

ОКП 42 7612

Группа П18
(Код ОКС: 19.100)



ТОЛЩИНОМЕР УЛЬТРАЗВУКОВОЙ

UT-4DL

Краткое руководство по началу работы

АИКА.412231.002 РЭ

Москва-2016

Краткое руководство по началу работы

Назначение

Толщиномер UT-4DL согласно ГОСТ Р 55614 является толщиномером ультразвуковым общего назначения для ручного контроля, принцип работы которого основан на взаимодействии с объектом контроля излучаемых в него импульсных ультразвуковых колебаний прямыми раздельно-совмещенными пьезоэлектрическими преобразователями (Согласно ГОСТ Р 55725) через промежуточные контактные звукопроводящие среды. Необходимо использовать толщиномер исключительно в соответствии с назначением.	1.1, с. 6 РЭ
--	--------------

Руководство по эксплуатации

Перед подготовкой толщиномера к использованию и проведению измерений необходимо должным образом изучить его руководство по эксплуатации «Толщиномер ультразвуковой UT-4DL. Руководство по эксплуатации» АИКА.412231.001 РЭ (далее РЭ). После этого можно приступить к подготовке прибора к использованию и эксплуатации.	2.1.1, с. 26 РЭ
--	-----------------

Сигнальные слова

<p>⚠ ВНИМАНИЕ!</p> <p>Предупреждающее слово ВНИМАНИЕ используется, когда нужно привлечь внимание персонала к способам и приемам, которые следует точно выполнять во избежание ошибок при эксплуатации или в случае, когда требуется повышенная осторожность в обращении с прибором или материалами, чтобы не допустить возникновения ситуаций, связанных с повреждением оборудования, самого толщиномера, его частей или комплектующих, а также, потере данных.</p> <p>⚠ ОСТОРОЖНО!</p> <p>Предупреждающее слово ОСТОРОЖНО используется, когда нужно привлечь внимание персонала на потенциальную опасность возникновения ситуации при эксплуатации и ремонте толщиномера и обращает внимание на процедуру или операцию, которая может привести к несчастному случаю или риску повреждения толщиномера при некорректном выполнении действий или при несоблюдении техники безопасности.</p>	
--	--

Шаг 1. Распаковка комплектующих

1. Проверить в транспортной упаковке комплектность базовой поставки толщиномера и его маркировку.	1.3, с. 9 РЭ
2. Извлечь из транспортной упаковки с базовым комплектом поставки следующие комплектующие: <ul style="list-style-type: none">- электронный блок толщиномера с батареей электропитания,- необходимый для измерений преобразователь (выбор преобразователя зависит от физических свойств объекта, его геометрии и задач контроля),- коммутационный кабель «прибор-преобразователь», кабель связи «прибор-ПК»,- сетевой адаптер,- флакон с контактной смазкой.	2.1.2, с. 26 РЭ
<p>⚠ ВНИМАНИЕ! Если толщиномер до этого транспортировался в условиях, отличных от условий эксплуатации, то перед эксплуатацией выдержать в нормальных климатических условиях не менее двух часов.</p>	4.1, с. 88 РЭ

Шаг 2. Контроль состояния комплектующих

1. Визуально проконтролировать отсутствие механических повреждений электронного блока, кабеля, преобразователя в виде трещин, вмятин, порезов, царапин и сколов призм, вздутия батареи электропитания (отходит от корпуса прибора, при снятии невозможно установить на место), очистить разъемы от загрязнений.	
2. При необходимости заменить поврежденные комплектующие, выполнить ежесменное техническое обслуживание.	3.2, с. 84-85 РЭ

Шаг 3. Подготовка и заряд батареи электропитания

<p>⚠ ВНИМАНИЕ! Запрещается отсоединение или замена батареи электропитания при включенном толщиномере и отключенных внешних первичных источниках питания. Во избежание повреждения аккумуляторов и элементов защиты запрещается разбирать и самостоятельно ремонтировать батарею электропитания.</p> <p>1. Отсоединить батарею электропитания. Для чего взять толщиномер в левую руку так, чтобы батарею удобно было отсоединить правой рукой и охватив ее пальцами правой руки, свободным указательным пальцем легко надавить на фиксатор батареи (находится в верхней части) одновременно потянуть корпус батареи к низу электронного блока до полного отсоединения.</p> <p>2. Осмотреть контакты на внутренней поверхности батареи электропитания, при необходимости освободить от прозрачной пленки контакты «+/-» и очистить от загрязнений.</p> <p>3. Присоединить батарею электропитания к электронному блоку. Для чего приложить батарею к корпусу толщиномера совместив ее направляющие с направляющими корпуса, после чего сдвинуть по направляющим вверх до щелчка (при правильном выполнении батарея должна быть надежно закреплена в таком положении).</p> <p>4. Подключить сетевой адаптер к электронному блоку толщиномера (схема подключения приведена на рисунке 1 в Приложении 1, расположение разъемов на корпусе прибора показано в Приложении 2) и полностью зарядить батарею электропитания. Заряд батареи выполняется в автоматическом режиме, продолжительность от одного до двух циклов продолжительностью по 2,5 ч каждый.</p>	3.3, с. 85-86 РЭ
--	------------------

Шаг 4. Контроль состояния батареи электропитания

<p>1. Отключить от электронного блока толщиномера сетевой адаптер (кабель «прибор-ПК» также должен быть отключен от толщиномера и компьютера).</p> <p>2. Включить толщиномер и дождаться перехода в меню режима НАСТРОЙКА.</p> <p>3. Проконтролировать состояние батареи электропитания одним из двух способов:</p> <ul style="list-style-type: none">- проверить полностью ли заполнен штрихами символ «батарейки» в углу ЖК-индикатора,- воспользоваться функцией «информационная страница» (напряжение полностью заряженной батареи, указанное в строке «основной источник», должно быть не менее 5,4В). <p>3. Выключить толщиномер.</p> <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Рекомендуется перед продолжительным хранением прибора для исключения излишнего саморазряда батареи электропитания, отсоединять ее от прибора и хранить в соответствии с правилами хранения.</p> <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Запрещается хранение батареи электропитания в разряженном состоянии, длительное хранение на солнце или других местах с потенциально высокой температурой свыше 50 °С, сжигание батареи.</p>	1.8, с. 22 РЭ 2.6.1, с. 30 РЭ 2.4.2, с. 28 РЭ 2.12, с. 72-73 РЭ 2.6.1, с. 30 РЭ 4.2.6, с. 89 РЭ
--	--

Шаг 5. Предварительная настройка толщиномера

<p>1. Включить толщиномер и дождаться перехода в меню режима НАСТРОЙКА.</p> <p>2. В режиме НАСТРОЙКА в соответствии с руководством по эксплуатации с помощью клавиатуры толщиномера (назначение и функции клавиш клавиатуры приведены в Приложении 3) выполнить корректировку параметров начальных (заводских) настроек и установок под требуемые:</p> <ul style="list-style-type: none">- откорректировать общие настройки и установки (строки меню 19-26),- выбрать вид режима ИЗМЕРЕНИЕ (строка меню 1),- установить параметры вида режима ИЗМЕРЕНИЕ (строки меню 5-14). <p>3. Выключить толщиномер.</p> <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Все выполняемые оператором изменения параметров настроек и установок прибора заносятся в долговременную память и остаются неизменными при его выключении и отсоединении батареи электропитания.</p> <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Для приведения пунктов меню режима НАСТРОЙКА к начальным заводским настройкам воспользоваться функцией «factory-reset», предварительно сохранив на ПК файлы данных замеров, базу материалов и др.</p>	2.6.1, с. 30 РЭ 2.7, с.31-55 РЭ 2.7.20-27, с.49-55 1.9, с.23, 2.7.2 с.34 2.7.6-15, с.40-46РЭ 2.6.1, с. 30 РЭ 2.13, с. 73-75 РЭ
---	--

