УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР

T-MIKE EL

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ



Оглавление

Оглавление ... 2
ГЛАВА I. Предисловие ... 3
1.1 Общие примечания ... 3
1.2 Обучение оператора ... 3
1.3 Требования контроля ... 3
1.4 Ограничения контроля ... 3
1.5 Замечания к ультразвуковому измерению толщины ... 4
1.6 Скорость звука ... 4
1.7 Температурная зависимость ... 4
1.8 Тестирование корродированных областей ... 4
1.9 Обеспечение контакта преобразователя с объектом ... 4
ГЛАВА II. Описание дисплея ... 5
2.1. Регулировка контрастности дисплея ... 5
2.2 Поле текущей ячейки памяти прибора ... 5
2.3 Поле файла ... 5
ГЛАВА III. Описание функциональных клавиш ... 5
3.1. ON/OFF ... 5
3.2. FILE ... 5
3.3. MENU ... 6
3.4. CLR ... 6
3.5. СТРЕЛКИ ... 6
3.6. ENTER ... 6
ГЛАВА IV. Работа с прибором ... 7
4.1. Калибровка прибора ... 7
4.1.1. Калибровка нуля преобразователя ... 7
4.1.2. Калибровка прибора по известной толщине образца ... 7
4.1.3. Калибровка по известной скорости ультразвука в материале ... 7
4.2. Использование функций меню ... 7
4.2.1. Установка единиц измерения UNITS ... 7
4.2.2. Использование режима DIFF ... 8
4.2.3. Использование сигнализации ALARM ... 8
4.2.4. Использование B-развертки (B-SCAN) ... 9
4.2.5. Использование подсветки LIGHT ... 9
4.2.6. Установка скорости передачи данных на компьютер, принтер ... 9
4.2.7. Установка таймера автоматического отключения прибора SLEEP ... 10
4.3. Работа с файлами памяти прибора ... 10
4.3.1. CREATE создание нового файла памяти ... 10
4.3.2. DELETE удаление файла из памяти ... 11
4.3.3. SELECT выбор файла из памяти ... 11
4.3.4. REPORT распечатка файла ... 11
4.3.5. TRANSFER связь прибора с компьютером ... 12
ГЛАВА V. Проведение измерений ... 12
5.1. Ввод замера в память прибора ... 12
5.2. Удаление замера из памяти прибора ... 12
5.3. Ввод комментария к замеру ... 12
ГЛАВА VI. Важные замечания ... 12
6.1. Калибровка нуля преобразователя по внешнему эталону ... 12
6.2. Зарядка батарей ... 13
6.3. Преобразователи ... 13

ГЛАВА I. Предисловие

1.1 Общие примечания

Использование ультразвукового оборудования требует трех необходимых элементов:

- Правильный выбор оборудования контроля.
- Знание специфических "требований к методике контроля".
- Наличие специально обученного оператора.

Предлагаемое руководство дает описание основных настроек и общих случаев применения ультразвукового толщиномера T-MIKE EL. Однако существуют дополнительные факторы, которые влияют на использование ультразвукового оборудования. Специфическая информация относительно этих дополнительных факторов находится вне контекста этого руководства. Оператор должен обратиться к учебникам по ультразвуковому контролю для более детализированной информации.

1.2 Обучение оператора

Операторы должны быть обучены перед использованием ультразвукового оборудования . Операторы должны быть обучены основам ультразвукового контроля, методам настройки прибора для требуемых задач. Операторы должны знать:

- Теорию распространения ультразвуковых колебаний.
- Изменения скорости звука в тестируемом материале.
- Поведение звуковой волны на границе двух сред.
- Области, доступные для звукового луча.

Если оператор испытывает недостаток этих элементарных знаний, он может получать и полагаться на неправильные данные. Это может привести к ущербу собственности или персональному ущербу.

1.3 Требования контроля

Каждая задача ультразвукового контроля имеет некоторые требования к проведению контроля. Они включают:

- Определение того, что должно быть проверено.
- Выбор подходящей методики контроля.
- Оценка состояния материала контроля.
- Выбор допустимых пределов .

До начала контроля ответственный за изделие должен сообщить операторам требования контроля. Предыдущий опыт с материалом теста - самая лучшая основа для определения требований прикладной программы теста.

