

Регистрационный № 82767-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители частичных разрядов TOPAZ ВЧ

Назначение средства измерений

Измерители частичных разрядов TOPAZ ВЧ (далее – измерители) предназначены для измерений характеристик частичных разрядов (далее - ЧР).

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей основан на детектировании высокочастотных импульсов напряжения частичных разрядов, возникающих внутри изоляции, посредством датчиков ЧР, установленных на объекте испытаний, с последующей обработкой сигнала с помощью аналогово-цифрового преобразования и дальнейшей передачей его на сервер по оптоволоконной сети.

Измерители применяются для анализа и оценки интенсивности и распределения импульсов ЧР, предупреждения об аварийном состоянии высоковольтных кабелей, концевых и соединительных муфт (повышенной интенсивности старения электрической изоляции и вероятности возникновения электрического пробоя) путём регистрации параметров частичных разрядов (ЧР) и контроля динамики их развития.

Измерители применяются при анализе технического состояния изоляции кабельных линий.

Функционально измерители состоят из:

- внешних измерительных датчиков ЧР, установленных на каждом сетевом компоненте (опционально);
- датчика измерения фазы, установленного на одной из фаз силового кабеля;
- высоковольтного индукционного источника питания, предназначенного для электропитания измерителей при отсутствии промышленных источников питания (опционально);
- блока сбора и обработки данных, в котором сигналы ЧР от каждого контролируемого канала силового кабеля стробируются, усиливаются, собираются и анализируются модулем высокоскоростного сбора данных, а после передаются на сервер через оптоволоконную сеть;
- локального или централизованного сервера в сочетании с базой данных, который выполняет вычисления и анализ сигналов унифицированным образом. Получая данные от блока сбора и обработки данных, выполняет хранение данных частичного разряда, отображение амплитуды частичного разряда, частоты разряда, спектра разряда и другой информации о частичном разряде, оценку неисправности кабеля.

Конструктивно измерители выполнены в виде стационарного моноблока из стального корпуса. В зависимости от модификации, измерители могут быть трех или шести канальными (с возможностью расширения для дополнительных датчиков). Все каналы измерения являются независимыми и имеют: входное сопротивление 50 Ом, фильтр полосы частот, способный

отделять шум импульсов ЧР по частотному наполнению и форме импульса, аналого-цифровой преобразователь.

Заводской номер наносится на маркировочную табличку любым технологическим способом в виде буквенно-цифрового кода.

Общий вид измерителей представлен на рисунке 1. Нанесение знака поверки в обязательном порядке на измерители не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид измерителей

Пломбирование измерителей не предусмотрено.

Программное обеспечение

Измерители имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее - ПО).

Встроенное ПО является метрологически значимым. Метрологические характеристики измерителей нормированы с учетом влияния встроенного программного обеспечения. Встроенное ПО хранится в программируемой постоянной памяти измерителей и недоступно для конфигурации пользователем.

Внешнее ПО On-line PDMS предназначено для измерений с автоматическим сохранением в базе данных. ПО позволяет читать, обрабатывать результаты измерений, определять тип дефекта и расстояние до него, а также передавать информацию о ЧР по протоколу МЭК 61850-8-1 MMS, МЭК 61850-8-1 GOOSE.

Характеристики ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	для встроенного ПО	для внешнего ПО
Идентификационное наименование ПО	PDM	On-line PDMS
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.0	1.1
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений кажущегося заряда, пКл	от 10 до 10000
Частота импульсов кажущегося заряда, Гц	от 100 до 10000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений кажущегося заряда, %	±10

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Степень защиты (IP) по ГОСТ 14254-2015	IP68
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха при температуре +30 °C, %, не более	от -60 до +70 95
Параметры электрического питания: - от сети переменного тока: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц - от сети постоянного тока: - напряжение постоянного тока, В	от 90 до 260 50±1 24±6
Потребляемая мощность, Вт, не более	18
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	172×473×433
Масса, кг, не более	24
Средняя наработка на отказ, ч	150000
Средний срок службы, лет	30

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом и на корпус измерителей методом трафаретной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель частичных разрядов TOPAZ ВЧ	-	1 шт.
Датчик измерения частичных разрядов	-	3 (6) шт.*
Датчик измерения фазы	-	1 шт.
Высоковольтный индукционный источник питания (опционально)	-	1 шт.
Емкостная развязка 100 пФ (опционально)	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	ПЛСТ.411168.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	ПЛСТ.411168.001 ПС	1 экз.
* по заказу		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Алгоритм измерения ЧР» руководства по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 55191-2012 Методы испытаний высоким напряжением. Измерения частичных разрядов

