

# **Ультразвуковой толщиномер Т-МІКЕ Е**

*Руководство пользователя*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ОГЛАВЛЕНИЕ .....	2
РАЗДЕЛ 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА .....	2
1.1 Ультразвуковая волна. ....	3
1.2 Функция “Prb 0” (Обнуление преобразователя) .....	3
1.3 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА .....	3
РАЗДЕЛ 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ Т-МІКЕ Е .....	4
РАЗДЕЛ 3. НАЧАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ.....	5
3.1 ВВЕДЕНИЕ .....	5
3.2 ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ.....	5
3.3 ВЫБОР СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ.....	5
3.4 БЛОКИРОВКА.....	5
РАЗДЕЛ 4. РАБОТА С ПРИБОРОМ .....	6
4.1 ON/OFF КЛАВИШИ .....	6
4.2 ФУНКЦИЯ PROBE ZERO .....	6
4.3 КАЛИБРОВКА ПО МАТЕРИАЛУ С ИЗВЕСТНОЙ ТОЛЩИНОЙ .....	7
4.3.1 КАЛИБРОВКА ПО ОДНОЙ ТОЧКЕ .....	7
4.3.2 КАЛИБРОВКА ПО ДВУМ ТОЧКАМ .....	8
4.4 КАЛИБРОВКА ПО МАТЕРИАЛУ С ИЗВЕСТНОЙ СКОРОСТЬЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ .....	8
4.5 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	9
4.6 СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ .....	9
4.7 РАЗРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ .....	10
4.8 ЗАМЕНА И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ .....	10

## РАЗДЕЛ 1. ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

## 1.1 Ультразвуковая волна.

Ультразвуковой толщиномер Т-МІКЕ Е определяет толщину материала, измеряя время прохождения ультразвукового импульса через контролируемый материал с момента его излучения и до момента приема импульса, отраженного от противоположной стенки объекта контроля. Затем ЦПУ прибора рассчитывает путь, пройденный ультразвуковым импульсом, умножая скорость ультразвука в контролируемом материале, на время прохождения импульса через объект контроля, и делит полученный результат пополам. Результат расчета толщины выводится на экран прибора в дюймах или миллиметрах.

## 1.2 Функция “Prb 0” (Обнуление преобразователя)

Прибор имеет схему компенсации задержки распространения ультразвукового импульса в преобразователе. Компенсация задержки выполняется автоматически во время выполнения операции идентификации (обнуления) преобразователя “Prb 0”. Средства необходимые для этой задачи размещены резидентно в памяти толщиномера Т-МІКЕ Е, а принцип их действия подробно объясняется в разделе 5.2 “Функция Prb 0” настоящего руководства.

## 1.3 КАЛИБРОВКА ПРИБОРА

Перед проведением измерений, в дополнение к функции обнуления преобразователя, требуется калибровка прибора на эталонном образце либо по известной скорости распространения ультразвука либо по известной толщине. Более подробно процедура калибровки описана в разделах 5.3;5.4.

### **ПРИМЕЧАНИЕ :**

*Точность показаний толщины полностью зависит от точности установки скорости. Пользователь должен проверить несколько образцов, для более точной настройки.*

**РАЗДЕЛ 2. СПЕЦИФИКАЦИЯ T-MIKE E**

<i>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</i>	<i>T - MIKE E SPECIFICATIONS</i>
Диапазон измерений :	от 0.635 мм до 508 мм (зависит от материала объекта и преобразователя )
Погрешность измерений :	+/- 0.001 “ или +/- 0.01 мм.
Диапазон скоростей :	не менее чем до 25000 м/с
Температура поверхности объекта Контроля :	- 18°C...+150°C
Диапазон рабочих температур:	-10°C...+50°C
Источник питания :	4 щелочные батареи или NiCad аккумуляторы ( размер AA )
Время работы без перезарядки :	
С подсветкой дисплея :	80 часов
Без включения подсветки :	300 часов
Тип дисплея :	Жидкокристаллический 4 ½ разрядный с подсветкой
Индикация контакта :	Мигает специальный символ
Индикация разряда батарей :	Мигает весь дисплей
Единицы измерения :	Английская и метрическая
Клавиатура :	Герметичная пленочная цифровая
Корпус :	Влагозащищенный из штампованного алюминия
Вес прибора :	320 гр.
Габариты прибора :	64 мм x 114 мм x 32 мм( ширина × длина толщина )

## РАЗДЕЛ 3. НАЧАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ

### 3.1 ВВЕДЕНИЕ

Процедура “НАЧАЛЬНЫХ НАСТРОЕК” предназначена для того, чтобы оператор установил основные параметры, которые редко изменяются в процессе работы и настройка которых позволяет упростить использование толщиномера Т-МІКЕ Е.

