

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система ультразвукового контроля SONOTRON™/24

Назначение средства измерений

Система ультразвукового контроля SONOTRON™/24 (далее по тексту – система) предназначена для измерения координат дефектов в области головки, шейки и средней части подошвы рельса ультразвуковым эхо-импульсным методом.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на эхо-импульсном методе ультразвукового контроля. Ультразвуковые колебания генерируются при помощи пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) и передаются в объект контроля (ОК) через жидкую контактную среду (воду). Ультразвуковые колебания, распространяясь вглубь ОК, отражаются от несплошностей (при их наличии) и от конструктивных отражателей (например, противоположная сторона ОК). Признаком наличия дефекта является появление эхо-сигнала с амплитудой выше порогового уровня в определённой временной зоне. Для излучения и приёма ультразвуковых импульсов применяются ПЭП. Все датчики имеют регулировки положения, обеспечивающие настройку при смене типоразмера рельса. Настройку осуществляют на мере моделей дефектов (ММД), изготовленной из рельса соответствующего типоразмера и типа термообработки. Сборки датчиков установлены на плавающих подвесках для обеспечения их точного позиционирования. Также каждый датчик имеет индивидуальные регулировки положения в подвеске.

Система полностью компьютеризирована. После первоначальной калибровки и настройки оборудования параметры настроек сохраняются в электронном виде. Каждый канал контроля может быть настроен индивидуально для получения оптимального соотношения сигнал/шум.

На рисунке 1 представлена фотография общего вида системы.



Рисунок 1 – Общий вид системы

В таблице 1 приведены обозначения ультразвуковых датчиков, соответствующие им каналы и зоны тестирования рельса. Схема распределения датчиков относительно рельса приведена на рисунке 1.

Таблица 1 - Тестируемые зоны, датчики, каналы

Обозначение датчика	Зона тестирования	Каналы
A1, A2, A3, A4, A5, A6	Головка с левой и правой боковых поверхностей	6
B1, B2	Головка с поверхности катания, с левой и правой стороны	2
C1, C2, C3, C4, C5, C6	Шейка сбоку	6
D1	Головка с поверхности катания, по центру	1
D2	Подошва снизу, по центру	1
F1, F2	Подошва снизу, с левой и правой стороны	2
Итого:	Количество используемых каналов контроля	18

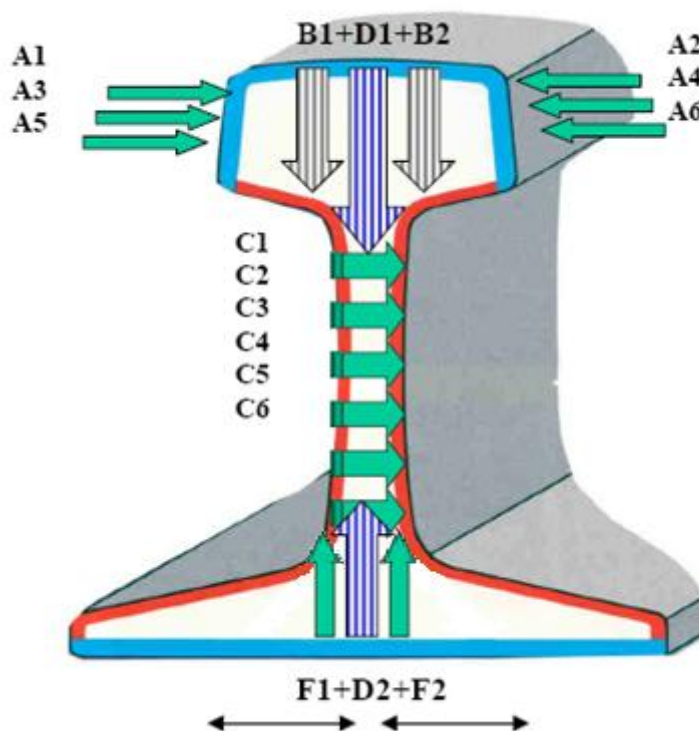


Рисунок 1 - Схема распределения ультразвуковых датчиков.

Измерительный блок системы состоит из двух рам: внутренней рамы, на которой держатся сборки датчиков, гидравлические и пневматические цилиндры и клапаны; наружной рамы, которая является опорой для внутренней рамы, удаленного шкафа и пульта оператора (электронной станции настройки). Внутренняя рама размещается на внешней раме посредством двух направляющих для опорных штифтов на входе и двух эксцентриковых роликов на выходе. Наружная рама служит опорой для внутренней рамы, которая опирается на контактные плиты и сборку опорных штифтов.