Шаг 6. Подключение преобразователя

<p>1. Подключить выбранный преобразователь с помощью коммутационного кабеля «прибор-преобразователь» к электронному блоку толщиномера соблюдая нанесенную на электронный блок, преобразователь и коммутационный кабель маркировку (схема подключения приведена в Приложении 1).</p> <p>⚠ ОПАСНО! Во избежание поражения электрическим током и повреждения прибора не прикасаться руками, металлическими или другими посторонними предметами к внутреннему (центральному) контакту разъема, маркированного красной точкой.</p>	2.5, с. 30 РЭ
--	---------------

Шаг 7. Адаптация преобразователя

<p>1. Включить толщиномер и дождаться перехода в меню режима НАСТРОЙКА.</p> <p>2. В режиме НАСТРОЙКА выполнить корректировку параметров начальных (заводских) настроек и установок, провести адаптацию подключенного преобразователя:</p> <ul style="list-style-type: none">– выбрать из базы материалов толщиномера соответствующий материалу эталонной плитки (строка меню 4),– откорректировать установки ЭАТ для Р0 теста исходя из типа преобразователя (строки меню 15-18) и рекомендаций по выбору установок при измерениях (установки для каждого типа из поставляемых преобразователей приведены в таблице Приложения 4),- выбрать из базы преобразователей толщиномера тип, соответствующий подключенному (строка меню 3), выполнить для него адаптацию - Р0 тест; полученное в результате Р0 теста значение нулевого смещения, подключенного преобразователя, должно соответствовать паспортному. <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Параметры преобразователя, полученные после выполнения Р0 теста, заносятся в долговременную память и остаются неизменными при его выключении и отсоединении батареи электропитания.</p>	2.6.1, с. 30 РЭ 2.7.5, с. 37 РЭ 2.7.16-19, с. 46-49, 2.14, с. 75 РЭ, 2.7.4, с. 34-37 РЭ 2.7.4.4-5, с. 36 РЭ
--	--

Шаг 8. Настройка толщиномера перед измерениями на объекте контроля

<p>1. Включить толщиномер и дождаться перехода в меню режима НАСТРОЙКА.</p> <p>2. В режиме НАСТРОЙКА перед проведением измерений на конкретном объекте с учетом его особенностей, с помощью клавиатуры толщиномера выполнить корректировку следующих параметров настроек и установок:</p> <ul style="list-style-type: none">– выбрать из базы материалов толщиномера материал объекта контроля или внести новый (строка меню 4),– выбрать вид режима ИЗМЕРЕНИЕ (строка меню 1),- установить параметры вида режима ИЗМЕРЕНИЕ (строки меню 5-14),– откорректировать установки ЭАТ исходя из типа объекта контроля и проводимых измерений (строки 15-18). <p>3. Толщиномер готов к выполнению оценочных измерений с разрешением не более 0,1мм.</p> <p>4. Для обеспечения высокоточных измерений с разрешением 0,01мм необходимо выполнить калибровку скорости продольных УЗК в материале объекта контроля (см. шаг 9) и высокоточную калибровку нуля (см. шаг 10).</p> <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Калибровка скорости продольных УЗК, и калибровка нуля толщиномера должны всегда выполняться перед проведением высокоточных измерений, поверкой и испытаниями толщиномера. Точность и достоверность результатов измерений зависит от качества выполненных калибровок.</p>	2.6.1, с. 30 РЭ 2.7.5, с. 37 РЭ 1.9, с.23, 2.7.2, с.34 2.7.6-15, с.40-46РЭ 2.7.16-19, с. 46-49 2.8, с. 55-61 РЭ
--	--

Шаг 9. Калибровка скорости УЗК в материале объекта

<p>1. Выполнить калибровку скорости продольных УЗК в материале объекта одним из возможных способов:</p> <ul style="list-style-type: none">- если известен тип материала, выбором из базы материалов, находящейся в памяти толщиномера,- если известна скорость УЗК, ручной предустановкой известного или ранее определенного значения,- если есть образец материала объекта известной толщины (измеренной с высокой точностью, например, микрометром), то выполнением измерения скорости УЗК в этом образце, с последующим занесением в базу материалов толщиномера,- если есть образец материала объекта известной толщины (измеренной с высокой точностью, например, микрометром), то измерением толщины этого образца с ручной подстройкой клавишами «+» и «-» скорости УЗК до тех пор, пока на ЖК-индикаторе не появится точное значение толщины образца, с последующей ручной предустановкой определенного значения скорости или занесением в базу материалов толщиномера,- если есть толстый и тонкий образцы известной толщины, то выполнением калибровки 2POINT (см. шаг 10).	2.7.5.1, с. 38 РЭ 2.7.5.2, с. 38 РЭ 2.9.7, с. 66 РЭ 2.7.6, с. 40 РЭ 2.9.3.2, с. 62 РЭ 2.8.3.2, с. 58-61 РЭ
--	---

Шаг 10. Высокоточная нулевая калибровка

<p>1. Выполнить высокоточную нулевую калибровку одного из двух видов:</p> <ul style="list-style-type: none">- вид 1POINT (Single Point) - для высокоточной нулевой калибровки (с использованием тонкого тест-блока испытуемого материала известной толщины);- вид 2POINT (Two Point) - для высокоточной нулевой калибровки совместно с калибровкой по скорости УЗК (с использованием тонкого и толстого тест-блоков испытуемого материала известной толщины).	2.8.2.3, с. 56 РЭ
<p>2. Выполнить только 1POINT - высокоточную нулевую калибровку по «одной точке», если благодаря выполненной калибровке скорости продольных УЗК в материале (шаг 9), значение скорости точно определено, а тонкий тест-блок выбран известной толщины 3 - 5 мм (может быть использована эталонная плитка, расположенная на фронтальной поверхности толщиномера, или контрольный образец, тест-блок из инспектируемого материала).</p>	2.8.3.1, с. 56-58 РЭ
<p>3. Выполнить 2POINT калибровку - высокоточную нулевую калибровку совместно с калибровкой по скорости по «двум точкам», если скорость продольных волн УЗК в материале точно неизвестна или требует уточнения.</p> <p>3.1 Для 2POINT калибровки требуется двухступенчатый тест-блок или два тест-блока (тонкий и толстый) из одного и того же материала разных толщин. Причем, рекомендуется чтобы эти толщины охватывали весь диапазон измерений на ОК и были точно измерены микрометром.</p> <p>3.2 Тест-блоки не должны быть просто калибровочными тест-блоками известной толщины, они должны быть изготовленными из того же материала, что и объект контроля, на котором будут проводиться измерения и должны иметь соответствующим образом подготовленные поверхности.</p> <p>3.3 Рекомендуемые диапазоны толщин для тонкого тест-блока от 3 до 5 мм, а толстого тест-блока от 20 до 90 мм. В большинстве случаев оптимальным является соотношение размеров двух тест-блоков по толщине как 1:5 (минимально 1:2). Можно использовать многоступенчатый тест-блок, у которого размеры двух крайних толщин удовлетворяют указанным соотношениям.</p>	2.8.3.2, с. 58-61 РЭ
<p>4. После завершения калибровки толщиномер переходит в выбранный вид режима ИЗМЕРЕНИЯ.</p> <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Параметры калибровок, полученные после выполнения калибровок (шаг 9-10), заносятся в долговременную память прибора и остаются неизменными при его выключении и отсоединении батареи электропитания.</p>	

