

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «04» октября 2022 г. № 2465

Регистрационный № 86963-22

Лист № 1  
Всего листов 6

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дефектоскопы ультразвуковые на фазированных решетках для контроля сварных стыков рельсов «Кальмар 32+»**

**Назначение средства измерения**

Дефектоскопы ультразвуковые на фазированных решетках для контроля сварных стыков рельсов «Кальмар 32+» (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для измерений глубины залегания дефекта и/или толщины изделий, расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования в сварных соединениях и основном металле изделия, и координат залегания дефектов типа пор, шлаковых включений, непроваров и трещин в сварных стыках рельсов всех типов, образовавшихся при сварке или развившихся в процессе эксплуатации как в пути, так и в условиях рельсосварочного предприятия.

**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 с установленными на них призмами продольной и/или поперечной волны (далее - ФР). 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 A, B, C, D, L, S, TOFD.

Дефектоскоп состоит из:

- электронный блок;
- механизированный сканер с предустановленными двумя энкодерами;
- многоэлементный преобразователь на фазированной решетке с установленной на него призмой продольной и/или поперечной волны, в соответствии с требованием заказчика;
- устройство ввода-вывода (планшет или ноутбук), связанное с электронным блоком дефектоскопа удаленно кабелем Ethernet, либо беспроводной сетью Wi-Fi.

Электронный блок имеет следующие порты ввода-вывода: питание, порт для подключения многоэлементного ПЭП ФР, четыре разъема для подключения стандартных совмещенного или раздельно-совмещенного ПЭП, LAN, порт подключения энкодеров и управляющих сигналов, сервисный разъем JTAG.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом гравирования на табличках, которые закреплены на передней поверхности корпусов электронного блока и механизированного сканера.

Фотография общего вида дефектоскопа представлена на рисунке 1.

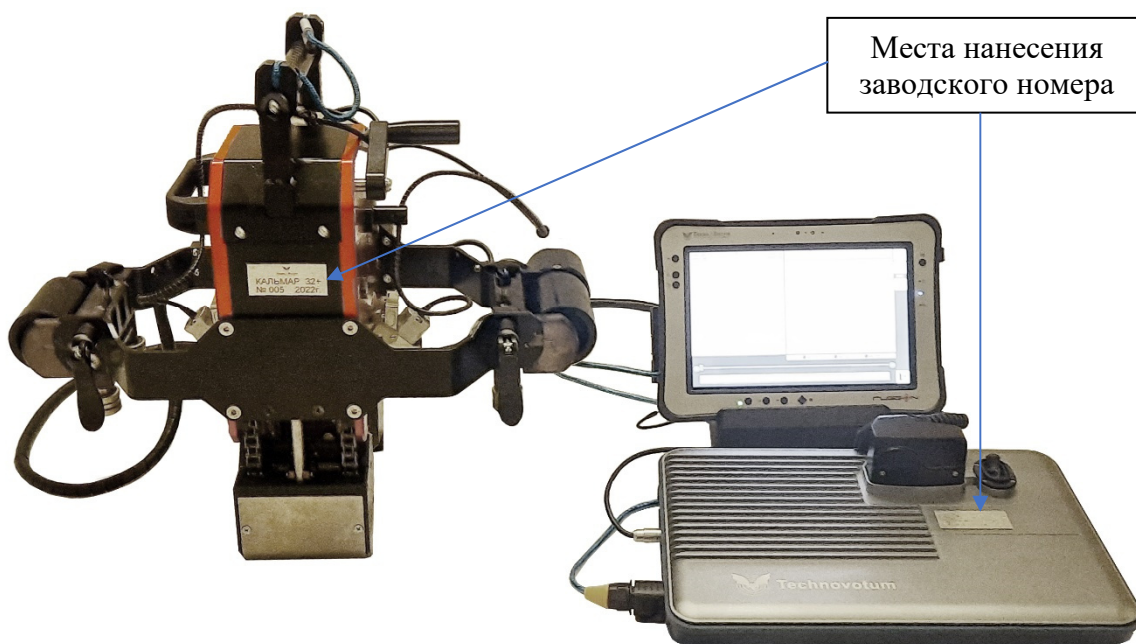


Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов ультразвуковых на фазированных решетках для контроля сварных стыков рельсов «Кальмар 32+»

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2. Пломбируется ООО НПК «Техновотум» с применением наклеек на задней стенке электронного блока Кальмар 32+.