ТУ 26.51.45-022-89466010-2019 Измерители частичных разрядов ТОРАЗ. Технические условия

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)

ИНН 7727667738

Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ПиЭлСи Технолоджи»
(ООО «ПиЭлСи Технолоджи»)

ИНН 7727667738

Адрес юридического лица: 117449, г. Москва, ул. Винокурова, д. 3

Адрес места осуществления деятельности: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»

(ООО «ИЦРМ»)

Место нахождения и адрес юридического лица: 117546, г. Москва, Харьковский пр-д, д.2, этаж 2, помещ. I, ком. 35,36

Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Регистрационный № 63392-16

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Имитаторы скорости движения транспортных средств «ИС-24»Д

Назначение средства измерений

Имитаторы скорости движения транспортных средств «ИС-24»Д (далее – имитаторы) предназначены для воспроизведения скорости движения с целью контроля метрологических характеристик радиолокационных измерителей скорости движения, работающих на частоте 24,15 ГГц и принцип действия которых основан на эффекте Доплера.

Описание средства измерений

Имитатор представляет собой компактный моноблочный прибор, питающийся от встроенного аккумулятора.

Принцип действия имитатора основан на управлении переменной реактивной нагрузкой волноводного тракта, по которому происходит распространение излученных измерителем скорости и отраженных от нагрузки электромагнитных волн. При модуляции нагрузки с определенной частотой имитируется движение объекта с соответствующей скоростью.

Встроенный генератор формирует ряд из восьми управляющих сигналов на частотах, соответствующих ряду имитируемых скоростей. Значения имитируемых скоростей выводятся на светодиодный индикатор. Питание имитатора осуществляется от аккумулятора 12 В.

Общий вид имитатора и места нанесения пломбы и знака поверки показан на рисунке 1



Рисунок 1 – Общий вид имитатора

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на имитатор выполняет следующие функции: управление электронным блоком имитатора, изменение настроек, цифровая обработка сигналов, отображение результатов измерений на жидкокристаллическом индикаторе.

ПО СИ «ИС-24»Д является внутренним программным обеспечением. Метрологически значимой частью является всё внутреннее программного обеспечения СИ. ПО записывается в память прибора при производстве и закрыто на аппаратном уровне от изменения и считывания.

Идентификационные признаки ПО отсутствуют.

Уровень защиты ПО СИ «ИС-24»Д от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «ВЫСОКИЙ» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Значения имитируемой скорости движения цели, км/ч	20, 70, 90, 120, 150, 180, 250, 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности имитации скорости, км/ч	± 0,3
Напряжение питания постоянного тока, В	от 12 до 15
Потребляемая мощность, Вт, не более	15
Дальность действия имитатора, м, не более	30
Габаритные размеры, мм, не более	
- длина	220
- ширина;	230
- высота	90
Масса, кг, не более	1,2
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	8
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от минус 10 до плюс 40
- относительная влажность воздуха при 25 °С, %	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на корпус имитатора фотохимическим методом и на титульные листы формуляра ГДЯК 464965.023 ФО и руководства по эксплуатации ГДЯК 464965.023 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки указан в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол. шт
Имитатор скорости движения транспортных средств	«ИС-24»Д	1
Сетевой адаптер с кабелем питания		1
Руководство по эксплуатации	ГДЯК464965.023 РЭ	1
Методика поверки	-	1
Формуляр	ГДЯК464965.023 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе ГДЯК464965.023 РЭ «Имитатор скорости движения транспортных средств «ИС-24»Д. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к имитаторам скорости движения транспортных средств «ИС-24»Д

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 50856-96 Измерители скорости движения транспортных средств радиолокационные. Общие технические требования. Методы испытания»

ТУ 4278-019-31002820-09 Имитаторы скорости движения транспортных средств «ИС-24»Д. Технические условия

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Симикон»

(ООО «Симикон»)

ИНН 7804040165

Адрес места осуществления деятельности: 195009, г. Санкт-Петербург, ул. Арсенальная, д. 66, к. 3, стр. 1, помещ. 824

Тел. (812) 295-0009, факс (812)324 6151

E-mail:mail@simicon.com

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург»

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 15.08.2011 г.

Регистрационный № 48122-11

Лист № 1
Всего листов 3

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплекты мер неразрушающего контроля КМ-131

Назначение средства измерений

Комплект мер неразрушающего контроля КМ-131 (далее по тексту - комплект) предназначен для поверки, настройки и контроля работоспособности дефектоскопа вихретокового специализированного ВД-131 НД.