Шаг 11. Верификация толщиномера

<p>1. После калибровки толщиномера выполнить верификацию – проверку точности измерений, с использованием тест-блоков известной толщины из материала контроля.</p> <p>2. Проверить показания толщиномера на нескольких отдельных тест-блоках или ступенях многоступенчатого тест-блока, толщины которых находятся между значениями толщин тонкого и толстого тест-блоков, охватывающих весь диапазон измерений на объекте контроля:</p> <ul style="list-style-type: none">- если измеренные толщины неверны на постоянную величину и фиксируется на всех тест-блоках во всем диапазоне измерений, то наиболее вероятна ошибка в определенном значении нулевого смещения тпап,- если измеренные толщины не соответствуют фактическим, и ошибка увеличивается пропорционально с увеличением толщины, то ошибка наиболее вероятна в полученном значении скорости продольных УЗК.	2.8, с. 61 РЭ
<p>3. В обоих случаях необходимо проверить настройки и провести процедуру калибровки повторно.</p>	

Шаг 12. Подготовка поверхности объекта контроля

<p>1. Выполнить подготовку поверхности объекта контроля в зависимости от ее состояния:</p> <ul style="list-style-type: none">- если поверхность в месте контроля, измерения имеет шероховатость $R_z \leq 40$ мкм достаточно протереть места контроля ветошью при необходимости дополнительно смоченной очистителями,- если поверхность покрыта слоем ржавчины, избыточно шероховата или поражена коррозией, то следует механическим способом с использованием инструментов удалить слой ржавчины, зачистить место контроля до состояния $R_z \leq 40$ мкм,- в случае наличия на поверхности в месте контроля тонкого однородного ровного слоя краски, имеющего отличную адгезию с материалом, замер толщины можно проводить сквозь слой краски, предварительно выполнив соответствующим образом Р0 тест и нулевую калибровку. <p>⚠ ВНИМАНИЕ! Подготовка поверхностей повышает достоверность измерений за счет уменьшения дополнительной погрешности и существенно влияет на экономичность контроля, позволяя уменьшить износ контактной поверхности преобразователя и продлить срок эксплуатации.</p>	2.2, с. 26-27 РЭ 2.2.3, с. 26 РЭ 2.2.4, с. 26 РЭ 2.2.7, с. 26 РЭ
---	---

Шаг 13. Выбор контактной смазки

1. Для обеспечения надежного акустического контакта между поверхностью преобразователя и объектом контроля в месте проведения измерения создать тонкий соединяющий слой нанесением контактной смазки, дающий возможность ввода и распространения УЗК в материале объекта контроля без потери чувствительности метода.	2.3, с. 27-28 РЭ
2. Выбрать контактную смазку, соответствующую поверхности объекта контроля и условиям измерений, из перечня рекомендуемых.	Прил. Б, с. 97 РЭ

Шаг 14. Проведение измерений

1. Непосредственно перед проведением измерений (предполагается, что предыдущие подготовительные шаги оператором выполнены) нанести слой контактной смазки на подготовленную площадку объекта контроля.	2.9, с. 61-70 РЭ
2. Включить толщиномер и дождаться перехода в меню режима НАСТРОЙКА, после чего нажать клавишу «MEAS» для вхождения в режим ИЗМЕРЕНИЕ (вид измерения выбран заранее), затем клавишу F1 - СТАРТ.	2.15.2-7, с.78-81РЭ
3. Установить преобразователь на объект контроля в месте измерения, прижать обеспечив качественный акустический контакт и, дождавшись устойчивых показаний, считать измеренное значение.	2.15.1, с. 77 РЭ
4. Проводить измерения в соответствии с требованиями, приведенными в нормативных и руководящих отраслевых документах на проведение УЗ неразрушающего контроля, а также, пользуясь следующими общими рекомендациями, приведенными в РЭ толщиномера:	1.1.3, с. 6 РЭ
- внешние условия в месте проведения контроля должны соответствовать условиям эксплуатации толщиномера, указанным в РЭ,	2.8, с. 55-61 РЭ
- для достижения максимальной точности и достоверности результатов измерений требуется перед измерениями тщательно выполнить рекомендуемые виды калибровок толщиномера,	2.2, 2.3, с. 26-28 РЭ
- тщательная предварительная подготовка поверхности ОК в местах установки преобразователя, подбор и нанесение соответствующей контактной смазки обеспечит надежные и качественные результаты контроля,	1.6.3.5, с. 20 РЭ
- при проведении измерений следует постоянно контролировать качество акустического контакта с помощью встроенного многоуровневого индикатора, добиваясь его максимального уровня,	2.15.1.7, с. 78 РЭ
- периодически в процессе контроля или в случаях: получения серии сомнительных показаний при измерениях, изменении настроек, перед началом и окончанием работ следует выполнить текущую проверку качества и точности выполнения измерений толщиномером измерив толщину эталонной плитки, установленной на корпусе прибора, или выполнив верификацию толщиномера (см. шаг 11).	

Шаг 15. Подключение к компьютеру, работа с данными

1. Включить толщиномер и проконтролировать корректную загрузку встроенного ПО.	2.6.1, с. 30 РЭ
2. Подключить толщиномер при помощи кабеля «прибор-ПК» к компьютеру с предварительно установленной и загруженной интерфейсной программой (схема подключения приведена на рисунке 1.1 Приложения 1, а расположение разъемов на корпусе прибора показано в Приложении 2).	2.17.1, с. 82 РЭ
3. Согласно руководству пользователя интерфейсной программой настроить связь между компьютером и толщиномером, считать и сохранить на компьютере файлы данных измерений толщины на объектах контроля, полученные с использованием режима РЕГИСТРАТОР.	2.10, с. 68-70 РЭ
4. Работу с файлами данных выполнять согласно руководству пользователя интерфейсной программой.	2.17.3, с. 83 РЭ

Шаг 16. Завершение работы, хранение и транспортирование толщиномера

1. После завершения работы с толщиномером, следует его выключить, отсоединить от источников питания, разъединить комплектующие в порядке обратном сборки и упаковать все в транспортировочный кейс.	4.2, с. 88-89 РЭ
2. Толщиномер должен храниться в упаковке предприятия-изготовителя в сухом складском помещении или крытом хранилище с климатическими условиями хранения, соответствующими для группы 2(C) согласно ГОСТ15150 для диапазона температур от минус 25 до 55 °С. В перерывах между эксплуатацией толщиномер следует хранить без упаковки предприятия-изготовителя в закрытых отапливаемых помещениях и в защитном чехле для электронного блока мягком или в жестком кейсе для транспортировки.	4.1, с. 88 РЭ
3. Толщиномер должен транспортироваться на большие расстояния в упаковке предприятия-изготовителя, а при доставке на объекты для проведения измерений рекомендуется использовать жесткий кейс или сумку (мягкий кейс), входящие в комплект поставки прибора. Условия транспортирования согласно ГОСТ 15150.	

