

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки автоматизированного ультразвукового эхо-импульсного контроля рельсов УКР-64Э

Назначение средства измерений

Установки автоматизированного ультразвукового эхо-импульсного контроля рельсов УКР-64Э (далее – установки) предназначены для измерений амплитуд эхо-сигналов и времени распространения эхо-сигналов, отраженных от дефектов типа нарушения сплошности и (или) нарушений структуры в головке, шейке и средней части подошвы рельса в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51685-2013 и СТО РЖД 1.11.004-2009 (метод «Б»), измерений координат обнаруженных дефектов.

Описание средства измерений

В установках используется эхо-импульсный метод ультразвукового контроля. Возбуждение ультразвуковых колебаний в контролируемом изделии осуществляется с использованием обратного пьезоэлектрического эффекта при помощи пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП). Ультразвуковые колебания передаются в контролируемое изделие через жидкую контактную среду (воду), отражаются от несплошностей и границ материалов, принимаются ПЭП и преобразуются в электрические сигналы. Полученные электрические колебания подлежат усилению, преобразованию в цифровую форму, обработке и выдаче на монитор. Признаком наличия дефекта является появление эхо-сигнала с амплитудой выше порогового уровня в определённой временной зоне.

Установки представляют собой совокупность устройств, объединенных единым центром управления, обеспечивающим необходимый алгоритм работы при выполнении ультразвукового контроля рельсов.

На рисунке 1 представлена фотография общего вида Установки.



Рисунок 1 – Общий вид Установки

Подготовка воды (грубая очистка и дегазация), подача её к Установке и распределение к акустическим блокам осуществляется системой подготовки, подачи и распределения воды, входящей в состав Установки. Удаление подтёков воды с поверхности проконтролированного рельса осуществляется при помощи системы осушки, входящей в состав Установки.

Установка размещается в помещении линии неразрушающего контроля. Электронный блок ультразвукового дефектоскопа, выносной терминал дефектоскописта и механическая часть Установки находится непосредственно на линии контроля рельсов. Компьютеры дефектоскопа и автоматизированного рабочего места оператора Установки (АРМ-УЗК) находятся в операторской комнате линии неразрушающего контроля рельсов.

На рабочем месте оператора размещаются мониторы дефектоскопа и АРМ-УЗК, а также клавиатуры и манипуляторы – мышь.

В таблице 1 приведены обозначения каналов контроля и соответствующие им направления прозвучивания.

Таблица 1 – Каналы контроля и направления прозвучивания

Канал контроля	Направление прозвучивания	Всего каналов, шт.
A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8	Головка с левой и правой боковых граней	8
B1, B2, B3, B4	Головка с поверхности катания	4
C1, C2, C3, C4, C5, C6, C7, C8, C9, C10, C11, C12	Шейка сбоку	12
D1, D2	Рельс по всей высоте, с поверхности катания	2
D3, D4	Рельс по всей высоте, с подошвы	2
F1, F2, F3, F4	Подошва снизу	4
Итого:	Количество используемых каналов контроля	32

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) позволяет осуществлять сбор данных ультразвукового контроля, сохранять и обрабатывать результаты контроля, управлять настройками Установки.

Идентификационные признаки ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	1. Настройка каналов «УКР-64Э»; 2. Верификация «УКР-64Э». 3. Контроль «УКР-64Э»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.09.XX.XX.XX и выше для «Настройка каналов «УКР-64Э»»; 1.09.XX.XX.XX и выше для «Верификация «УКР-64Э»»; 1.09.XX.XX.XX и выше для «Контроль «УКР-64Э»»;
Цифровой идентификатор ПО	--
Другие идентификационные данные	--

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Количество каналов контроля, шт.: - с поверхности катания головки; - с боковых граней головки; - с боковой поверхности шейки; - с нижней стороны подошвы; - резерв.	6 8 12 6 8
Номинальное значение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ), В	130
Отклонение установки амплитуды импульсов ГИВ, %	±10
Номинальное значение частоты заполнения импульсов ГИВ, МГц	5
Отклонение установки частоты заполнения импульсов ГИВ, %	±10
Диапазон установки частоты следования импульсов ГИВ, Гц	От 10 до 1000
Диапазон измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника установки, дБ	От 1 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника установки, дБ	$\pm(0,5 + 0,05 \cdot A_x)$, где A_x – установленное усиление приемника установки, дБ
Диапазон измерений временных интервалов, мкс	От 2 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс	±0,5
Номинальная частота ПЭП, МГц	5
Отклонение частоты ПЭП от номинального значения, %	±10
Тип излучаемой ультразвуковой волны	продольная
Пределы допускаемой абсолютной погрешности и измерений координаты дефекта относительно переднего торца рельса, мм	±100
Предельная чувствительность при ультразвуковом контроле (УЗК) шейки рельса сбоку и головки рельса с боковых граней	Отражатель площадью 3 мм ²
Эквивалентная чувствительность при УЗК головки, шейки и подошвы рельса с поверхности катания и с подошвы	Боковой цилиндрический отражатель диаметром 2 мм
Длина неконтролируемых концов рельса, мм, не более: - передний; - задний.	750 750
Типы контролируемых рельсов	P50, P65, 54E1, 60E1
Минимальная длина контролируемых рельсов, м	9
Максимальная длина контролируемых рельсов, м	110
Питание осуществляется от сети переменного тока с: - напряжением, В - частотой, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50±1,25
Потребляемая мощность, кВт, не более	7

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение характеристики
Масса установки, не более, кг	3600
Габаритные размеры установки, длина ´ ширина ´ высота, мм, не более	3300 ´ 2400 ´ 3000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С; - относительная влажность, не более, %; - атмосферное давление, кПа.	От 5 до 40 80 От 90 до 110

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати и на маркировочную бирку установки с помощью наклейки.

Комплектность средства измерений

Установки комплектуются в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

№ п/п	Наименование	Количество
1	Механическая часть Установки	1 шт.
2	Система ультразвукового контроля	1 шт.
3	Двухэлементные пьезоэлектрические преобразователи	16 шт.
4	Руководство по эксплуатации	1 экз.
5	Методика поверки. МП 051.Д4-15	1 экз.

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 051.Д4-15 «Установки автоматизированного ультразвукового эхо-импульсного контроля рельсов УКР-64Э. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИОФИ» в октябре 2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф цифровой TDS2012B, (Госреестр № 32618-06).
2. Тестер ультразвуковой МХ01-УЗТ-1, (Госреестр № 19101-99).
3. Мера из комплекта мер моделей дефектов СО8, (Госреестр № 55268-13).

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа «Установка автоматизированного ультразвукового эхо-импульсного контроля рельсов УКР-64Э. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к установкам автоматизированного ультразвукового эхо-импульсного контроля рельсов УКР-64Э

ГОСТ Р 51685-2013 Рельсы железнодорожные. Общие технические условия

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Научно-исследовательский институт мостов и дефектоскопии Федерального агентства железнодорожного транспорта» (НИИ мостов)

ИНН 7812025114

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург, наб. р. Фонтанки, 113

Телефон/факс (812) 339-45-03

E-mail: niim@mail.wplus.net

Сайт: www.ndt.sp.ru

Испытательный центр

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

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

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

E-mail: vniiofi@vniiofi.ru

Сайт: www.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.

« ____ » _____ 2016 г.