

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы многоканальные «ЭХО-КОМПЛЕКС-2»

Назначение средства измерений

Дефектоскопы многоканальные «ЭХО-КОМПЛЕКС-2» (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для измерения координат залегания дефектов типа нарушения сплошности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, в том числе рельсов, ультразвуковым и магнитным методами неразрушающего контроля.

Описание средства измерений

В дефектоскопе реализованы ультразвуковой и магнитный методы неразрушающего контроля.

Ультразвуковой метод основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов и границ материалов.

Магнитный метод основан на регистрации изменений параметров магнитного поля контролируемого объекта, вызванного наличием в объекте дефектов типа нарушения сплошности материалов.

Дефектоскоп состоит из следующих основных частей: блока электронного, персонального компьютера (ПК), комплекта пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) и магнитных преобразователей. Блок электронный дефектоскопа включает в себя 18 блоков (каналов) ультразвуковых (16 блоков для подключения совмещенных ПЭП и 2 блока для подключения отдельно-совмещенных ПЭП) и 2 магнитных блока (канала). Передача данных и прием команд управления и настройки с ПК осуществляется контроллером управления, входящим в состав блока электронного. Контроллер управления обеспечивает синхронизацию работы блоков магнитных и ультразвуковых, приём от них данных, а также трансляцию им команд управления. Сигналы с выхода датчика угла поворота (ДУП), сигналы от кнопок служебной отметки, а также сигналы коррекции путевой координаты с пульта дистанционной отметки (ПДО) поступают на входы синхронизатора, где они обрабатываются и формируются синхроимпульсы, которые передаются на контроллер управления электронного блока дефектоскопа.

Фотография общего вида блока электронного дефектоскопа представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид блока электронного дефектоскопа

Дефектоскопы пломбируются путем фиксирования пломбировочного скотча с оригинальным номером одновременно на боковой и верхней панелях блока электронного.

Программное обеспечение

На персональный компьютер устанавливается программное обеспечение (ПО) «VTTuneMaster_E2», которое выполняет следующие основные функции:

- установка и изменение настроек;
- запуск генераторов ультразвуковых колебаний и прием сигналов;
- отображение принятых сигналов в виде разверток типов А;
- оповещение оператора в виде световой и звуковой сигнализации о появлении сигналов, превышающих установленный пороговый уровень;

Идентификационные признаки ПО дефектоскопа соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
VTTuneMaster	VTTuneMaster_E2	1.1	B9170753 по исполняемому файлу VTTuneMaster_E2-2.exe	CRC32

Защита программного обеспечения дефектоскопа от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С согласно МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Количество ультразвуковых каналов, шт.	18
Количество магнитных каналов, шт.	2
Амплитуда колебаний электрических импульсов генератора импульсов возбуждения, В - для совмещенных каналов - для раздельно-совмещенных каналов	от 100 до 200 от 20 до 40
Диапазон измерения амплитуды сигнала на входе магнитного канала, В	от 0 до 2,3
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения амплитуды сигнала на входе магнитного канала, В, не более	$\pm 0,2$
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника раздельно-совмещенных каналов (линейность усилителя приемника) в диапазоне от 15 до 45, дБ, не более	± 1
Диапазон измерения временных интервалов с преобразователем на образце №2 из комплекта КОУ-2, мкс, не менее	от 1 до 200
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения временных интервалов с преобразователем на образце №2 из комплекта КОУ-2, мкс, не более	± 1
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат залегания отражателя (глубины и расстояния от точки ввода УЗК до проекции дефекта на поверхность) в образце № 2 из комплекта КОУ-2, мм, не более	± 2
Отклонение угла ввода от номинального значения, градус, не более: - для ПЭП с номинальным значением угла ввода 45 градусов - для ПЭП с номинальным значением угла ввода 58 градусов - для ПЭП с номинальным значением угла ввода 70 градусов	+2/-6 +2/-3 0/-5
Эффективная частота ПЭП и допускаемое отклонение, МГц	$2,5 \pm 0,25$