Испытания

Для временного выключения функций автоматического отключения: подсветки экрана ЖК-дисплея, режима ИЗМЕРЕНИЯ и питания прибора через заданный интервал времени, например, на время проведения испытаний или по желанию оператора, необходимо при включении прибора в момент появления заставки нажать и удерживать не более 0,5 с клавишу F2 до появления краткого звукового сигнала, затем клавишу отпустить, дождаться загрузки встроенного ПО толщиномера.

При повторном включении толщиномера все указанные функции будут восстановлены.

Измерения

Если в процессе измерения толщины с выбранной установкой дискретности 0,01 мм, результат превысит 99,99 мм или 999,9 мм, то происходит переход к измерению с установкой дискретности 0,1 мм или 1,0 мм, с последующим автоматическим возвратом к дискретности 0,1 мм при уменьшении измеряемой толщины до 999,9 мм, а затем и к дискретности 0,01 мм при уменьшении измеряемой толщины до 99,9 мм.

Соответственно, если в процессе измерения толщины с выбранной установкой дискретности 0,1 мм, результат превысит 999,9 мм, то происходит переход к измерению с установкой дискретности 1,0 мм, с последующим автоматическим возвратом к дискретности 0,1 мм при уменьшении измеряемой толщины до 999,9 мм.

Настройки

Согласно положениям РЭ, если в процессе выполнения измерений необходимо изменить какую-либо настройку или установку, требуется остановить процесс измерения клавишей F1 – СТОП и войдя в меню режима НАСТРОЙКА выполнить корректировку параметров настроек и установок под требуемые. Однако для большего удобства работы в приборе предусмотрена возможность не останавливая процесс измерения клавишей F1 – СТОП выполнить корректировку ряда настроек и корректировок.

Для этого находясь в активном режиме ИЗМЕРЕНИЯ нажать клавишу «MENU» для перехода в меню режима НАСТРОЙКА, где доступны для корректировки: вид режима ИЗМЕРЕНИЯ (строка меню 1), тип материала (строка меню 4), параметры вида режима ИЗМЕРЕНИЯ (строки меню 5, 7-14), общие настройки и установки (строки меню 19-26).

Для возврата к экрану режима ИЗМЕРЕНИЯ из экрана НАСТРОЙКА и продолжению измерений достаточно нажать клавишу «MEAS».

Контроль

Контроль за текущими параметрами толщиномера, например, такими: напряжения внешних и внутренних источников питания, ток потребления, температура, величина измеренного времени распространения УЗК импульса в объекте контроля; считывание цифрового идентификатора или версии прошивки и др. легко осуществлять с использованием функции «информационная страница», причем, даже в процессе проведения измерений на объекте контроля.

Для этого находясь в активном режиме ИЗМЕРЕНИЯ нажать одновременно клавиши «-» и «+» инициализировав функцию «информационная страница», которая содержит пользовательскую и сервисную информацию о текущих параметрах функционирования толщиномера, выбрать и считать значение интересующего параметра, например, тока потребления или остаточное напряжение батареи электропитания (см. шаг 4).

Для возврата к экрану режима ИЗМЕРЕНИЯ из экрана «информационной страницы» и продолжению измерений достаточно однократно нажать клавишу «MEAS».

Неисправности

Если в процессе измерений по какой-либо причине показания на экране перестали изменяться, а при нажатии на клавиши клавиатуры не исполняются команды, звук и индикация ЖК-индикатора при этом сохраняются, необходимо,

- *первым действием*, попытаться Выкл./Вкл. прибор, если прибор не выключается или после выключения повторно не включается, т. е. нормальная работа не восстановилась, тогда,

- *вторым действием*, необходимо перезагрузить процессор прибора нажатием кнопки RESET тонким предметом из диэлектрика, например, зубочисткой (отверстие кнопки системного сброса RESET находится в правом верхнем углу верхней заглушки корпуса – рисунок 2.2 Приложения 2).

При этом надо учитывать, что после перезагрузки процессора, последние настройки и установки могут не сохраниться (перейти к шагу. 6 и проверить настройки и установки, синхронизировать часы и календарь).

Приложение 1
Схема подключения комплектующих к электронному блоку

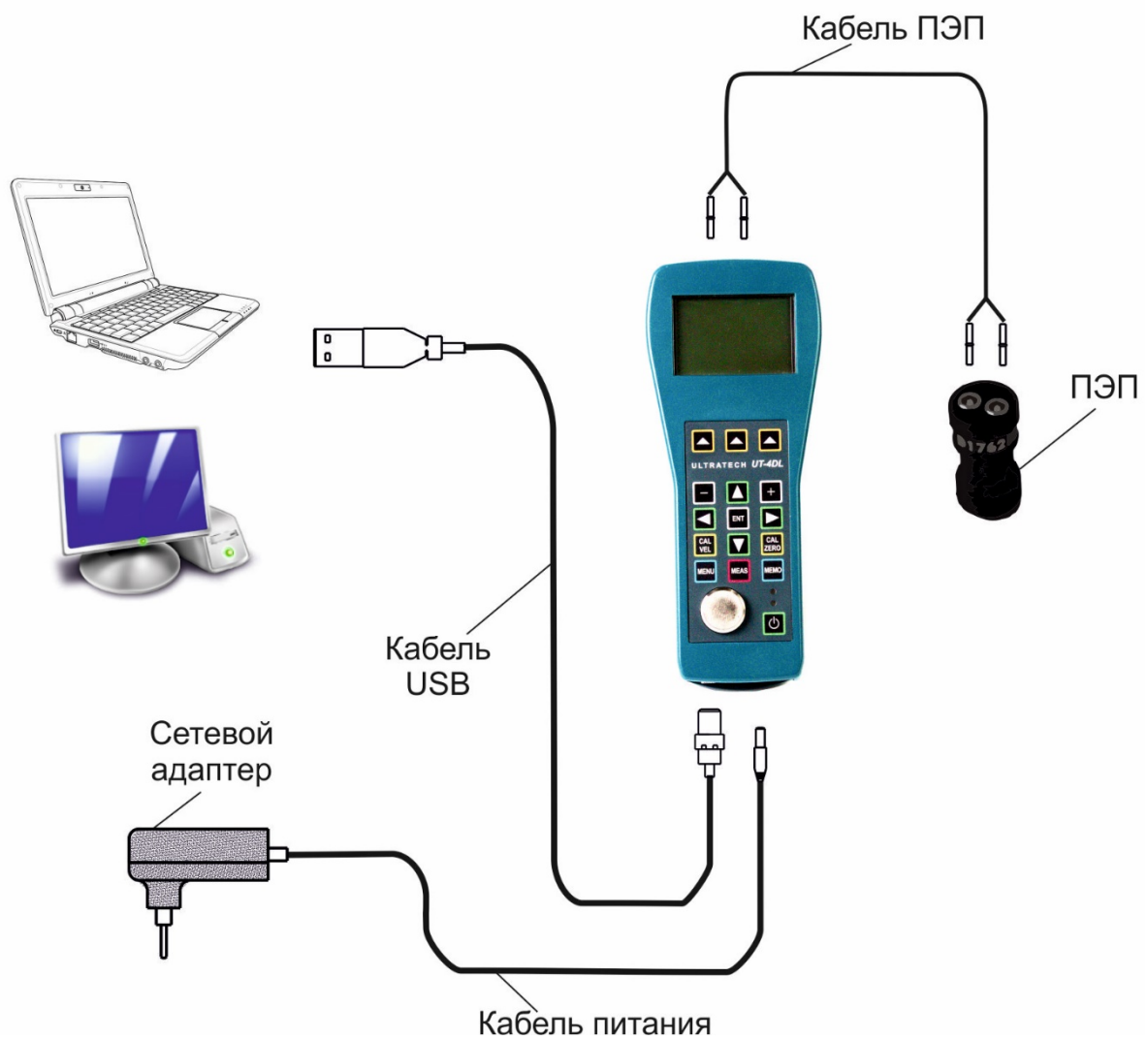


Рисунок 1.1 Схема подключения комплектующих к электронному блоку толщиномера

Кабель ПЭП – коммутационный кабель «прибор-преобразователь»;

ПЭП – преобразователь толщиномера;

Кабель USB - кабель связи «прибор-ПК».

