

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскоп вихретоковый Ferroscope 308

Назначение средства измерений

Дефектоскоп вихретоковый Ferroscope 308 (далее «дефектоскоп») предназначен для измерений глубины залегания дефектов коррозионного происхождения, а также контроля сварных швов труб.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на создании вихревых токов в исследуемом объекте и последующей регистрации изменений их электромагнитного поля, пропорциональных глубине залегания дефектов, присутствующих в материале объекта.

Конструктивно дефектоскоп состоит из электронного блока, комплекта преобразователей с набором соединительных кабелей, персонального компьютера.

Преобразователи отличаются областью применения (ферромагнитные и неферромагнитные материалы).

Отображение и обработка результатов измерений осуществляются в программном обеспечении.

Соединение дефектоскопа с персональным компьютером осуществляется по протоколу USB.

В комплект поставки дефектоскопа входят калибровочные образцы для каждого преобразователя. Калибровочный образец представляет собой участок трубы с диаметром и толщиной стенки, соответствующими используемому преобразователю. На калибровочных образцах нанесены искусственные дефекты: сквозные отверстия разного диаметра, наружные и внутренние кольцевые и эксцентрические проточки, плоскодонные дефекты. Калибровочные образцы изготавливаются из ферромагнитных и неферромагнитных материалов.

Общий вид дефектоскопа представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид дефектоскопа

Программное обеспечение

Дефектоскоп имеет встроенное программное обеспечение (ПО), обеспечивающее передачу, обработку и регистрацию сигналов, поступающих с преобразователей.

Дефектоскоп работает с автономным программным обеспечением EasyLog (ПО), входящим в комплект поставки. ПО обеспечивает сбор, передачу, запись, обработку и отображение результатов измерений.

Уровень защиты ПО «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

При нормировании метрологических характеристик учтено влияние ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Автономное ПО	Встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	EasyLog	gdiplus.dll, nsp.dll, nsra6.dll, nspm5.dll, nspm6.dll, nsppx.dll, nspw7.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.1	-
Цифровой идентификатор ПО	0847c1a2b5aad00da9f56b47bc4b1ce0 (MD5), файл «easylog.exe»	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики и единицы измерений	Значение характеристики
Порог чувствительности к определению сквозных дефектов (минимальный диаметр выявляемого дефекта), мм: - для вихретокового преобразователя ЕС DA 0.75'' № 00435 - для вихретоковых преобразователей ЕС DA 1.825'' № 00675, ЕС DA 3.875'' № 01316 - для вихретокового преобразователя ЕС DA 0.545'' № 00343 - для преобразователя ADA 0.545'' № 01233 - для преобразователя E-Pit ЕС № 01547 - для преобразователя E-Pit RFT № 01613 - для преобразователя Bracelet № 02223	2,3 1,7 3,0 5,0 10,0 10,0 24,0
Диапазон измерений глубины залегания дефектов, % от толщины стенки трубы: - для ферромагнитных материалов - для неферромагнитных материалов	от 10 до 100 от 40 до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений глубины залегания дефектов, %	±10

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики и единицы измерений	Значение характеристики
Номинальный диаметр исследуемой трубы, мм: - для вихретокового преобразователя ЕС DA 0.75'' № 00435 - для преобразователей ЕС DA 0.545'' № 00343, ADA 0.545'' № 01233 - для вихретокового преобразователя ЕС DA 1.825'' № 00675 - для вихретокового преобразователя ЕС DA 3.875'' № 01316 - для преобразователей E-Pit ЕС № 01547, E-Pit RFT № 01613 - для преобразователя Bracelet № 02223	19,0 - 25,0 (внутренний) 14,8 - 21,0 (внутренний) 46,5 - 57,0 (внутренний) 98,5 - 108,0 (внутренний) 125,0 - 175,0 (наружный) 219,0 - 12000,0 (наружный)

