

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «30» сентября 2024 г. № 2293

Регистрационный № 93329-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дефектоскопы ультразвуковые рельсовые на фазированных решетках ФАЗАР**

**Назначение средства измерений**

Дефектоскопы ультразвуковые рельсовые на фазированных решетках ФАЗАР (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для измерений глубины залегания дефекта, расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования при сплошном контроле рельсов со скоростью до 4 км/ч для обнаружения, регистрации и расшифровки сигналов от дефектов, расположенных по всей длине и сечению железнодорожных рельсов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия дефектоскопов основан на акустическом методе неразрушающего контроля, а именно на возбуждении импульсов ультразвуковых колебаний (далее – УЗК) в материале контролируемого объекта и регистрации отраженных эхо-сигналов от дефектов и границ материалов. Возбуждение и прием УЗК осуществляется многоэлементными преобразователями на фазированной решетке (далее - ФР) с установленными на них призмами продольной и/или поперечной волны. Каждый элемент ФР управляется дефектоскопом по отдельному каналу и имеет регулируемые задержки возбуждения и приема, что позволяет формировать фронт ультразвукового пучка под заданными углами ввода и фокусировать пучок в заданные точки объекта контроля. Предусмотрена возможность подключения устройства слежения за положением преобразователей на ФР. Для отображения эхо-сигналов предусмотрены развертки типа А, В, С, S.

Дефектоскопы выпускаются в следующих модификациях: ФАЗАР-01 и ФАЗАР-02, которые отличаются количеством каналов контроля, габаритными размерами, подключаемыми сканирующими устройствами, интерфейсом управления и версией программного обеспечения.

Дефектоскоп состоит из: специализированной дефектоскопной тележки (одноточная – для ФАЗАР-01 или двухточечная – для ФАЗАР-02), электронного блока, устройства ввода-вывода (планшет), сканера «ФАЗАР» (для ФАЗАР-02 – 2 сканера) с ультразвуковыми датчиками и емкости с контактной жидкостью. Электронный блок и планшет связаны удаленно кабелем Ethernet, либо беспроводной сетью Wi-Fi. К электронному блоку подсоединяются преобразователи на ФР и/или обычные низкочастотные преобразователи.

Общий вид дефектоскопа модификации ФАЗАР-01 представлен на рисунке 1, дефектоскопа модификации ФАЗАР-02 - на рисунке 2. Электронный блок дефектоскопов представлен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом лазерной гравировки на металлический шильдик, который наносится на корпус электронного блока. Схема с указанием места нанесения заводского номера представлена на рисунке 3.

Пломбирование наносится методом наклеивания пломбы на заднюю стенку электронного блока. Схема с указанием места пломбирования представлена на рисунке 4.



Рисунок 1 - Общий вид дефектоскопа ФАЗАР-01

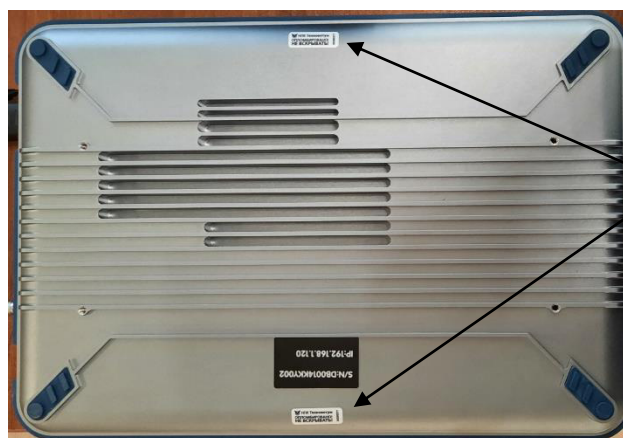


Рисунок 2 – Общий вид дефектоскопа ФАЗАР-02



Место нанесения  
заводского номера

Рисунок 3 - Электронный блок дефектоскопов



Места  
нанесения  
пломбировки

Рисунок 4– Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) выполняет следующие основные функции:

- управление аппаратными ресурсами;
- хранение всех результатов измерений в единой базе данных;
- отображение результатов измерений в режиме реального времени;
- отображение результатов измерений в виде пересчетных значений по заранее предустановленным параметрам.

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

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

Таблица 1 - Идентификационные признаки ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	ФАЗАР-01	ФАЗАР-02	ФАЗАР-01/ ФАЗАР-02
Модификация	ФАЗАР-01	ФАЗАР-02	ФАЗАР-01/ ФАЗАР-02
Идентификационное наименование ПО	ФАЗАР-01	ФАЗАР-02	Общего назначения
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.1 и выше	1.0.0.1 и выше	0.3.1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-		

