

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «17» октября 2022 г. № 2591

Регистрационный № 87104-22

Лист № 1  
Всего листов 10

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дефектоскопы универсальные Томографик**

**Назначение средства измерений**

Дефектоскопы универсальные Томографик (далее – дефектоскопы) предназначены для измерений амплитуд эхо-сигналов, отраженных от дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов в металлах и неметаллах, электропроводящих и неэлектропроводящих композитах, времени прохождения продольной ультразвуковой волны в материале, координат дефектов, толщины изделия, а также для выявления неоднородностей и несплошностей (рисок) в токопроводящих объектах контроля при вихретоковом контроле.

**Описание средства измерений**

Принцип действия дефектоскопов в ультразвуковом режиме основан на способности ультразвуковых колебаний распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от границ разделов сред, возникающих при появлении различных неоднородностей и несплошностей в различных объектах контроля (ОК) - металлах и неметаллах, электропроводящих и неэлектропроводящих композитах.

Напряжение генератора импульсов возбуждения (ГИВ) подается на пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП). Ультразвуковые колебания (УЗК), генерируемые ПЭП, распространяются в объекте контроля, отражаются от дефекта и принимаются дефектоскопом при различных положениях ПЭП относительно дефекта.

Принцип действия дефектоскопов в вихретоковом режиме основан на способности регистрации изменения амплитуд и фаз сигналов при наличии неоднородностей и несплошностей в токопроводящих ОК.

Дефектоскопы состоят из электронного блока, в соответствии с модификацией дефектоскопа и с заказом могут поставляться преобразователи и подключаемые сканирующие устройства (сканеры).

Сканеры могут поставлять следующих моделей: УСО-1ТМ, тандем, слайдер М1, слайдер М3, УСК-4Т, УСК-5ТМ, УСК-ТЛ, видеосканер, лыжа искательная 2.69.

ПЭП могут поставляться следующих моделей:

- П121: П121-2.5-18, П121-2.5-20, П121-2.5-40, П121-2.5-45, П121-2.5-50, П121-2.5-60, П121-2.5-65, П121-2.5-70, П121-2.5-75, П121-2.5-90, П121-5.0-40, П121-5.0-45, П121-5.0-50, П121-5.0-60, П121-5.0-65, П121-5.0-70, П121-5.0-75, П121-5.0-90, П121-0,6-50, П 121-1.25-90-002, П121-0.4-90, ЖД, П121-1.25-90-003 (УСК-4Т), ЖД, П121-2.5-40-003 (УСК-4Т, УСК-ТЛ), ЖД, П121-2.5-50-003 (УСК-4Т, УСК-ТЛ), ЖД;

- П111: П111-1.25-К20, П111-2.5-К12, П111-2.5-К20, П111-5.0-К6, П111-5.0-К12, П111-10.0-К6, П111-0.2, П111-0.3;

- П112: П112-2.5-12/2, П112-2.5-20/2, П112-5.0-12/2, П112-5.0-3x4, П112-5.0-К6;

- П131: П131-2.5-0/18 (ПКО), ЖД, П131-2.5-0/20 (ПКО), ЖД;

- П122: П122-2.5-90-К (зубья колеса), ЖД, П122-2.5-90-Ш (зубья шестеренок), ЖД;

- E411: E411-3,0-K18, ЭМА, E411-5,0-K12-001, E411-3,0-K18.

Вихретоковые преобразователи могут поставляться следующих моделей: ВТП-2-02, ВТП-2-02У, ВТП-3-02, ВТП-3-02У, ВТП-4-02.

В зависимости от назначения, дефектоскопы выпускаются в следующих модификациях: Томографик 5М, Томографик УД4-ТМ, Томографик УД4-ТМ (2.69), которые отличаются методами контроля, количеством каналов контроля, подключаемыми сканирующими устройствами, интерфейсом управления, версией программного обеспечения, габаритными размерами и условиями эксплуатации.

Дефектоскопы в режиме ультразвукового метода контроля поддерживают от 1 до 32 каналов, в режиме вихретокового метода контроля - от 1 до 16 каналов.

