

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР EASZ-TG11

Выпуск №1



EASZ-TG11 Руководство пользователя

Шифр изделия: EASZ-TG11

«Мир Диагностики»

www.diaworld.ru

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР EASZ-TG11

Выпуск №1



ВАЖНО!

Внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством перед использованием ультразвукового толщиномера TG11. В руководстве приводятся указания по настройке толщиномера TG11 и правилам его эксплуатации.

ВНИМАНИЕ
ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С
НАСТОЯЩИМ РУКОВОДСТВОМ.
НЕСОБЛЮДЕНИЕ ПРАВИЛ ЭКСПЛУАТАЦИИ
МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ
ТОЛЩИНОМЕРА ИЛИ НЕВЕРНЫМ
ПОКАЗАНИЯМ.

Все указания, технические данные и рекомендации, представленные в настоящем руководстве, приведены на основании проведенных испытаний, которые в определенной степени являются надежными, однако точность и полнота испытаний не гарантируются. Перед использованием настоящего изделия следует убедиться, что оно удовлетворяет Вашим задачам применения. Ответственность за любые действия, связанные с эксплуатацией настоящего изделия, возлагается на пользователя.

Вам следует помнить, что гарантийные обязательства производителя в отношении товарного состояния и пригодности к использованию по назначению лежат вне рамок соглашения, согласно которому настоящее изделие Вам поставлено. Организация, осуществившая продажу настоящего изделия, обязана только выполнить замену изделий в том объеме, который признан как имеющий дефекты.

ОРГАНИЗАЦИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩАЯ ПРОДАЖУ НАСТОЯЩЕГО ИЗДЕЛИЯ, ИЛИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ НЕ ОБЯЗАНЫ НА ОСНОВАНИИ КОНТРАКТА ИЛИ ГРАЖДАНСКО-ПРАВОВОГО ДЕЛИКТА НЕПОСРЕДСТВЕННО ИЛИ КОСВЕННО КОМПЕНСИРОВАТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ, ЗАТРАТЫ ИЛИ УЩЕРБ (А ТАКЖЕ УБЫТКИ, ПОТЕРЮ ДОХОДА ИЛИ ИНОЕ), ПОНЕСЕННЫЙ НЕПОСРЕДСТВЕННО ИЛИ КОСВЕННО (А ТАКЖЕ ВСЛЕДСТВИЕ НЕБРЕЖНОСТИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ, СОТРУДНИКОВ ИЛИ АГЕНТОВ КОМПАНИИ ИЛИ ИНЫМ ОБРАЗОМ).

СОДЕРЖЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
Принцип работы ультразвукового толщиномера	5
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ	6
КОМПОНЕНТЫ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ (фото)	7
КОМПОНЕНТЫ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ (описание)	8
ВЫБОР СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ	9
КАЛИБРОВКА	10
Калибровка для стали.....	10
Калибровка для материала с известной скоростью	10
Калибровка для материала с неизвестной скоростью.....	11
МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ	12
Таблица скоростей	15
Инструкции по батарее	16
Меры предосторожности.....	16
Технические характеристики модели TG11	17

ВВЕДЕНИЕ

Модель TG11 представляет собой ручной ультразвуковой толщиномер со встроенным микроконтроллером. Толщиномер работает без привязки к сети питания от двух пальчиковых батарей, и отличается исключительной легкостью применения.

Пожалуйста, внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством и следуйте всем приведенным в нем указаниям, чтобы полностью реализовать весь заложенный в инструменте потенциал.

Принцип работы ультразвукового толщиномера

Ультразвуковой толщиномер представляет собой "Устройство измерения времени прохождения сигнала", работающее по принципу выдачи и последующего приема отраженного сигнала.

На пьезоэлектрический кристалл датчика подается электрический импульс, вследствие чего выдается ультразвуковой сигнал.

Полученный таким образом ультразвуковой сигнал проходит через "линию задержки" датчика, слой специальной смазки и затем попадает в измеряемый материал.

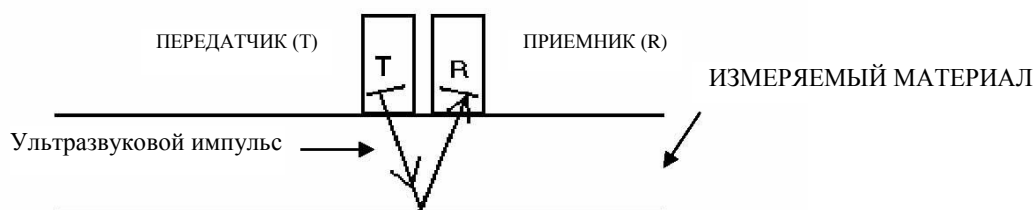
Ультразвуковой импульс продолжает прохождение через измеряемый материал до тех пор, пока не достигнет иного материала, имеющего физические характеристики, значительно отличающиеся от измеряемого материала (например, воздуха). Таким образом, воздух выступит в роли своеобразного преграждающего барьера для ультразвукового сигнала, вследствие чего он отразится обратно на датчик.

