

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный MUFD 1

Назначение средства измерений

Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный MUFD 1 (далее по тексту – дефектоскоп) предназначен для измерения координат дефектов и амплитуд сигналов, отраженных от них при ультразвуковом контроле.

Описание средства измерений

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

Дефектоскоп выполнен в виде функциональных модулей, установленных в общий корпус.

Сбор, накопление и предварительная обработка данных ультразвукового контроля осуществляется аппаратурой сбора данных в процессе проведения контроля днища, сварных швов и околосшовных зон корпуса реактора ВВЭР–1000 снаружи. Обработка и анализ данных ультразвукового контроля выполняются аппаратурой обработки, отображения, и архивации результатов ультразвукового контроля в отложенном времени. Компьютер сбора данных ультразвукового контроля соединен с дефектоскопом.

Дефектоскоп используется в составе систем автоматизированного ультразвукового контроля и является частью аппаратуры сбора данных ультразвукового контроля.



Рисунок 1 - Общий вид дефектоскопов

Дефектоскоп имеет встроенную систему самодиагностики для обеспечения контроля работоспособности своих основных узлов.

В соответствии со своим назначением дефектоскоп обеспечивает:

- прием команд от компьютера сбора данных;
- излучение ультразвукового импульса заданным генератором;

- прием и запись ультразвукового сигнала, принятого заданным ультразвуковым преобразователем;
- фильтрацию сигналов от помех;
- аналого-цифровое преобразование принятого ультразвукового сигнала;
- регистрацию текущих координат ультразвуковых преобразователей;
- формирование блока данных контроля с привязкой к координатам объекта контроля;
- временное хранение и передачу данных контроля на компьютер сбора данных.

Работа дефектоскопа осуществляется под управлением команд, поступающих от компьютера аппаратуры сбора данных ультразвукового контроля. Команды передаются в виде пакета и содержат в себе алгоритм функционирования и параметры настройки дефектоскопа.

Дефектоскоп обеспечивает накопление данных контроля в цикле зондирования и передачу их в память компьютера аппаратуры сбора данных для последующего отображения и анализа. Для каждого цикла зондирования фиксируются текущие координаты блока ультразвуковых преобразователей или акустического блока, которые дефектоскоп получает от аппаратуры управления манипулятором.

Дефектоскоп имеет модульную структуру. Электронные модули, обеспечивающие функционирование дефектоскопов, устанавливаются внутрь корпуса с лицевой стороны. Для обеспечения степени защиты от воздействия окружающей среды модули закрываются дверцей, выполненной из акрилового стекла.

Программное обеспечение

На дефектоскопе ультразвуковом многоканальном MUFD 1 установлено программное обеспечение (ПО) «Ultrasonic inspection system», позволяющее одновременно отображать несколько окон с изображениями разверток сигналов, информацией по параметрам настройки и конфигурации подвески ультразвуковых преобразователей.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Ultrasonic inspection system
Номер версии (идентификационный номер) ПО	uscs 1.2 R1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные (если имеются)	-

Защита метрологически значимой части программного обеспечения дефектоскопов от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики дефектоскопов приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение амплитуды зондирующих импульсов, В, не менее	200
Длительность зондирующего импульса на уровне половины амплитуды, нс	160 ± 40
Частота следования зондирующих импульсов, кГц, не более	1
Номинальная частота УЗК пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП), МГц	1,2; 1,8; 2,5
Пределы допускаемого отклонения частоты УЗК ПЭП от номинального значения, %	± 10

Диапазон измерения временных интервалов, мкс: для ПЭП с собственной частотой 1,2 МГц и 1,8 МГц для ПЭП с собственной частотой 2,5 МГц	От 0 до 550 От 0 до 400
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения временных интервалов, мкс:	$\pm (1 + 0,001 \cdot T)$, где T – измеренное значение временного интервала, мкс.
Диапазон регулировки усиления, дБ	От 0 до 70
Динамический диапазон временной регулировки усиления, дБ	От 0 до 50
Дискретность регулировки усиления, дБ	0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов от дефектов, дБ	$\pm 0,5$
Отношение сигнал/шум, дБ, не менее	10
Диапазон установки длительности такта зондирования, мкс для ПЭП с собственной частотой 1,2 МГц и 1,8 МГц для ПЭП с собственной частотой 2,5 МГц	От 50 до 550 От 50 до 410
Диапазон установки задержки и длительности строб-импульса, мкс	От 1 до 550
Диапазон измерения глубины залегания дефекта, мм	От 0 до 350
Диапазон измерения расстояния по лучу до дефекта, мм	От 0 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины залегания дефекта, мм	$\pm (0,5 + 0,015 \cdot X)$, где X – измеренное значение глубины залегания дефекта, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения расстояния по лучу до дефекта, мм	$\pm (0,5 + 0,015 \cdot L)$, где L – измеренное значение расстояния до дефекта по лучу, мм
Количество каналов	32
Время непрерывной работы, дней	6
Электрическое питание: напряжение, В частота, Гц мощность, ВА	От 187 до 264 От 47 до 66 390
Габаритные размеры, длина×высота×ширина, мм, не более	512×171×545
Вес, кг, не более	30
Условия эксплуатации дефектоскопов: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %, не более атмосферное давление, кПа	От 5 до 40 90 От 84,0 до 106,7

Метрологические и технические характеристики ПЭП приведены в таблице 3.