Томографик 5М – универсальный дефектоскоп общего назначения с использованием методов ультразвуковой, вихретоковой дефектоскопии с различными видами сканеров, которые поставляются по заказу. Может быть использован как толщиномер, структуроскоп, акустический тензометр и видеоскоп. В состав Томографик 5М могут входить ПЭП ультразвуковые типа П111; П112, П121, П131, П122, E411, вихретоковые преобразователи типа ВТП-2, ВТП-3, ВТП-4, сканеры типа УСО, УСК, слайдеры. Количество и тип преобразователей и сканеров поставляется в соответствии с заказом.

Томографик УД4-ТМ – дефектоскоп железнодорожного назначения для контроля деталей подвижного состава и их составных частей с использованием методов ультразвуковой и вихретоковой дефектоскопии. Применяется отдельно и совместно со специализированными сканерами, которые поставляются по заказу. В состав Томографик УД4-ТМ могут входить ПЭП ультразвуковые типа П111; П112, П121, П131, П122, E411, вихретоковые преобразователи типа ВТП-2, ВТП-3, ВТП-4, сканеры типа УСО, УСК, слайдеры. Количество и тип преобразователей и сканеров поставляется в соответствии с заказом.

Томографик УД4-ТМ (2.69) – рельсовый ультразвуковой дефектоскоп для обнаружения и регистрации сигналов от дефектов в подошве железнодорожных рельсов при сплошном контроле, с дополнительной возможностью проведения уточняющего контроля в любом сечении рельса ручными датчиками методом ультразвуковой дефектоскопии. Используется в составе съемных и мобильных средств рельсовой дефектоскопии, в исполнении для однопутного и двухпутного ультразвукового контроля. В состав Томографик УД4-ТМ (2.69) могут входить ПЭП ультразвуковые П111-2,5, П112-2,5, П121-2,5-45, П121-2,5-50, П121-2,5-65, П121-2,5-70, П121-0,6-50, количество и тип преобразователей поставляется в соответствии с заказом. Дефектоскоп поставляется со сканером (лыжа искательная 2.69) с предустановленным датчиком пути (энкодером).

Дефектоскопы используются совместно с преобразователями производства ООО НПК «Техновотум» в зависимости от комплектации.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер имеет числовой формат, расположен на задней стенке электронного блока, выполнен способом нанесения наклейки, обеспечивающим возможность прочтения и сохранность в процессе эксплуатации.

Общий вид дефектоскопов представлен на рисунке 1. Общий вид преобразователей представлен на рисунке 2. Общий вид сканеров на рисунке 3.



а)



б)



в)

Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов:  
а) Томографик 5М; б) Томографик УД4-ТМ; в) Томографик УД4-ТМ (2.69)

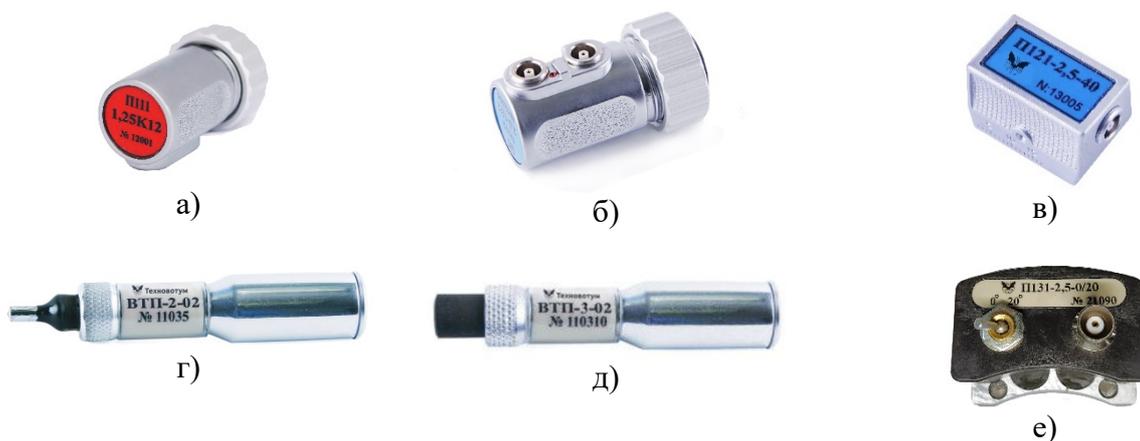


Рисунок 2 – Общий вид преобразователей:  
а) П111; б) П112; в) П121; г) ВТП-2; д) ВТП-3; е) П131



Рисунок 3 – Общий вид сканеров:  
а) УСО-1Т; б) УСК-5ТМ; в) тандем; г) слайдер М1; д) слайдер М3; е) УСК-5ТМ;  
ж) УСК-ТЛ; з) видеосканер; и) ложка искательная 2.69

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 4. Пломбируется ООО НПК «Техновотум» с заливкой головки болта на корпусе Томографик и с применением наклейки на задней стенке.



