

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.

Таблица 1

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

Таблица 2

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	$\pm(0,5 + 0,01H)$, 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	$\pm(0,05 + 0,01H)$, 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	$\pm(0,01 + 0,005T)$, T – измеряемое время задержки, мкс
Диапазон установки скоростей распространения ультразвуковых колебаний, м/с	от 2000 до 10000

Наименование характеристики		Значение характеристики
Шаг установки скорости распространения ультразвуковых колебаний, м/с		5
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника в диапазоне усиления от 0 до 70 дБ, дБ		±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		±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 - 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

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

Таблица 3

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.

Основные средства поверки:

- осциллограф цифровой TDS2012B, полоса пропускания от 0 до 100 МГц, диапазон коэффициента отклонения K_0 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 1×10^{-6} Гц до 80 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала $\pm 2 \times 10^{-6}$;

- 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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

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»

Изготовитель

Акционерное общество "Научно-производственное объединение "ИНТРОТЕСТ"
(АО "НПО "ИНТРОТЕСТ"),

ИНН 6661010721

Адрес: 620078, г. Екатеринбург, ул. Студенческая, д. 55

Телефон/факс: (343) 227-05-71, (343) 383-47-49

E-mail: introtest@introtest.com

Web-сайт: www.introtest.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Свердловской области» (ФБУ «УРАЛТЕСТ»)

Адрес: 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

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2018 г.