1.4 Ограничения контроля

При ультразвуковом тестировании информация может быть получена только в пределах границ звукового луча. Операторы должны быть очень внимательны в выводах относительно тестируемого материала, лежащего вне пределов границ звукового луча. Например, при тестировании больших объектов может быть невозможно или непрактично для оператора выполнять 100% контроль. Когда объем контроля меньше 100%, оператор должен определить специфику неконтролируемых областей. Когда данные из этих областей оценены, квалифицированный персонал по обеспечению качества может использовать статистический и вероятностный методы, чтобы делать Выводы относительно непроверенных участков.

Из-за сложной геометрии и перекрытых дефектов или перекрытых поверхностей, отражения от скрытых дефектов или поверхностей могут быть не обнаружены. Операторы должны предпринять шаги, чтобы гарантировать, что вся толщина тестируемого материала исследуется.

1.5 Замечания к ультразвуковому измерению толщины

Ультразвуковое измерение толщины - математический результат умножения скорости звука в материале на время прохождения звуковых волн через материал. Перед использованием прибор должен быть настроен на скорость ультразвука в контролируемом материале. Прибор измеряет время прохождения и отображает значение толщины, умножая это время на скорость звука.

1.6 Скорость звука

Точное ультразвуковое измерение толщины зависит от скорости звука в материале. Скорость звука изменяется из-за характеристик исследуемого материала. Оборудование контроля не воздействует на скорость. Перед началом тестирования оператор должен откалибровать прибор по скорости звука тестируемого материала. Руководство описывает как калибровать прибор, когда скорость звука известна. Если скорость звука неизвестна, то прибор может калиброваться по известной толщине тестируемого материала. Работа ультразвуковых приборов основывается на том, что скорость звука в контролируемом материале является постоянной. Иногда, однако, скорость звука в материале не является постоянной. Следовательно, прибор должен быть повторно калиброван время от времени, чтобы проверить, что скорость звука различных проверенных участков одинакова. Если прибор не калиброван, оператор может получать ошибочные размеры, которые могут привести к ущербу собственности или персональному ущербу.

1.7 Температурная зависимость

На скорость звука в контролируемом материале воздействует температура материала. При тестировании материала при различных температурах, оператор должен периодически повторно калибровать прибор, используя образец, имеющий ту же температуру, что и контролируемый объект. Различие температур может также воздействовать на линию задержки преобразователя и на сам прибор. Частая перекалибровка прибора уменьшит ошибки, вызванные изменениями температуры.

1.8 Тестирование корродированных областей

Ультразвуковой контроль материалов, подверженных коррозии, эрозии и пористости требует особого внимания. Операторы должны принять во внимание весь предыдущий опыт и произвести вычисления для определения наиболее корродированных областей, чтобы достигнуть наиболее точных результатов.

1.9 Обеспечение контакта преобразователя с объектом

В верхнем правом углу дисплея T-MIKE EL находится индикатор контакта. Этот индикатор имеет три состояния:

нет контакта есть контакт неуверенный контакт

Внимание: При появлении индикатора неуверенного контакта точность измерения не гарантируется.

ГЛАВА II. Описание дисплея

2.1. Регулировка контрастности дисплея

Сразу после включения прибора (нажатия клавиши ON) нажмите клавишу стрелка "вниз", чтобы уменьшить контрастность дисплея или клавишу стрелка "вверх", чтобы, наоборот, увеличить.

2.2 Поле текущей ячейки памяти прибора

Например: **LOC: AA003**
MEM=25,01
CMNT: A

В этом поле отображаются:

LOC - координаты текущей ячейки памяти прибора, при этом латинские буквы показывают колонку, а цифры текущую строку матрицы памяти

MEM - значение замера, сохраненное в ячейке; свободная ячейка содержит метку N/R

CMNT- буквенный комментарий к значению замера.

Используются латинские буквы: A, B, C, D, E, F, G, H Оператор может задавать значение для каждого символа комментария по своему усмотрению.

Например, A - результат получен при неуверенном контакте; B - результат получен не в точке, предусмотренной чертежом... Если комментарий не задан, то строка CMNT не отображается на дисплее.

2.3 Поле файла

Например: **- FILE -**
OBJECT 231
- CMNT -
22.05.98

В этом поле отображаются: 1) наименование файла (до 16 символов),
2) строка комментария к файлу (до 16 символов)

ГЛАВА III. Описание функциональных клавиш

3.1. ON/OFF

Включение/выключение прибора осуществляется с помощью клавиши ON/OFF.

