

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые портативные «Интротест-1МВ», «Интротест-1МН»

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые портативные «Интротест-1МВ», «Интротест-1МН» (далее – дефектоскопы) предназначены для обнаружения дефектов, измерения глубин (координат) их залегания, измерения отношения амплитуд сигналов от дефектов и для ультразвуковой толщинометрии.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа заключается в измерении амплитудных и временных параметров электрических импульсов ультразвукового пьезоэлектрического преобразователя и основан на излучении в направлении объекта контроля импульсных ультразвуковых колебаний, вводимых в объект контроля от ультразвуковых пьезоэлектрических преобразователей через промежуточные контактные звукопроводящие среды, с последующей регистрацией ультразвуковым пьезоэлектрическим преобразователем (далее - ПЭП) импульсных ультразвуковых колебаний, прошедших или отраженных от дефекта или раздела двух сред, в результате взаимодействия с объектом контроля. Глубины (координаты) залегания дефектов и толщины объектов контроля рассчитываются дефектоскопом на основании измеренных временных параметров электрических импульсов ПЭП и вводимой с клавиатуры информации о параметрах ПЭП и объекте контроля.

Дефектоскоп является: по области применения – дефектоскопом общего назначения, по конструктивному исполнению - портативным, по устойчивости к механическим воздействиям - обыкновенным, по степени участия оператора в процессе ультразвукового неразрушающего контроля – ручным.

Электронный блок дефектоскопа оборудован устройством генерации импульсов возбуждения ПЭП, устройством усиления электрических импульсов ПЭП, устройством обработки информации на базе микропроцессора, дисплеем и клавиатурой. Для излучения и приема импульсных ультразвуковых колебаний к электронному блоку дефектоскопа подключается ПЭП из комплекта ультразвуковых преобразователей дефектоскопа.

Ультразвуковые преобразователи из комплекта дефектоскопа являются контактными ПЭП общего назначения, в комплект входят прямые совмещенные и раздельно-совмещенные ПЭП, наклонные совмещенные ПЭП. Условное обозначение ПЭП из комплекта дефектоскопа соответствует требованиям Приложения 2 ГОСТ 26266-90, основные показатели соответствуют требованиям таблицы 1 ГОСТ 26266-90.

Дефектоскоп реализует эхо-импульсный, зеркально-теневой и теневой методы ультразвукового неразрушающего контроля. Дефектоскоп позволяет измерять толщину объекта контроля, а также регистрировать в памяти прибора параметры настройки и информацию о дефектах.

Дефектоскоп имеет модификации:

- «Интротест-1МВ», применяется для контроля материалов с малым затуханием ультразвуковых колебаний;
- «Интротест-1МН», применяется для контроля материалов с высоким затуханием ультразвуковых колебаний.

Общий вид дефектоскопа приведен на рисунке 1, общий вид ПЭП приведен на рисунке 2, схема пломбировки корпуса дефектоскопа приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа модификации «Интротест-1МВ»



Рисунок 2 – Общий вид ультразвуковых преобразователей



Рисунок 3 - Схема пломбировки корпуса дефектоскопа

Программное обеспечение

Работа дефектоскопов осуществляется под управлением встроенного программного обеспечения (далее - ПО), которое отдельно от дефектоскопов не функционирует. Встроенное ПО вычисляет непосредственный результат измерения. При этом аппаратная и программная части дефектоскопов, работая совместно, обеспечивают заявленные точности результатов измерений.

После изготовления дефектоскопа доступ к встроенному ПО со стороны пользователя и (или) других технических (программных) средств полностью исключён. Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – уровень А по МИ 3286-2010.