Описание средства измерений

Комплект состоит из четырех мер СОП 2353.04-1, СОП 2353.04-2, СОП 2353.04-3, СОП 2353.14, помещенных в общий контейнер. Меры имеют цилиндрическую форму и изготовлены из роликов подшипников № 2726 и № 2532 буксовых узлов подвижного состава. На цилиндрической и торцевой поверхностях мер имеются искусственные поверхностные дефекты (ИД) в виде прорезей, которые выполняют роль нарушения сплошности.

Меры СОП 2353.04-1, СОП 2353.04-2, СОП 2353.04-3 применяются для настройки и проверки работоспособности дефектоскопа вихретокового специализированного ВД-131 НД, а мера СОП 2353.14 применяется для поверки.

Внешний вид комплекта мер неразрушающего контроля КМ-131 показан на рисунке 1.

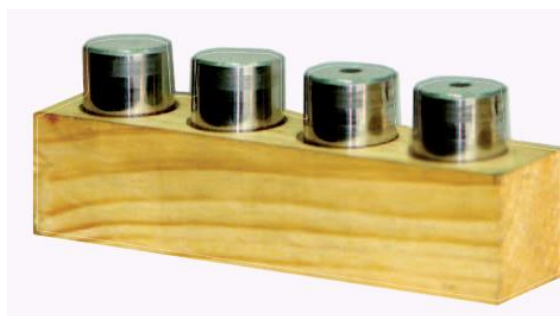


Рисунок 1 – Внешний вид комплекта мер неразрушающего контроля КМ-131

Метрологические и технические характеристики

Номинальное значение глубины искусственных дефектов, мм: СОП 2353.04-1 (ИД1) СОП 2353.04-2 (ИД2) СОП 2353.04-3 (ИД3.1; ИД3.2) СОП 2353.14 (ИД4)	- 0,10 0,10 0,08
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значения глубины искусственных дефектов, мм:	$\pm 0,05$

Номинальное значение ширины искусственных дефектов, мм:	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значения ширины искусственных дефектов, мм:	$\pm 0,05$
Номинальное значение длины искусственных дефектов, мм: СОП 2353.04-1 (ИД1) на образующей на торце СОП 2353.04-2 (ИД2) СОП 2353.04-3 (ИД3.1) СОП 2353.04-3 (ИД3.2) СОП 2353.14 (ИД4)	2 8 - 5 6 5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности значения длины искусственных дефектов, мм: СОП 2353.04-1 (ИД1) на образующей и на торце СОП 2353.04-2 (ИД2) СОП 2353.04-3 (ИД3.1) СОП 2353.04-3 (ИД3.2) СОП 2353.14 (ИД4)	$\pm 0,2$ - $\pm 0,2$ $\pm 0,2$ $\pm 0,1$
Габаритные размеры мер (длина×диаметр) не более, мм:	52×32
Масса комплекта, не более, кг:	1,2

Рабочие условия эксплуатации комплекта мер:

- температура окружающего воздуха, °С от 0 до плюс 35;
- относительная влажность окружающего воздуха
(при температуре плюс 20 °С, без конденсации влаги), не более, % 80;
- атмосферное давление, кПа 84,0 -106,7.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта типографским методом и на контейнер в виде пленочного шильдика.

Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Комплект мер неразрушающего контроля КМ-131	1 комплект*
Контейнер	1 шт.
Паспорт КМ-131.76005454.01.11 ПС «Комплект мер неразрушающего контроля КМ-131»	1 экз.

* Количество и типы мер в комплекте определяются при заказе потребителем

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в паспорте КМ-131.76005454.01.11 ПС «Комплект мер неразрушающего контроля КМ-131».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

Паспорт КМ-131.76005454.01.11 ПС «Комплект мер неразрушающего контроля КМ-131»

СТО РЖД 1.06.004-2010 Система неразрушающего контроля в ОАО «РЖД». «Порядок разработки, метрологической экспертизы, аттестации и регистрации мер и настроечных образцов для неразрушающего контроля продукции для железнодорожного транспорта»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «Промприбор»
(ООО «НПП «Промприбор»)

Адрес места осуществления деятельности: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1

тел./факс: (495) 580-37-77

e-mail: pp@ndtprompribor.ru; сайт: www.ndtprompribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»,
г. Москва. Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.

