Руководство по эксплуатации
Толщиномер лакокрасочных покрытий
Модель: ЕТ-14

www.netobmanu.net

Комплектация
Толщиномер ЕТ-14, 2 батарейки, пластиковый кейс, стальная и алюминиевая калибровочная шайба, инструкция по применению.

Описание
Толщиномер ЕТ-14 позволяет измерять толщину покрытий, как на магнитных, так и на немагнитных металлических основаниях. В зависимости от вида датчика толщиномер может работать по принципу магнитной индукции или по принципу вихревого тока. При вихревом методе контроля генерируется внешнее электромагнитное поле, которое наводит вихревые токи в объекте контроля. Анализ взаимодействия внешнего и наведенного полей позволяет получить информацию о толщине.
Принцип магнитной индукции основан на изменении магнитной индукции при измерении покрытия на стальной подложке.
С помощью MENU вы можете выбрать вид датчика или прибор выберет его автоматически.
Толщиномер ЕТ-14 соответствует следующим стандартам:
GB/T 4956─1985
GB/T 4957─1985
JB/T 8393─1996
JJG 889─95
JJG 818─93

Функции

- Измеряемые покрытия: немагнитные покрытия (например, краска, цинк) на стали; изолирующие покрытия (например, анодированные покрытия) на цветных металлах.
- работа через MENU
- 2 измерительных режима: НЕПРЕРЫВНЫЙ (CONTINUE) и ОДИНОЧНЫЙ (SINGLE)
- 2 рабочих режима: ПРЯМОЙ (DIRECT) и ГРУППА (GROUP) (4 группы). Режим DIRECT предназначен для простых, быстрых и повседневных измерений. В этом режиме работает программа статистической обработки результатов, которая обрабатывает до 80 измерений. Единичные значения не сохраняются. Режим GROUP позволяет сохранять измерения в свободной программируемой памяти. Каждая группа памяти может сохранить до 80 единичных измерений и 5 статистических значений.
- Дисплей: AVG, MAX, MIN, NO., S.DEV
- Одноточечная и двухточечная калибровка независимо для каждого рабочего режима
- Калибровка нуля
- Память на 320 измерений (80 измерений для каждой группы)
- Удаление одного измерения или группы измерений
- Сигнализация выхода за заданные пользователем значения: Hi, Lo

- Индикация низкого заряда батареи
- Индикация ошибки
- USB интерфейс
- Авто выключение

Применение

Толщиномер ЕТ-14 предназначен для работы в лабораториях, мастерских, в химической, автомобильной, судостроительной и авиационной промышленностях.

Толщиномер идеально подходит как для для производителей, так и для обычных покупателей.

Датчик толщиномера работает по двум принципам: магнитная индукция и вихревой поток.

Один датчик предназначен для измерения покрытий на черных и цветных металлах.

Датчик

Измерительный датчик расположен в нижней части прибора. Благодаря такой конструкции, проведение измерений удобно и пользователь легко добивается устойчивого положения толщиномера и постоянного давления в области контакта. V-образная форма прибора облегчает измерения на небольших и цилиндрических частях. Полусферический наконечник датчика сделан из твердого, высокопрочного материала.

Технические характеристики

Датчик	F	N
Принцип измерения	магнитная индукция	вихревой ток
Диапазон измерения	0-1250 мкм 0-49.211 mils	0-1250 мкм 0-49.211 mils
Допустимое отклонение (измерения)	0~850 мкм* (+/- 3%+1мкм) 850мкм~1250мкм (+/- 5%) 0~33.46 mils (+/- 3%+0.039mils) 33.46мкм~49.21mils (+/- 5%)	0~850 мкм* (+/- 3%+1,5мкм) 850мкм~1250 мкм (+/- 5%) 0~33.46 mils (+/- 3%+0.059mils) 33.46мкм~49.21mils (+/- 5%)
Точность	0~50мкм (0.1мкм) 50мкм~850мкм(1мкм) 850мкм~1250мкм(0.01мм) 0~1.968mils (0.001mils) 1.968mils~33.46mils(0.01mils) 33.46mils~49.21mils(0.1mils)	0~50мкм (0.1мкм) 50мкм~850мкм(1мкм) 850мкм~1250мкм(0.01мм) 0~1.968mils (0.001mils) 1.968mils~33.46mils(0.01mils) 33.46mils~49.21mils(0.1mils)
Минимальный радиус закругления**	1.5 мм	3 мм
Диаметр минимальной	7 мм	5 мм

площади**		
Минимальная толщина**	0.5 мм	0.3 мм
Рабочая температура	0°C-40°C	
Рабочая влажность	20%-90%	
Размеры	110 x 50 x 23	
Вес, гр.	100	

* микрон, 10-6м

** измерение в худших условиях может привести к получению ошибочных результатов, либо невозможности получения результатов.