3.2. FILE

Клавиша FILE используется для работы с файлами данных:

- SELECT - выбор имеющегося файла в памяти прибора,
- CREATE - создание нового файла, задание его размеров,
- DELETE - удаление файла из памяти прибора,
- REPORT - распечатка текущего файла на принтере,

- TRANSFER - подключение к компьютеру.

3.3. MENU

Клавиша MENU используется для установки основных режимов работы прибора:
- CAL.THICK. - калибровка прибора по известной толщине образца,
- ADJ.VELOC. - калибровка прибора по известной скорости ультразвука в материале,
- DIFF - дифференциальный режим для вычисления отклонения измеренной толщины от заданной номинальной,
- ALARM - установка минимального порога срабатывания сигнализации,
- B-SCAN - активизация B-развертки для сканирования объекта контроля,
- LIGHT - включение подсветки дисплея,
- BOUD - установка скорости обмена данными с компьютером, принтером,
- SLEEP - установка времени автоматического отключения прибора,
- UNITS - задание единиц измерения дюймы/мм.

3.4. CLR

Клавиша CLR используется для:
- удаления текущего значения измерения из памяти,
- задания буквенного комментария к текущему замеру,

3.5. СТРЕЛКИ

В зависимости от режима работы прибора клавиши СТРЕЛКИ используются :
- В режиме измерений - для смены координат текущей ячейки файла памяти,
- В режиме установки рабочих параметров прибора Вертикальные стрелки используются для выбора пункта меню, а Горизонтальные стрелки - для изменения значения параметра.

3.6. ENTER

Клавиша ENTER используется:
- В режиме установки рабочих параметров - для изменения значения параметра.
- В режиме измерений - для запоминания измеренного значения в текущей ячейки памяти прибора, а если нет файлов в памяти, то для отправки измеренного значения на принтер, компьютер через порт RS232.

ГЛАВА IV. Работа с прибором

4.1. Калибровка прибора

4.1.1. Калибровка нуля преобразователя

Функция калибровки нуля позволяет учитывать задержку сигнала в преобразователе.
Эта операция должна выполняться каждый раз при подключении нового преобразователя или при значительном износе контактной поверхности преобразователя.

- Подключите преобразователь к прибору,
- Нанесите контактную жидкость на тест-блок, вмонтированный в корпус прибора,
- Включите прибор клавишей ON/OFF,
- Установите преобразователь на тест-блок. На дисплее отобразится **Prb0**.

Калибровка нуля закончена.

4.1.2. Калибровка прибора по известной толщине образца

Калибровка производится по одной точке с использованием образца с известной толщиной, изготовленного из материала объекта контроля.

- Произведите замер на образце с известной толщиной
- Снимите преобразователь с поверхности образца. При этом на дисплее останется значение измерения.
- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку CAL.THICK.
- Клавишами **Горизонтальные стрелки** откорректируйте показание дисплея, установив точное значение толщины образца.
- Нажмите клавишу **MENU** для возврата в режим измерений.

Калибровка прибора закончена. Для того, чтобы убедиться в правильности настройки, произведите несколько замеров на том же образце. При необходимости, повторите операцию калибровки.

4.1.3. Калибровка по известной скорости ультразвука в материале

Иногда скорость звука в контролируемом материале известна из предыдущего опыта.
Чтобы произвести калибровку T-MIKE EL по известной скорости звука, выполните следующее:

- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку ADJ.VELOC.
- Клавишами **Горизонтальные стрелки** откорректируйте значение скорости на дисплее,
- Нажмите клавишу **MENU** для возврата в режим измерений.

4.2. Использование функций теню

4.2.1. Установка единиц измерения UNITS

Режим UNITS отвечает за единицы измерения толщины объекта контроля (дюймы/мм).
Изменение значения UNITS осуществляется аналогично изменению режима подсветки.

4.2.2. Использование режима DIFF

В режиме DIFF прибор автоматически вычисляет и выводит на дисплей разницу между измеренным и заданным номинальным значением толщины. При этом в случае превышения измеренной величины над номинальной, на дисплее слева от значения разницы будет изображен символ + .В случае получения отрицательной разницы на дисплее отображается разница со знаком - .

Для включения режима DIFF:

- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку DIFF. При этом в верхней части дисплея будет отображено номинальное значение толщины.
- Нажмите клавишу **ENTER.** В строке DIFF индикатор OFF сменится на ON(включен).
- Клавишами **Горизонтальные стрелки** откорректируйте номинальное значение,
- Нажмите клавишу **MENU** для возврата в режим измерений.

