

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы ультразвуковые УДС2-РДМ-22

#### Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые УДС2-РДМ-22 (в дальнейшем – дефектоскопы) предназначены для измерения координат залегания дефектов и их условной протяженности в обеих нитях железнодорожного пути по всей длине и сечению рельса, за исключением перьев подошвы, при сплошном контроле со скоростью движения до 4 км/ч, а также в сварных стыках, отдельных сечениях и участках рельсов при выборочном ручном контроле.

#### Описание средства измерений

Дефектоскоп является переносной механизированной системой ультразвукового контроля с использованием эхо-метода (ЭМ) и зеркально-теневого метода (ЗТМ) при контактном способе ввода ультразвуковых колебаний (УЗК). Количество каналов возбуждения и приема УЗК, предназначенных для работы с блоками пьезоэлектрических резонаторов (БР) в режиме сплошного контроля, для каждой из нитей пути – 8.

Количество каналов возбуждения и приема УЗК, предусмотренных для работы с ручными пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП), – 3.

Сигнализация о наличии дефектов – звуковая и цветовая по экрану матричного индикатора. Индикация установленных значений условной чувствительности контроля каналов (дБ), коэффициента выявляемости дефекта (дБ), координат залегания дефектов (мм), текущей путевой координаты контролируемого участка пути – цифровая на экране матричного индикатора.

Предусмотрено непрерывное документирование (регистрация) результатов контроля в виде дефектограмм проконтролированных участков в формате В-сканов, проконтролированных сечений рельсов, регистрируемых через 1 мм пути. Предусмотрена возможность оперативного просмотра зарегистрированных дефектограмм на матричном индикаторе дефектоскопа, а также вывод дефектограмм с сопроводительной информацией на персональный компьютер (ПК). Дефектоскопы применяются на железнодорожном виде транспорта.

Фотография общего вида дефектоскопов представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов

### Программное обеспечение

На дефектоскопах установлено программное обеспечение (ПО) «Управляющая программа электронного блока УДС2-РДМ-22 (RDM-22.BI)», которое выполняет следующие функции:

- установка и изменение настроек дефектоскопа;
- графическое отображение сигналов на экране дефектоскопа;
- сохранение результатов контроля;
- вывод на экран сохраненных результатов контроля.

Идентификационные признаки ПО соответствуют данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Управляющая программа электронного блока УДС2-РДМ-22 (RDM-22.BI)	26.12 и выше	_*	-

\* ПО прошивается в память дефектоскопа при изготовлении. Доступ к файловой системе имеют исключительно сервисные инженеры фирмы-производителя.

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

### Метрологические и технические характеристики

Пороговая условная чувствительность по каналам ЭМ для работы с ПЭП и резонаторами, установленными в БП, соответствует требованиям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение ПЭП и резонаторов	Номинальный угол ввода, градус	Пороговая условная чувствительность дБ, не более
Резонатор РП РС 2	0	18
Резонатор РП 42-42	42	18
Резонатор РП 70	70	27
Резонатор РП 55	55	28
ПЭП П112-2,5	0	18
ПЭП П121-2,5-42	42	15
ПЭП П121-2,5-50	50	24
ПЭП П121-2,5-55	55	26
ПЭП П121-2,5-65	65	32
ПЭП П121-2,5-70	70	35

Остальные метрологические и технические характеристики указаны в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Отклонение пороговой условной чувствительности по каналам ЭМ с однотипными по конструктивному исполнению и углу ввода ПЭП и резонаторами, не более, дБ	± 4
Запас чувствительности по каналам ЭМ для работы:	
- с ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55, не менее, дБ;	25
- с ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70, П112-2,5, не менее, дБ.	16

Наименование характеристики	Значение
Мертвая зона дефектоскопа, по контрольному образцу №2: - с ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70, П112-2,5, не более, мм; - с ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55, не более, мм.	3 6
Условная чувствительность по каналам ЗТМ работающим с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2, для донного сигнала, полученного в контрольном образце №2 при времени распространения УЗК 66 мкс от начала зондирующего импульса, дБ	От 20 до 4 с дискретностью 1
Частота дефектоскопа: - по каналам сплошного контроля и выходам / входам подключения, указанных в табл. 2 ПЭП, МГц. - по низкочастотному каналу, кГц;	2,5 ± 0,25 100 ± 10
Диапазон зоны контроля с ПЭП П121-2,5-42 (по стали): - минимальное значение нижней границы, не более, мкс; - максимальное значение верхней границы, не менее, мкс.	5 230
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефекта, мм	$\pm (0,02N(L) + 1)$ , где N (мм) – глубина залегания дефекта, L (мм) – расстояние от точки ввода до дефекта
Диапазон измерения коэффициента выявляемости дефекта ЭМ для эхо-сигналов, превышающих пороговый уровень, дБ	От минус $K_u$ до плюс $\{70 - (K_p + K_u)\}$ , где $K_u$ (дБ)- установленная условная чувствительность контроля в канале, $K_p$ (дБ) – пороговая условная чувствительность
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента выявляемости дефекта ЭМ, дБ	$\pm (1 + 0,05K_d)$ , где $K_d$ (дБ) – измеренное значение коэффициента выявляемости дефекта
Диапазон измерения коэффициента выявляемости эхо-сигнала относительно порогового уровня, дБ	От нуля до $(70 - K_p)$ , где $K_p$ (дБ) – пороговая условная чувствительность
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента выявляемости эхо-сигнала, дБ	$\pm (1 + 0,03\Delta N)$ , где $\Delta N$ (дБ) – измеренное значение коэффициента выявляемости эхо-сигнала