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

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернете: www.vniims.ru

Регистрационный № 32724-06

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые УД4-76

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые УД4-76 предназначены для:

- ручного неразрушающего контроля на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений;
- измерений глубины и координат залегания дефектов;
- измерений толщины изделий при одностороннем доступе к ним;
- измерений отношений амплитуд сигналов, отраженных от дефектов;
- измерений эквивалентных размеров дефектов;
- оценки скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в различных материалах.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопов основан на способности УЗК, возбуждаемых пьезоэлектрическими преобразователями, распространяться в контролируемом изделии и отражаться от границ внутренних дефектов и материалов с различной скоростью и затуханием ультразвука. Отраженные от дефектов или неоднородностей контролируемого изделия УЗК воспринимаются пьезоэлектрическими преобразователями, усиливаются, преобразуются в цифровой код, обрабатываются компьютером и выдаются на дисплей. Отображение сигналов на дисплее осуществляется в виде развертки типа А (А-Скан) и типа Б (Б-Скан). На дисплее также отображаются настройка дефектоскопов, измеренные параметры и состояние источника питания.

Дефектоскоп состоит из электронного блока и связанного с ним кабелем преобразователя.

Внешний вид дефектоскопов ультразвуковых УД4-76 представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопов ультразвуковых УД4-76



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Дефектоскопы имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	UD4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 4.0

Программное обеспечение встроено в электронный блок и осуществляет функции индикации и управления. Конструкция дефектоскопов исключает возможность несанкционированного влияния на ПО дефектоскопов и измерительную информацию.

Защита программного обеспечения дефектоскопов соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Диапазон частот УЗК, МГц	от 0,4 до 15,0
Диапазон установки коэффициента усиления приемного тракта, дБ	от 0 до 100
Диапазон установки скорости распространения УЗК, м/с	от 1000 до 15000
Диапазон установки угла ввода УЗК пьезоэлектрического преобразователя, ...°	от 0 до 90
Диапазон измерений глубины и координат залегания дефектов (по стали), мм	от 1 до 6000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения глубины залегания дефекта, мм где Н- численное значение измеренной глубины залегания дефекта, мм	$\pm(0,1 + 0,005 Н)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов, мм где Х, Y - численные значения измеренных координат дефекта, мм	$\pm(0,2 + 0,01Х),$ $\pm(0,2 + 0,01Y)$
Диапазон измерений толщины, мм	от 0,5 до 6000,0
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений толщины, мм где h- численное значение измеренной толщины изделий, мм	$\pm(0,1+0,005h)$
Диапазон измерений эквивалентного диаметра отражателя, мм	от 1 до 20
Диапазон измерений эквивалентной площади отражателя, мм ²	от 0,8 до 314
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений эквивалентной площади и эквивалентного диаметра отражателя, %	± 15
Диапазон измерений отношения амплитуд УЗК сигналов, дБ	от 20 до 80
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов, дБ где N - величина измеренного отношения амплитуд сигналов, дБ	$\pm(0,2+0,03 \cdot N)$
Максимальная мощность, потребляемая дефектоскопом от сети переменного тока, не более, В·А	20
Габаритные размеры, не более, мм	247×147×80
Масса, не более, кг	3,5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским методом и на корпус дефектоскопа методом лазерной гравировки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

№ п/п	Наименование и условное обозначение	Кол-во
1	Электронный блок дефектоскопа ультразвукового УД4-76	1 шт.
2	Пьезоэлектрические преобразователи (типы по требованию)	6 шт. ¹
3	Кабель соединительный (ПЭП/электронный блок)	3 шт. ²
4	Кабель соединительный (ПЭВМ/электронный блок)	1 шт. ³
5	Кабель синхронизации	1 шт. ³
6	Устройство зарядное АЗУ-2М	1 шт.
7	Аккумуляторный блок питания	1 шт.
8	Сетевой блок питания БП-2	1 шт. ³
9	Программное обеспечение для обработки результатов контроля на ПЭВМ	1 комплект ³
10	Руководство по эксплуатации УД4-76.76005454.04.01.06РЭ	1 экз
11	Руководство по эксплуатации АЗУ-2М.23535778.002 РЭ	1 экз
12	Чехол для электронного блока дефектоскопа УД4-76	1 шт.
13	Кейс для запасных частей и принадлежностей	1 шт.
Примечания: ¹ По заказу потребителя из прилагаемой номенклатуры ПЭП, приведенной в приложении Б руководства по эксплуатации. ² При поставке преобразователей типа П112 кабель конструктивно может входить в ПЭП. ³ Поставляется по отдельному заказу потребителя.		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4276-476-76005454-2006 «Дефектоскоп ультразвуковой УД4-76. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «Промприбор»
 (ООО «НПП «Промприбор»)
 ИНН 7708549383
 Адрес места осуществления деятельности: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1
 Телефон/факс: (495) 580-37-77
 Адрес в Интернет: www.ndtprompribor.ru
 Адрес электронной почты: ndt2@mail.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»)

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

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Регистрационный № 64397-16

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Толщиномеры ультразвуковые ТУЗ-7

Назначение средства измерений

Толщиномеры ультразвуковые ТУЗ-7 (далее по тексту - толщиномеры) предназначены для измерения толщины изделий из различных материалов при одностороннем доступе к ним; измерения скорости распространения продольных ультразвуковых колебаний (УЗК) в металлах при известной толщине.

Описание средства измерений

Принцип действия толщиномера основан на формировании ультразвуковых зондирующих импульсов, приеме ультразвуковых импульсов, отраженных от границы объекта контроля, и измерении времени распространения УЗК в объекте контроля, пропорционального толщине изделия.

Конструкция толщиномера обеспечивает работу в режимах повышенной и пониженной чувствительности для контроля материалов с высоким затуханием УЗК и материалов с повышенным рассеянием УЗК на кристаллической структуре.

Внешний вид толщиномера ультразвукового ТУЗ-7 представлен на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид толщиномера ультразвукового ТУЗ-7



Рисунок 2 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Толщиномеры имеют в своем составе программное обеспечение (ПО), идентификационные данные которого приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	TUZ-7
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 100

Программное обеспечение встроено в электронный блок и осуществляет функции индикации и управления. За метрологически значимое принимается все ПО. Конструкция толщиномеров исключает возможность несанкционированного влияния на ПО толщиномеров и измерительную информацию.

Защита программного обеспечения толщиномера соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Диапазон измерения толщины по стали, мм	от 0,6 до 500
Диапазон измерения толщины различными пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП) по стали:	
для A112-5-10/2-007, мм	от 1,2 до 150,0
для A112-5-15/2-007, мм	от 1,2 до 500,0
для A112-7,5-6/2-007, мм	от 1,0 до 50,0
для A112-7,5-10/2-007, мм	от 0,6 до 150,0
для A112-10-6/2-007, мм	от 1,0 до 50,0
Диапазон скоростей распространения УЗК, м/с	от 1250 до 10000
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения толщины, мм	$\pm(0,05 + 0,002 \cdot H_x)^*$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скорости распространения УЗК, %	$\pm 1,5$
Цена наименьшего разряда при индикации:	
при измерении скорости распространения ультразвука	1 м/с
при измерении толщины изделия до 199,99 мм	0,01 мм
при измерении толщины изделия от 200,0 до 500,0 мм	0,1 мм
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от -20 до +50
относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	98
атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры электронного блока, длина×ширина×высота, мм, не более	135 × 80 × 40
Масса, кг, не более	0,5
*Примечание: где H_x - значение измеренной толщины, мм	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации и шильдик толщиномера типографским методом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование и условное обозначение	Кол-во
Блок электронный	1 шт.
ПЭП А112-5-10/2-007	1 шт. ¹
Насадка на ПЭП	1 шт. ²
Щелочная батарея типа «АА»	2 шт.
Руководство по эксплуатации ТУЗ-7.76005454.01 РЭ	1 экз.
Сумка	1 шт.
¹ Дополнительное количество ПЭП – по отдельному заказу.	
² Дополнительное количество насадок на ПЭП – по отдельному заказу.	

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4276-038-76005454-2015 «Толщиномер ультразвуковой ТУЗ-7. Технические условия»

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «Промприбор»
(ООО «НПП «Промприбор»)
ИНН 7708549383
Адрес места осуществления деятельности: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1
Телефон/факс: (495) 580-37-77
Адрес в Интернет: www.ndtprompribor.ru
Адрес электронной почты: ndt2@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон/факс: (495) 437-55-77/(495) 437-56-66
Адрес в Интернет: www.vniims.ru
Адрес электронной почты: office@vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 64142-16

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые УД4-86

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые УД4-86 (далее по тексту - дефектоскопы) предназначены для:

- измерений координат залегания дефектов;
- измерений толщины изделий при одностороннем доступе к ним;
- измерений отношений амплитуд сигналов, отраженных от дефектов;
- измерений эквивалентных размеров дефектов;
- оценки скорости распространения ультразвуковых колебаний в различных материалах;
- ручного неразрушающего контроля готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на способности ультразвуковых колебаний (далее по тексту - УЗК), возбуждаемых ПЭП дефектоскопа, распространяться в контролируемом изделии и отражаться от внутренних дефектов или границ поверхностей изделия. Отраженные УЗК принимаются ПЭП, преобразовываются в пропорциональные электрические сигналы и обрабатываются по заданному алгоритму.

После обработки сигналы отображаются на экране дефектоскопа в виде информации, позволяющей делать выводы о наличии и координатах залегания дефектов, а также об их эквивалентных размерах.

Дефектоскоп состоит из электронного блока и связанного с ним кабелем пьезоэлектрического преобразователя (ПЭП). Электронный блок состоит из корпуса, платы центральной, платы процессора и памяти, платы аналоговой, аккумуляторного блока. На корпусе установлены пленочная клавиатура, TFT дисплей, индикатор автоматической сигнализации дефекта (АСД), мера толщины, разъемы для связи с ПК, подключения зарядного устройства, кабеля синхронизации, головных телефонов, кабеля соединительного ПЭП, датчика пути.

Внешний вид электронного блока дефектоскопа ультразвукового УД4-86 представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид электронного блока дефектоскопа ультразвукового УД4-86

Программное обеспечение

В дефектоскопе установлена версия ПО «Базовая». Версия ПО «Толщиномер» устанавливается в дефектоскоп по отдельному заказу.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение
Идентификационное наименование ПО	UD4-86-B	UD4-86-T
Номер версии (идентификационный номер) ПО	В	Т
Цифровой идентификатор ПО	-	-

ПО прошито во внутренней памяти дефектоскопа, защищено пломбами на корпусе дефектоскопа.

Защита программного обеспечения системы соответствует уровню «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические и технические характеристики дефектоскопов ультразвуковых УД4-86

Наименование характеристики	Значение
Частота ультразвуковых колебаний, МГц	0,4; 0,5; 1; 1,25; 2; 2,25; 2,5; 3,5; 4; 5; 7,5; 10; 15; 20
Частота повторения зондирующих импульсов (ЗИ), Гц - для прямоугольного ЗИ - для ударного ЗИ	от 15 до 2000 от 15 до 6000
Диапазон установки коэффициента усиления приемного тракта, дБ	от 0 до 110
Диапазон установки скорости распространения УЗК, м/с	от 1000 до 9999
Диапазон установки угла ввода УЗК, ...°	от 0 до 90
Диапазон установки порога АСД (высоты уровней измерительного строга) относительно стандартного уровня 50 % высоты экрана дефектоскопа, дБ	от -34 до +6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки линейной компенсированной отсечки, % высоты экрана	от 0 до 80
Диапазон измерений глубины и координат залегания дефектов, мм	от 1 до 6000
Диапазон измерений толщины, мм	от 0,6 до 6000
Диапазон измерений эквивалентного диаметра дефекта, мм	от 1 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта (толщины), не более, мм где N_x - измеренное значение глубины залегания дефекта (толщины), мм	$\pm(0,1 + 0,005 \cdot N_x)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов, мм где X - измеренное значение координаты дефекта, мм	$\pm(0,2 + 0,01 \cdot X)$
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов, дБ где N_x - измеренное значение отношения амплитуды сигналов, дБ	$\pm(0,2 + 0,03 \cdot N_x)$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений эквивалентного диаметра дефекта, %	± 15
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений толщины со стороны шероховатой поверхности, вызванной шероховатостью поверхности $R_z = 160$ мкм (для ПЭП типа П112-2,5-12/2-Т-004) и $R_z = 80$ мкм (для ПЭП типа П112-5-10/2-Т-004, П112-10-6/2-Т-004), мм	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений толщины, вызванной шероховатостью поверхности $R_z = 320$ мкм, со стороны противоположной шероховатой поверхности, мм	$\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений толщины объектов с криволинейными поверхностями с радиусом кривизны 10 мм для преобразователей типа П112-10-6/2-Т-004 и радиусом кривизны 30 мм для преобразователей типа П112-5-10/2-Т-004 и П112-2,5-12/2-Т-004, мм	$\pm 0,1$
Средний полный срок службы, лет, не менее	10
Параметры электрического питания: – аккумуляторная батарея напряжением, В	от 9,6 до 12,5
Габаритные размеры электронного блока дефектоскопа, мм, не более – высота – толщина – ширина	241 112 134
Масса, кг, не более	0,95
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °С; – относительная влажность окружающего воздуха (при температуре 25 °С), %	от -30 до +45; 80

Знак утверждения типа

наносится на шильдик на корпусе дефектоскопа методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность дефектоскопов ультразвуковых УД4-86

№	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
1	Электронный блок дефектоскопа с версией программного обеспечения «Базовая»	1 шт.	
2	Версия программного обеспечения «Толщиномер»	1 экз.	Поставляется по отдельному заказу потребителя
3	Пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) П111-2,5-К12-004	1 шт.	
4	Пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) П121-2,5-45-М-004	1 шт.	
5	Пьезоэлектрический преобразователь (ПЭП) типа П112-2,5-12/2-Т-004, П112-5-10/2-Т-004, П112-10-6/2-Т-004	*	*При поставке версии программного обеспечения «Толщиномер», тип и количество - по заказу потребителя
6	Кабель соединительный (ПЭП/электронный блок)	2 шт.	При поставке ПЭП типа П112 кабель конструктивно может входить в ПЭП
7	Кабель соединительный (ПК/электронный блок)	1 шт.	
8	Кабель синхронизации	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу потребителя
9	Устройство зарядное	1 шт.	
10	Карта памяти (USB)	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу потребителя
11	Ремень наручный	1 шт.	
12	Аккумуляторный блок питания	1 шт.	В составе дефектоскопа
13	Головные телефоны	1 шт.	Поставляются по отдельному заказу потребителя
14	Сумка для запасных частей и принадлежностей	1 шт.	
15	Программное обеспечение для просмотра результатов контроля (версия «Базовая»)	1 экз.	
16	Программное обеспечение для просмотра результатов контроля (версия «Толщиномер»)	1 экз.	При заказе версии программного обеспечения «Толщиномер»
17	Дефектоскоп ультразвуковой УД4-86. (версия «Базовая») Руководство по эксплуатации УД4-86.76005454.01.15 РЭ	1 экз.	
18	Дефектоскоп ультразвуковой УД4-86. (версия «Толщиномер»). Руководство по эксплуатации УД4-86.76005454.01.15 РЭ	1 экз.	При заказе версии программного обеспечения «Толщиномер»
19	Паспорт дефектоскопа	1 экз.	

№	Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
20	Руководство пользователя программного обеспечения для просмотра результатов контроля (версия «Базовая»)	1 экз.	
21	Руководство пользователя программного обеспечения для просмотра результатов контроля (версия «Толщиномер»)	1 экз.	При заказе версии программного обеспечения «Толщиномер»
22	«Дефектоскоп ультразвуковой УД4-86. Методика поверки»	1 экз.	
23	Руководство по эксплуатации устройства зарядного	1 экз.	

Примечание: по дополнительному заказу могут поставляться так же другие типы ПЭП.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в руководстве по эксплуатации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4276-037-76005454-2015 Технические условия. Дефектоскоп ультразвуковой УД4-86

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «ПРОМПРИБОР»
(ООО «НПП «ПРОМПРИБОР»)
ИНН 7708549383
Адрес места осуществления деятельности: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1
Телефон/факс: (495) 580-37-77
Адрес в Интернет: www.ndtprompribor.ru
Адрес электронной почты: ndt2@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»
(ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Регистрационный № 29138-11

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дефектоскопы ультразвуковые универсальные УД4-94-ОКО-01

Назначение средства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые универсальные УД4-94-ОКО-01 (далее по тексту – дефектоскопы) предназначены для измерения глубин (координат) залегания дефектов контроля продукции на наличие дефектов типа нарушения сплошности и однородности материалов готовых изделий, полуфабрикатов и сварных (паяных) соединений.

Описание средства измерений

Принцип действия дефектоскопа основан на способности ультразвуковых колебаний (УЗК), возбуждаемых пьезоэлектрическим преобразователем, отражаться от внутренних дефектов, имеющих в объектах контроля. Отраженные от дефектов ультразвуковые колебания принимаются пьезоэлектрическим преобразователем, преобразовываются в цифровые электрические сигналы и обрабатываются по заданному алгоритму. После обработки сигналы отображаются на экране дефектоскопа в виде информации, позволяющей делать выводы о наличии, расположении и эквивалентных размерах дефектов, а также правильности проведения контроля и сохраняются в энергонезависимой памяти дефектоскопа.

Дефектоскоп состоит из блока электронного, блоков мультиплексорных и преобразователей, которые при необходимости, могут устанавливаться в отдельное сканирующее устройство.

Конструкция дефектоскопа обеспечивает возможность:

- использования разных схем ультразвукового контроля;
- временную регулировку чувствительности;
- сохранение информации об измерениях и параметрах контроля в энергонезависимой памяти и их дальнейшее отображение на экране дефектоскопа (по каждому каналу контроля), а также передачу этой информации на внешние устройства;
- применения его в составе автоматизированных или механизированных установок неразрушающего контроля.



Рисунок 1 – Общий вид дефектоскопа ультразвукового универсального УД4-94-ОКО-01

Программное обеспечение

На дефектоскопе установлено программное обеспечение «ОКО-UZ.bin».