Прибор готов к измерениям в режиме DIFF. Для выключение режима DIFF следует повторить первые две операции (индикатор ON сменится на OFF)

Внимание: При нажатии ENTER во время измерения в режиме DIFF в память прибора заносится результат измерения толщины объекта контроля, а не значение разницы измеренной и номинальной толщины.

4.2.3. Использование сигнализации ALARM

На панели прибора имеется светодиодный индикатор.

При включенном режиме ALARM, индикатор загорается в том случае, если измеренная толщина меньше заданного предела.

Использование светодиодной сигнализации удобно, когда оператор ведет датчик по поверхности объекта контроля с целью найти утонение, пору или раковину. При этом сработавший индикатор обратит внимание оператора на необходимость более тщательного контроля объекта. Учитывая, что быстродействие дисплея составляет более 1000 кадров/сек, оператор, используя сигнализацию ALARM, может проводить сканирование объекта с высокой скоростью, не опасаясь пропустить дефект.

Для включения режима и задания предела срабатывания ALARM:

- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку ALARM. В верхней части дисплея будет отображено значение предельной толщины, меньше которой сигнализация будет срабатывать..
- Нажмите клавишу **ENTER.** В строке ALARM индикатор OFF сменится на ON(включен).
- Клавишами **Горизонтальные стрелки** откорректируйте значение предельной толщины на дисплее,
- Нажмите клавишу **MENU** для возврата в режим измерений.

Прибор готов к измерениям. В случае, если значение измерения меньше предельного, на дисплее отображается предупреждающий восклицательный знак, а также загорается светодиодный индикатор.

Для выключение режима ALARM следует повторить первые две операции (индикатор ON сменится на OFF).

Примечание: сигнализация ALARM может использоваться в режиме B-SCAN.

4.2.4. Использование B-развертки (B-SCAN)

Режим B-SCAN позволяет оператору наблюдать на дисплее профиль контролируемого объекта при непрерывном перемещении преобразователя по поверхности. При отрыве преобразователя от поверхности развертка на дисплее останавливается, и отображается минимальное значение толщины, обнаруженное в процессе сканирования. При нажатии ENTER это значение вводится в память текущей ячейки памяти.

Для включения режима B-SCAN:

- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку B-SCAN. В верхней части дисплея будет отображено значение максимальной ожидаемой толщины контролируемого объекта..
- Нажмите клавишу **ENTER.** В строке B-SCAN индикатор OFF сменится на ON(включен).
- Клавишами **Горизонтальные стрелки** откорректируйте значение максимальной ожидаемой толщины на дисплее. Это значение будет определять масштаб вертикальной развертки на дисплее.
- Нажмите клавишу **MENU** для возврата в режим измерений.

Прибор готов к работе в режиме B-SCAN. При сканировании на дисплее будет отображаться проекция поперечного сечения объекта контроля. Нижняя пунктирная линия соответствует максимальному ожидаемому значению толщины, а линия, идущая выше - значению, установленному в функции ALARM. При этом линия ALARM отображается независимо от того, включен режим ALARM (ON) или нет (OFF). При включенном режиме ALARM при выходе B-развертки за предел линии ALARM, загорится светодиодный индикатор.

Для выключение режима B-SCAN следует повторить первые две операции (индикатор ON сменится на OFF).

4.2.5. Использование подсветки LIGHT

При работе с прибором подсветка дисплея может быть выключена OFF, постоянно включена ON и включена в режиме AUTO. В режиме AUTO подсветка включается при наличии контакта преобразователя с поверхностью объекта контроля. После снятия преобразователя с объекта, подсветка остается включенной в течение 3 сек.

Для включения подсветки:

- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку LIGHT.
- Нажимая клавишу **ENTER,** установите индикатор в положение ON, OFF или AUTO.
- Нажмите клавишу **MENU** для возврата в режим измерений.

Внимание: Постоянное использование подсветки снижает время работы аккумуляторов.

4.2.6. Установка скорости передачи данных на компьютер, принтер

Параметр скорости передачи данных через последовательный порт обычно не требует изменения. Стандартная скорость передачи - 9600 бод.

При необходимости значение скорости может быть установлено: 300, 1200, 2400, 9600 бод.

Изменение значения скорости осуществляется аналогично изменению режима подсветки.

