

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора

по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»

Н. В. Иванникова

«22» апреля 2019 г.



**ДЕФЕКТОСКОПЫ ВИХРЕТОКОВЫЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ  
ВД-131-НД.3**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП № 203-41-2019**

Настоящая методика поверки предназначена для проведения поверки дефектоскопов вихретоковых специализированных ВД-131-НД.3 (далее – дефектоскопов), изготавливаемых ООО «НПП «ПРОМПРИБОР», г. Москва, предназначенных для измерений глубины и ширины поверхностных дефектов при автоматизированном неразрушающем контроле на наличие поверхностных дефектов стальных цилиндрических роликов, используемых в буксовых узлах железнодорожных вагонов и вагонов метро.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 В Таблице 1 приведены операции, обязательные при проведении поверки.

Таблица 1 – Операции, обязательные при поверке

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Проверка работоспособности	6.2	+	+
3 Проверка порога чувствительности и абсолютной погрешности выявления дефекта по пороговому уровню	6.3	+	+
4 Проверка диапазона и отклонения установки частоты напряжения ВТП	6.4	+	+
5 Проверка диапазона и отклонения установки напряжения возбуждения ВТП	6.5	+	+
6 Проверка идентификационных данных программного обеспечения	6.6	+	+

1.2 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку дефектоскопов прекращают и дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Для поверки дефектоскопа применяют средства измерений, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень СИ, применяемых при поверке

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
6.3	Комплект мер неразрушающего контроля КМ-131 (мера СОП 2353.04-3) (рег. № 48122-11)
6.4, 6.5	Осциллограф запоминающий цифровой LeCroyWaveJet 352 (рег. 32488-06)

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого дефектоскопа с требуемой точностью.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 Поверку должны проводить лица, аттестованные в качестве поверителей, освоившие работу с дефектоскопом и используемыми средствами поверки, изучившие настоящую методику и эксплуатационные документы на средства поверки и дефектоскоп.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки дефектоскопа должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а также требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый дефектоскоп и используемые средства поверки.

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия согласно ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность от 30 до 80 %.

5.2 Перед проведением поверки распаковать дефектоскоп и средства поверки и выдержать их при условиях в соответствии с требованиями 5.1 не менее двух часов.

5.3 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу дефектоскопа.

5.4 Рабочие поверхности образцов должны быть чистыми и обезжиренными.

5.5 Поверяемый дефектоскоп и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них.

### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки поверяемого дефектоскопа эксплуатационной документацией на него;
- соответствие дефектоскопа требованиям безопасности, изложенным в эксплуатационной документации на него;
- отсутствие механических повреждений комплекта поверяемого дефектоскопа, влияющих на его метрологические характеристики.

#### **6.2 Проверка работоспособности**

6.2.1 При проверке работоспособности дефектоскопа убедиться в возможности осуществления и функционирования всех операций и режимов работы в соответствии с руководством по эксплуатации.

#### **6.3 Проверка порога чувствительности и абсолютной погрешности выявления дефекта по пороговому уровню**

6.3.1 Выполнить процедуру настройки дефектоскопа для ролика типоразмером Ø32x52 в соответствии с руководством по эксплуатации (по мере СОП 2353.04-3). После выполнения процедуры настройки браковочный (пороговый) уровень принимается равным 100 %.

**6.3.2** Установить в подающую кассету меру СОП 2353.04-3 и провести измерения 10 раз в соответствии с руководством по эксплуатации, устанавливая меру одной и той же стороной, при этом фиксировать показания дефектоскопа. Занести результаты измерений в таблицу.

Примечание – для обеспечения работы дефектоскопа в подающую кассету к мере СОП 2353.04-3 добавить любой другой ролик. Это необходимо для срабатывания механики прибора.

**6.3.3** Среднее значение измеряемой величины вычислить по формуле:

$$n_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{10} n_i}{10} \quad (1)$$

где  $n_i$  -  $i$ -й результат измерения, %.

**6.3.4** Погрешность измерений определить по формуле:

$$\delta_r = |n_{cp} - N| \quad (2)$$

где  $N$  – установленный браковочный (пороговый) уровень, соответствующий действительному значению глубины эталонного дефекта.  $N = 100$  %.

