прибор, подождите пока весь конденсат испарится. Для удаления пыли с корпуса или датчика используйте сухую мягкую ткань. Не используйте чистящие средства содержащие органические растворители.

## Условия хранения

Храните прибор вдали от прямых солнечных лучей в отапливаемом сухом помещении. Не оставляйте элемент питания внутри прибора при длительном хранении. Не оставляйте прибор вблизи устройств генерирующих сильные магнитные поля, например, рядом с магнитами, блоками питания или электродвигателями. Не храните прибор в жарких, пыльных или сырых помещениях, или в которых находятся вызывающие коррозию химические вещества.

## Дисплей

Прибор имеет информативный LCD дисплей с автоматически отключаемой подсветкой, отображающий толщину покрытия, режим, метод, единицы измерения и др. параметры. Хотя LCD дисплей изготовлен по технологии FSTN с широким диапазоном рабочих температур, при низких и высоких температурах возможно замедление смены изображения.

## Звуковой сигнал

Прибор имеет специальный звуковой сигнал для каждого метода измерения. Что позволяет при измерении в автоматическом режиме по звуковому сигналу сразу узнать какой тип основы (металла) под покрытием.

## Датчик

Для повышения точности измерений а также для измерений на выпуклых и вогнутых поверхностях в приборе используется датчик, имеющий конструкцию стабилизирующую усилие прижима его чувствительной части к поверхности, а также сферическую форму чувствительного элемента.

Не прикладывайте к датчику механических воздействий. Не пытайтесь извлечь датчик из устройства и не вращайте. Это может нарушить правильную работу устройства.

## Комплект поставки

- Измеритель толщины покрытий.
- Алюминиевая и Стальная основа для калибровки.
- Эталонные пластины для калибровки.
- Кожаный защитный чехол.
- Ремешок для переноски.
- Элемент питания (тип AAA).
- Руководство пользователя

## Начало работы

Для начала работы необходимо установить один щелочной элемент питания 1.5 вольта, тип "AAA".

Перед первым использованием или в случае, если вы длительное время не использовали прибор, а также для повышения точности измерений необходимо выполнить калибровку.

Для установки элемента питания, откройте крышку отсека батарей, сдвинув крышку большим пальцем руки по направлению стрелки. Вставьте элемент питания в отсек соблюдая полярность контактов. Закройте крышку отсека батарей до характерного щелчка.

## Индикатор разряда батарей

Прибор для работы использует очень небольшое количество энергии и без использования подсветки способен работать от одной батареи очень и очень долго. Когда батарея все же вышла из строя и не дает достаточно энергии, в верхнем правом углу дисплея появится иконка разряженной батареи.

Не используйте прибор с разряженной батареей!

При включении держите прибор вдали от металлических предметов и сильных источников магнитных полей!

## Включение прибора

Для включения прибора нажмите и удерживайте кнопку POWER в течении 2 сек. до появления звукового сигнала. После включения на дисплее отобразится "8888". Прибор начнет тестирование и самокалибровку датчика. Через 2-3 сек на дисплее появятся прочерки обозначающие что прибор перешел в режим измерения готов к работе.

## Выключение прибора

Для выключения прибора, нажмите и удерживайте кнопку POWER в течении 2 секунд.

## Подсветка дисплея

Для включения или выключения подсветки, коротко нажмите кнопку POWER.

## Режимы измерения

Прибор имеет 5 режимов измерения. Для переключения между режимами коротко нажмите кнопку MODE, которая будет переключать режимы по кольцу. Текущий режим будет отображаться на дисплее.

**A - Auto:** Быстрое измерение с автоматическим выбором метода измерения. Динамический шаг измерения. Отлично подходит для проверки кузова автомобиля.

**M - Manufacturing:** Детальные и точные измерения с высоким разрешением во всем диапазоне. Автоматический выбор метода измерения. Рекомендуется выполнить 2-х точечную калибровку.

**P - Program:** Измерение по 6-ти точечной пользовательской калибровке. Автоматический выбор метода измерения. Для использования данного режима необходимо выполнить 6-ти точечную калибровку. Предназначено для случаев, когда стандартная заводская калибровка датчика не подходит. Например, при измерении толщины покрытий на основах сильно отличающихся по свойствам от стали и алюминия.

**F (Fe) - Метод магнитной индукции:** Быстрое непрерывное измерение (4 измерения в секунду) толщины покрытия на основе из черных металлов методом магнитной индукции. Для точных измерений рекомендуем выполнить 2-х точечную калибровку перед началом измерений.