Идентификацию встроенного ПО проводят считыванием идентификационного наименования программного обеспечения и номера версии ПО с дисплея дефектоскопа. Идентификационное наименование программного обеспечения считывают при включении дефектоскопа, а номер версии программного обеспечения – при подключении к дефектоскопу блока питания 220/20 В или в момент выключения дефектоскопа согласно таблице.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Ультразвуковой дефектоскоп Интротест-1МВ, -1МН	2.1.5	нет доступа к исполняемому файлу	нет доступа к исполняемому файлу

Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения глубин залегания дефектов (для скорости распространения ультразвуковых колебаний 6000 м/с), мм	от 0,5 до 6399,0
Диапазон измерения координат залегания дефектов (для скорости распространения ультразвуковых колебаний 3000 м/с), мм	от 0,5 до 3199,0
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения глубин (координат) дефекта, мм	$\pm(0,5 + 0,01 \cdot H)$, где H – измеряемая глубина (координата), мм
Диапазон измерения толщины для модификации «Интротест-1МВ», мм	от 0,5 до 100,0
Диапазон измерения толщины для модификации «Интротест-1МН», мм	от 5 до 100
Пределы допускаемого значения погрешности измерения толщины, мм	$\pm(0,05 + 0,01 \cdot H)$, H – измеряемая толщина, мм
Диапазон измерения времени задержки сигналов, мкс	от 0,2 до 2133,0
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения времени задержки сигналов, мкс	$\pm(0,01 + 0,005 \cdot T)$, T – измеряемое время задержки, мкс
Диапазон установки скоростей распространения ультразвуковых колебаний, м/с	от 2000 до 10000
Шаг установки скорости распространения ультразвуковых колебаний, м/с	5

Наименование характеристики		Значение характеристики
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника в диапазоне усиления от 0 до 70 дБ, дБ		$\pm 1,0$
Границы амплитудной характеристики приемного тракта при нелинейности ± 2 % высоты экрана дефектоскопа, % высоты экрана дефектоскопа		от 5 до 90
Погрешность настройки (зона нечувствительности) порогового индикатора на уровне 55 % высоты экрана дефектоскопа, дБ		$\pm 0,5$
Динамический диапазон временной регулировки чувствительности (ВРЧ), дБ		60 ± 1
Амплитуда зондирующего импульса, В, не менее		300
Диапазон регулировки длительности зондирующего импульса, нс		от 75 до 325
Полосы пропускания фильтров приемника по уровню минус 3 дБ, МГц		
модификация «Интротест-1МВ»	фильтр 1,25 МГц	от 0,6 до 2
	фильтр 2,50 МГц	от 1,3 до 3,8
	фильтр 5,00 МГц	от 2,5 до 7,5
	фильтр 15,00 МГц	от 7 до 20
модификация «Интротест-1МН»	фильтр 0,07 МГц	от 0,04 до 0,1
	фильтр 0,40 МГц	от 0,1 до 0,7
	фильтр 1,25 МГц	от 0,6 до 2
	фильтр 2,50 МГц	от 1,3 до 3,8
Максимальная чувствительность приемника на частоте максимальной амплитуды для соответствующих фильтров, мкВ, не более		
модификация «Интротест-1МВ»	фильтр 1,25 МГц	60
	фильтр 2,50 МГц	80
	фильтр 5,00 МГц	100
	фильтр 15,00 МГц	150
модификация «Интротест-1МН»	фильтр 0,07 МГц	60
	фильтр 0,40 МГц	60
	фильтр 1,25 МГц	60
	фильтр 2,50 МГц	80
Отклонение эффективной частоты эхо-импульса ультразвуковых преобразователей из комплекта дефектоскопа от номинального значения, %		± 10 %
Отклонение угла ввода наклонных ультразвуковых преобразователей из комплекта дефектоскопа от номинального значения		± 2
Запас чувствительности для ультразвуковых преобразователей из комплекта дефектоскопа, дБ, не менее		
П111-1,8-К20, П111-2,5-К12		60
П111-5-К6, П121-1,8-40		55
П121-1,8-50, П112-2,5-12/2, П121-2,5-40, П121-2,5-50		50
П112-5-12/2, П112-5-6/2, П121-2,5-65, П121-2,5-70, П121-5-40, П121-5-65		45
П121-1,8-65 П121-2,5-75 П121-5-50		40
П112-10-6/2 П121-5-70		35
П121-5-75		30