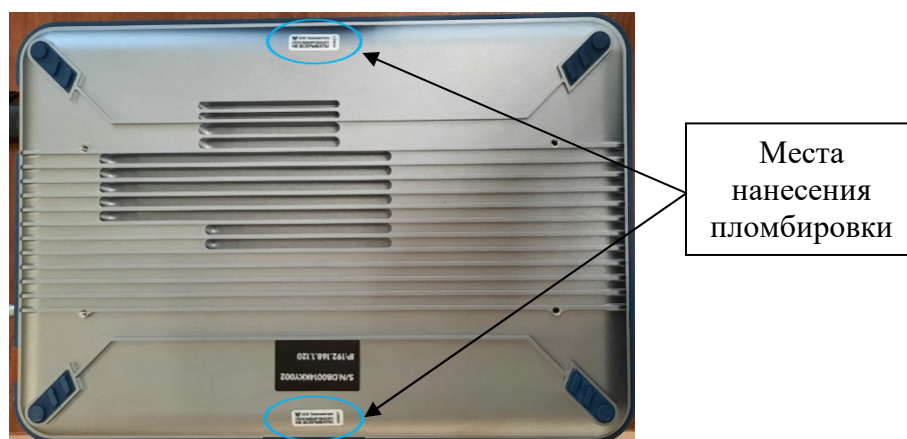


Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО), установленное на устройстве ввода-вывода, выполняет следующие основные функции:

- настройка параметров контроля и управление аппаратными ресурсами;
- тестирование и контроль аппаратного обеспечения;
- прием, сохранение и графическое отображение первичных данных при контроле на экране устройства ввода-вывода;
- отображение результатов контроля в режиме анализа для их оценки по существующим стандартам и нормам.

Метрологически значимая часть не выделена, все ПО является метрологически значимым.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Кальмар 32+
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	0.3.1.0
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 4 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	$\pm (1,4 + 0,01 \cdot X)^{3)}$
<p><sup>1)</sup> H – измеренное значение глубины залегания дефекта и/или толщины изделия, мм;</p> <p><sup>2)</sup> L – измеренное значение расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм;</p> <p><sup>3)</sup> X – расстояние, измеренное энкодером, мм.</p>	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное значение длительности развертки, мкс	250
Диапазон показаний расстояния от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования (по стали), мм	от 1 до 400
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	2048
Параметры электрического питания: от сети переменного тока – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц от встроенного аккумулятора – номинальное напряжение, В – емкость, А·ч, не менее	220 ± 20 50 ± 1 12 16
Габаритные размеры дефектоскопа, мм, не более электронный блок: -высота -ширина -длина механический сканер: -высота -ширина -длина	50 245 350 450 260 500
Масса дефектоскопа, кг, не более	35
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре +25°С (без конденсации), %, не более	от - 20 до + 40 95
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч	18000

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Электронный блок дефектоскопа	-	1 шт.
Блок питания электронного блока дефектоскопа	-	1 шт.
Устройство ввода-вывода	-	1 шт.
Блок питания с сетевым кабелем (планшет)	-	1 шт.
Передвижная платформа	-	1 шт.
Механизированный сканер с предустановленными двумя энкодерами	-	1 шт.
Аккумуляторная батарея	-	1 шт.
Многоэлементный преобразователь на фазированной решетке с установленными на них призмами продольной и/или поперечной волны	-	1 шт.*
Стандартный образец	СО-3Р	1 шт.
Кабели соединительные	-	1 комплект
Крепежные элементы	-	1 комплект
Вспомогательные приспособления	-	1 комплект
Кейс	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	РДГЕ 350.00.00.000 РЭ	1 экз.
Паспорт	РГДЕ 350.00.00.000 ПС	1 экз.
*Тип и количество определяется заказом		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации РДГЕ 350.00.00.000 РЭ «Дефектоскоп ультразвуковой на фазированных решетках для контроля сварных стыков рельсов «Кальмар 32+», разделы 7 «Подготовка к контролю» и 8 «Проведение контроля».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 26.51.66-006-83231613-2021 Дефектоскоп ультразвуковой на фазированных решетках для контроля сварных стыков рельсов «Кальмар 32+». Технические условия.

### Правообладатель

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

Телефон: +7 (495) 662-59-38

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

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

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

ИНН 7702038456

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

Телефон: (495) 437-56-33

Факс: (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 № 30003-14.