Время, затрачиваемое ультразвуковым импульсом на совершение кольцеобразного прохождение через измеряемый материал, с высокой точностью измеряется высокостабильным встроенным синхронизирующим механизмом толщиномера.

Затем, толщиномер рассчитывает толщину измеряемого материала посредством умножения скорости на время с последующим делением на 2.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ТОЛЩИНОМЕРА

ЗОНД (С ДВУМЯ ЭЛЕМЕНТАМИ)



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР EASZ-TG11

Выпуск №1



РИС. 1: Измерение толщины материала при помощи ультразвука

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Толщиномер можно применять для измерения толщины металла, пластика, стекла, керамики и практически любого другого материала, способного в достаточной степени проводить ультразвуковой сигнал и имеющего параллельную (или концентрическую) поверхность. Как правило, подобные инструменты применяются в основном для измерения толщины стенок, которая может уменьшаться в результате эффекта коррозии или эрозии.

Традиционные области применения:

- Теплообменники
- Системы трубопроводов
- Сосуды давления
- Отливочные изделия
- Штампованные изделия
- Котлы
- Трубы
- Изделия машинной обработки
- Валы/ Рельсы / Колеса
- Резервуары для хранения
- Паровые магистрали
- Фланцы
- Корпуса судов/ Палубы
- Фюзеляжи (иллюминаторы самолетов)
- Пластины / Плиты/ Болванки
- Заготовки/ Бруски
- Пластиковые панели/ трубы
- Валки
- Листовое стекло
- Балки
- Прессованные изделия
- Мосты

КОМПОНЕНТЫ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ (фото)

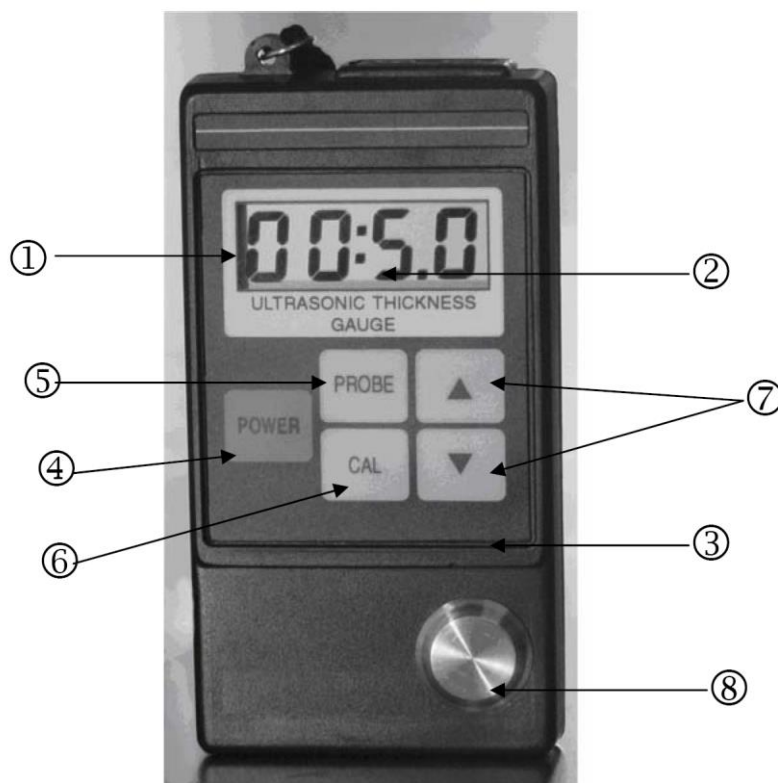


РИС 2 : Толщиномер TG11 (вид спереди)

КОМПОНЕНТЫ И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ (описание)

- ① **Жидкокристаллический дисплей (ЖКД)** 4-позиционный, индикация всех показаний, индикатор заряда батарей, индикатор наличия контакта с измеряемым материалом, скорости и так далее.
- ② **ИНДИКАТОР КОНТАКТА С ИЗМЕРЯЕМЫМ МАТЕРИАЛОМ**
Когда контакт между измерительным зондом толщиномера и измеряемым материалом установлен правильно, появляется знак двоеточия (:).
- ③ **КЛАВИАТУРА**
Полноценно герметичная клавиатура с 5 рабочими клавишами.
- ④ **КЛАВИША POWER**
Включение и выключение толщиномера.
- ⑤ **КЛАВИША PROBE**
Инициализация измерительного зонда, настройка “нуля”.
- ⑥ **КЛАВИША CAL**
Калибровка материала с известной/неизвестной скоростью прохождения ультразвукового сигнала.
- ⑦ **Клавиши “▲” и “▼”**
Увеличение и уменьшение величины в процессе калибровки.
- ⑧ **БЛОК КАЛИБРОВКИ**
Используется при инициализации зонда (настройки “нуля”).

