



Серия UT-4

Ультразвуковые толщиномеры
общего применения

UT-4DL ультразвуковой толщиномер

Удобный в работе, надежный и точный



UT-4DL - является ультразвуковым толщиномером общего применения для ручного контроля, защищенным от попадания внутрь пыли, виброустойчивого исполнения, принцип работы которого основан на взаимодействии с изделием излучаемых в него импульсных ультразвуковых колебаний (УЗК) пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП) через промежуточные контактные звукопроводящие среды.

Для измерения толщины в процессе проведения ультразвукового неразрушающего контроля **нет необходимости резать объект контроля** или высверливать отверстие в нем, достаточно получить односторонний доступ к его стенке, после чего ультразвуковой толщиномер UT-4DL обеспечивает достоверное числовое значение измеренной толщины.

Благодаря применению инновационных технологий, качеству изготовления, точности, приемлемой стоимости и простоте управления толщиномер UT-4DL является удобным и экономичным средством мониторинга за изменением толщины стенок ответственных изделий в процессе их эксплуатации.

Эргономичный дизайн, небольшой вес и удобная клавиатура с цветовой кодировкой клавиш дают возможность оператору одновременно удерживать и управлять электронным блоком толщиномера одной рукой, что делает комфортным проведение измерений другой рукой, обеспечивая высокие показатели производительности и точности измерений.

Решаемые задачи

- измерение толщины изделий, изготовленных из металлов, конструкционных металлических сплавов и неметаллических материалов со скоростью распространения продольных УЗК в них от 1000 до 19999 м/с;
- измерение скорости распространения продольных УЗК в диапазоне от 1000 до 9999 м/с в материале изделий, объектах контроля (ОК) известной толщины (не менее 10 мм);
- измерение временного интервала распространения УЗК в ОК от поверхности ввода до задней поверхности при известной скорости УЗК в материале ОК.

Область применения

- измерение толщины стенок емкостей: котлов, баллонов, сосудов и др., работающих, в том числе под давлением, а также труб, трубопроводов;
- измерение толщин при инспекционных обследованиях мостовых, корпусных, транспортных и других конструкций;
- измерение толщин изделий из черных и цветных металлов, в том числе литых, с гладкими или грубыми, корродированными поверхностями;
- измерение толщин изделий из пластмасс и других материалов со средним затуханием УЗК в процессе эксплуатации или изготовления указанных выше объектов, конструкций, изделий на энергетических, трубопрокатных, машиностроительных, судостроительных, судоремонтных, транспортных и др. предприятиях.

Толщиномер также может применяться для ультразвукового неразрушающего контроля физико-механических характеристик исследуемых материалов и ОК, контроля усилия затяжки резьбовых соединений металлических конструкций.

Основные режимы работы

- режим **НАСТРОЙКА**, позволяющий выбирать вид режима измерения, вид калибровки, тип используемого ПЭП, выбирать и редактировать характеристики материалов ОК, изменять набор параметров измерений, управлять функциями толщиномера;
- режим **КАЛИБРОВКА**, позволяющий путем выполнения последовательных процедур настроек толщиномера (1Point, 2Point), используя выбранный ПЭП при температуре, соответствующей температуре измерений, обеспечить высокую точность измерений параметров ОК или тестируемого материала;
- режим **РЕГИСТРАТОР**, позволяющий полученные данные измеренных толщин записывать и сохранять в форме специальной файловой структуры в долговременной энергонезависимой памяти прибора с последующим просмотром ячеек файлов на экране ЖК-индикатора, выполнением при необходимости коррекции данных ячеек путем повторного измерения значений в корректируемых ячейках памяти;
- режим **ИЗМЕРЕНИЕ**, позволяющий проводить в соответствии с выбранными настройками следующие виды измерений:

- **толщина Н** - измерение толщины ОК при известной скорости УЗК в материале ОК без сохранения данных измерений в памяти РЕГИСТРАТОРА (Normal Mode);

- **толщина HS** - измерение толщины ОК при известной скорости УЗК в материале ОК с определением принадлежности полученного результата заданным пределам зоны контроля и оценкой в процентном отношении остаточной толщины ОК к установленному значению в режиме СТРОБ (Differential or Reduction Mode);

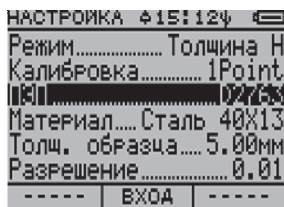
- **толщина HT** - измерение толщины ОК при известной скорости УЗК в материале ОК с определением и отображением разности между номинальной и реальной толщиной ОК в пределах заданных нормативной документацией допусков в режиме ДОПУСК (Tolerance Min/Max Mode or Quality View Mode);

- **толщина HM** - измерение толщины ОК при известной скорости УЗК в материале ОК с сохранением данных измерений в памяти регистратора (Normal Mode with Data Recorder);

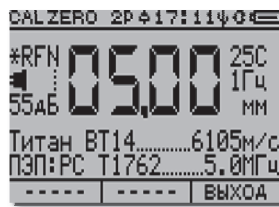
- **скорость V** - измерение скорости продольных УЗК в ОК известной толщины (Velocity Mode);

- **интервал Т** - измерение временного интервала распространения УЗК (Time of Flight Mode) в ОК – одного прохода - при известной скорости УЗК.