Электронная панель системы представляет собой отдельно стоящую панель. Эта панель содержит:

- модуль интерфейса центрального процессора;
- контроллера;

- узел цифрового контроля гидроклапанов, который управляет движением сборок датчиков;
- блок питания постоянного тока 24 В.

Система содержит следующие электронные узлы:

- компьютер микросистемы УЗК;
- компьютер сбора и обработки данных УЗК;
- удаленный шкаф (основной узел УЗК, вспомогательные узлы);
- преобразователи УЗК;
- пульт оператора (станция настройки УЗК).

Система предназначена для контроля рельсов типа: P43; P50; P65; P65K; UIC54; UIC60; S49; 136RE и других.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО), входящее в состав системы, выполняет функции отображения на экране персонального компьютера информации в удобном для оператора виде, а также задания условий измерения.

Защита ПО от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Sonotron-880 UMS	1.106	a78a539c0423443292c95f60496b39a197ae84e	SHA-1
Sonotron-880 DACQ	1.178	7cc3f1105dc7fb8518cce41a7ff079c218496c77	SHA-1

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Наименование параметра	Значение параметра
Номинальные частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц	5,0; 7,0
Предельное отклонение от номинального значения частоты заполнения зондирующих импульсов, %	±10
Номинальное значение частоты следования зондирующих импульсов, Гц:	600÷6000
Погрешность измерения отношения амплитуд сигналов на входе приёмника, дБ, не более	±2
Минимальная длина контролируемого рельса, м	9
Максимальная длина контролируемого рельса, м	110
Диапазон скорости движения рельса, м/с	От 0,25 до 1,5
Длина неконтролируемых концов рельса, мм, не более:	
передний	200
задний	70
Пределы допускаемого значения абсолютной погрешности измерения координат дефекта, мм	±50

Количество каналов, шт.:	
- с поверхности катания рельса;	3
- с боковых поверхностей головки;	6
- со стороны шейки, не имеющий выпуклой маркировки;	6
- с нижней стороны подошвы;	3
Масса системы, не более, кг	3600
Габаритные размеры, длина×ширина×высота, мм	3300×2400×3000
Срок службы, лет, не менее	8
Питание системы: напряжение, В частота, Гц	От 207,2 до 242 50 ± 1
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - влажность, % - давление, кПа	От 5 до 40 От 20 до 80 От 90 до 110

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на маркировочную бирку системы с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 4.

№ п.п	Наименование и условное обозначение	Количество
1.	Измерительный блок	1 шт.
2.	Пьезоэлектрические ультразвуковые преобразователи	18 шт.
3.	Система управления сборками преобразователей	7 шт.
4.	Компьютер Sonotron UMS	1 шт.
5.	Компьютер сбора и обработки данных	1 шт.
6.	Пульт управления оператора с переключателями ручного управления, автоматического режима и аварийным стопом	1 шт.
7.	Руководство по эксплуатации	1 экз.
8.	Методика поверки	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 100.Д4-13 «Система ультразвукового контроля SONOTRON™/24. Методика поверки», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в декабре 2013 г.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф С1-103, где полоса пропускания от 0 до 10 МГц, погрешность коэффициентов отклонения 4%;
2. Комплект мер моделей дефектов СОП1Р, где номинальное значение диаметра моделей дефектов (МД) и его отклонение (2±0,1) мм; номинальные значения глубины залегания МД и их отклонения (59±1) мм, (58,5±1) мм, (20±1) мм, (15±1) мм, (30±1) мм, (9,8±1) мм, (9,3±1) мм, (9±1) мм;
3. Ультразвуковой тестер МХ01-УЗТ-1 по ГОСТ 23667-85.

Сведения о методиках (методах) измерений

Используются для прямых измерений в соответствии с методикой, изложенной в инструкции по эксплуатации «Система ультразвукового контроля рельсов SONOTRON™/24. Инструкция по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе ультразвукового контроля SONOTRON™/24

Техническая документация фирмы NDT Technologies Inc. (Канада).

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Система ультразвукового контроля SONOTRON™/24 используется вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Фирма NDT Technologies Inc., Канада
Адрес: 20275 Clark Graham, Baie D'Urfe – Montreal, Quebec – Canada
Телефон: +1-514-457-7650, факс +1-514-547-7652
Электронная почта: info@ndt.ca
Сайт: <http://ndt.ca>

Заявитель

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта» (ФГУП «НИИ мостов»)
Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 113
Тел./факс (812)310-17-16 E-mail: niim@mail.wplus.net

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: vniiofi@vniiofi.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

Ф.В. Булыгин

М.п.

«___» _____ 2014 г.