Приложение 2
Внешний вид толщиномера

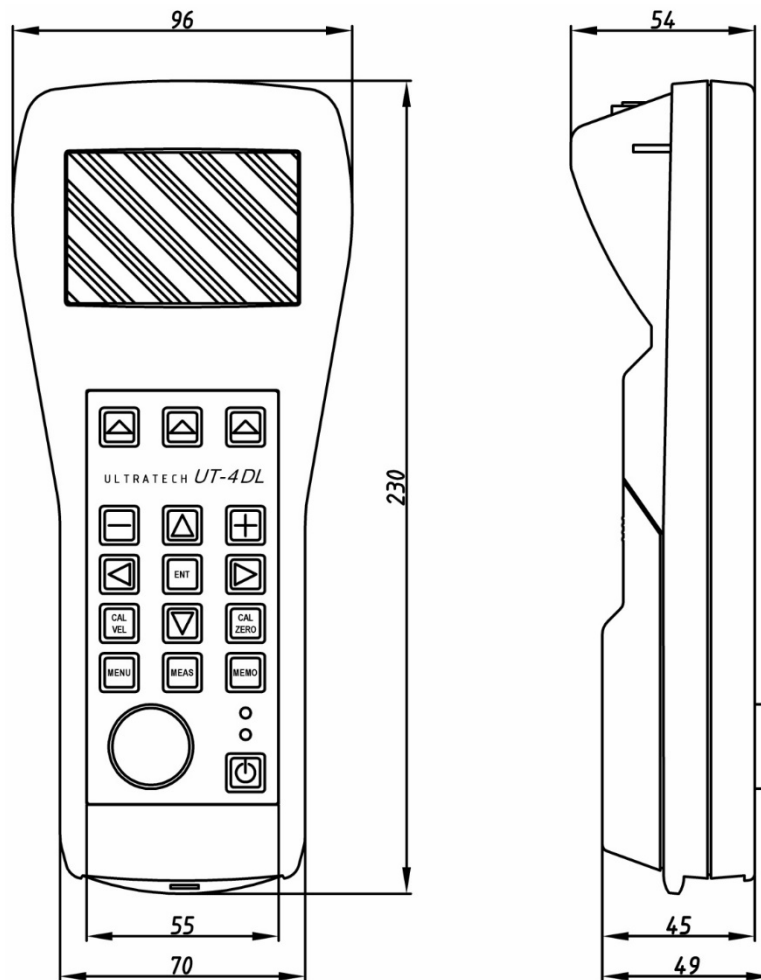


Рисунок 2.1 Внешний вид электронного блока толщиномера UT-4DL

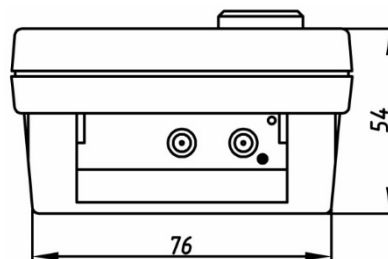


Рисунок 2.2 Вид сверху электронного блока толщиномера UT-4DL

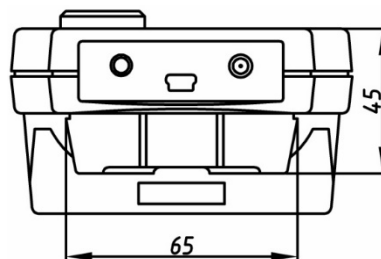














Рисунок 2.3 Вид снизу электронного блока толщиномера UT-4DL

Приложение 3

Вид клавиатурного поля толщиномера, назначение и функции клавиш

Вид клавиатурного поля	Клавиша	Назначение и функции клавиш
		<p>Клавиши F1, F2, F3 (по порядку слева направо) «выбора и активации» команд управления, указанных текстом подсказки, который появляется непосредственно над клавишей в нижней строке экрана. Команды управления различные и зависят от выбранного режима работы прибора. Клавиши однократного нажатия.</p>
		<p>Клавиши «перемещения» активной строки по пунктам и подпунктам меню режимов; «корректировки» значения толщины эталонов при 1POINT, 2POINT калибровке; «экранной навигации» активных символов в функции «виртуальная клавиатура». При нажатии и удержании клавиш более 1с активизируется функция автоповтора. При отпускании клавиши функция однократного нажатия восстанавливается.</p>
		<p>Клавиши «перемещения» указателя активного символа по позициям в активной строке при редактировании буквенно-числового значения параметра; «экранной навигации» активных символов в функции «виртуальная клавиатура». При нажатии и удержании клавиш более 1с активизируется функция автоповтора. При отпускании клавиши функция однократного нажатия восстанавливается.</p>
		<p>Клавиши «изменения» (уменьшения/увеличения) числового значения выбранного параметра в режимах НАСТРОЙКА, ИЗМЕРЕНИЕ; «перемещения» активного символа в редактируемой строке в функции «виртуальная клавиатура». При нажатии и удержании клавиш более 1с активизируется функция автоповтора. При отпускании клавиши функция однократного нажатия восстанавливается.</p>
		<p>Клавиша «ввод». В зависимости от выбранного режима работы и состояния прибора выполняет различные функции управления: выбора, подтверждения, включения/выключения, входа в подменю, открытия базы данных и др.</p>
		<p>Клавиша «активации» функции калибровки прибора по скорости УЗК в инспектируемом материале при выполнении 2POINT калибровки.</p>
		<p>Клавиша «активации» функции калибровки нулевого смещения подключенного преобразователя при 1POINT и 2POINT калибровках.</p>
		<p>Клавиша «активации» режима НАСТРОЙКА. Служит для перехода от текущего режима к режиму НАСТРОЙКИ: параметров, характеристик, подключаемого оборудования и т.д. Стартовый режим при первичном и повторном включении прибора при помощи клавиши «включения/выключения».</p>
		<p>Клавиша «активации» режима ИЗМЕРЕНИЕ. Служит для перехода от текущих режимов к режиму ИЗМЕРЕНИЕ.</p>
		<p>Клавиша «активации» режима работы РЕГИСТРАТОР данных. Служит для перехода от текущих режимов к режиму РЕГИСТРАТОР.</p>
	<p>Клавиша «включения/выключения» прибора. Для включения прибора необходимо нажать и удерживать клавишу не менее 1с. Отключение прибора может происходить автоматически через заданный в настройках интервал времени, если за этот период нет активных действий, или после нажатия и удерживания клавиши не менее 1с.</p>	