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины залегания дефекта и/или толщины изделий (по стали), мм	от 6 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта и/или толщины изделий (по стали), мм	$\pm (2,0 + 0,01 \cdot H)^{1)}$
Диапазон измерений расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования (по стали), мм	от 1 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования (по стали), мм	$\pm (3,0 + 0,01 \cdot L)^{2)}$
Диапазон измерений расстояния до дефекта энкодером (датчиком пути), мм	от 2 до 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния до дефекта энкодером (датчиком пути), мм	$\pm (1,4 + 0,01 \cdot X)^{3)}$
<sup>1)</sup> H – измеренное значение глубины залегания дефекта и/или толщины изделия, мм; <sup>2)</sup> L – измеренное значение расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм; <sup>3)</sup> X – расстояние, измеренное энкодером, мм.	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры дефектоскопа, мм, не более электронный блок:	
-высота	60
-ширина	255
-длина	370
дефектоскопная тележка модификации ФАЗАР-01:	
-высота	1050
-ширина	150
-длина	710
дефектоскопная тележка модификации ФАЗАР-02:	
-высота	650
-ширина	1850
-длина	800
Масса дефектоскопа, кг, не более:	
- модификации ФАЗАР-01	30
- модификации ФАЗАР-02	50
Максимальное значение длительности развертки, мкс	250
Диапазон показаний отношений амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	от 4 до 400
Диапазон показаний расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования (по стали), мм	от 1 до 400

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения, В	100 ± 25
Диапазон регулировки усиления, дБ	от 0 до 80 с шагом 0,5
Диапазон углов ввода, °	от -90 до 90 с шагом 1
Диапазон установки длительности зондирующих импульсов, нс	от 10 до 1000 с шагом 4
Диапазон настройки задержек возбуждения элементов ФР, нс	от 0 до 40 000 с шагом 5
Общее число фокальных законов	1023
Параметры электрического питания: от встроенного аккумулятора – номинальное напряжение, В – емкость, А·ч, не менее	15 24
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С (без конденсации), %, не более - степень защиты дефектоскопа от проникновения внутрь пыли и воды по ГОСТ 14254-2015	от - 40 до + 50 95 IP54
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка до отказа, ч	18000

**Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом.

**Комплектность средства измерения**

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках:	ФАЗАР	
- электронный блок дефектоскопа	-	1 шт.
- блок питания электронного блока дефектоскопа	-	1 шт.
- специализированная однопиточная дефектоскопная тележка ФАЗАР-01 или специализированная двухпиточная дефектоскопная тележка ФАЗАР-02*	-	1 шт.
Устройство ввода-вывода (планшет)	-	1 шт.
Блок питания с сетевым кабелем для планшета	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Блок Wi-Fi (по заказу)		1 шт.
Ручной преобразователь на фазированных решетках	-	1 шт.
Кабели соединительные	-	1 комплект
Сканер, включающий акустические блоки**:	«ФАЗАР»	
- на фазированных решетках	-	3 шт.
- ультразвуковые, контактные, наклонные	-	2 шт.
Емкость для контактирующей жидкости	-	1 шт.
Настроечный образец	СО-3Р	1 шт.

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество
ПО на компакт-диске или флэш накопителе: - «ФАЗАР-01» или «ФАЗАР-02» *** - общего назначения	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации: - дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках ФАЗАР-01	РДГЕ.412239.003 РЭ	1 экз.
- дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках ФАЗАР-02	РДГЕ.412239.004 РЭ	1 экз.
Паспорт: - дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках ФАЗАР-01	РДГЕ.412239.003 ПС	1 экз.
- дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках ФАЗАР-02	РДГЕ.412239.004 ПС	1 экз.
Кейс для инструмента	-	1 шт.
Набор ключей	-	1 комплект
Отвертка универсальная	-	1 экз.
* - Определяется заказом; ** - Тип и количество определяется заказом; *** - версия ПО определяется заказом.		

**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе РДГЕ.412239.003 РЭ «Дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках ФАЗАР-01. Руководство по эксплуатации» и РДГЕ.412239.004 РЭ «Дефектоскоп ультразвуковой рельсовый на фазированных решетках ФАЗАР-02. Руководство по эксплуатации» раздел 10 «Устройство и работа дефектоскопа».

**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2842 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах»;

ТУ 26.51.66-012-83231613-2022 «Дефектоскопы ультразвуковые рельсовые на фазированных решетках ФАЗАР. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-промышленная компания «ТЕХНОВОТУМ» (ООО «НПК «ТЕХНОВОТУМ»)

ИНН 7735535277

Юридический адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, Сосновая аллея, д. 6А, стр. 1, помещ. I, ком. 1

Телефон: +7 (495) 662-59-38

Web-сайт: www.votum.ru

E-mail: info@votum.ru

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Научно-промышленная компания «ТЕХНОВОТУМ» (ООО «НПК «ТЕХНОВОТУМ»)

ИНН 7735535277

Адрес: 124489, г. Москва, г. Зеленоград, Сосновая аллея, д. 6А, стр.1, помещ. I, ком. 1

Телефон: +7 (495) 662-59-38

Web-сайт: [www.votum.ru](http://www.votum.ru)

E-mail: [info@votum.ru](mailto:info@votum.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических измерений» (ФГБУ «ВНИИОФИ»)

ИНН 9729338933

Адрес: 119361, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озёрная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-56-33

Факс: +7 (495) 437-31-47

Web-сайт: [www.vniiofi.ru](http://www.vniiofi.ru)

E-mail: [vniiofi@vniiofi.ru](mailto:vniiofi@vniiofi.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30003-2014.