Эти настройки включают:

- Регулировку подсветки дисплея ( включено или выключено )
- Выбор системы измерения (метрическая или английская)
- Блокировка калибровочных значений введенных в прибор
- Выбор калибровки ( по одной или по двум точкам )

Вход в режим “НАЧАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ” происходит если вы выполните следующие действия:

- При выключенном приборе нажмите клавишу CAL и удерживая ее включите прибор, нажав клавишу ON/OFF.

Как только вы это выполнили, дисплей Т-МІКЕ Е высветит цифровой номер версии оперативной системы. Дальнейшие настройки вызываются с помощью клавиши CAL. Изменение состояния параметров производится с помощью клавиш стрелок.

### 3.2 ПОДСВЕТКА ДИСПЛЕЯ

Нажмите клавишу CAL один раз для входа в режим регулировки подсветки дисплея.

На дисплее прибора появится индикация ON или OFF, что соответствует включенной или выключенной подсветке дисплея.

Для включения(выключения) подсветки используйте клавиши – стрелки UP и DOWN (↑ ↓). Включение или выключение подсветки дисплея можно выполнять нажимая повторно любую из этих клавиш. ( Например: Первое нажатие - выключение подсветки дисплея, повторное нажатие этой же клавиши - включение подсветки дисплея ).

ПРИМЕЧАНИЕ:

Если вы работаете в хорошо освещенной зоне, мы рекомендуем выбрать режим работы с выключенной подсветкой дисплея.

Этот выбор позволит вам значительно продлить срок службы аккумуляторов до следующей подзарядки.

### 3.3 ВЫБОР СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Нажмите клавишу CAL второй раз. Т-МІКЕ Е покажет на дисплее символы IN или MM. Необходимая система измерения может быть выбрана путем нажатия клавиш со стрелочками UP и DOWN (↑ ↓).

### 3.4 БЛОКИРОВКА

Нажмите клавишу CAL в третий раз. Т-МІКЕ Е покажет на дисплее текущее состояние функции “БЛОКИРОВКА КАЛИБРОВОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ” ( CAL или LOC)

Индикация **CAL** позволяет производить калибровку прибора, то можно выполнять калибровку скорости ультразвука, как описано в разделе 5 (Работа с прибором). Когда на дисплее светится **LOC**, то использование функции калибровки по скорости невозможно, и в процессе измерений не может быть изменено. Для того что бы изменить заблокированное значение скорости, необходимо используя процедуры “**НАЧАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ**” перевести значение **LOC** в значение **CAL**. Эту блокировку рекомендуется использовать, для исключения случайной калибровки. Нажмите клавишу **CAL** последний раз - процедуры “**НАЧАЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ**” полностью завершатся и T-MIKE E теперь в режиме измерений.

### 3.5 ВЫБОР РЕЖИМА КАЛИБРОВКИ .

Нажмите кнопку **CAL** в четвертый раз. T-MIKE E покажет на дисплее текущее состояние функции. Кнопками - стрелками выберите режим калибровки по одной ( 1Pt ) или по двум ( 2Pt ) точкам .

## РАЗДЕЛ 4. РАБОТА С ПРИБОРОМ

### 4.1 ON/OFF КЛАВИШИ



Нажмите эту клавишу для включения T-MIKE E. Прибор сразу покажет на дисплее предыдущие измерения или 00.00.

Теперь T-MIKE E готов для выполнения измерений или калибровки.

Каждый раз перед началом работы или после замены ультразвукового преобразователя необходимо выполнить функцию **PROBE ZERO** для компенсации задержки распространения ультразвуковых колебаний в преобразователе.

### 4.2 ФУНКЦИЯ PROBE ZERO

Функция **PROBE ZERO** позволяет компенсировать постоянную величину значения задержки ультразвукового преобразователя. Эту функцию необходимо использовать, если была произведена замена аккумуляторов или преобразователя.

Нанесите контактную жидкость на поверхность преобразователя, затем включите T-MIKE E, нажатием клавиши **ON/OFF** на клавиатуре толщиномера.

Установите преобразователь на настроечный диск, расположенный на верхнем торце прибора, и добейтесь устойчивого акустического контакта между ними.

При появлении акустического контакта функция **PROBE ZERO** выполнится автоматически и на дисплее толщиномера появится сообщение **Prb O**.

Таким образом соответствующее данному преобразователю значение величины задержки введено в память толщиномера.

#### ПРИМЕЧАНИЕ:

При выполнении функции **PROBE** толщиномер T-MIKE E временно устанавливает скорость, соответствующую скорости распространения ультразвука в настроечном диске 0.2330 in./μsec. ( 5918 M/sec.) После выполнения функции **Prb O** значение скорости ультразвука самостоятельно возвращается к прежнему калиб-значению, благодаря этому оператор может продолжать измерения на предыдущем материале.