Рекомендуемые настройки толщиномера UT-4DL для моделей ПЭП 2,5 МГц и 4,0 МГц

Модель ПЭП	Режим работы	Значение параметров настройки ЭАТ				Данные теста и калибровок для оперативного контроля, примечания
		Ампл. ГЗИ	Усил. ПТ	Порог ПТ	Бланк ПТ	
2,5B12	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	33	10	0	T _{пэп} = 3053нс; C _L = 6125м/с
ООО «Искатель-2» Арт. _____ 2,5МГц / 2-300мм Прзм: кварц. стекло L - отсут. V-path. 1-500 мм. Группа – А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	90	33	10	0	T _{пэп} = 3095нс; C _L = 6062 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	33	10	0	Ст. C _L =6062м/с (от 1,0 до 400 мм max)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	60	33	10	0	Д16Т C _L =6395м/с, Ti-спл. C _L =6150м/с
	Изм.: Cu-спл., криволин. пов-ти	90	33	10	3,7	возможна помеха 3,1 мкс
	Изм.: литье, пластик, резина	60	42	15	0	ПВХ труба PN20: 90/53/15
Назначение ПЭП	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{бол} , изготовленных из материалов с большим затуханием до 30 дБ/м и более: металлы, сплавы, пластики, полимеры, керамика, резина и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для измерений на протяженных объектах.					
Особенности ПЭП	Высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован. Широкий диапазон измеряемых толщин, термостабильный материал призм. Не применим на трубах Ø _{мал} , труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 400 нс. Длит. ЗИ 200 нс. Длина волны УЗК в стали 1,2 мм.					

D1761	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	33	10	0	T _{пэп} =3043нс; C _L = 6125 м/с
ООО «АКС» Арт. 1451 2,5МГц / 2-300мм Прзм: кварц. стекло L - отсут. V-path. 1-500 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	90	33	10	0	T _{пэп} =3095нс; C _L =6060 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	33	10	0	Ст. C _L =6062м/с (от 1,0 до 400 мм max)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	60	33	10	0	Д16Т C _L =6395м/с, Ti-спл. C _L =6150м/с
	Изм.: Cu-спл., криволин. пов-ти	90	33	10	3,7	возможна помеха 3,1 мкс
	Изм.: литье, пластик, резина	60	42	15	0	ПВХ труба PN20: 90/53/15
Назначение ПЭП	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{бол} , изготовленных из материалов с большим затуханием до 30 дБ/м и более: металлы, сплавы, пластики, полимеры, керамика, резина и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для измерений на протяженных объектах.					
Особенности ПЭП	Высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован. Широкий диапазон измеряемых толщин, термостабильный материал призм. Не применим на трубах Ø _{мал} , труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 400 нс. Длит. ЗИ 200 нс. Длина волны УЗК в стали 1,2 мм.					

D1771	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	40-60	48	15	0	T _{пэп} = 1762-82нс; C _L = 6125 м/с
ООО «АКС» Арт. 1450 4МГц / 1-300мм Прзм: композит L - отсут. V-path. 1-400мм Группа – А (основн.)	1Point/2Point (5/35мм из 20X13)	60	48	15	0	T _{пэп} = 1789-1809нс; C _L = 6085м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	60	48	15	0	Ст. C _L =6085м/с (до 301,4мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40-60	48	15	0	Д16Т C _L =6410м/с, Ст 20 C _L =5974м/с
	Изм.: Cu-спл., криволин. пов-ти	60-90	48	15	0	!! 0,8-5,00 мм, в Ст. помеха на 6 мм
	Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	60	48	15	0	СО МД4-0-20; -22; -2
Назначение ПЭП	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{бол} и изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, некоторые полимеры, резина, при температуре окружающего воздуха; для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях при эксплуатации и ремонте; для измерений на протяженных объектах.					
Особенности ПЭП	Обладает средней чувствительностью, сильно демпфирован, малая задержка в призмах. Малочувствителен к качеству поверхности и хорошо работает на очень шероховатых объектах. Не применим на трубах Ø _{мал} , труднодоступных участках, на нагретых объектах. Не предназначен для сканирования стенки изделия и поиска утонений. Чувствителен к слою контактной смазки. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 250 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,75 мм.					

Рекомендуемые настройки толщиномера UT-4DL для моделей ПЭП 5,0 МГц

Модель ПЭП	Режим работы	Значение параметров настройки ЭАТ				Данные теста и калибровок для оперативного контроля, примечания
		Ампл. ГЗИ	Усил. ПТ	Порог ПТ	Бланк ПТ	
5A6	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	90	48	5	0	T _{пэп} = 2630нс; C _L =6125 м/с
ООО «Искатель-2» Арт. _____ 5МГц / 0,8-50 мм Прзм: полиимид L _{пт} – 2,8 мкГн V-path. 0,9-120мм Группа - В (вспомог.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	90	48	5	0	T _{пэп} = 2615нс; C _L = 6065 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	48	5-3	0	Ст. C _L =6065 м/с (от 0,6 до 100,8 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр					Д16Т C _L =6390 м/с, Ti-спл. C _L =61___м/с
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}					
Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	45	3	0	СО МД4-0-20; -22; помеха не наблюда.	
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии тонких изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} и Ø _{бол} , изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, полимеры и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях.					
Особенности ПЭП	Обладает средней чувствительностью, слабо демпфирован, обеспечивает хороший контакт на неровных поверхностях. Требователен к качеству подготовки поверхности, работает только на объектах с малой шероховатостью. Применим на труднодоступных участках, для контроля труб Ø _{мал} , не предназначен для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

5A10.И	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	48	3	0	T _{пэп} = 2475нс; C _L = 6125 м/с
ООО «Искатель-2» Арт. _____ 5МГц / 0,9-100 мм Прзм: полимер (свет.) L _{пт} – 3 мкГн V-path. 0,9-250 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/75 мм из 20X13)	90	48	3	0	T _{пэп} = 2500нс; C _L = 6073 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	48	2	0	Ст. C _L =6075м/с (от 0,9 до 200,4 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40-60	48	3	0	Д16Т C _L =6405м/с, Ti-спл. C _L =_____ м/с
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}	90	45-48	2	0	АМГ трубка Ø 10/1,5мм; C _L = 6260 м/с
Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	50	1	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помеха на 19 мм.	
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} и Ø _{бол} , изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, полимеры и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях. Универсальный.					
Особенности ПЭП	Обладает средней чувствительностью, слабо демпфирован, призмы из износостойкой пластмассы, хороший акустический контакт на шероховатых поверхностях, требует минимального количества контактной смазки при измерениях. При кратковременном контакте (до 10 с) возможны измерения на объектах с температурой до 120°С. Применим в труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

5A10.К	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	48	7	0	T _{пэп} = 3033нс; C _L = 6125 м/с
ООО «УЗ-Константа» Арт. 30143 5МГц / 0,9-100 мм Прзм: полимер (свет.) L _{пт} – 5,6 мкГн V-path. 0,9-250 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/75 мм из 20X13)	90	48	7	0	T _{пэп} = 3045нс; C _L = 6070 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	48	7	0	Ст. C _L =6085м/с (от 0,9 до 200,4 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40-60	48	10	0	Д16Т C _L =6425м/с, Ti-спл. C _L =6160м/с
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}					
Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	48	5-6	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помеха 35,0 мм	
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} и Ø _{бол} , изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, полимеры и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях. Универсальный.					
Особенности ПЭП	Обладает средней чувствительностью, слабо демпфирован, призмы из износостойкой пластмассы, хороший акустический контакт на шероховатых поверхностях, требует минимального количества контактной смазки при измерениях. При кратковременном контакте (до 10 с) возможны измерения на объектах с температурой до 120°С. Применим в труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