1. Датчик
2. Кнопка Вкл./Выкл.
3. Калибровка нуля
4. Кнопка Вниз/Вправо
5. Синяя кнопка для выбора функции Esc/No/Back, или подсветка в рабочем режиме
6. Отображение значения измерения толщины
7. Единица измерения
8. NFe: индикация измерений на цветных металлах; Fe: индикация измерений на черных металлах
9. Индикация принципа работы датчика: Авто, Магнитная индукция или Вихревый поток
10. Связь с ПК
11. USB порт
12. Индикация низкого уровня батареи
13. Индикация рабочего режима: DIRECT или GROUP
14. Показания: AVG, MAX, MIN, Sdev
15. Количество измеренных значений
16. Красная кнопка для выбора Ok/Yes/Menu/Select
17. Кнопка Вверх/Налево

Замена батареи

Открутите винт с крышки батарейного отсека (на обратной стороне прибора).
Замените батарейки. Соблюдайте полярность.
Закройте крышку батарейного отсека и закрутите винт.

Меню

Нажмите кнопку Вкл./Выкл. Прибор начнет работать в измерительном режиме.
Нажмите на красную кнопку клавишной панели.
Вы увидите системное меню:
Menu

Англ.яз.	**Рус.яз.**
>Statistic view	>Статистика
>>Average view	>> Среднее
>>Minimum view	>> min
>>Maximum view	>> max
>>Number view	>> номер
>>Sdev. View	>> отклонение
>Options	> Опции
>>Measure mode	>> Режим измерения
>>>Single mode	>>> Единичный режим измерения
>>>Continuous mode	>>> Непрерывный режим измерения
>>Working mode	>> Рабочий режим
>>>Direct	>>> Прямой режим измерения
>>>Group 1	>>> Группа 1
>>>Group 2	>>> Группа 2
>>>Group 3	>>> Группа 3
>>>Group 4	>>> Группа 4
>>Used probe	>> Датчик
>>>AUTO	>>> Авто
>>>Fe	>>> Датчик для работы с черными металлами
>>>No Fe	>>> Датчик для работы с цветными металлами
>>Unit settings	>> Единицы измерения
>>>um	>>> мкм
>>>mils	>>> mils
>>>mm	>>> мм
>>Backlight	>> Подсветка
>>>ON	>>> Вкл.
>>>OFF	>>> Выкл.
>>LCD Statistic	>> Статистика на дисплее
>>>Average	>>> Среднее
>>>Maximum	>>> max
>>>Minimum	>>> min

>>>Sdev. >>> стандартное отклонение
>>Auto power off >> Автоматическое отключение
>>>Enable >>> Вкл.
>>>Disable >>> Выкл.
>Limit > Ограничения
>>Limit settings >> Установки ограничений
>>>High limit >>> Верхние границы
>>>Low limit >>> Нижние границы
>>Delete limit >> Удалить ограничение
>Delete > Удалить
>>Current data >> Текущие данные
>>All data >> Все данные
>>Group data >> Групповые данные
>Measurement view > Измерение
>Calibration > Калибровка
>>Enable >> Вкл.
>>Disable >> Выкл.
>>Delete Zero N >> Удалить калибровку нуля для работы с цветными металлами
>>Delete Zero F >> Удалить калибровку нуля для работы с черными металлами

Установки
Нажмите на красную кнопку на клавишной панели прибора. На дисплее отобразится: OK/YES/MENU/SELECT (Ок/да/меню/выбор).
Нажмите на синюю кнопку на клавишной панели прибора. На экране отобразится: ESC/NO/BACK (Отмена/нет/назад).
Нажмите кнопки вверх/вниз для выбора нужной функции.

Режимы измерения

Непрерывный (CONTINIOUS) режим измерения: работая в этом режиме, вам не надо переключаться с одного измерения на другой. Измерения делаются в непрерывном режиме. Все значения автоматически попадают в программу обработки.

Одиночный (SINGLE) режим измерения: окончание каждого измерения сопровождается звуковым сигналом.
Все значения автоматически попадают в программу обработки.

Датчик
Датчик может работать в трех режимах:
AUTO: датчик автоматически выбирает режим работы. Если вам надо измерить стальную поверхность, датчик будет работать по принципу магнитной индукции. Если вы работаете с цветными металлами, датчик будет работать по принципу вихревого тока.
Fe: Датчик работает по принципу магнитной индукции.

No-Fe: Датчик работает по принципу вихревого тока.