**ВНИМАНИЕ !**

Настроечный диск изготовлен из стали и имеет точно выверенную скорость распространения ультразвука и толщину. Очень важно выполнять процедуру идентификации преобразователя именно на этом диске. Никогда не обнуляйте преобразователь на образцах из исследуемого материала, даже если они имеют точно такую же толщину! T-MIKE E запрограммирован на скорость распространения ультразвука в этом диске. Поэтому использование образца с другой скоростью или толщиной приведет к неправильному вычислению акустической задержки преобразователя.

### **4.3 КАЛИБРОВКА ПО МАТЕРИАЛУ С ИЗВЕСТНОЙ ТОЛЩИНОЙ**

Нижеследующие операции описывают калибровку T-MIKE E по скорости на хорошо известных образцах. Но некоторые материалы могут показывать вариации скоростей, что может стать причиной ошибки в измерениях. Поэтому для уверенности проверьте несколько характерных образцов представляющих одну группу материала.

Но первое что, необходимо выполнить до начала калибровки - это выполнить функцию PROBE ZERO.

#### **4.3.1 КАЛИБРОВКА ПО ОДНОЙ ТОЧКЕ .**

Нанесите контактную жидкость в точке измерения на образец материала с известной толщиной. Установите преобразователь на поверхность образца материала и добейтесь стабильного акустического контакта. В этот момент T-MIKE E покажет на дисплее значение толщины, используя при этом величину скорости ультразвука от предыдущей калибровки.

**CAL**

Нажмите клавишу **CAL** для блокировки величин текущих измерений.

Теперь преобразователь может быть снят с поверхности образца. На дисплее прибора промелькнет сообщение **CAL** и затем на дисплее останется “замороженное” значение полученного текущего измерения. На дисплее, слева над измеренным значением толщины, высветятся две стрелки  $\uparrow\downarrow$ . Данная индикация означает, что толщиномер находится в режиме калибровки и дает возможность использовать клавиши со стрелками **UP/DOWN** ( $\uparrow\downarrow$ ).

**UP**

Регулируйте показания толщины на дисплее T-MIKE E используя клавиши со стрелками **UP/DOWN**. Далее если постоянно удерживать эти клавиши в нажатом состоянии скорость изменения значений толщины на экране дисплея увеличивается, что очень удобно использовать для перекалибровки прибора при больших разнице в скорости материалов. (Например между измерениями на пластике и алюминии)

**DOWN**

Когда точное значение толщины появилось на дисплее, нажмите клавишу **CAL** снова и появится значение скорости ультразвука калибруемого материала, которое вычислено толщиномером. Появляющаяся на дисплее скорость соответствует единицам измерения **IN/μS**, или **M/S** в зависимости от выбранной системы измерений. Нажмите клавишу **CAL** последний раз для подтверждения выбранного значения скорости и затем толщиномер возвращается в режим измерений.

Проверьте точность выполненной калибровки, установите преобразователь на образец, T-MIKE E должен точно показывать толщину образца.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** До тех пор пока толщиномер находится в режиме CAL выполнить измерения толщины НЕВОЗМОЖНО. НЕОБХОДИМО полностью выйти из режима калибровка.

### 4.3.2 КАЛИБРОВКА ПО ДВУМ ТОЧКАМ .

Нажмите кнопку CAL . На экране появится сообщение PCAL . Установите реобразователь на образец с толщиной соответствующей , нижней границе измеряемого диапазона . Кнопками - стрелками установите корректное значение толщины. Нажмите кнопку CAL второй раз . На экране появится сообщение PCAL. Установите преобразователь на образец с толщиной соответствующей верхней границе измеряемого диапазона . Кнопками - стрелками установите корректное значение толщины.

Нажмите кнопку CAL третий раз . Прибор покажет значение скорости звука .

Нажмите кнопку CAL четвертый раз для выхода в режим измерений .

## 4.4 КАЛИБРОВКА ПО МАТЕРИАЛУ С ИЗВЕСТНОЙ СКОРОСТЬЮ РАСПРОСТРАНЕНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАНИЙ

Нижеследующие операции используются для калибровки Т-МІКЕ Е по заданной скорости ультразвука.

Но первое что , необходимо выполнить до начала калибровки - это выполнить функции PROBE ZERO.

**CAL** Нажмите клавишу CAL. На дисплее прибора в левом верхнем углу , появятся символы в виде стрелочек , с этого момента возможно перейти к управлению клавишами UP/DOWN (↑↓) на панели тощиномера.

Нажмите клавишу CAL второй раз. На дисплее прибора появится текущее значение скорости соответствующее системе измерений.

IN/μS  
. 2 3 3 0 0

В дюймовой системе ;

M/S  
5 9 1 8

В метрической системе.