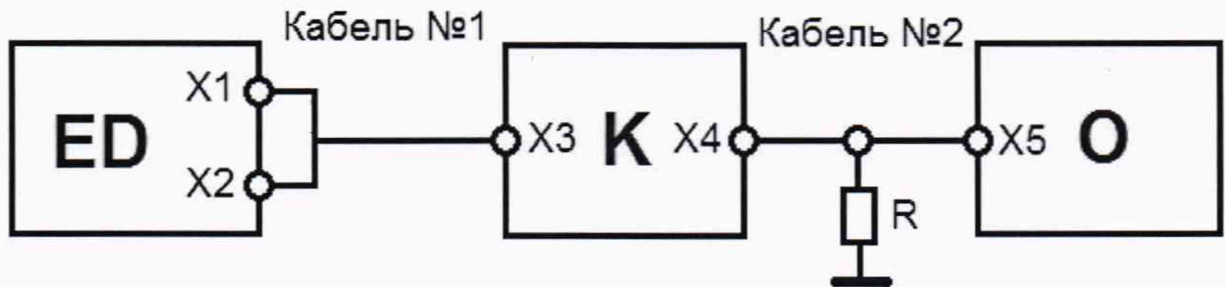
$n_{cp}$  – среднее значение измеряемой величины, %.

**6.3.5** Дефектоскоп считается годным, если абсолютная погрешность выявления дефекта по пороговому уровню не превышает  $\pm 20\%$ .

#### **6.4 Проверка диапазона и отклонения установки частоты напряжения ВТП**

**6.4.1** Подключить кабель №2 к первому каналу коммутатора дефектоскопа и к осциллографу (см. Рисунок 1).

**6.4.2** Открыть в программе файл-настройку «Metrology\_test».



ED – вихретоковый модуль Eddycon D; K – коммутатор; O – цифровой осциллограф;

R – активная (безиндуктивная) нагрузка ( $50 \pm 2,5$ ) Ом; X1 – разъем Lemo12;

X2, X3 – разъем Lemo14; X4 – разъем Lemo04 (тип 0S); X5 – разъем BNC.

Рисунок 1 – Схема подключения дефектоскопа и коммутатора к осциллографу для проверки диапазона установки частоты

**6.4.3** Установить в меню «Настройка канала» дефектоскопа значение частоты возбуждения вихретокового канала равным 50 Гц.

6.4.4 Измерить осциллографом частоту возбуждения вихретокового канала пять раз.

6.4.5 Рассчитать среднее значение измеряемой величины по формуле:

$$f_{\text{ф}} = \frac{\sum_{i=1}^n f_i}{n} \quad (3)$$

где  $f_i$  - результат измерения, Гц;  
 $n$  - количество измерений,  $n = 5$ .

6.4.6 Вычислить отклонение установки частоты по формуле:

$$\delta = \left( \frac{f_{\text{ф}}}{f_{\text{ном}}} - 1 \right) 100\% \quad (4)$$

где  $f_{\text{ном}}$  - заданное значение частоты генератора дефектоскопа, Гц.

Полученный результат записать.

6.4.7 Повторить измерения и расчеты для выбранных точек диапазона частот: 1 кГц, 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц, 6 МГц, 12 МГц, 16 МГц.

6.4.8 Повторить п.п.6.4.3 – 6.4.7 для остальных двух каналов дефектоскопа.

**Примечание:** Измерение частоты напряжения возбуждения ВТП при помощи цифрового осциллографа должно выполняться в режиме измерения «По времени». Для этого необходимо при помощи первого и второго измерительных курсоров осциллографа выделить один полупериод сигнала для частот 50 Гц и 1 кГц либо один период сигнала для частот 10 кГц, 100 кГц, 1 МГц, 6 МГц, 12 МГц и 16 МГц из одной «посылки» и произвести измерение частоты.

Необходимо учитывать, что при измерениях на одном полупериоде (50 Гц и 1 кГц) будет отображаться результат удвоенного значения частоты.