**N (nFe) - Вихретоковый метод:** Быстрое непрерывное измерение (4 измерения в секунду) толщины покрытия на основе из алюминиевых сплавов вихретоковым методом. Для точных измерений рекомендуем выполнить 2-х точечную калибровку перед началом измерений.

## Единицы измерения

Прибор имеет возможность отображать результаты измерения в нескольких единицах измерения: Миллиметр, Миллидюйм, Микрометр. Выбор единиц измерения производится короткими последовательными нажатиями на кнопку UNIT переключающими единицы измерения по кольцу. Результат выбора отображается в нижнем правом углу дисплея.

## Измерение

Включите прибор (см. пункт: включение прибора выше) и дождитесь окончания автокалибровки. По завершении автокалибровки (занимает 2-3 сек) на дисплее будут отображаться прочерки. При необходимости выберите желаемый режим и единицы измерения.

**Измерение в режимах А, М, Р (автоматические режимы):** Приложите прибор датчиком к измеряемой поверхности плотно и без перекосов. Не двигайте прибор в момент измерения (до появления звукового сигнала), иначе измерение может получиться неверным. Как только прибор зафиксирует, что датчик находится на поверхности в неподвижном положении, вы услышите звуковой сигнал окончания измерения. Отведите прибор от измеряемой поверхности. На дисплее в течении 30 секунд будет отображаться результат измерения - толщина покрытия и метод измерения Fe (магнитная индукция, черные металлы) или nFe (вихретоковый метод измерения, цветные металлы).

Точность измерения, зависит насколько ровно и плотно приложен датчик прибора к измеряемой поверхности.

**Измерение в режимах F(Fe), N(nFe) (непрерывное измерение):** В данных режимах прибор измеряет быстро и непрерывно. Для измерения приложите прибор датчиком к измеряемой поверхности. Прибор сразу и непрерывно (4 раза в секунду) начнет отображать результат измерения. Данный режим полезен, когда трудно удерживать прибор неподвижно. Например, при измерении на трубах, вогнутых и выпуклых поверхностях.

Если для измерения или калибровки вы используете пластины из комплекта, измерение необходимо делать в самом центре пластин.

## Калибровка

Для точных измерений толщины прибор нуждается в калибровке. Прибор надолго сохраняет калибровку и в большинстве случаев его не нужно каждый раз калибровать.

Обязательно проверьте и выполните калибровку при первом использовании прибора или в случае, если давно им не пользовались.

Для идеально точных измерений желательно делать калибровку прибора на основе из металла максимально приближенного к измеряемому (материал, форма, размер). Например, калибровка при измерении толщины покрытий на основе из углеродистой стали и хромовой стали будет различаться незначительно, а для алюминия и цинка достаточно сильно. Поэтому необходимо делать калибровку.

При калибровке соблюдайте чистоту, так как мельчайшая пылинка попавшая между пластиной для калибровки и основой из металла может исказить результат на 5-10  $\mu\text{m}$ .

## Калибровка нуля (1 точка)

### **В каком случае делать калибровку:**

1. При измерении на металлической основе без покрытия, прибор отображает результат больше или меньше нуля (зависит от свойств металла основы). После калибровки прибор будет отображать ноль.

2. В случае если необходимо измерять величину отклонения от эталона. В данном случае калибровка нуля выполняется на эталонном покрытии и прибор будет считать данное покрытие точкой отсчета. Далее при измерении прибор будет показывать разницу толщины с эталонным покрытием.

### **Процедура калибровки нуля:**

Для калибровки сделайте замер металлической основы без покрытия или замер эталонного покрытия. Когда отобразится результат измерения, нажмите и удерживайте 2 секунды кнопку UNIT. На дисплее отобразится "CAL", что означает, успешное выполнение. Проверьте результат повторным измерением.

## Удаление калибровок

Данная функция полностью удалит калибровку нуля и 2-х точечную калибровку для всех режимов. Данная функция восстановит работу прибора в случае неправильной калибровки, но для точных измерений необходимо будет выполнить калибровку повторно.

Для удаления калибровок, когда на дисплее отображаются прочерки нажмите и удерживайте в течении 3 секунд кнопку UNIT. На дисплее отобразится "-CL-" и прозвучит звуковой сигнал. Калибровки удалены.

## Двухточечная калибровка

**В каком случае делать калибровку:** При первом использовании. Если вы давно не пользовались прибором. Перед началом измерений для максимальной точности.