ВЫБОР СИСТЕМЫ ИЗМЕРЕНИЯ

- 1 Выключите толщиномер.
- 2 Нажмите и удерживайте клавишу “вверх”.
- 3 Нажмите клавишу POWER и включите толщиномер.
- 4 Десятичная точка начинает мигать между дюймами и миллиметрами. Отпустите клавишу “вверх”, затем снова нажмите ее и выберите нужную систему измерения.
- 5 Нажмите клавишу “вниз” для блокировки выбранной системы измерения.

Таким образом, можно выбрать подходящую систему измерения (британскую или метрическую).

КАЛИБРОВКА

Скорость прохождения ультразвукового сигнала для разных измеряемых материалов.

Методы калибровки приведены ниже.

Калибровка для стали

Наиболее простой метод калибровки. При этом настраивается “нуль” измерительного зонда, и скорость прохождения ультразвукового сигнала для низкоуглеродистой стали, равная 5920 м/с.

Процедура

- Нанесите смазку на блок калибровки и прочно установите на нем измерительный зонд. Когда показания на ЖКД стабилизируются, нажмите клавишу "PROBE".
- Спустя одну или две секунды на ЖКД появится индикация “005.0”, означающая, что процесс калибровки успешно завершен.

Теперь толщиномер TG11 готов к измерению толщины стального материала.

Калибровка для материала с известной скоростью прохождения сигнала

Процедура

- Выполните калибровку образцом, аналогичным для стали в пункте выше.
- Дважды нажмите клавишу "CAL". На ЖКД появится индикация “5920”, соответствующая скорости прохождения сигнала для стали.
- Клавишей “σ” или “τ” установите на ЖКД значение, соответствующее скорости прохождения ультразвукового сигнала, известной для измеряемого материала.

Для вышеуказанной процедуры установка измерительного зонда на блок калибровки не является обязательной

Теперь толщиномер TG11 готов к измерению толщины материала.

Процедура

- Выполните калибровку образцом, аналогичным для стали в пункте выше.
- Нанесите немного смазки на измеряемый материал и прочно установите на нем измерительный зонд.
- Когда показания на ЖКД толщиномера стабилизируются, снимите зонд.
- Нажмите клавишу CAL, индикация наличия контакта зонда с измеряемым материалом пропадет.
- Клавишей “▲” и “▼” установите на ЖКД значение, соответствующее фактической толщине измеряемого материала.
- Теперь поместите измерительный зонд на материал, для которого скорость прохождения ультразвукового сигнала неизвестна.
- На ЖКД должна появиться индикация фактической толщины материала. Если индикация не появилась, повторите вышеуказанную процедуру снова.

Примечание: При смене измерительного зонда необходимо выполнить калибровку заново.

Толщиномер TG11 запоминает установки выполненной калибровки, однако если инструмент не использовался продолжительное время, рекомендуется убедиться в сохранности установок и при необходимости откалибровать толщиномер заново.

МЕТОДИКИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ

Чистые поверхности

Перед измерением толщины материала всегда удаляйте с поверхности грязь, окалину, среды коррозии, посторонние частицы, отслаивающуюся краску и т.д.

В противном случае точность показаний толщиномера будет недостоверной.

Грубо обработанные поверхности или имеющие канавки.

При измерении толщины грубо обработанных поверхностей или имеющих канавки рекомендуется применять смазку с повышенной вязкостью, например смазочное масло.

При измерении толщины поверхности с канавками устанавливайте измерительный зонд таким образом, чтобы барьер измерительного зонда располагался перпендикулярно канавке на поверхности измеряемого материала.

Смазка

При измерении толщины материала с гладкой поверхностью можно применять в качестве смазки машинное масло и даже воду, но при измерении грубо обработанных поверхностей рекомендуется использовать смазку с повышенной вязкостью, например смазочное масло. Для измерения толщины материала, имеющего повышенную температуру, существует специальная смазка, которую можно заказать в компании EESIFLO.

Измерение толщины материала с цилиндрической поверхностью

При измерении толщины материала с цилиндрической поверхностью большое значение имеет перпендикулярность установки измерительного зонда и ориентация барьера зонда.

Чтобы убедиться в перпендикулярности измерительного зонда относительно измеряемой поверхности покачайте установленный на поверхности зонд вперед и назад по наклонной поверхности и используйте минимальное значение толщины на ЖКД толщиномера, поскольку именно оно соответствует перпендикулярному положению зонда относительно измеряемой поверхности.