Рисунок 4 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Схема места нанесения заводского номера представлена на рисунке 5. Применяется наклейка с маркировкой зав. № ООО НПК «Техновотум» на корпусе Томографик.

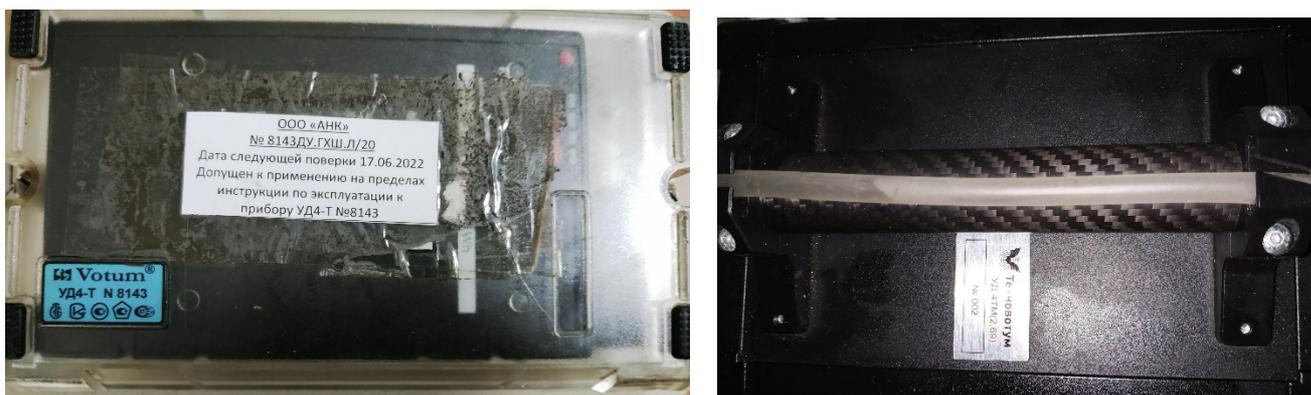


Рисунок 5 – Обозначение места нанесения заводского номера

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) выполняет (обеспечивает) функции управления дефектоскопом и изменения его настроек, регистрации и визуализации измерений, а также обработки их результатов, сохранения файлов настроек и файлов с результатами контроля.

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

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	Дефектоскоп общего назначения
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.25 и выше	1.22 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-	-

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений отношений амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	от 60,4 до 108,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношений амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	±2,0
Диапазон измерений длительности временных интервалов, мкс - для Томографик УД4-ТМ (2.69) - для Томографик 5М и Томографик УД4-ТМ	от 0,50 до 995,00 от 0,31 до 1500,00
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений длительности временных интервалов, мкс	±0,06
Диапазон измерений расстояния до дефекта энкодером (датчиком пути) для Томографик УД4-ТМ (2.69), мм	от 1 до 5000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния до дефекта энкодером (датчиком пути) для Томографик УД4-ТМ (2.69), мм	±(0,5 + 0,002·L*)
Диапазон измерений глубины залегания дефектов (по стали), мм - П111-2,5 - П112-2,5 - П121-2,5-50 - П111-5	от 6 до 590 от 3 до 590 от 6 до 590 от 3 до 590
Диапазон измерений толщин изделия (по стали) для Томографик 5М и Томографик УД4-ТМ, мм	от 2 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта или толщины изделия (по стали) для ПЭП типа П111 и П112, мм	±2
Диапазон измерений глубины залегания дефектов (по стали) для ПЭП типа П121, мм	от 6 до 320
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефектов (по стали) для ПЭП типа П121, мм	±(2+0,03·Н**)