Виды экранов ЖК-индикатора в режимах работы **НАСТРОЙКА**, **КАЛИБРОВКА**, **ИЗМЕРЕНИЕ**, **РЕГИСТРАТОР**



Режим **НАСТРОЙКА**



Режим **КАЛИБРОВКА**



Режим **ИЗМЕРЕНИЕ (толщина Н)**



Режим **ИЗМЕРЕНИЕ (толщина HS)**



Режим **ИЗМЕРЕНИЕ (толщина HT)**



Режим **ИЗМЕРЕНИЕ (толщина HM)**



Режим **ИЗМЕРЕНИЕ (скорость V)**



Режим **ИЗМЕРЕНИЕ (интервал Т)**



Режим **РЕГИСТРАТОР**

В толщиномере используется удобный интуитивный интерфейс, обеспечивающий понятное интерактивное управление и работу с прибором в основных режимах. Переход из одного режима в другой осуществляется прямым нажатием клавиши выбранного режима за исключением режима **КАЛИБРОВКА**, переход в который можно выполнить только из меню режима **НАСТРОЙКА**.

Регистратор данных

Толщиномер имеет встроенный регистратор данных, предназначенный для сохранения полученных данных в режиме **ИЗМЕРЕНИЕ (толщина HM)**. Результаты измерений и сопутствующая идентификационная информация хранятся в 15000 ячеек. Ячейки объединены в 150 файлов по 100 ячеек. Имена файлов длиной до 13 символов, формат файлов инкрементный 1D-матрица.

Распределения сохраненных результатов по файлам создает дополнительные удобства при последующем просмотре и анализе полученных результатов. В режиме **РЕГИСТРАТОР** оператору доступно: создавать новые файлы, выбирать файл из перечня по имени, просматривать в отдельном окне на экране ЖК-индикатора содержимое файла, редактировать, удалять, очищать ячейки, изменять наименование.

Интерфейсная программа UltraScan™

С помощью интерфейсной программы **UltraScan™** (приложение, работающее в ОС Windows), входящей в комплектацию поставки, обеспечивается работа внешнего компьютера с толщиномером через последовательный интерфейс USB-порта.

Программа **UltraScan™** предназначена для:

- считывания из памяти толщиномера, просмотра, архивации на внешних накопителях, редактирования и загрузки обратно в память баз данных и отдельных файлов замеров толщины, параметров диалоговых ПЭП, баз материалов;
- экспорта отдельных файлов замеров толщины в форматы *.xls, *.csv для дальнейшего анализа, статистической обработки и создания специальных файлов обзоров сложных по конструкции исследуемых объектов;
- создания с использованием отдельных файлов замеров толщины заключений утвержденной формы по результатам тощинометрии, предварительного их просмотра, распечатки на бумаге (формат А4) и сохранения их на накопителях компьютера;
- считывания из памяти толщиномера параметров встроенного программного обеспечения, значения цифрового идентификатора, получения «снимков» изображения с экрана толщиномера.