Наименование характеристики и единицы измерений	Значение характеристики
Толщина стенки трубы, мм: - для ферромагнитных материалов; - для неферромагнитных материалов	от 0,5 до 16,0 от 1 до 13
Разрешение, мм	0,001
Диапазон частоты, кГц	от 0,01 до 12000,00
Количество одновременно используемых частот	8
Количество каналов контроля, шт.: - для ферромагнитных материалов - для неферромагнитных материалов	4, 8, 16, 32 4, 8, 12, 16
Габаритные размеры преобразователей, мм, не более: (диаметр, длина / длина, ширина, высота) - EC DA 0.75'' № 00435 - EC DA 0.545'' № 00343 - EC DA 1.825'' № 00675 - EC DA 3.875'' № 01316 - ADA 0.545'' № 01233 - E-Pit EC № 01547 - E-Pit RFT № 01613 - Bracelet № 02223	Ø19,1×100 Ø14,6×100 Ø46,4×100 Ø98,4×160 Ø14,6×200 250×160×200 450×180×200 520×150×150
Масса преобразователей, кг, не более: - EC DA 0.75'' № 00435 - EC DA 0.545'' № 00343 - EC DA 1.825'' № 00675 - EC DA 3.875'' № 01316 - ADA 0.545'' № 01233 - E-Pit EC № 01547 - E-Pit RFT № 01613 - Bracelet № 02223	0,4 0,4 1,2 2,3 0,5 2,5 3,8 3,2
Габаритные размеры электронного блока, мм, не более	200×320×380
Масса электронного блока, кг, не более	10
Номинальное напряжение питания, В: - от сети переменного тока частотой (50-60) Гц - от сети постоянного тока	от 85 до 264 от 120 до 250
Средний срок службы, лет	15
Наработка на отказ, ч	20000
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа	от 15 до 25 90 (без конденсации) от 84,0 до 106,7

Характеристики калибровочных образцов представлены в таблицах 4-11.

Таблица 4 - Калибровочный образец КО № 1 для преобразователя ЕС DA 0.75'' № 00435

Материал образца	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	19	2	Внутренняя проточка	101	20	-
				5	10	-
			Наружная проточка	3,2	20	-
			Отверстие	-	100	2,3
			Плоскодонный дефект	-	70	2,3
				-	45	3,0
				-	25	5,0
				-	25	5,0
-	25	5,0				
Эксцентрическая наружная проточка	-	50	8,0			
	-	50	8,0			

Таблица 5 - Калибровочный образец КО № 2 для преобразователя ЕС DA 1.825'' № 00675

Материал образца	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	49	4	Внутренняя кольцевая проточка	1,6	10	-
			Наружная кольцевая проточка	3,0	10	-
			Отверстие	-	100	1,7
			Плоскодонный дефект	-	80	2,0
				-	60	2,8
				-	40	4,7
				-	20	4,7
-	20	4,7				
-	20	4,7				
-	20	4,7				

Таблица 6 - Калибровочный образец КО № 3 для преобразователя ЕС DA 3.875'' № 01316

Материал образца	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	108	4	Внутренняя кольцевая проточка	1,6	10	-
			Наружная кольцевая проточка	3,0	10	-
			Отверстие	-	100	1,7
			Плоскодонный дефект	-	80	2,0
				-	60	2,8
				-	40	4,7
				-	20	4,7
-	20	4,7				
-	20	4,7				
-	20	4,7				

Таблица 7 - Калибровочный образец КО № 4 для преобразователя ADA 0.545'' № 01233

Материал образца	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Ферромагнитный	16	4	Наружная кольцевая проточка	15	20	-
				180	20	
			Наружная эксцентрическая проточка	15	40	
			Отверстие	-	100	5,0
			Плоскодонный дефект	-	50	5,0