4.2.7. Установка таймера автоматического отключения прибора SLEEP

Режим SLEEP отвечает за автоматическое отключение прибора.
Возможные значения SLEEP: OFF (режим выключен), 1 мин, 2 мин, 5 мин.
Изменение значения SLEEP осуществляется аналогично изменению режима подсветки.

4.3. Работа с файлами памяти прибора

Доступ к операциям с файлами памяти осуществляется с помощью нажатия клавиши **FILE.**
В памяти прибора может находиться очень большое количество файлов. При этом общее количество значений, которое может быть сохранено в памяти прибора, составляет 40000 шт. При работе на дисплее прибора отображается информация о наличии свободной памяти (например 55% FREE).
Файлы могут иметь различный размер (матрицы с координатами A-AZ/A1-A999)/

4.3.1. CREATE создание нового файла памяти

- Нажмите клавишу **FILE,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку CREATE.
- Нажмите клавишу **ENTER.** Прибор перейдет в режим создание файла.
  На дисплее под заголовком NAME появится слово UNTITLED (без наименования).
  Курсор находится в строке UNTITLED на позиции первого символа.
- Нажимая клавиши **Вертикальные стрелки,** выберите первую букву в названии создаваемого файла.
- С помощью клавиш **Горизонтальные стрелки** перемещайте курсор вдоль названия файла и клавишами **Вертикальные стрелки** вводите нужные буквы. Максимальная длина названия файла не должна превышать 16 букв.
- После окончания ввода наименования нового файла нажмите клавишу **ENTER.**
- Курсор переместится в строку под заголовком COMMENT. Введите текстовый комментарий (16 букв) к файлу. Процесс ввода аналогичен вводу наименования файла.
- После окончания ввода комментария нажмите **ENTER.** Курсор переместится в позицию задания координат левой верхней ячейки матрицы вновь создаваемого файла.
- При необходимости с помощью клавиш **Горизонтальные стрелки** и **Вертикальные стрелки** измените координаты левой верхней ячейки матрицы (по умолчанию вводится координата A001).
- Нажмите клавишу **ENTER.** Курсор переместится в позицию задания координат правой нижней ячейки матрицы вновь создаваемого файла.
- С помощью клавиш **Горизонтальные стрелки** и **Вертикальные стрелки** измените координаты правой нижней ячейки матрицы (по умолчанию вводится координата левой верхней ячейки).
- Нажмите клавишу **ENTER.** Размер матрицы будет введен в память, и курсор переместится в позицию задания направления автоматического смещения координат после ввода значения измерения в текущую ячейку матрицы.
- Если теперь нажать одну из клавиш стрелок, то при измерениях прибором после ввода результата измерения в текущую ячейку памяти, координаты текущей ячейки автоматически сменятся в направлении нажатой стрелки.

Например: При задании направления автоматического смещения координат Вы нажали клавишу стрелка влево. В результате в процессе измерения после нажатия ENTER и ввода значения в ячейку A001 файла памяти, текущей автоматически станет ячейка A002.
Аналогично, если при задании направления автоматического смещения координат Вы нажали клавишу стрелка вниз, то после ввода текущей станет ячейка B001.

В случае, если при задании направления автоматического смещения координат Вы нажали не клавишу стрелка, а клавишу CLR, то прибор будет работать в режиме ручного изменения координат ячейки.

- После задания направления автоматического смещения нажмите клавишу ENTER для перехода в режим измерений. При этом вновь созданный файл будет текущим.

4.3.2. DELETE удаление файла из памяти

- Нажмите клавишу **FILE,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку DELETE.
- Нажмите клавишу **ENTER.** Прибор перейдет в режим удаления файла.
  На дисплее появится список файлов, имеющихся в памяти.
- Нажимая клавиши **Вертикальные стрелки,** выберите файл, который следует удалить.
- Нажмите клавишу **ENTER.** На дисплее появится запрос: (ENTER) TO DELETE.
- Еще раз нажмите клавишу **ENTER** для удаления файла. В случае, если Вы передумали, нажмите любую другую клавишу. В результате операция удаления будет отменена, и прибор возвратится в режим измерений.

Внимание: перед удалением убедитесь, что файл не содержит нужных Вам данных. Восстановить удаленный файл невозможно.

4.3.3. SELECT выбор файла из памяти

- Нажмите клавишу **FILE,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку SELECT.
- Нажмите клавишу **ENTER.** Прибор перейдет в режим выбора файла из памяти.
- Нажимая клавиши **Вертикальные стрелки,** выберите файл.
- Нажмите клавишу **ENTER.** На дисплее появится COMMENT комментарий к файлу и символ направления автоматического смещения координат. Измените при необходимости комментарий и направление автоматического смещения (см. п.3.3.1.).
- Нажмите ENTER, при этом выбранный файл будет установлен текущим.