Ориентация барьера измерительного зонда выбирается в зависимости от диаметра поверхности измеряемого материала. При большом диаметре измерительный зонд следует располагать таким образом, чтобы барьер находился перпендикулярно цилиндрической оси материала. При малых диаметрах измерительный зонд располагается так, чтобы сначала барьер был перпендикулярен цилиндрической оси материала, а затем шел параллельно. Затем направление барьера выбирается с учетом той ориентации, при которой толщиномер показал наименьшую толщину.



Измерение толщины материала, имеющего непараллельные поверхности

Для удовлетворительных результатов ультразвукового измерения толщины материала, поверхность на любой из сторон измеряемого участка должна быть относительно параллельной или концентричной. Если поверхность непараллельная или коническая, результат измерения будет либо менее точным, либо выполнить измерение вообще не удастся.

Материалы и влияние температуры

Температура оказывает влияние, как на размеры материала, так и на скорость прохождения ультразвукового сигнала, что, в конечном счете, сказывается на калибровке толщиномера. Как правило, этим эффектом можно пренебречь при незначительных колебаниях температуры окружающей среды, но вообще лучше в любом случае заново откалибровать толщиномер, если наблюдается заметное изменение температуры окружающей среды.

Однако, ситуация затрудняется в тех случаях, когда температура материала существенно отличается от температуры окружающей среды. Один из выходов – это калибровать толщиномер на эталонном образце при той же температуре, что и измеряемого материала. Другой выход – калибровка по эталонному образцу при температуре окружающей среды, а затем использовать коэффициент поправки, экспериментальным образом полученный для температуры материала.

Таблица скоростей

Приблизительная скорость прохождения ультразвукового сигнала для наиболее типичных промышленных материалов.

Материал	Скорость (м/с)
Акриловая смола	2670
Алюминий	6320
Латунь, Naval	4430
Бронза, Фосфор	3530
Чугун	4600
Медь	4660
Стекло, оконное	6790
Инконель	5720
Железо	5900
Магний	6310
Монель	6020
Никель	5630
Полиэтилен (PE)	2340
ПХВ	2400
Кварцевое стекло	5570
Стальная отливка	5850
Низкоуглеродистая сталь	5920
Сталь марки 4330	5850
Сталь марки 303 CRES	5660
Титан	6070
Цинк	4170
Цирконий	4650

Примечание: Настоящие скорости прохождения ультразвука являются приблизительными вследствие различных химических и физических изменений.

Инструкции по батарее

Когда заряд батарей становится низким, индикатор заряда на ЖКД начинает мигать. После начала работы индикатора в проблесковом режиме, заряда батарей хватит еще на полчаса работы толщиномера. После этого потребуется перезарядка или замена батарей.

Толщиномер TG11 работает от любых пальчиковых (типоразмер AA) сухих или щелочных батарей. Также можно использовать батареи Ni-Cd. При использовании батарей Ni-Cd следует зарядить их перед первым использованием или перед выполнением любых ответственных измерений.

Меры предосторожности

- Берегите толщиномер и измерительный зонд от механических ударов.
- После использования вытирайте смазку с измерительного зонда и блока калибровки.
- Будьте внимательны при подключении и отключении кабелей. Соблюдайте полярность.
- Заменяйте измерительный зонд при первых признаках неисправности, избыточного или неравномерного износа.
- Вытаскивайте батареи из толщиномера TG11 всякий раз, если вы не будете им пользоваться продолжительное время.

Технические характеристики модели TG11

Измеряемые материалы:	Сталь, литая сталь, чугун, алюминий, другие материалы, твердый пластик, стекло, керамика и прочее
Диапазон измерения:	1мм до 300мм
Измерительный зонд:	Сдвоенный датчик (приемник/передатчик) с кристаллом
Клавиатура:	Герметичная, тактильная
Скорость ультразвука:	1000 м/с до 9999 м/с
Дисплей:	4-позиционный жидкокристаллический дисплей
Разрешение:	0,1 мм
Точность:	±0,1мм (менее 60мм) ± 0,3% (свыше 60мм)
Коррекция V-траектории:	Встроенная, для повышенной точности
Калибровка:	Одноступенчатая,
Батарея:	2xAA, сухие или Ni-Cd.
Продолжительность работы:	18 до 20 часов (от щелочных батареек)
Индикатор остатка заряда:	Мигание ЖКД
Автоматическое выключение:	при простое 3 минуты
Габариты:	125(В) X 65(Ш) X 30(Г) мм
Вес:	200 г (в комплекте с батареями)
Корпус:	литой пластиковый, ABS

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ТОЛЩИНОМЕР EASZ-TG11

Выпуск №1



Направляйте запросы и обращайтесь за дополнительной информацией по адресу:

EESIFLO Russia
«Мир Диагностики»,
Москва, ул. Адмирала Макарова, 8
Телефон: (495) 921 29 42
Факс: (495) 921 29 43
www.diaworld.ru