Таблица 8 - Калибровочный образец КО № 5 для преобразователя E-Pit EC № 01547

Материал образца	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм	
Неферромагнитный	159	10	Отверстие	100	10,0	
				Плоскодонный дефект	20	10,0
					40	10,0
					60	10,0
					80	10,0

Таблица 9 - Калибровочный образец КО № 6 для преобразователя E-Pit RFT № 01613

Материал образца	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм	
Ферромагнитный	159	6	Отверстие	100	10,0	
				Плоскодонный дефект	25	10,0
					50	10,0
					80	10,0

Таблица 10 - Калибровочный образец КО № 7 для преобразователя Bracelet № 02223

Материал образца	Наружный диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Ферромагнитный	219	8	Отверстие	100	24,0
			Плоскодонный дефект	40	24,0
				60	24,0
				80	24,0

Таблица 11 - Калибровочный образец КО № 8 для преобразователя EC DA 0.545'' № 00343

Материал образца	Внутренний диаметр, мм	Толщина стенки, мм	Тип дефекта	Протяженность дефекта, мм	Глубина залегания дефекта, % от толщины стенки трубы	Диаметр дефекта, мм
Неферромагнитный	21	2	Внутренняя кольцевая проточка	3,0	10	-
			Наружная кольцевая проточка	3,0	10	-
			Отверстие	-	100	3,0
			Плоскодонный дефект	20	3,0	
				40	3,0	
60	3,0					
80	3,0					

Таблица 12

Допуск диаметра дефекта, %	-20
Допуск глубины залегания дефекта, %	+20
Допуск протяженности дефекта, %	+20

Знак утверждения типа

наносится резиновым клише на титульный лист руководства по эксплуатации и на наружную сторону электронного блока дефектоскопа в виде наклейки.

Комплектность средства измерений

Комплектность дефектоскопа представлена в таблице 12.

Таблица 13 - Комплектность дефектоскопа

Наименование	Количество, шт.
1 Электронный блок, зав. № 308-32549	1
2 Преобразователь вихретоковый ЕС DA 0.75'' № 00435	1
3 Преобразователь вихретоковый ЕС DA 0.545'' № 00343	1
4 Преобразователь вихретоковый ЕС DA 1.825'' № 00675	1
5 Преобразователь вихретоковый ЕС DA 3.875'' № 01316	1
6 Преобразователь ADA 0.545'' № 01233	1
7 Преобразователь E-Pit ЕС № 01547	1
8 Преобразователь E-Pit RFT № 01613	1
9 Преобразователь Bracelet № 02223	1
10 Калибровочный образец №№ 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 *	8
11 Персональный компьютер	1
12 ПО EasyLog	1
13 Руководство по эксплуатации	1
14 Методика поверки МП 2512-0009-2016	1
* Допускается неполная комплектность при условии однозначного соответствия имеющихся в наличии преобразователей и калибровочных образцов	

Поверка

осуществляется по документу МП 2512-0009-2016 «Дефектоскоп вихретоковый Ferroscope 308. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 5 сентября 2016 г.

Основные средства поверки:

- штангенциркуль цифровой ШЦ-I-150-0,05 по ГОСТ 166-89;
- индикатор часового типа ИЧ25 кл. 1 по ГОСТ 577-68;
- прибор двухкоординатный измерительный ДИП-1, зарегистрирован в ФИФ по ОЕИ под № 7869-80.

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

Знак поверки в виде наклейки наносится на наружную сторону электронного блока дефектоскопа.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопу вихретоковому Ferroscope 308

Техническая документация фирмы «Russell NDE Systems Inc.» (Канада)

Изготовитель

Фирма «Russell NDE Systems Inc.», Канада

Адрес: 4909-75, Avenue NW, Edmonton, Alberta, T6B 2S3 Canada

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Технологии неразрушающего контроля»
(ООО «Технологии НК»)
ИНН 5321128918
Адрес: 173003, Россия, г. Великий Новгород, ул. Кооперативная, д. 15-9
Телефон: (8162) 73-73-47

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.