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения промежуточных значений межпикетного расстояния S (мм) по сигнальным меткам датчика пути, мм	$\pm (0,01S + 1)$
Масса дефектоскопа в рабочем состоянии без запаса технологической жидкости, не более, кг;	50
Масса ручного ПЭП с рабочей частотой 2,5 МГц, не более, кг.	0,1
Габаритные размеры дефектоскопа: в рабочем состоянии, не более, мм; в сложенном виде, не более, мм.	1820×1000×800 1320×760×480
Электрическое питание дефектоскопа осуществляется постоянным током напряжением, В	От 10,4 до 13,8
Напряжение, при котором происходит автоматическое выключение дефектоскопа, В	10,2
Ток, потребляемый дефектоскопом в многоканальном режиме сплошного контроля при номинальном напряжении 12 В, не более, А	1,5
Время непрерывной работы дефектоскопа от полностью заряженной аккумуляторной батареи при температуре $(25 \pm 15) ^\circ\text{C}$ , не менее, ч	10
Вид климатического исполнения дефектоскопа по ГОСТ 15150-69	УХЛ4.2
Степень защиты от попадания внутрь электронного блока дефектоскопа твердых тел (пыли) и воды по ГОСТ 14254-96	IP54
По стойкости к механическим воздействиям дефектоскоп устойчив к воздействию синусоидальных вибраций частотой, Гц	От 10 до 55
Показатели надежности: - средняя наработка на отказ с учетом технического обслуживания и ЗИП, не менее, ч; - среднее время восстановления работоспособного состояния дефектоскопа не более, ч; - средний срок службы не менее, лет.	15000 6 10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации методом печати и на панель прибора методом наклеивания.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки дефектоскопа соответствует таблице 4.

Таблица 4

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение составляющих	Количество
	<u>Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22, в составе:</u>	
22.04.00.00	Блок электронный	1 шт.
22.30.00.00	Датчик пути	1 шт.
22.03.01.00	Блок преобразователей БП1-Л	1 шт.
22.03.01.00-01	Блок преобразователей БП2-Л	1 шт.
22.03.01.00-02	Блок преобразователей БП1-П	1 шт.
22.03.01.00-03	Блок преобразователей БП2-П	1 шт.
22.01.00.00	Тележка	1 шт.
22.09.00.00	Батарея аккумуляторная	1 шт.

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение составляющих	Количество
22.06.00.00	Кабель соединительный	2 шт.
2.15.00.00-03	Кабель питания	1 шт.
	<u>Комплект ЗИП</u>	
	Вставка плавкая ВП1-1-1,0А	2 шт.
2.20.00.00-01	Воронка	1 шт.
2.18.00.00	Кабель к ПЭП	3 шт.
22.31.00.00	Кабель RS-232	1 шт.
2.19.00.00	ПЭП П112-2,5-12-РДМ	1 шт.
3.14.00.00-07	ПЭП П121-2,5-42-РДМ	1 шт.
3.14.00.00	ПЭП П121-2,5-50-РДМ	1 шт.
3.14.00.00-03	ПЭП П121-2,5-55-РДМ	1 шт.
3.14.00.00-01	ПЭП П121-2,5-65-РДМ	1 шт.
3.14.00.00-04	ПЭП П121-2,5-70-РДМ	1 шт.
2.29.00.00	ПЭП П122-0,1-РДМ	1 шт.
3.15.00.00	Стандартный образец СО-3Р	1 шт.
22.08.00.00	Телефон	1 шт.
	Тройник	2 шт.
22.34.00.00	Тубус	1 шт.
2.28.00.00	Кабель подключения зарядного устройства	1 шт.
	Блок питания, зарядное устройство БИЗУ 12/14-1А	1 шт.
	Шланг резиновый 1,5 м	1 шт.
	Карта Secure Digital не менее 1 Гб	2 шт.
	Устройство хранения информации USB Flash Drive 1 Гб	1 шт.
	Компакт-диск CD-R 700 Мб	1 шт.
	<u>Эксплуатационная документация</u>	
	Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22. Паспорт	1 экз.
	Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22. Руководство по эксплуатации (Методика поверки - раздел 12)	1 экз.
	Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22. Инструкция по считыванию и расшифровке на ПК результатов ультразвукового контроля пути	1 экз.
	Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22. Инструкция по просмотру и расшифровке на экране дефектоскопа дефектограмм и протоколов ультразвукового контроля рельсов в пути	1 экз.
	Блок питания, зарядное устройство БИЗУ 12/14-1А. Инструкция по эксплуатации.	1 экз.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с методикой поверки (раздел 12 Руководства по эксплуатации «Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22»), утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» в 2005 году.

Основные средства поверки:

1. Осциллограф универсальный С1-65. (Госреестр №3371-72).
2. Тестер ультразвуковой МХ02-УЗТ-1. (Госреестр №44427-10).
3. Контрольные образцы №2, №3 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2. (Госреестр №6612-99).
4. Рулетка мерная по ГОСТ 7502-98. Цена деления 1 мм.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Сведения о методах измерений приведены в разделе 11 руководства по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дефектоскопам ультразвуковым УДС2-РДМ-22**

1. РТ MD 17-20454236-010:2004 «Дефектоскоп ультразвуковой УДС2-РДМ-22». Технические условия.

### **Изготовитель**

Научно-производственное предприятие «РДМ» (НПП «РДМ» ООО)  
Республика Молдова, г. Кишинев, бульвар Гагарина 2,  
телефон/факс +37322-57-98-04

### **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: [vniofi@vniofi.ru](mailto:vniofi@vniofi.ru).

Сайт: [www.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.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2015г.