**UP** Используя клавиши UP и DOWN (↑↓) , установите значение скорости такое , как у выбранного вами материала (с известной скоростью УЗК) . Далее если постоянно удерживать эти клавиши в нажатом состоянии скорость изменения значений на экране дисплея увеличивается , что очень удобно использовать для перекалибровки прибора при больших разницах в скорости материалов . ( Например между измерениями на пластике и алюминии )

**DOWN** Когда желаемое значение скорости ультразвука появится на дисплее Т-МІКЕ Е нажмите клавишу CAL еще раз для ввода скорости ультразвука в прибор , которая будет использоваться для выполнения измерений толщины.

Одновременно , после нажатия клавиши CAL , толщиномер возвращается в режим измерений толщины.

Теперь прибор готов к измерениям .

## 4.5 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

Удалите грязь , стружку и остатки смазки с поверхности материала в местах проведения измерений. Проверьте , что функции PROBE и CAL выполнены правильно. Нанесите контактную жидкость на поверхность материала в точке проведения измерений. Установите преобразователь на поверхность материала в точке измерения и добейтесь стабильного акустического контакта . Когда прибор получит полноценный эхо-сигнал , в верхней правой части дисплея индикатор ECHO изменится как показано на рисунках 5.5.1 и 5.5.2.

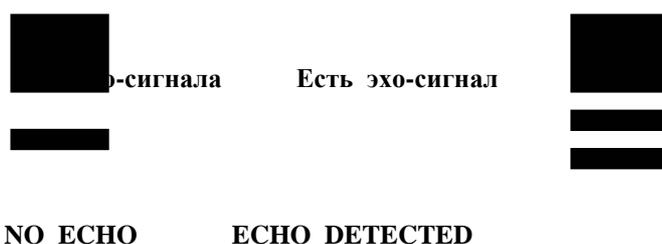


Рис. 5.5.1

Рис. 5.5.2

Рис. 5.5.1

Рис. 5.5.2

После получения полноценного эхо-сигнала , Т-МІКЕ Е сразу покажет на дисплее толщину измеряемого материала , в единицах соответствующих выбранной системе измерений ( дюймовая или метрическая ).

### ВНИМАНИЕ!

Если детектированный эхо-сигнал имеет предельные значения , то слева от индикатора ECHO появится символ «?» .

Это означает, что в процессе измерений возможна ошибка и оператору предлагается :

- проверить наличие контактной жидкости ;
- “ притереть ” преобразователь к контролируемой поверхности.



Если толщиномер в течение 70 сек. не получает никаких эхо-сигналов , то он автоматически переходит в режим пониженного напряжения или так называемый режим “ ожидания “ , что характеризуется выключением индикации дисплея. В этом режиме , все данные о настройке сохраняются в памяти прибора.

Для продолжения измерений необходимо только нажать клавишу ON/OFF и можно продолжать работу.

## 4.6 СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ

Толщиномер Т-МІКЕ Е может представлять на дисплее значение толщины , как в английской , так и в метрической системах.

Система измерения можете быть выбрана в течение выполнения операций INITIAL SETUP , как описано в разделе 4.

## 4.7 РАЗРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

T-MIKE E контролирует уровень зарядки аккумуляторов необходимый для нормальной работы прибора. Когда T-MIKE E обнаружит минимальный уровень зарядки аккумуляторов, цифры на дисплее мигнут, а затем выключатся. Это предупреждение для оператора о том, что необходимо зарядить или заменить аккумуляторы.

Когда уровень зарядки аккумуляторов будет ниже минимально допустимого, T-MIKE E выключится и не включится в работу до тех пор, пока аккумуляторы не будут заряжены или заменены на подзаряженные.

## 4.8 ЗАМЕНА И ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

T-MIKE E может использовать стандартные щелочные батареи размером AA.

Возможно применение NiCad аккумуляторов размера AA.

Для замены аккумуляторов, отверните винт, расположенный на нижней торцевой крышке прибора, откройте крышку и выньте батареи.

Замените их на новые батареи AA или аккумуляторы NiCad.

**БУДЬТЕ ВНИМАТЕЛЬНЫ! СОБЛЮДАЙТЕ ПОЛЯРНОСТЬ, УКАЗАННУЮ НА ДЕРЖАТЕЛЯХ АККУМУЛЯТОРОВ!**

Для подзарядки никель-кадмиевых аккумуляторов (находящихся прямо в толщиномере) подсоедините зарядное устройство к комбинированному гнезду DATA/CHARGER, расположенному в верхней торцевой части толщиномера. Никель-кадмиевые(NiCad) аккумуляторы будут полностью заряжены ориентировочно через 14 часов.

**ПРИМЕЧАНИЕ:** После замены аккумуляторов, необходимо произвести обнуление преобразователя ( см. 5.2 функция PROBE ZERO ) и выполнить калибровку по известной толщине или по известной скорости ультразвука ( см. 5.3 ,5.4 ).