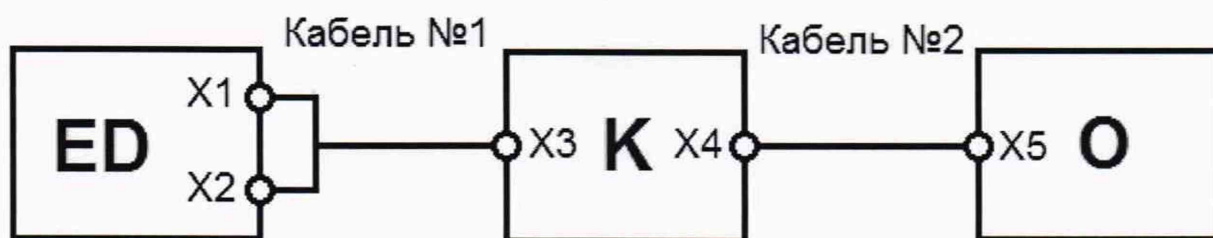
6.4.9 Результат проверки считается положительным, если отклонение установки частоты напряжения возбуждения ВТП на всем диапазоне не превышает  $\pm 10\%$ .

## 6.5 Проверка диапазона и отклонения установки напряжения сигнала возбуждения ВТП

6.5.1 Загрузить программу для проверки дефектоскопа.

6.5.2 Открыть в программе файл-настройку «Metrology\_test».

6.5.3 Собрать схему подключения для проверки дефектоскопа в соответствии с Рисунком 2. Кабель №2 подключить к первому каналу коммутатора дефектоскопа (X4) и к осциллографу (X5).



(ED – вихретоковый модуль Eddyson D; К – коммутатор; О – цифровой осциллограф;  
 X1 – разъем Lemo12 ; X2, X3 – разъем Lemo14; X4 – разъем Lemo04 (тип 0S);  
 X5 – разъем BNC)

Рисунок 2 – Схема подключения дефектоскопа и коммутатора к осциллографу

**6.5.4** Установить значение напряжения генератора в меню «Настройка канала» дефектоскопа равным 0,5 В.

**6.5.5** Измерить осциллографом напряжение на выходе генератора пять раз.

**6.5.6** Рассчитать среднее значение измеряемой величины по формуле (5).

$$U_{\text{ср}} = \frac{\sum_{i=1}^n U_i}{n} \quad (5)$$

где  $U_i$  – результат измерения, В;

$n$  – количество измерений,  $n = 5$ .

**6.5.7** Вычислить отклонение установки напряжения сигнала возбуждения ВТП по формуле:

$$\delta = \left( \frac{U_{\text{ср}}}{U_{\text{ном}}} - 1 \right) \cdot 100\% \quad (6)$$

где  $U_{\text{ном}}$  – установленное значение напряжения генератора дефектоскопа, В.

Полученный результат записать.

**6.5.8** Повторить измерения и расчеты для контрольных точек напряжения генератора в меню дефектоскопа (1 В, 2 В, ..., 10 В).

**Примечание:** После введения следующего значения напряжения, необходимо в программе нажать клавишу «СТОП», а затем клавишу «СТАРТ».

**6.5.9** Повторить п.п.6.5.2 -6.5.8 для остальных двух каналов коммутатора дефектоскопа. Для этого необходимо в меню «Настройка канала» в ячейке «Комм.» выбрать следующий канал.

**6.5.10** Результат проверки считается положительным, если отклонение установки напряжения сигнала возбуждения ВТП на всем диапазоне не превышает:  $\pm 20\%$ .

## 6.6 Проверка идентификационных данных программного обеспечения

6.6.1 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

– Включить дефектоскоп. На экране считать идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения.

6.6.2 Результат проверки считается положительным, если полученные результаты соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВД-131-НД.3
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	отсутствует

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах проверки оформляется свидетельство о поверке по форме приложения 1 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.15г. Знаки поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

7.2 При отрицательных результатах проверки оформляется извещение о непригодности по форме приложения 2 Приказа Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015г.

Начальник лаборатории 203/3  
ФГУП «ВНИИМС»



М. Л. Бабаджанова

Младший научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИМС»



Т.А. Корюшкина