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координаты от точки ввода до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП типа П121, мм	от 7 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координаты от точки ввода до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП типа П121, мм	$\pm(2+0,03 \cdot X^{***})$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности выявления дефектов в виде риски с глубиной в диапазоне от 0,5 до 3,0 мм и шириной 0,1 мм, мм	$\pm 0,2$
*L – расстояние, измеренное энкодером, мм **Н – измеренное значение глубины залегания дефектов, мм ***X – измеренное значение координаты от точки ввода до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм	

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Минимальные размеры выявляемого поверхностного искусственного дефекта в виде риски на образце из алюминиевого сплава, мм: - глубина; - ширина.	0,30±0,05 0,10±0,05
Минимальные размеры выявляемого поверхностного искусственного дефекта в виде риски на образце из ферромагнитного материала, мм: - глубина; - ширина.	0,30±0,05 0,10±0,05
Диапазон рабочих частот, МГц	от 0,2 до 10
Диапазон установки длительности полувольт импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ), нс	от 25 до 1250
Допускаемое отклонение установки длительности полувольт импульса ГИВ, %	±10
Дискретность установки длительности импульса ГИВ, нс	12,5
Пределы допускаемого абсолютного отклонения настройки порогового индикатора (зона нечувствительности), дБ	±0,3
Диапазон установки усиления, дБ	от 45 до 177
Время установления рабочего режима, минут, не более	5
Время полной перенастройки прибора при наличии в архиве параметров ПЭП и материала объекта контроля, минут, не более	1
Средний срок службы (исключая ПЭП и аккумулятор), лет, не менее	7
Масса электронного блока со встроенным аккумулятором, кг, не более	10
Габаритные размеры электронного модуля (Д×Ш×В), мм, не более	150×400×300
Параметры электрического питания: от сети переменного тока – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц от встроенного аккумулятора – номинальное напряжение, В – емкость, Ач, не менее	от 100 до 250 50±1  11 3

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С	от -40 до +50
Степень защиты дефектоскопа от проникновения внутрь пыли и воды по ГОСТ 14254	IP54
Вид климатического исполнения дефектоскопа по ГОСТ Р 52931-2008	С3

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность дефектоскопа

Наименование	Обозначение	Количество
Дефектоскоп универсальный	Томографик	1 шт.
Блок питания		1 шт.
Переходник подачи синхроимпульсов		1 шт.
Сканеры**	УСО-1ТМ, тандем, слайдер М1, слайдер М3, УСК-4Т, УСК-5ТМ, УСК-ТЛ, видеосканер	1 шт.*
Сканер***	лыжа искательная 2.69	1 шт.
Кабели соединительные		1 шт.*
Преобразователи ультразвуковые	П111; П112; П121, П131	1 шт.*
Преобразователи вихретоковые**	ВТП-2, ВТП-3, ВТП-4	1 шт.*
Испытательный образец		1 шт.
Стандартный образец СО-3Р ГОСТ 18576		1 шт.
Упаковка		1 шт.
Дефектоскоп универсальный «Томографик 5М» Руководство по эксплуатации Дефектоскоп универсальный Томографик УД4-ТМ Руководство по эксплуатации Дефектоскоп универсальный Томографик УД4-ТМ(2.69) Руководство по эксплуатации	РДГЕ 401.00.00.000 РЭ  ВЛНГ 038 РЭ  ВЛНГ 038(2.69) РЭ	1 экз.
*количество и тип преобразователей, кабелей для их подключения, сканеров поставляется в соответствии с заказом **для модификаций Томографик 5М и Томографик УД4-ТМ ***для модификации Томографик УД4-ТМ (2.69)		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Порядок работы» руководства по эксплуатации РДГЕ 401.00.00.000 РЭ «Дефектоскоп универсальный «Томографик 5М», в разделе 6 «Порядок работы» руководства по эксплуатации ВЛНГ 038 РЭ «Дефектоскоп универсальный Томографик УД4-ТМ», в разделе 9 «Проведение контроля» руководства по эксплуатации ВЛНГ 038(2.69) РЭ «Дефектоскоп универсальный «Томографик УД4-ТМ(2.69)».

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3383 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц»;

ТУ 26.51.66-004-83231613-2021 «Дефектоскопы универсальные Томографик. 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: [technovotum@gmail.com](mailto:technovotum@gmail.com)

**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: [technovotum@gmail.com](mailto:technovotum@gmail.com)

**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.