4.3.4. REPORT распечатка файла

- Соедините прибор с принтером, используя кабель RS232C.
  RS232 SERIAL PROTOCOL: Baud Rate: 300, 1200, 2400, 9600
  Start Bits: 1
  Data Bits: 8
  Stop Bits: 1
  Parity: None
  Bytes: 13
- Включите прибор и принтер.
- Нажмите клавишу **FILE,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку REPORT.
- Нажмите клавишу **ENTER.** Прибор перейдет в режим распечатки файла из памяти.

Распечатка будет осуществляться в матричном формате. В случае, если какие-либо сохраненные результаты окажутся меньше значения, установленного в строке ALARM, то такие значение будут распечатываться со знаком **!** на месте десятичной точки.
Если значение было запомнено с буквенным комментарием, то этот комментарий будет распечатан справа от соответствующего замера

4.3.5. TRANSFER связь прибора с компьютером

- Соедините прибор с последовательным портом компьютера, используя кабель RS232C.
- Нажмите клавишу **FILE,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку TRANSFER.
- Нажмите клавишу **ENTER.** Прибор перейдет в режим ожидания связи с компьютером.
- Запустите на компьютере специально разработанное программное обеспечение **DataTel.**

Установите двунаправленную связь прибора с компьютером. Теперь Вы можете осуществлять передачу данных с прибора на компьютер и обратно, проводить статистическую обработку полученных результатов, подготавливать отчеты, графический анализ, вывод на печать и многое другое (см. инструкцию на программное обеспечение).

ГЛАВА V. Проведение измерений

5.1. Ввод замера в память прибора

Ввод результата измерения осуществляется с помощью нажатия ENTER.

5.2. Удаление замера из памяти прибора

Для удаления отдельного значения из файла памяти, следует с помощью клавиш **Горизонтальные стрелки** и **Вертикальные стрелки** установить нужную ячейку текущей.
После этого нажмите клавишу **CLR.** Ячейка памяти будет очищена.

5.3. Ввод комментария к замеру

Результат измерения может быть сохранен в памяти совместно с буквенным комментарием.
Допускается ввод одной буквы от A до H.
Например, в процессе измерений Вы получили результат, находящийся ниже допуска.
Вы желаете сохранить это значение в памяти с комментарием B. Для этого, после получения результата снимите преобразователь с объекта. При этом значение на дисплее будет заморожено. Нажмите клавишу **CLR.** Курсор появится в строке ввода комментария. Используя клавиши **стрелки**, найдите букву B. Нажмите **ENTER** для сохранения результата совместно с комментарием.

ГЛАВА VI. Важные замечания

6.1. Калибровка нуля преобразователя по внешнему эталону

Прибор T-MIKE EL имеет возможность проводить калибровку нуля преобразователя на образце из материала объекта контроля.

Для этого:

- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку ADJ.VELOC.
- Клавишами **Горизонтальные стрелки** установите значение скорости равным скорости ультразвука в образце.
- Установите преобразователь на образец толщиной 6,35 мм.
- После отображения на дисплее значения измеренной толщины снимите преобразователь с поверхности.
- Нажмите клавишу **MENU,** после чего клавишами **Вертикальные стрелки** установите курсор на строку CAL.THICK.
- Нажмите клавишу **ENTER .** На дисплее отобразится **< ENTER > TO ZERO PROBE.**
- Нажмите клавишу **ENTER.** На дисплее отобразится **Pb0.** .

Калибровка нуля произведена. Прибор будет использовать последнее полученное значение для учета задержки в преобразователе.

6.2. Зарядка батарей

При разряде батарей на дисплее появляется мигающий символ батареи.
Это говорит о необходимости заряда или замены батарей. После разряда батарей до критического уровня, прибор автоматически выключается.
Для зарядки батарей подключите зарядное устройство к разъему на верхнем торце прибора.
Полная зарядка осуществляется от сети в течение 14 часов.

6.3. Преобразователи

С прибором T-MIKE EL могут использоваться различные раздельно-совмещенные преобразователи на 1, 2.25, 5MHz, предназначенные для контроля сталей, чугунов, пластиков...
Имеются специальные высокотемпературные преобразователи.