Основные показатели и характеристики

Показатели назначения и метрологические характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины ¹⁾ (для стали и алюминия), мм	от 0,6 до 300,0
Диапазон номинальных значений эффективной рабочей частоты УЗК для ПЭП, МГц	от 2,5 до 10,0
Дискретность индикации толщины, мм: в диапазоне от 0,6 до 99,99 мм в диапазоне от 100,0 до 300,0 мм	0,01 / 0,1 0,1
Диапазон задания значений скорости продольных УЗК, м/с	от 1000 до 19999
Диапазон измерений в режиме тестера скорости продольных УЗК (для толщин образцов от 10,0 до 80,0 мм), м/с	от 1000 до 9999
Дискретность индикации скорости продольных УЗК, м/с	1
Диапазон измерений в режиме тестера временного интервала распространения УЗК, мкс	от 0,1 до 50,0
Дискретность индикации временного интервала распространения УЗК, мкс	0,001 / 0,01
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерения толщины для всех ПЭП ($R_z \leq 40\text{мкм}$ при 20 °С), мм в диапазоне от 0,6 до 300,0 мм при дискретности индикации 0,1 мм в диапазоне от 0,6 до 99,99 мм при дискретности индикации 0,01 мм	$\pm(0,1+0,003 \cdot H_x)$ $\pm(0,05+0,003 H_x)$, где H_x – значение толщины измеряемого образца, мм
Максимально допустимая шероховатость поверхности со стороны ввода УЗК ¹⁾ R_z , мкм, не более	160
Максимально допустимая шероховатость поверхности со стороны противоположной от стороны ввода УЗК ¹⁾ R_z , мкм, не более	320
Минимальный радиус кривизны ¹⁾ ОК при толщине стенки 1,5 мм, мм, не менее	10
Максимально допустимая непараллельность поверхностей ¹⁾ ОК на участке базовой длины 20 мм, мм, не более	3,0
Частота полного цикла измерения с обновлением экрана, Гц	1; 8; 16
Соответствие стандартам	ГОСТ Р 55614
Характеристики электропитания и энергопотребления ²⁾	
Электропитание от подключаемой NiMH батареи электропитания со следующими характеристиками	4x1,2В «AA»; 2,45Ач
Электропитание и одновременный заряд батареи электропитания от внешнего сетевого адаптера с параметрами	~220В / =12В; 1,0А
Электропитание по шине VBus кабеля USB-порта	5В; 0,5А
Время быстрого заряда батареи электропитания от встроенного зарядного устройства, ч, не более	2,5
Функция автоматического отключения электропитания, мин	откл.; 5; 10; 15; 30
Время непрерывной работы от батареи электропитания без ее замены или перезаряда (без подсветки экрана, при н. у.), ч	25
Потребляемая мощность (при питании от сети переменного тока), В·А, не более	8,5
Конструктивные показатели, дополнительные характеристики ²⁾	
Масса электронного блока толщиномера с батареи электропитания без ПЭП, кг, не более	0,65
Габаритные размеры электронного блока (длина x ширина x высота), мм, не более	230x98x55
Тип цифрового отсчетного устройства / тип подсветки экрана	графический ЖК / LED
Размеры поля отображения экрана (ширина x высота), мм, не менее	57x40
Высота цифр, отображающих результат измерения, мм, не менее	14
Емкость энергонезависимой памяти встроенного регистратора данных, ячеек	15000
Используемый тип универсального последовательного интерфейса для связи с внешним компьютером	USB 2.0 client
Показатели стойкости к внешним воздействиям и надежности ²⁾	
Диапазон температур при эксплуатации, °С	от - 5 до + 45
Диапазон температур при хранении и транспортировании в упаковке, °С	от - 15 до + 45
Степень защиты от попадания внутрь толщиномера твердых тел и воды (код IP)	IP53
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	32000
Средний срок службы без преобразователей с учетом техобслуживания, лет, не менее	8

¹⁾ – зависит от типа используемого пьезоэлектрического преобразователя

²⁾ - отдельные характеристики в результате модификации могут быть изменены без специального уведомления

С толщиномером UT-4DL могут быть использованы преобразователи, технические характеристики которых приведены в таблице. Широкий ассортимент преобразователей обеспечивает использование толщиномера UT-4DL в различных условиях контроля. С толщиномером возможно использование преобразователей ведущих производителей, а также преобразователей со встроенной памятью, поддерживающих функцию автоматического распознавания и считывания параметров преобразователя в память прибора.

Технические характеристики используемых преобразователей

Обозначение преобразователей (аналогов)	Конструкция преобразователей	Эффективная частота, МГц	Размер поверхности, мм	Диапазон толщин ¹⁾ , мм	Диапазон температур, °С
П112-10-6/2-А (10А, 10А6, 10Е6, D2763)	контактный прямой раздельно-совмещенный	10,0±1,0	∅ 8	от 0,6 до 30,0 (в стали)	от минус 20 до 50
П112-10-4x4-Б (10Б, 10Б4x4)	контактный прямой раздельно-совмещенный	10,0±1,0	□ 5 x 10	от 0,6 до 100,0 (в стали)	от минус 20 до 50
П112-5,0-10/2-А (5А10/2, 5А10, 5Е10)	контактный прямой раздельно-совмещенный	5,0±0,5	∅12	от 1,0 до 90,0 (в стали)	от минус 20 до 50
П112-5,0-12/2-Б (5Б12/2, D1762, DTB5012, DTT5012 ²⁾)	контактный прямой раздельно-совмещенный	5,0±0,5	∅ 15	от 0,9 до 300,0 (в стали)	от минус 20 до 50
П112-2,5-12/2-Б-01 (2,5Б12/2, D1761, DTB2512)	контактный прямой раздельно-совмещенный	2,5±0,25	∅ 15	от 2,0 до 300,0 (в стали)	от минус 20 до 50

¹⁾ - зависит от свойств, подготовки поверхности, температуры объекта контроля

²⁾ - максимальное значение рабочей температуры до 250 °С при непродолжительном контакте

Толщиномер ультразвуковой UT-4DL прошел сертификацию и включен в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации под регистрационным № 65716-16 (<http://www.fundmetrology.ru/default.aspx>). Свидетельство об утверждении типа средств измерений RU.C.27.195.A № 64181 выдано 02.12.2016 года Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии.

Данные о предприятии-изготовителе:

ООО «УЛЬТРАТЕХ»

Web-site: www.ultratech.su
E-mail: victor@ultratech.su

Телефоны: +7 (495) 587-41-39,
+7 (499) 550-55 72