

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы дефектоскопические АВИКОН-03М

Назначение средства измерений

Комплексы дефектоскопические АВИКОН-03М (далее - комплексы) предназначены для измерений временных задержек и амплитуд отраженных сигналов от выявленных дефектов по всему сечению рельса за исключением перьев подошвы в процессе ультразвукового контроля по всей длине обеих нитей железнодорожного пути и стрелочных переводов при непрерывной регистрации и расшифровке дефектограмм.

Одновременно комплексы могут осуществлять выявление дефектов в приповерхностном слое головки рельса магнито-динамическим, а также контроль состояния рельсового пути визуально-оптическим методами контроля.

Описание средства измерений

Комплексы являются составной частью автоматизированных многоканальных систем контроля рельсов с использованием следующих методов контроля: ультразвукового, магнито-динамического и визуального-оптического - с системой обработки на персональном компьютере (ПК).

Комплексы устанавливаются на совмещенные вагоны-дефектоскопы, мобильные диагностические комплексы (МДК) или другие мобильные средства контроля рельсов.

Контролю подлежат рельсы типа Р50, Р65 и Р75, размеры, материал и состав которых соответствуют ГОСТ Р 51685-2000 с качеством поверхности по ГОСТ 18576-96, а также другие типы рельсов высотой от 120 до 192 мм.

Принцип действия ультразвуковых каналов комплексов основан на свойстве ультразвуковых колебаний (УЗК) отражаться от неоднородностей (эхо- и зеркальный методы) или поглощаться ими (зеркально-теневой метод) в контролируемом изделии при контактном способе ввода УЗК. Излучение зондирующих импульсов и прием УЗК от дефектов рельса или конструктивных отражателей осуществляется пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП). ПЭП подключены к модулям дефектоскопическим импульсным (МДИ) и установлены в искательные системы. Центрирующие механизмы обеспечивают перемещение искательных систем по поверхности катания рельса. В комплексах используются ПЭП производства ОАО «Радиоавионика».

Принцип действия магнито-динамических каналов основан на регистрации изменения приложенного магнитного поля, вызванного дефектами или конструктивными элементами рельсового пути (сварные и болтовые стыки, подкладки). Магнитные искатели (МИ) представляют собой датчики магнитного поля, размещенные в зоне намагничивания. С МИ сигналы поступают на модули дефектоскопических магнитных (МДМ).

Местоположение дефекта определяется по пройденному расстоянию относительно путейской координаты. Корректировка путейской координаты осуществляется оператором в момент отметки километрового столба на пульте выносном.

Модуль вычислительный (МВ) в процессе проезда мобильного средства контроля обеспечивает отображение в реальном времени дефектоскопической информации на мониторах ПК рабочих мест и ее регистрацию на жестких дисках. Дефектоскопическая информация представляет из себя движущуюся ленту с отображением сигналов для всех ультразвуковых (в виде В-развертки с сохранением амплитуды сигналов) и магнитных каналов. После завершения проезда на всех рабочих местах возможно проведение расшифровки записей дефектоскопической информации. Все ПК объединены в локальную сеть для обмена информацией.

Настройка каналов комплексов, а также выявление дефектов осуществляется операторами с использованием изображений на мониторах ПК рабочих мест. С клавиатуры ПК устанавливаются параметры контроля дефектоскопических каналов и параметры отображения дефектоскопической информации.

Рабочие места, МДИ, МДМ, устройства согласования и коммутации, пульт выносной, МВ, ЭВМ, щит питания и баки с контактирующей жидкостью расположены в аппаратном зале и других помещениях мобильного средства контроля рельсов.

Общий вид комплексов представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 - Общий вид комплексов

Пломбировка от несанкционированного доступа комплекса не предусмотрена для возможности оперативной (в процессе движения мобильного средства и проведения контроля) «горячей» замены измерительных модулей (МДИ и МДМ) при появлении неисправности.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) МВ обрабатывает информацию, поступающую с модулей МДИ и МДМ. На МВ подаются оцифрованные выходные сигналы детекторов устройств блоков МДИ и цифровой выходной массив блока МДМ. ПО МВ осуществляет синхронизацию работы комплекса, привязку сигналов к путевой координате и вычисляет задержки времени прихода эхо-сигналов относительно излучения в ультразвуковых каналах. ПК по данным, поступающим с МВ, строят на мониторах ленту непрерывной регистрации (В-развертку).

Все ПК комплекса объединены через сетевой коммутатор в локальную сеть и аппаратно связаны (интерфейсы RS485, RS422, Ethernet) с модулями МДИ, МДМ, МС и МВ для подачи команд в модули или приема от них информации.

Подача всех управляющих команд комплекса производится с клавиатуры или при помощи манипулятора «мышь». Состояние управляющей команды или параметра отображается на экране монитора.