### **Процедура калибровки по 2-м точкам:**

Для входа в режим калибровки нажмите и удерживайте кнопку MODE в течении 2 сек до появления на дисплее "F-0". Сделайте замер на металлической основе без покрытия для которой производится калибровка прибора. При необходимости повторите замер. Для перехода к следующей точке, в то время, пока отображается результат измерения, коротко нажмите кнопку POWER. На дисплее отобразится "F-1" вторая точка калибровки. Сделайте замер на той же металлической основе вместе с эталонным покрытием известной толщины. Например 700 или 1000 ?m. При необходимости повторите замер. В то время, пока отображается результат измерения коротко нажимая кнопки MODE и UNIT выставите на дисплее толщину измеряемого покрытия и коротко нажмите кнопку POWER для сохранения калибровки. На дисплее отобразится "8888", и калибровка успешно сохранена.

Проверьте правильность выполненной калибровки, сделав повторные замеры металлической основы с и без эталонного покрытия. В случае неудачи повторите калибровку.

## **6-ти точечная калибровка**

Калибровка доступна в режиме измерения "P" и будет необходима в случае измерения покрытий на основах, которые отличаются по свойствам от стандартных или для более точных измерений в заданном диапазоне. В новом приборе идентична заводской калибровке. Для калибровки будут необходимы, основа из металла и 5 калибровочных пластин с известной толщиной (в комплект не входят). Все точки калибровки должны быть равномерно распределены по всему диапазону измерения.

### **Вход в режим калибровки:**

Выключите прибор. Затем нажмите и удерживайте кнопку MODE для входа в режим калибровки для основы из черных металлов (магнитоиндукционный метод измерения) или кнопку UNIT для входа в режим калибровки для основы из цветных металлов (вихретоковый метод измерения), пока на дисплее не появится "FCAL" или "ACAL" соответственно. Дождитесь появления на дисплее цифры "0", означающей точку калибровки нуля. Начиная с этого момента можно начать калибровку.

### **Процесс калибровки:**

Первая точка калибровки "0". Сделайте замер металлической основы без покрытия для которой производится калибровка. При необходимости повторите измерение. Нажмите коротко кнопку POWER для сохранения результата и перехода к следующей точке калибровки.

На дисплее отобразится "F-1" - Следующая точка калибровки и прибор покажет рекомендуемую толщину калибровочной пластины для данной точки калибровки. Сделайте замер металлической основы поместив на нее калибровочную пластину. При необходимости повторите измерение. Выставьте с помощью кнопок MODE и UNIT толщину измеренной калибровочной пластины и нажмите коротко кнопку POWER для перехода к следующей точке.

Повторите процедуру для каждой из точек калибровки. После сохранения последней точки на дисплее отобразится "8888" и прибор перейдет в режим измерения "P". Повторите при необходимости процедуру для основы из металла второго типа.

Обратите внимание, если на основе из одного типа металла калибровка будет выполнена неправильно прибор не сможет автоматически распознать тип материала основы и выбрать правильный метод измерения.

У нового прибора 6-ти точечная калибровка аналогична заводской калибровке.

Прибор откалиброван на заводе для осов Fe (магнитоиндукционный метод измерения) Stainless steel 430 и nFe (вихретоковый метод измерения) алюминниевый сплав 6063. Для точного измерения покрытий на других металлах, необходимо выполнить калибровку на основе из нужного металла.

## Проверка кузова автомобиля

Найти перекрашенные места вы можете, делая точечные замеры в наиболее склонных к повреждениям частям кузова. Каждый автомобиль на заводе окрашивается в автоматизированном режиме и толщина его окрашенного слоя является относительно постоянной величиной, но у разных автопроизводителей толщина слоя краски может несколько отличаться. Толщина на левой и правой стороне автомобиля должна быть одинакова. Обычно толщина покрытия автомобиля находится в диапазоне 60-250  $\mu\text{m}$ . Толщина краски в дверных проемах значительно тоньше, чем на внешней стороне кузова. У одного автомобиля расхождение толщины краски на разных деталях не должно превышать 20%. Толщина краски на вторично окрашенных деталях в среднем на 50-100  $\mu\text{m}$  толще. Если толщина краски превышает среднюю толщину более чем в 2 раза, такую деталь готовили с помощью шпаклёвки. Чем выше толщина слоя краски, тем менее качественно был выполнен ремонт кузова автомобиля.