Таблица 3

Тип ПЭП	Номинальное значение частоты максимума преобразования ПЭП и его отклонение, МГц	Номинальное значение угла ввода и его отклонение, ...°	Номинальное значение условной чувствительности, по контрольному образцу № 2, дБ, не менее
1	2	3	4
СК187MP01.02.01.05.00	1,2 ± 0,12	60 ± 2; 23 ± 2	40
СК187MP01.02.01.06.00		23 ± 2	
СК187MP01.02.01.07.00		60 ± 2	
СК187MP01.02.01.08.00		40 ± 2	
СК187MP01.02.01.09.00		60 ± 2	
СК187MP01.02.01.10.00		60 ± 2	
УСК213М.01.06.01.00.00	1,2 ± 0,12	40 ± 2 50 ± 2	40
УСК213М.01.06.02.00.00		–	
УСК213М.01.06.03.00.00	1,8 ± 0,18	–	
УСК213М.01.06.04.00.00	1,2 ± 0,12	45 ± 2	
СК187.02.03.08.00.00		60 ± 2	
СК187.02.03.09.00.00		40 ± 2	
СК187МН1. 02.01.02.06.00		–	
СК187МН1.02.01.02.07.00	1,8 ± 0,18	40 ± 2 60 ± 2	
СК187МН1.02.01.02.08.00		70 ± 2	
СК187МЮ.02.02.13.01.00	1,2 ± 0,12	–	
СК187МЮ.02.02.13.02.00		40 ± 2	
СК187МЮ.02.03.13.06.00	2,5 ± 0,25	20 ± 2	
СК187МЮ.02.03.13.07.00		45 ± 2	
СК187МЮ.02.03.13.09.00		60 ± 2	
СК187МЮ.02.03.13.01.00		50 ± 2	
СК187МЮ.02.03.13.01.00	1,2 ± 0,12	70 ± 2	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на заднюю панель дефектоскопа методом наклеивания.

Комплектность средства измерений

В основной комплект поставки входят:	
Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный MUFD 1	1 шт.

Преобразователи ультразвуковые: СК187МР01.02.01.05.00; СК187МР01.02.01.06.00; СК187МР01.02.01.07.00; СК187МР01.02.01.08.00; СК187МР01.02.01.09.00; СК187МР01.02.01.10.00; УСК213М.01.06.01.00.00; УСК213М.01.06.02.00.00; УСК213М.01.06.03.00.00; УСК213М.01.06.04.00.00; СК187.02.03.08.00.00; СК187.02.03.09.00.00; СК187МН1. 02.01.02.06.00; СК187МН1.02.01.02.07.00; СК187МН1.02.01.02.08.00; СК187МЮ.02.02.13.01.00; СК187МЮ.02.02.13.02.00; СК187МЮ.02.03.13.06.00; СК187МЮ.02.03.13.07.00; СК187МЮ.02.03.13.09.00; СК187МЮ.02.03.13.01.00	1 комплект*
Руководство по эксплуатации СК27.60.00.00.00.00 РЭ	1 экз.
Методика поверки СК27.60.00.00.00.00 МП	1 экз.

* по заказу потребителя

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки СК27.60.00.00.00.00 МП «Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный MUFD 1. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» в декабре 2014 г.

Основные средства поверки:

1. Генератор импульсный Г5-82 (Госреестр № 598-82);
2. Осциллограф С1-65 (Госреестр №5334-76);
3. Тестер ультразвуковой УЗТ-РДМ (Госреестр №44488-10);
4. Контрольные образцы №2 и №3 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2 (Госреестр №6612-99);

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в Руководстве по эксплуатации «Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный MUFD 1» СК27.60.00.00.00.00 РЭ, раздел 4.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопу ультразвуковому многоканальному MUFD 1

Техническая документация предприятия – изготовителя АО «НИКИМТ-Атомстрой», г. Москва.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Дефектоскоп ультразвуковой многоканальный MUFD 1 применяется при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-исследовательский и конструкторский институт монтажной технологии - Атомстрой» (АО «НИКИМТ-Атомстрой»)

Адрес: 127410, г. Москва, ул. Алтуфьевское шоссе, д.43 стр. 2

Телефон: (495) 411-65-50, 411-65-51

Факс: (495) 411-65-52, 411-65-53

E-mail: post@atomrus.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГУП "ВНИИОФИ"),

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

Тел. 437-33-56; факс 437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru, <http://www.vniofi.ru>

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИОФИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30003-14 от 23.06.2014 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «___» _____ 2015 г.