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха (без конденсации влаги), % - атмосферное давление, кПа	от минус 10 до 40 от 30 до 80 (при 35 °С) от 84,0 до 106,7
Электропитание от сети переменного тока: - напряжение, В - частота, Гц Электропитание от блока аккумуляторов: - напряжение, В	от 176 до 253 от 49 до 51 от 10,8 до 12,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	10
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	250×170×60
Масса, кг, не более	1,5
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	12 000

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на корпус дефектоскопа путем наклейки полимерной пленки с нанесенным типографским способом текстом и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Наименование изделия	Обозначение изделия	Кол-во
Дефектоскоп ультразвуковой портативный «Интротест-1МВ» («Интротест-1МН») с аккумуляторным блоком	ТУ 4276-004-20872624-2013	1
Кабель для подключения ПЭП		2
Блок питания 220/20 В		1
Ультразвуковые преобразователи	ТУ 4276-004-20872624-2013	*
Методика поверки	МП 04-011-2013	1
Руководство по эксплуатации	42 7610.003.00.000 РЭ	1
Свидетельство об упаковывании		1
* – по заявке заказчика		

Поверка

осуществляется по документу МП 04-011-2013 «Дефектоскопы ультразвуковые портативные «Интротест-1МВ», «Интротест-1МН». Методика поверки», утвержденному ФБУ «УРАЛТЕСТ» 28 октября 2013 г.

Перечень эталонов, применяемых для поверки:

- осциллограф цифровой TDS2012B, полоса пропускания от 0 до 100 МГц, диапазон коэффициента отклонения K_o от 10 мВ/дел до 5 В/дел, пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения $\pm 3\%$;

- генератор сигналов произвольной формы 33250А, диапазон частот выходного синусоидального сигнала от $1 \cdot 10^{-6}$ Гц до 80 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \cdot 10^{-6}$;

- магазин затуханий МЗ-50-3, диапазон частот от 0 до 50 МГц; диапазон установки затуханий от 0,0 до 82,1 дБ, пределы допускаемой абсолютной погрешности по разностному затуханию от $\pm 0,1$ до $\pm 0,2$ дБ;

- комплекс программно-аппаратный USStudio-2, номер по Госреестру 45385-10;
- образцы контрольные №2 и №3 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2, номер по Госреестру 6612-99;
- комплект образцовых ультразвуковых мер толщины КМТ176М-1, диапазон воспроизведения эквивалентной ультразвуковой толщины от 0,2 до 100,0 мм, третий разряд по ГОСТ Р 8.756-2011.

Сведения о методиках (методах) измерений

42 7610.003.00.000 РЭ «Дефектоскопы ультразвуковые портативные «Интротест-1МВ», «Интротест-1МН. Руководство по эксплуатации»

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым портативным «Интротест-1МВ», «Интротест-1МН»

ТУ 4276-004-20872624-2013 «Дефектоскопы ультразвуковые портативные «Интротест-1МВ», «Интротест-1МН». Технические условия»;

ГОСТ Р 8.756-2011 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах»;

ГОСТ 26266-90 «Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Общие технические требования».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дефектоскопы могут применяться при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Научно-производственное объединение «ИНТРОТЕСТ» (ЗАО «НПО «ИНТРОТЕСТ»),
юридический адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Чкалова, 3
фактический адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, 55
телефон/факс: (343) 375-49-42, 374-05-71, 374-05-63
E-mail: market@introtest.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)
620990, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 2а
телефон (343) 350-25-83, факс (343) 350-40-81, E-mail: uraltest@uraltest.ru
Аттестат аккредитации ФБУ «УРАЛТЕСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30058-13 от 21.10.2013 г.

Заместитель руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.