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

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	CrateTuner	ATape
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.2.1 и выше	1.2.280 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты заполнения зондирующих импульсов и его отклонение, МГц	2,5±0,25
Длительность зондирующего импульса на уровне 0,1, мкс, не более	2,5
Номинальное значение размаха электрических колебаний зондирующих импульсов и его отклонение, В	335±50, 170±30, 80±20, 40±10
Диапазон установки усиления аттенуатором, дБ, не менее: - модификация 1; - модификация 2.	84 64
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки усиления аттенуатором, дБ	±1
Максимальная условная чувствительность для всех ультразвуковых каналов по мере № ЗР из комплекта ККО-3, дБ, не менее	24
Диапазон измерений временной задержки отраженного сигнала, мкс: - для каналов 0°-РС; - для каналов 22°*; - для каналов 42°; - для каналов 58°; - для каналов 70°.	от 2 до 60 от 4 до 100 от 6 до 165 от 6 до 140 от 3 до 90
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временной задержки отраженного сигнала, мкс: - для каналов 0°-РС и 22°*; - для каналов 42; 58 и 70°.	±(2,5+0,01·Т)** ±(3+0,02·Т)**
* Дополнительная схема прозвучивания ** где Т - измеренное значение временной задержки сигнала, мкс	

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество каналов контроля, не менее: - ультразвуковых; ▪ электрических; ▪ акустических; - магнитнито-динамических.	24 28 2
Методы УЗК	Эхо- , зеркальный, зеркально-теневой
Режимы излучения УЗК колебаний	Импульсный
Период следования импульсов УЗК для максимальной скорости контроля*, мкс	250±30
Максимальная скорость контроля, км/ч	90**
Дискретность регулировки усиления аттенуатором, дБ	1
Напряжение питания переменного тока, В	220 ⁺²² ₋₃₃
Частота питающего напряжения, Гц	50±1,25
Мощность, потребляемая комплексом, кВА, не более	1,5
Габаритные размеры блока дефектоскопического, мм, не более	482´ 177´ 412
Масса блока дефектоскопического, кг, не более	15

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации аппаратуры, смонтированной в аппаратном зале: - диапазон температур окружающего воздуха среды, °С - влажность воздуха, при температуре окружающей среды + 25°С, %, не более	от +15 до +35 95
Условия эксплуатации аппаратуры, смонтированной в подвагонном пространстве: - диапазон температур окружающего воздуха среды, °С - влажность воздуха, при температуре окружающей среды + 25°С, %, не более	От -50 до +50 98
Наработка на отказ, ч, не менее	1000
* При скорости отличной от максимальной период следования импульсов УЗК определяется скоростью контроля ** Конкретное значение определяется требованиями заказчика	

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель БД-1 и титульный лист Руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность комплексов

Наименование	Обозначение	Количество
Блок дефектоскопический 1 (БД-1)		1 шт.
- Контейнер		1 шт.
- Модуль дефектоскопический импульсный (МДИ)		16 шт.*
- Модуль дефектоскопический магнитный (МДМ)		2 шт.*
- Модуль синхронизации (МС)		1 шт.
- Модуль вычислительный (МВ)		1 шт.
Блок дефектоскопический 2 (БД-2)		1 шт.
- Контейнер		1 шт.
- Модуль дефектоскопический импульсный (МДИ)		8 шт.*
Система искательная		2 шт.
Подвеска магнитного датчика		2 шт.
Пульт выносной		1 шт.
Коробка подвагонная		2 шт.
Щит электропитания		1 шт.
Устройство коммутации		2 шт.
Стеллаж		2 шт.*
Комплексы вычислительные		4 шт.*
Блок бесперебойного питания		1 шт.
Комплект инструмента и принадлежностей		1 шт.
Комплект запасных частей		1 шт.
Комплект эксплуатационной документации		1 шт.
Комплект специального программного обеспечения		1 шт.
Комплект стандартного программного обеспечения		1 шт.
Руководство по эксплуатации	ЖРГА.412239.003 РЭ	1 экз.
Методика поверки	МП 049.Д4-17	1 экз.
* Указано минимальное количество блоков, которое по требованию заказчика может быть увеличено.		

Поверка

осуществляется по документу МП 049.Д4-17 «Комплексы дефектоскопические АВИКОН-03М. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИОФИ» 09.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- 1 Осциллограф цифровой TDS2012B (Рег. № 32618-06).
- 2 Генератор сигналов сложной формы AFG3022 (Рег. № 32620-06).
- 3 Аттенюатор ступенчатый ручной 8496А (Рег. № 60237-15).
- 4 Аттенюатор ступенчатый ручной 8494А (Рег. № 60237-15).
- 5 Мера №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (Рег. № 63388-16).
- 6 Мера №3 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (Рег. № 63388-16).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам дефектоскопическим АВИКОН-03М

ГОСТ 18576-96 Контроль неразрушающий. Рельсы железнодорожные. Методы ультразвуковые

ЖРГА.412239.003 ТУ «Комплекс дефектоскопический АВИКОН-03М. Технические условия»

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Радиоавионика» (ОАО «Радиоавионика»)

ИНН 7809015518

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, Троицкий пр., д. 4, лит. Б

Телефон: +7 (812) 251-38-75

Факс: +7 (812) 251-27-43

E-mail: info@radioavionica.ru

Web-сайт: www.radioavionica.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

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

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: www.vniiofi.ru

E-mail: vniiofi@vniiofi.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.

« ____ » _____ 2018 г.