

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для обнаружения дефектов типа нарушения сплошности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, в том числе, рельсов всех типов, узлов и деталей подвижного состава железнодорожного транспорта, для измерения координат их залегания при контактном способе ввода ультразвуковых колебаний.

Область применения дефектоскопов - неразрушающий контроль материалов, полуфабрикатов, готовых изделий.

Описание средства измерений

Принцип работы дефектоскопов основан на способности ультразвуковых колебаний (УЗК), распространяющихся в виде волнового процесса, отражаться от несплошностей и физически неоднородных включений в контролируемом объекте. Излучателями и приемниками УЗК служат пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП).

Дефектоскопы ультразвуковые «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т представляют собой одноканальные устройства для ультразвукового неразрушающего контроля при контактном способе ввода ультразвуковых колебаний.

Блок электронный дефектоскопов «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т предназначен для формирования электрических импульсов возбуждения пьезоэлемента ПЭП, усиления принятых ПЭП отраженных от дефектов и других отражателей сигналов, их предварительной обработки и передачи информации в отображающее устройство по кабельному или беспроводному соединению. Фотография общего вида дефектоскопов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1

В качестве устройства отображения может выступать любое устройство, поддерживающее соединения по протоколам RS-232 или Bluetooth (миниатюрные карманные компьютеры Pocket PC, планшетные компьютеры, ноутбуки), на которые установлено соответствующее программное обеспечение (ПО).

Программное обеспечение

ПО выполняет следующие функции:

- установка рабочих параметров и режимов работы дефектоскопа;
- цифровую фильтрацию;

- вывод сигналов на экран отображающего устройства в реальном режиме времени;
- измерение амплитуд сигналов от дефектов и координат их залегания;
- сохранение данных выходных сигналов (развертки типа А) в файле и чтение их из файла;
- накопление сигнала;
- формирование адаптивного порога;
- автоматическую сигнализацию наличия дефекта;
- перенос данных контроля в другие приложения;
- корректировку режимов отображения данных.

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

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Эхо-Пульс	EchoPuls	1.0.0.14	02E6CD01	CRC32

Погрешность, вносимая ПО в точность определения пределов допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат отражателя в контрольном образце №2 из комплекта КОУ-2, не превышает $\pm 0,001$ мм.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Наименование характеристик	Значение
Амплитуда колебаний электрических импульсов генератора импульсов возбуждения, В.....	130 ± 20
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника в нижеуказанных диапазонах, дБ, не более:	
- от 0 до 61 дБ.....	± 1
- от 62 до 70 дБ.....	± 2
- от 71 до 80 дБ.....	± 3
Диапазон измерения временных интервалов, мкс.....	0 - 500
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения временных интервалов, мкс, не более	$\pm 0,1$
Временная нестабильность чувствительности дефектоскопа за 8 часов работы, %, не более.....	± 5
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат отражателя в контрольном образце №2 из комплекта КОУ-2, мм, не более.....	± 2
Запас чувствительности, дБ, не менее для ПЭП:	
- П121-2,5-40.....	35
- П121-2,5-50.....	30
- П121-2,5-70.....	25
- П112-2,5.....	40

Отклонение угла ввода от номинального значения, градусов, не более: - для ПЭП с номинальным значением угла ввода до 60 градусов..... - для ПЭП с номинальным значением угла ввода 60 и более градусов.....	± 3 $+1/-4$
Отклонение эффективной частоты ПЭП от номинального значения, %, не более.....	10
Отношение сигнал/шум, измеренное по контрольному образцу №2 из комплекта КОУ-2, дБ, не менее для ПЭП: - П121-2,5-40..... - П121-2,5-50..... - П121-2,5-70..... - П112-2,5.....	20 18 18 22
Габаритные размеры блока электронного, мм, не более.....	127x95x25
Масса блока электронного, г, не более	250
Время непрерывной работы при проведении контроля, ч, не менее.....	8
Средний срок службы, лет, не менее.....	8
Питание блока электронного дефектоскопа от встроенной LI-ION аккумуляторной батареи: - напряжение, В..... - номинальный потребляемый ток, мА, не более.....	10 ± 1 200
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °C..... - относительная влажность воздуха, %, не более.....	- 40 до + 50 80 при $t = +25^{\circ}\text{C}$

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

Таблица 3

№ п.п.	Обозначение изделия	Наименование изделия	Кол-во
1	ВДМА.663500.129	Электронный блок дефектоскопа	1
2		Персональный компьютер типа Pocket PC*	1
3		Преобразователи ультразвуковые**:	
		П121-2,5-40	1
		П121-2,5-50	1
		П121-2,5-70	1
		П112-2,5	1
4		Зарядное устройство электронного блока	1
5		Программное обеспечение	1
6	ВДМА.663500.129РЭ	Руководство по эксплуатации (включая методику поверки)	1
7	ВДМА.663500.129ФО	Формуляр	1

* - по требованию заказчика возможна поставка персонального компьютера в промышленном исполнении;

** - количество и типы поставляемых ПЭП согласуются с Заказчиком

Поверка

осуществляется согласно методике поверки «Дефектоскоп ультразвуковой «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т. Методика поверки. ВДМА.663500.129МП», являющейся Приложением В к руководству по эксплуатации ВДМА.663500.129РЭ, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в апреле 2011 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 Tektronix TDS-2012B. Пределы относительной погрешности измерения напряжений $\pm 3\%$;
3. Контрольные образцы №2 и №3 из комплекта КОУ-2. Контрольный образец №2: высота 59 мм, боковые цилиндрические отверстия диаметром 2 и 6 мм. Контрольный образец №3: Радиус цилиндрической поверхности 55 мм.

Сведения о методиках (методах) измерений

Используется для прямых измерений в соответствии с методиками приведенными в Руководстве по эксплуатации «Дефектоскоп ультразвуковой «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т. Руководство по эксплуатации. ВДМА.663500.129РЭ».

Нормативные и технические документы

Технические условия «Дефектоскоп ультразвуковой «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т. ВДМА.663500.129ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые «ЭХО-ПУЛЬС» УД2-105Т 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 «Фирма ТВЕМА» (ЗАО «Фирма ТВЕМА»)

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

Телефон: (495) 641-24-09

Факс: (495) 641-24-09

Сайт: www.tvema.ru

Адрес электронной почты: 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»), аттестат аккредитации № 30003-08 от 30.12.2008.

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

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

E-mail: vniofi@vniiofi.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___»_____2016 г.