Выбор единицы измерения

Вы можете выбрать необходимую единицу измерения: 10-3 мм (микрон), мм. В режиме “um”, прибор автоматически переключится на “мм”, когда значение измерения превысит 850um.

Сброс

Активируя эту функцию, вы удаляете все сохраненные значения, значения калибровки и пределы допустимых отклонений.

Активация функции сброса:

Выключите прибор.

Нажмите одновременно на кнопки ZERO и Вкл./Выкл.

На дисплее отобразится надпись ‘sure to reset’. Для подтверждения (YES) нажмите на красную кнопку на кнопочной панели прибора. Для отказа (NO) нажмите на синюю кнопку на кнопочной панели прибора.

Прибор автоматически перезагрузится.

Подсветка

В режиме измерения нажмите на синюю кнопку на кнопочной панели прибора, чтобы вкл./выкл. подсветку.

Обработка измерений

В системном меню можно выбрать тип обработки: Average, Maximum, Minimum, Sdev (Средний, Max, Min, Отклонение). При возвращении в режим измерения выбранный вами тип обработки будет отображаться в нижнем правом углу. Обработанное количество измеренных значений будет отображаться в нижнем левом углу.

Просмотр измерений

Выбрав в Меню функцию “Measurement view”, вы можете просмотреть все значения измерений для заданной группы.

Автоматическое выключение прибора

Вы можете отключить функцию автоматического выключения прибора, войдя в Меню.

Измерение, хранение и обработка данных в режимах Прямое (DIRECT) и Групповое (GROUP) измерения.

Режим прямого (DIRECT) измерения: Режим DIRECT предназначен для простых, быстрых и повседневных измерений. В этом режиме работает программа статистической обработки результатов, которая обрабатывает до 80 измерений. Единичные значения не сохраняются. Обработанные значения не изменятся, пока не сохранятся новые значения измерения. Измерения и обработанные значения отображаются на экране. Если память переполнена, новое значение измерения заменяет старое.

Режим GROUP позволяет сохранять измерения в свободной программируемой памяти. Каждая группа памяти может сохранить до 80 единичных измерений и 5 обработанных значений. Если память переполнена, измерения будут происходить последовательно, но они не будут сохраняться и обработанное значение не изменится.

При необходимости, вы можете удалить группу с данными и обработанные значения, а также обнулить значения калибровки.
Если вы работаете в режиме GROUP, на дисплее должна появиться надпись “GROx”.

Калибровка

Для получения точных измерений прибор необходимо калибровать.
Существует 4 метода калибровки:
1. “Основная калибровка”
2. “Калибровка нуля”
3. “Одноточечная калибровка”
4. “Двухточечная калибровка”

“Основная калибровка”: рекомендуется для измерений на ровных поверхностях, например, стальные или алюминиевые поверхности.
Чтобы включить калибровку, войдите в Меню. Затем MENU ->Calibration->Enable. Затем на дисплее отобразится надпись “Cal n (или 1~2) Zero n (или y).
‘n’ означает- нет точек калибровки и калибровка нуля.
‘y’ означает- калибровка нуля.
‘Cal 1~2’ означает одноточечная или двухточечная калибровка.

Подготовка к калибровке

Включите прибор
Выберите поверхность или необходимую фольгу (стандарт калибровки)
Установите рабочий режим: продолжительный (CONTINIOUS) или единичный (SINGLE)

“Калибровка нуля”

Поместите датчик на образец без покрытия (толщина нулевого покрытия) в вертикальном положении.
На дисплее отобразится <x.x um>. Затем поднимите датчик на расстояние 10 см от поверхности.
Нажмите кнопку Zero и удерживайте ее в течение 1.5 сек. На экране отобразится 0.0 um. Калибровка закончена.
Повторите эту процедуру несколько раз. При этом сохраняется значение предыдущей точки калибровки.

Делайте “калибровку нуля” перед началом измерения.

“Одноточечная калибровка”

Данный метод калибровки рекомендован для высокоточных измерений, измерений на маленьких объектах и низколегированной стали.
Положите фольгу калибровки на образец без покрытия. Поместите датчик на образец и поднимите его. Нажимайте кнопку Вверх или Вниз, чтобы настроить требуемую толщину фольги. Повторите этот шаг пару раз.
Теперь снимите измерения, поместив датчик на поверхность с покрытием и поднимите его.
При необходимости значение калибровки можно удалить: MENU->delete group data.

Нажмите на синюю кнопку на кнопочной панели, чтобы выйти из режима калибровки.

“Двухточечная калибровка”

Прибор работает в режиме Единичного (SINGLE) измерения. Необходимы 2 разные фольги.

Толстая фольга должна быть, по возможности, в 1,5 раза толще тонкой фольги.