Идентификационные данные программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Метрологически значимая часть ПО прошита в сменном носителе и защищена кодом производителя. При работе с ПО пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики дефектоскопа. ПО по уровню защиты относится к группе «С» согласно МИ 3286-2010.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа обработки данных	-	V02	8D-BE-FD-75 (по исполняемому файлу ОКО-UZ.bin)	CRC-32

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Значения номинальных частот УЗК	0,4; 1,25; 1,8; 2,5; 5,0; 10,0; 15,0 МГц
Предельное отклонение частоты УЗК от номинального значения	$\pm 5\%$
Амплитуда зондирующего импульса (ЗИ) генератора дефектоскопа не менее	180 В
Диапазон установки угла ввода УЗК ПЭП находится в пределах	от 0 до 90 °
Диапазон измерений глубины и координат залегания дефектов по стали	от 1 до 6000 мм при скорости УЗК 6000 м/с
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности дефектоскопа при измерении глубины ΔH , мм, и координат ΔX , мм, ΔY , мм, залегания дефектов составляют соответственно	$\pm (0,50 + 0,02 \cdot H_Y)$, $\pm (0,50 + 0,02 \cdot X)$, $\pm (0,50 + 0,02 \cdot Y)$, где H_Y – численное значение измеренной глубины залегания дефекта, выраженное в миллиметрах; X , Y – численные значения измеренных координат X , Y залегания дефекта, выраженные в миллиметрах
Диапазон изменения коэффициента усиления приемного тракта дефектоскопа	от 0 до 100 дБ
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении отношения амплитуд сигналов ΔN , дБ, на входе приемного тракта в диапазоне усиления от 20 до 70 дБ	$\Delta N = \pm (0,20 + 0,03 \cdot N)$, где N – численное значение отношения амплитуды сигналов, дБ.
Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от следующих источников: – сеть переменного тока напряжением от 187 до 242 В и частотой (50 ± 1) Гц; – автономный источник питания – аккумуляторная батарея номинальным напряжением 12 В и номинальной емкостью 9 А·ч	
Габаритные размеры дефектоскопа без ручки с подключенным одним мультиплексорным блоком и аккумуляторным блоком питания, не более, мм	330 × 180 × 140
Масса дефектоскопа с подключенным одним мультиплексорным блоком и аккумуляторным блоком питания не более, кг	6

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на этикетку дефектоскопа методом печати и на титульный лист Руководства по эксплуатации методом печати.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки дефектоскопа приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Количество	Примечание
Блок центральный	1 шт.	
Блок мультиплексорный	1 шт.	По заказу потребителя – до 4 шт.
Преобразователь пьезоэлектрический	2 шт.	Типы по заказу потребителя из перечня
Блок питания аккумуляторный	1 шт.	
Блок питания сетевой	1 шт.	По отдельному заказу потребителя
Кабель соединительный (ПЭП/блок мультиплексорный)	1 шт.	
Устройство зарядное Mascot Type 2415	1 шт.	Тип зарядного устройства может меняться
Карта памяти	1 шт.	Компакт-флэш
Программное обеспечение для работы с ПЭВМ	1 комплект	
Устройство чтения карты памяти	1 шт.	
Сканирующее устройство	1 шт.	Поставляется по отдельному заказу потребителя (в заказе указывается тип сканирующего устройства)
Чехол для блока электронного	1 шт.	
Кейс для запасных частей и принадлежностей	1 шт.	
Руководство по эксплуатации дефектоскопа УС-040.00.00.000-2011 РЭ	1 экз.	
Руководство по эксплуатации автоматического зарядного устройства Mascot Type 2415.76005454.001 РЭ	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методах измерений приведены в руководстве по эксплуатации «Дефектоскоп ультразвуковой универсальный УД4-94-ОКО-01» УС-040.00.00.000-2011 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ТУ 4276-003-76005454-2011 Технические условия. Дефектоскоп ультразвуковой универсальный УД4-94-ОКО-01

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «НПП «ПРОМПРИБОР»
(ООО «НПП «ПРОМПРИБОР»)
Адрес места осуществления деятельности: 105318, г. Москва, ул. Ткацкая, д.1
тел./факс: (495) 580-37-77;
E-mail: pp@ndtprompribor.ru; Сайт: www.ndtprompribor.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений ФГУП «ВНИИОФИ»,
аттестат аккредитации № 30003-08

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

тел. +7-495-437-56-33, факс +7-495-437-31-47

E-mail: vniofi@vniofi.ru. Сайт: <http://www.vniofi.ru>