5E10	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	90	55	5	0	T _{пэп} = 10438 нс; C _L = 6125 м/с
ООО «УЗ-Константа» Арт. 30852 5МГц / 0,9-100 мм Прзм: полимер L – отсут. V-path. 0,9-300 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	90	55	5	0	T _{пэп} = 10493 нс; C _L = 6115 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	55	5	0	Ст. C _L = 6110 м/с (от 0,8 до 200 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	60	55	5	0	Д16Т C _L = 6445 м/с, Ti-спл. C _L = 6177 м/с
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}	90-(60)	55	5-(3)	0	
	Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	55	5	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помехи нет
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный специального применения: для УЗК <i>толщинометрии</i> металлических изделий с окрашенными поверхностями или с поверхностями, имеющими покрытия; УЗК <i>толщинометрии</i> тонких изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} , изготовленных из следующих материалов: металлы, сплавы, некоторые полимеры с затуханием не более 10 дБ/м при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для <i>нахождения мест язвенной коррозии</i> в изделиях.					
Особенности ПЭП	Обладает невысокой чувствительностью и малым уровнем шумов (импортная керамика), широкополосный, сильно демпфирован, большая задержка в призмах. Требуется минимального количества контактной смазки при измерениях. Требователен к качеству подготовки поверхности, работает только на объектах с малой шероховатостью. Не предназначен для сканирования стенки изделия. Измерения в режиме «эхо-эхо» на малых толщинах. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

5B12	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	40	42	12	0	T _{пэп} = 2980 нс; C _L = 6125 м/с
ООО «Искатель-2» Арт. _____ 5МГц / 0,9-300 мм Прзм: кварц. стекло L – отсут. V-path. 0,8-400 мм Группа – А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	60	42	12	0	T _{пэп} = 3005 нс; C _L = 6070 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	60-90	42	10	0	Ст. C _L = 6070 м/с (от 0,81 до 300,6 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40	42-38	12		Д16Т C _L = 6380 м/с, Ti-спл. C _L = 6125 м/с
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}	90	42	10	0	Полистирол C _L = 2846 м/с
	Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	42	12	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помехи нет
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} и Ø _{бол} , изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, полимеры, керамика, резина и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для <i>нахождения мест язвенной коррозии</i> в изделиях.					
Особенности ПЭП	Универсальный, высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован, широкий диапазон измеряемых толщин, термостабильный материал призм. Не применим в труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

DTB5012	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	40	42	12	0	T _{пэп} = 3015 нс; C _L = 6125 м/с
НЦ «Кропус» Арт. 27215 5МГц / 0,9-300 мм Прзм: кварц. стекло L – отсут. V-path. 0,8-400 мм Группа – А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	60	42	12	0	T _{пэп} = 3047 нс; C _L = 6065 м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	60	42	12	0	Ст. C _L = 6065 м/с (от 0,6 до 300 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40	38	12		Д16Т C _L = 6380 м/с, Ti-спл. C _L = 6125 м/с
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}	90	40	10	3,7	
	Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	42	12	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помеха 3,1 мкс
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} и Ø _{бол} , изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, полимеры, керамика, резина и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для <i>нахождения мест язвенной коррозии</i> в изделиях.					
Особенности ПЭП	Универсальный, высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован, широкий диапазон измеряемых толщин, термостабильный материал призм. Не применим в труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

D1762	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	40	42	12	0	T _{пэл} = 3040нс; C _L = 6125м/с
ООО «АКС» Арт. 1452 5МГц / 0,9-300мм Прзм: кварц. стекло L - отсут. V-path. 0,8-400 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	60	42	12	0	T _{пэл} = 3054нс; C _L = 6065м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{Бол}	60	42	12	0	Ст. C _L =6065м/с (от 0,8 до 300 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40	38	12	0	Д16Т C _L =6390м/с, Ti-спл. C _L =6125м/с
	Изм.: Си-спл.; крив.; трубы Ø _{мал} ,	90	40	10	3,7	наблюдается помеха 3,1 мкс
	Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	42	12	0	СО МД4-0-20; -22; -2;
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗ-толщинометрии изделий широкого диапазона толщин, различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} и Ø _{Бол} , изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м: металлы, сплавы, пластики, полимеры, керамика, резина и др., при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях.					
Особенности ПЭП	Универсальный, высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован, широкий диапазон измеряемых толщин, термостабильный материал призм. Не применим в труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _P = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

DTT5012	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	42	10	0	T _{пэл} = 3041нс; C _L = 6125м/с
НЦ «Кропус» Арт. 24912 5МГц / 1-200 мм Прзм: кварц. стекло L - отсут. V-path. 0,8-400 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	90	42	10	0	T _{пэл} = 3065нс; C _L = 6070м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{Бол}	60-90	42	10	0	Ст. C _L =6075м/с (от 0,7 до 300,7 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40-60	42	10	0	Д16Т C _L =6425м/с, Ti-спл. C _L =61__м/с
	Изм.: Си-спл.; крив.; трубы Ø _{мал}	90	42	10	0	
	Изм.: литье, пластик, язв. коррозия	90	42	7-10	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помехи нет
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный специального применения: для УЗК толщинометрии нагретых объектов различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{Бол} , резервуар, изготовленных из материалов с затуханием от 10 до 30 дБ/м, при температуре до 300°С (контакт не более 10 с); может использоваться для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях при эксплуатации и ремонте.					
Особенности ПЭП	Высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован, широкий экран. Хорошо выдерживает термические удары, обладает температурной стабильностью характеристик призм. Не применим на трубах Ø _{мал} , труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. Корпус удобен для работы в рукавицах, имеет экран, защищающий руки от теплового излучения объекта.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _P = 200 нс. Длит. ЗИ 120 нс. Длина волны УЗК в стали 0,6 мм					

Рекомендуемые настройки толщиномера УТ-4DL для моделей ПЭП 10,0 МГц

Модель ПЭП	Режим работы	Значение параметров настройки ЭАТ				Данные теста и калибровок для оперативного контроля, примечания
		Ампл. ГЗИ	Усил. ПТ	Порог ПТ	Бланк ПТ	
10А6	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	48	5	0	T _{пэл} = 2650нс; C _L = 6125м/с
ООО «Искатель-2» Арт. _____ 10МГц / 0,5-20мм Прзм: полиимид L _{гзи} – 3,0 мкГн V-path. 0,5-50мм Группа – В (вспомог.)	1Point/2Point (5/20 мм из 20X13)	60-90	48	5	0	T _{пэл} = 2682 нс; C _L = 6065м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	48-50	5	0	Ст. C _L =6065м/с (от 0,4 до 30,07 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40-60	48	5	0	Д16Т C _L =6365 м/с, Ti-спл. C _L =6125 м/с
	Изм.: Cu-спл., крив., трубы Ø _{мал}	90	50	5	0	возможна помеха 15, 18 мм
Изм.: литье, некоторые полимеры						
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗК <i>толщинометрии</i> тонких изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} , изготовленных из следующих материалов: металлы, сплавы, некоторые полимеры с затуханием не более 10 дБ/м при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для <i>высокоточных измерений</i> .					
Особенности ПЭП	Обладает средней чувствительностью, слабо демпфирован, обеспечивает хороший контакт на неровных поверхностях, требователен к качеству подготовки поверхности, работает только на объектах с малой шероховатостью. Не предназначен для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях. Применим на труднодоступных участках, для контроля труб Ø _{мал} , не предназначен для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 100 нс. Длит. ЗИ 80 нс. Длина волны УЗК в стали 0,3 мм					