Калибровочная фольга может быть использована в любом порядке.

Порядок калибровки:

“Калибровка нуля”

“Одноточечная калибровка”

Повтор шаг 2

Снимите измерения, поместив датчик на покрытие, которое необходимо измерить. Поднимите датчик после звукового сигнала. Значение отобразится на дисплее.

Важно: Толщина фольги должна быть приблизительно одинаковой с толщиной покрытия.

Матовые поверхности

Характер матовой поверхностей приводит к тому. что полученные значения толщины покрытия слишком высоки. Средняя толщина “по пикам” может быть определена следующим образом (статистическая обработка необходима в этой процедуре):

Датчик необходимо откалибровать.

Метод А

Толщиномер должен быть откалиброван по методике “Одноточечной или Двухточечной калибровки”.

Используйте гладкую поверхность с тем же радиусом закругления и подложкой как у образца с нанесенным покрытием.

Сделайте примерно 10 измерений на непокрытой матовой поверхности. Измеренное значение – Xo.

После этого сделайте примерно 10 измерений на матовой поверхности с нанесенным покрытием. Измеренные значения – Xm.

Разница между двумя значениями Xo и Xm - это измеренное значение толщины покрытия Xeff, вычисленное по пиковым значениям.

$Xeff=(Xm-Xo)\pm S$

где S - это погрешность измерения значений Xm и Xo.

Метод В:

Осуществите “Калибровку нуля”, сделав десять измерений на матовом непокрытом образце. Затем сделайте калибровку фольги на непокрытой поверхности. Толщина фольги должна быть максимум 50 микрон.

Толщина покрытия отображается на дисплее. Средняя толщина покрытия высчитывается из 5-10 единичных измерений.

Метод С:

Сделайте калибровку, используя 2 фольги. Следуйте методу двухточечной калибровки. Средняя толщина покрытия высчитывается из 5-10 единичных измерений.

Измерения
После калибровки можно делать измерения.
Пример:
Измерения: 150um, 156um, 153um
Среднее значение: X=153um
Стандартное отклонение: s=±3um
Погрешность измерения: u=±(1% of reading + 1um)
D= 153±3±(1,53um+1um)
=153±5,5um

Функция ограничения
Ограничения можно ввести во время и после измерений.
Если значение измерения выходит за рамки установленного ограничения, на дисплее отображается:
H: измерение выше верхней границы ограничения
L: измерение ниже нижней границы ограничения
Установите значения ограничения через MENU.

Статистическая обработка данных
Статистическая обработка данных делается по 80 измерениям. Измерения не сохраняются в режиме DIRECTION.
Данные статистической обработки:
NO: кол-во измерений в Рабочем (Work) режиме
AVG: усредненное значение
Sdev: стандартное отклонение
MAX: максимальное значение измерения
MIN: минимальное значение измерения

Среднее значение ($\underline{x}$)
Сумма измерений разделяется кол-вом измерений.
$\underline{x} = \Sigma x/n$

Стандартное отклонение (Sdev)
Стандартное отклонение используется как мера рассеяния данных и вычисляется по формуле:
$S2= \Sigma(x- \underline{x})^2 /(n-1)$
Стандартное отклонение $S=\sqrt{S^2}$

Сохранение
Если в режиме GROUP количество измерений будет превышать объем памяти, не будет происходить статистической обработки данных. На дисплее будет индикация заполненной памяти: FULL.
В режиме DIRECT, если память заполнена, последнее измерение заменит старое.

Функции удаления
В Меню вы можете выбрать следующие функции:
Удалить текущие данные: вы можете удалить последнее значение измерения.
Удалить все данные: вы можете удалить все данные и статистические обработки в Рабочем (Work) режиме.
Удалить группу с данными: данная функция включает функцию Удаление всех данных. Также с помощью этой функции вы можете удалить

“Одно/двухточечную калибровку”, заданные пользователем ограниченные значения (Hi, Lo).

Связь с ПК

Все значения измерений во всех рабочих режимах могут быть переданы на ПК через USB порт.

Ошибки

Во время работы могут возникать ошибки: Err
Err1, Err2, Err3: неверно выбран датчик
Err1: вихревой датчик
Err2: датчик магнитной индукции
Err3: оба датчика
Err4,5,6 ошибка сохранения данных
Err7: ошибка толщины

КОНТАКТЫ

Все подробности, а также техническую поддержку можно найти на сайте
www.толщиномер.рф
Импортер в России:
ООО Евротрэйд.
109044, Москва,
Ул. 2-я Дубровская 10/8
Т. 8-800-444-7711
Сайт www.евротрэйд.рф

ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН