

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от « 07 » августа 2025 г. № 1610

Регистрационный № 65926-16

Лист № 1  
Всего листов 5

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Дефектоскопы многоканальные «ЭХО-КОМПЛЕКС-3»

#### **Назначение средства измерений**

Дефектоскопы многоканальные «ЭХО-КОМПЛЕКС-3» (далее по тексту -дефектоскопы) предназначены для измерения координат залегания дефектов типа нарушения сплошности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, в том числе рельсов, ультразвуковым и магнитным методами неразрушающего контроля.

#### **Описание средства измерений**

В дефектоскопах реализован ультразвуковой и магнитный методы неразрушающего контроля.

Ультразвуковой метод основан на возбуждении ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале контролируемого объекта и приеме ультразвуковых колебаний, отраженных от дефектов и границ материалов.

Магнитный метод основан на регистрации изменений параметров магнитного поля контролируемого объекта, вызванного наличием в объекте дефектов типа нарушения сплошности материалов.

Дефектоскоп состоит из следующих основных частей: блока электронного, компьютера типа ноутбук, комплекта пьезоэлектрических преобразователей (ПЭП) производства АО «Фирма ТВЕМА» и магнитных преобразователей производства АО «Фирма ТВЕМА». Блок электронный дефектоскопа включает в себя 18 блоков (каналов) ультразвуковых - 16 блоков для подключения совмещенных ПЭП, 2 блока для подключения раздельно-совмещенных ПЭП и 2 магнитных блока (канала).

Передача данных и прием команд управления и настройки с компьютера осуществляется блоком управления, входящим в состав блока электронного. Блок управления обеспечивает синхронизацию работы блока магнитных каналов и блоков генераторно-усилительных ультразвуковых каналов, приём от них данных, а также трансляцию им команд управления. Сигналы с выхода датчика угла поворота (ДУП), сигналы от кнопок служебной отметки, а также сигналы коррекции путевой координаты с пульта дистанционной отметки (ПДО) поступают на входы синхронизатора, где они обрабатываются и формируются синхроимпульсы, которые передаются на блок управления электронного блока дефектоскопа.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер в виде цифрового или буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и букв русского алфавита, наносится методом кернения на шильдик, который механически крепится на задней панели корпуса электронного блока.

Общий вид дефектоскопа представлен на рисунках 1, 2.



Рисунок 1 – Общий вид средства измерений



Рисунок 2 – Место нанесения серийного и заводского номера

Пломбирование дефектоскопов не предусмотрено.

### Программное обеспечение

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

Внешнее программное обеспечение «ИНТЕГРАЛ-НК» предназначено для управления дефектоскопом.

Метрологически значимая часть ПО записана в энергонезависимую память дефектоскопов и защищена кодом производителя. При работе пользователь не имеет возможности вносить изменения в результаты измерений.

Уровень защиты встроенного программного обеспечения «высокий», внешнего программного обеспечения «средний» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные внешнего программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ИНТЕГРАЛ-НК
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.1.20.1
Цифровой идентификатор ПО	-

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений амплитуды сигнала на входе магнитного канала по положительной составляющей, В	от 0,5 до 2,5
Пределы допускаемой относительной погрешности измеряемого значения амплитуды сигнала на входе магнитного канала, %	±10
Динамический диапазон регистрации сигналов раздельно-совмещенных ультразвуковых каналов, дБ, не менее	70
Диапазон измерений временных интервалов, мкс	от 5 до 350
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений временных интервалов, мкс	±3
Диапазон измерений координат отражателя по глубине по стали, мм: для ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов для ПЭП с номинальным значением угла ввода 40 градусов для ПЭП с номинальным значением угла ввода 58 градусов для ПЭП с номинальным значением угла ввода 70 градусов	от 15 до 1000 от 8 до 420 от 6 до 300 от 3 до 190
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат отражателя по глубине по стали, мм	± 5

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество ультразвуковых каналов *, шт.	18
Количество магнитных каналов *, шт.	2
Номинальные значения размаха колебаний импульсов возбуждений генератора **, В	от 100 до 700
Допускаемое отклонение установки размаха колебаний импульсов возбуждения генератора, %	±10
Номинальное значение эффективной частоты ПЭП, МГц	1,25; 2,5; 5,0
Допускаемое отклонение эффективной частоты ПЭП от номинального значения, %,	±10
Допускаемое отклонение угла ввода от номинального значения, градус	
- для ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов	+2
- для ПЭП с номинальным значением угла ввода 40 градусов	+2/-6
- для ПЭП с номинальным значением угла ввода 58 градусов	+2/-3
- для ПЭП с номинальным значением угла ввода 70 градусов	+2/-5
Время установления рабочего режима дефектоскопа с момента включения, минут, не более	5
Время непрерывной работы дефектоскопа, ч, не менее	12
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	480×600×90
Масса, кг, не более	6
Питание от сети переменного тока с параметрами:	
- напряжение, В	от 187 до 242
- частота, Гц	50
Номинальная потребляемая мощность дефектоскопа, Вт, не более	200
Условия эксплуатации:	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
- относительная влажность, %,	от 30 до 80

\* - количество каналов определяется количеством блоков электронных дефектоскопа, согласуемым с Заказчиком.

\*\* - номинальное значение размаха импульса возбуждения ультразвуковых каналов определяются по согласованию с заказчиком и указываются в формуляре на дефектоскоп.

### Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель блока электронного дефектоскопа методом шелкографии или фотохимическим методом, а также на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Дефектоскоп многоканальный	ЭХО-КОМПЛЕКС-3	1 шт.
Компьютеры*	-	1 шт.
Преобразователи ультразвуковые производства компании АО «Фирма ТВЕМА» **	-	4 шт.
Преобразователи магнитные производства компании АО «Фирма ТВЕМА» **	-	2 шт.
Программное обеспечение	ИНТЕГРАЛ-НК	1 диск
Руководство по эксплуатации	ВДМА.663500.168 РЭ	1 экз.
Формуляр	ВДМА.663500.168 ФО	1 экз.

\* - Количество компьютеров согласуется с заказчиком;  
\*\* - Тип и количество определяются требованиями заказчика. (состав комплекта ПЭП согласуется с заказчиком).

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ВДМА.663500.168 РЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2842 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах»

Приказ Росстандарта 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»

Приказ Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

Технические условия «Дефектоскоп многоканальный «ЭХО-КОМПЛЕКС-3». ВДМА.663500.168 ТУ»

### **Изготовитель**

Акционерное общество «Фирма ТВЕМА»  
(АО «Фирма ТВЕМА»)  
ИИН 7707011088

Адрес: 107140, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Красносельский,  
ул. Русаковская, д. 13, стр. 5

Почтовый адрес: 107140, г. Москва, 1-й Красносельский пер., д. 3, помещ. 1, ком. 75  
Телефон/факс: (495) 230-30-26  
Web-сайт: [www.tvema.ru](http://www.tvema.ru)  
E-mail: [tvema@tvema.ru](mailto:tvema@tvema.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский  
научно-исследовательский институт оптико-физических измерений»

ФГУП «ВНИИОФИ»

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

### **В части вносимых изменений**

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной  
метрологии - Ростест»

ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»  
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31  
Телефон: +7 (495) 544-00-00  
Факс: +7 (499) 124-99-96  
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>  
E-mail: [info@rostest.ru](mailto:info@rostest.ru)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.310639