Наименование характеристики	Значение
Значение запаса условной чувствительности, дБ, не менее, для ПЭП: - П121-2,5-45 - П121-2,5-58 - П121-2,5-70 - П112-2,5	50 45 50 50
Временная нестабильность запаса условной чувствительности за 8 часов работы, %, не более	± 5
Отношение сигнал/шум, измеренное по образцу №2 из комплекта КОУ-2, дБ, не менее для ПЭП: - П121-2,5-45 - П121-2,5-58 - П121-2,5-70 - П112-2,5	20 18 18 22
Время непрерывной работы при проведении контроля, ч, не менее	8
Габаритные размеры блока электронного (длина x ширина x высота), мм, не более	480x280x180
Масса блока электронного, кг, не более	5
Средний срок службы, не менее, лет	6
Питание от сети переменного тока с параметрами: - напряжение, В - частота, Гц - коэффициент высших гармоник, %, не более	220 +22/-33 50 ± 1,25 5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С, %, не более	от + 10 до + 35 от 30 до 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель блока электронного дефектоскопа методом шелкографии или фотохимическим методом, а также на титульный лист формуляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

№ п.п	Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во
1	ВДМА.663500.142	Блок электронный дефектоскопа	1 шт.
2		Персональный компьютер*	1 шт.
3		Преобразователи ультразвуковые**:	4 шт.
		П121-2,5-45	1 шт.
		П121-2,5-58	1 шт.
		П121-2,5-70	1 шт.
		П112-2,5	1 шт.
4		Программное обеспечение «VTTuneMaster_E2»	1 экз.
5	ВДМА.663500.142РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.
6	ВДМА.663500.142ФО	Формуляр	1 экз.
7	МП 70.Д4-12	Методика поверки	1 экз.

* Количество зависит от заказа потребителя.

** Тип и количество зависит от заказа потребителя.

Поверка

осуществляется по документу МП 70.Д4-12 «ГСИ. Дефектоскопы многоканальные «ЭХО-КОМПЛЕКС-2». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в октябре 2012 года.

Основные средства поверки:

1. Генератор сигналов сложной формы AFG 3022. Синусоидальный сигнал от 1 мГц до 20 МГц, диапазон от 10 мВ_{размах} до 10 В_{размах}, погрешность $\pm(1\% \text{ от величины} + 1 \text{ мВ})$, амплитудная неравномерность ($<5\text{ МГц}$) $\pm 0,15 \text{ дБ}$, (от 5 до 20 МГц) $\pm 0,3 \text{ дБ}$;

2. Осциллограф цифровой TDS-2012B. Пределы относительной погрешности измерения напряжений $\pm 3\%$;

3. Магазин затуханий МЗ-50-2. Диапазон частот: 0 ... 50 МГц. Декады: 4x10 дБ, 11x1 дБ, 11x0.1 дБ, 0-40-70 дБ. Погрешность разностного затухания на постоянном токе: $\pm(0.05-0.25)\%$; на переменном токе: $\pm(0.1-0.4)\%$;

4. Образцы №2 и №3 из комплекта КОУ-2. Образец №2: высота 59 мм, боковые цилиндрические отверстия диаметром 2 и 6 мм. Образец №3: Радиус цилиндрической поверхности 55 мм.

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

Технические условия «Дефектоскоп многоканальный «ЭХО-КОМПЛЕКС-2». Технические условия. ВДМА.663500.142ТУ.

Изготовитель

Акционерное общество «Фирма ТВЕМА» (АО «Фирма ТВЕМА»)

Адрес: 119602, г. Москва, ул. Новолесная, д.18, корп.3

Телефон: (495) 641-24-09, Факс: (495) 641-24-09

Web-сайт: www.tvema.ru

E-mail: tvema@tvema.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, 46.

Телефон: (495) 437-56-33, факс: (495) 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-08 от 30.12.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.