DT1006	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	90	42	4	0	T _{пэл} = 2745нс; C _L = 6125м/с
НЦ «Кропус» Арт. _____ 10МГц / 0,6-20мм Прзм: стекло (орган.) L _{гзи} – 3,5 мкГн V-path. 0,5-30мм Группа – В (вспомог.)	1Point/2Point (3/15 мм из 20X13)	90	42	4-3	0	T _{пэл} = 2758 нс; C _L = 6066м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	90	42	4-3	0	Ст. C _L =6065м/с (от 0,7 до 15 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	90	42	4	0	Д16Т C _L =6365 м/с, Ti-спл. C _L =6125 м/с
	Изм.: Cu-спл., крив., трубы Ø _{мал}	90	45	4	0	возможна помеха 15, 18 мм
Изм.: литье, некоторые полимеры						
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗК <i>толщинометрии</i> тонких изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} , изготовленных из следующих материалов: металлы, сплавы, некоторые полимеры с затуханием не более 10 дБ/м при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для <i>высокоточных измерений</i> .					
Особенности ПЭП	Обладает средней чувствительностью, слабо демпфирован, обеспечивает хороший контакт на неровных поверхностях, требователен к качеству подготовки поверхности, работает только на объектах с малой шероховатостью. Не предназначен для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях. Применим на труднодоступных участках, для контроля труб Ø _{мал} , не предназначен для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 100 нс. Длит. ЗИ 80 нс. Длина волны УЗК в стали 0,3 мм					

D2763	РО тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	55	5	0	T= 2857нс; C _L = 6125м/с
ООО «АКС» Арт.1453 10МГц / 0,6-50мм Прзм: полиимид L _{пт} – 2,6 мкГн V-path. 0,6-50мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	60	55	5	0	T= 2912 нс; C _L = 6062м/с
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы Ø _{бол}	60	55	5	0	Ст. C _L =6062м/с (от ___ до 100,2мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	40-60	55	5	0	Д16Т C _L =6365м/с, Ti-спл. C _L =6125м/с
	Изм.: Cu-спл., крив., трубы Ø _{мал}	90	55	5-10	0	ПВХ труба
Изм.: пластики, язв. коррозия	60	55	5	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помехи нет	
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный общего применения: для УЗК <i>толщинометрии</i> тонких изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба Ø _{мал} , изготовленных из следующих материалов: металлы, сплавы, пластики, полимеры с затуханием не более 10 дБ/м при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для <i>нахождения мест язвенной коррозии</i> в изделиях; для <i>высокоточных измерений</i> .					
Особенности ПЭП	Обладает высокой чувствительностью, слабо демпфирован, обеспечивает хороший контакт на неровных, ячеистых поверхностях, требователен к качеству подготовки поверхности, работает только на объектах с малой шероховатостью. Применим на труднодоступных участках, для контроля ПВХ труб Ø _{мал} . Не предназначен для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний T _p = 100 нс. Длит. ЗИ 80 нс. Длина волны УЗК в стали 0,3 мм					

10E6	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	90	55	5	0	$T_{пэл} = 7842\text{нс}$; $C_L = 6125\text{м/с}$
ООО «УЗ-Константа» Арт.30852 10МГц / 0,6-25мм Прзм: полимер L - отсут. V-path. 0,5-100мм Группа – А (основн.)	1Point/2Point (3/15мм из 20X13)	90	55	5	0	$T_{пэл} = 7845\text{нс}$; $C_L = 6065\text{м/с}$
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы $\varnothing_{\text{бол}}$	90	55	7-3	0	Ст. $C_L=6065\text{м/с}$ (от 0,5 до 30 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	90	55	7	0	Д16Т $C_L=6375\text{м/с}$, Ti-спл. $C_L=6125\text{м/с}$
	Изм.: Cu-спл., крив., трубы $\varnothing_{\text{мал}}$	90	55	5-3	0	Cu $C_L=4600\text{м/с}$, ЛС59 $C_L=4330\text{м/с}$
Изм.: некоторые полимеры	90	55	5-3	0		
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный специального применения: для УЗК толщинометрии металлических изделий с окрашенными поверхностями или с поверхностями, имеющими покрытия; для УЗК толщинометрии тонких изделий различной формы: брус, лист, цилиндр, труба $\varnothing_{\text{мал}}$, изготовленных из следующих материалов: металлы, сплавы, некоторые полимеры с затуханием не более 10 дБ/м при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для высокоточных измерений.					
Особенности ПЭП	Обладает невысокой чувствительностью и малым уровнем шумов (импортная керамика), широкополосный, сильно демпфирован, большая задержка в призмах. Измерения в режиме «эхо-эхо» на малых толщинах. Требует минимального количества контактной смазки при измерениях. Требователен к качеству подготовки поверхности, работает только на объектах с малой шероховатостью. Не предназначен для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях и для сканирования стенки изделия. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний $T_P = 100\text{нс}$. Длит. ЗИ 80 нс . Длина волны УЗК в стали 0,3 мм					

10B4x4	PO тест (ЭО 5мм из ВТ3-1)	60	48	10	0	$T_{пэл} = 2880\text{нс}$; $C_L = 6105\text{м/с}$
ООО «Искатель-2» Арт. _____ 10МГц / 0,5-100мм Прзм: кварц. стекло L _{пр} – 2,9 мкГн V-path. 0,5-50 мм Группа - А (основн.)	1Point/2Point (5/25мм из 20X13)	90	48	10	0	$T_{пэл} = 2915\text{нс}$; $C_L = 6060\text{м/с}$
	Изм.: Ст: брус, лист, трубы $\varnothing_{\text{бол}}$	90	45-50	10	0	Ст. $C_L=6060\text{м/с}$ (от 0,45 до 301,3 мм)
	Изм.: Al-, Ti-спл.: брус, цилиндр	60	45	10	0	Д16Т $C_L=6385\text{м/с}$, Ti-спл. $C_L = ______ \text{м/с}$
	Изм.: Cu-спл.; крив.; трубы $\varnothing_{\text{мал}}$,	90	48	10	0	
Изм.: полимеры, язв. коррозия	90	48	10	0	СО МД4-0-20; -22; -2; помехи нет	
Назначение	Контактный прямой раздельно-совмещенный специального применения: для УЗК толщинометрии металлических изделий как тонких, так средней толщины различной формы: брус, лист, цилиндр, труба $\varnothing_{\text{мал}}$, изготовленных из следующих материалов: металлы, сплавы, некоторые полимеры с затуханием не более 10 дБ/м при температуре окружающего воздуха в процессе их изготовления, при эксплуатации и ремонте; для высокоточных измерений в авиационной промышленности; для нахождения мест язвенной коррозии в изделиях.					
Особенности ПЭП	Универсальный, высокая чувствительность, повышенный импульсный к-т преобразования, слабо демпфирован, широкий диапазон измеряемых толщин, термостабильный материал призм. Не применим в труднодоступных участках, не предназначен для сканирования стенки изделия. Не использовать на грубых не подготовленных участках контроля, не втирать, не сильно прижимать. На цилиндрических объектах требует строгой поперечной ориентации акустического экрана.					
Прочие данные	Длит. периода колебаний $T_P = 100\text{нс}$. Длит. ЗИ 80 нс . Длина волны УЗК в стали 0,3 мм					

**Толщиномер ультразвуковой
UT-4DL**

Краткое руководство по началу работы

Редакция ноябрь 2016 г.