## Спецификация

Диапазон измерения (нормируемый)	0-3 мм (0-3000 $\mu\text{m}$ )
Максимально измеряемая толщина	3.5 мм (3500 $\mu\text{m}$ )
Цена единицы младшего разряда	от 1 $\mu\text{m}$ до 10 $\mu\text{m}$ (зависит от режима работы)
Погрешность измерений (0-699 $\mu\text{m}$ )	$\pm(1\%+1 \mu\text{m})$
Погрешность измерений (700-3000 $\mu\text{m}$ )	$\pm(1\%+10 \mu\text{m})$
Условия эксплуатации	-25..+40°C (влажность, не более 80%)
Условия транспортировки и хранения	-25..+55°C (влажность, не более 80%)
Напряжения питания (элемент питания, тип AAA)	1.5 вольт
Габаритные размеры	104x43x29 мм
Масса (без элемента питания), не более	0,05 кг
Размеры основания поверхности, не менее	30x42 мм
Расстояние от края датчика до края основы контролируемой поверхности, не менее	5 мм
Радиус кривизны поверхности объекта контроля, не менее	50 мм
Средний срок службы	5 лет

Приведенная спецификация является общей, спецификация отдельных устройств может отличаться. Спецификация может быть изменена производителем без уведомления.

## Возможные неисправности и способы их устранения

**Прибор не включается или включается и сразу выключается:** Неправильная установка элемента питания, перепутана полярность. Элемент питания разряжен или срок службы закончился. Проверить полярность установки элемента питания. В случае необходимости заменить элемент питания.

**Прибор выключается при включении подсветки или отображается индикатор разряда:** Элемент питания разряжен или его срок службы закончился. Заменить элемент питания на новый.

**Прибор периодически выдает неверный результат:** Загрязнена измеряемая поверхность или датчик. Проверьте измеряемую поверхность и датчик прибора на загрязнения. Датчик должен двигаться плавно без рывков и застреваний. При необходимости очистите датчик и удалите загрязнения.

**Прибор на калибровочной пластине отображает неверный результат:** Сбита калибровка прибора. Попадание пыли на поверхность калибровочной пластины. Выполните калибровку по 2-м точкам. Очистите калибровочные пластины от пыли.

**При измерении без покрытия прибор отображает не нулевое значение:** Не выполнена или сбита калибровка прибора. Выполните калибровку нуля или по 2-м точкам.

**Прибор не измеряет или показания сильно отличаются от реальных:** Влияние металлических предметов и сильных магнитных полей. Прибор при включении и в период автокалибровки должен находиться не ближе чем 0,3 м от крупных металлических предметов и измеряемой поверхности. Используйте прибор вдали от источников сильных магнитных полей.

**При длительном непрерывном измерении погрешность начинает увеличиваться:** Уменьшение заряда элемента питания. Прекратить измерение и оставить прибор вдали от металлических предметов во включенном состоянии на 10-20 секунд. Прибор автоматически выполнит автокалибровку.

**Прибор неправильно выбирает метод измерения:** Неправильно выполнена или сбита калибровка по 6-ти точкам при измерении в режиме R. Невозможно определить оптимальный способ измерения. Выполните калибровку по 6-ти точкам для каждого метода измерений, если вы измеряете в режиме R. Выберите нужный метод измерения принудительно используя режимы F(Fe) и N(nFe).

**При измерении на некоторых основаниях показания толщины отличаются:** Текущая калибровка не подходит для данных оснований. Выполните 2-х точечную калибровку.

**В момент, когда прибор прикладывается к измеряемой поверхности, измерение не происходит:** Неправильное положение прибора по отношению к измеряемой поверхности. Для измерения прибор должен быть плотно прижат к измеряемой поверхности и быть в неподвижном положении.

**При измерении на вогнутых и выпуклых поверхностях показания имеют большую погрешность:** Не удастся плотно приложить прибор к поверхности и удержать перпендикулярно поверхности. Используйте режимы с непрерывным измерением F(Fe) и N(nFe).

## Гарантия

Производитель гарантирует безвозмездное устранение недостатков прибора, возникших по вине производителя в течении гарантийного срока, при выполнении всех условий гарантии и соблюдении правил хранения и эксплуатации. Не подлежат гарантийному ремонту приборы: При нарушении сохранности пломб, обнаружении следов коррозии или вскрытия (самостоятельного ремонта), наличия грязи, насекомых и предметов, не являющихся частями данного изделия. При отсутствии гарантийного талона или чека подтверждающего дату и место приобретения прибора, с указанием серийного номера прибора (срок гарантии считается с момента изготовления). В случае несоответствия серийного номера в гарантийном талоне(чеке) и в приборе. При наличии механических, электрических (задымления, следов короткого замыкания, заливки жидкостями) или других повреждений, возникших вследствие нарушений условий эксплуатации и транспортировки, или естественного износа. Гарантийный ремонт и обслуживание прибора осуществляется через уполномоченного дилера, выполняющего его продажу.

Срок гарантии для "CARSYS DPM-816 PRO" установлен 3 года с момента приобретения прибора покупателем. Все подробности на сайте: <https://car-sys.com/ru/>

Прибор разработан и изготовлен: ИП Чувакин В.Н. Россия, 644007, г.Омск, ул.Фрунзе д.80.