

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель службы качества
ФГУП «ВНИИОФИ»



____ Н.П. Муравская
«31» июля 2017г

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы вихретоковые NORTEC 600

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 046.Д4-17**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

____ С.Н. Негода
«31» июля 2017г

Москва
2017 г.

1 Введение

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы вихретоковые NORTEC 600 (далее по тексту - дефектоскопы), предназначенные для обнаружения и измерений глубины залегания поверхностных и подповерхностных дефектов в деталях и заготовках из металлов и токопроводящих материалов, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверки.

Интервал между периодическими поверками – 1 год.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п.	Наименование операций	Номер пункта НД по поверке	Обязательность выполнения операции	
			При вводе в эксплуатацию и после ремонта	При эксплуатации
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения	8.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение диапазона рабочих частот и расчет отклонения установки частот	8.4.1	Да	Да
6	Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефектов	8.4.2	Да	Да

2.2 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

2.3 Поверку средства измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

3 Средства поверки

3.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства поверки; номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные технические характеристики
8.4.1	Осциллограф цифровой TDS2012B Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ до 400 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел $\pm 3\%$. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения

	временных интервалов $\pm (Kp/250 + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,6 \text{ нс}) \text{ с}$, где Kp – коэффициент развертки, $T_{изм}$ – измеряемый временной интервал в с
8.4.2	Образец СОП-7.001.70 из комплекта образцов КСОП-70. Искусственные дефекты типа «пропил» глубиной 0,1; 0,3; 0,5; 0,7; 2,8; 3; 3,2 мм. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности значения глубины дефектов $\pm 0,05 \text{ мм}$.

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2 должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда и эксплуатации электроустановок, указанных в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

4.2 При выполнении измерений должны соблюдаться требования, указанные в «Правилах техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденных Госэнергонадзором, а также требования руководства по эксплуатации дефектоскопов.

4.3 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

5 Требования к квалификации поверителей

5.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации дефектоскопов;
- имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4

7 Подготовка к поверке

7.1 Установить дефектоскопы вдали от приборов, генерирующих сильные магнитные и высокочастотные поля.

7.2 Подготовку и включение дефектоскопов при поверке производят в соответствии с его руководством по эксплуатации.

8 Проведение поверки


8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешним осмотром дефектоскопов должно быть установлено:

- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер;
- соответствие комплектности требованиям документации;
- отсутствие на наружных поверхностях дефектоскопов повреждений, влияющих на его работоспособность.

8.1.2 Дефектоскопы считаются прошедшими процедуру внешнего осмотра, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

8.2 Опробование

8.2.1 Включить дефектоскоп, нажав и удерживая клавишу питания  на передней панели дефектоскопа в течение секунды.

8.2.2 Подключить вихретоковый преобразователь (ВТП) из состава дефектоскопа для выявления поверхностных дефектов к соответствующему разъёму на электронном блоке дефектоскопа.

8.2.3 С помощью ручки регулировки выбрать приложение «Поверх. Трещины», либо если уже загружено другое приложение, нажать клавишу «ADV SETUP», затем клавишу «A» (APPL SELECT), чтобы открыть меню выбора приложений.

8.2.4 Нажать клавишу «A» (Частота), затем установить частоту в соответствии с используемым ВТП и материалом образца.

8.2.5 Установить ВТП на бездефектный участок образца СОП-7.001.70 и нажать и удерживать клавишу «A-LIFT NULL». Затем дефектоскоп издаст звуковой сигнал, после чего в верхней части экрана отобразится сообщение «ПОДНЯТЬ ПЭП». После этого необходимо поднять преобразователь и подождать пока сообщение не исчезнет.

8.2.6 Снова установить ВТП на бездефектный участок образца, нажатием клавиши «A-LIFT NULL» установить ноль.

8.2.7 Провести ВТП над дефектом. И проверить, что на экране отображается сигнал от дефекта.

8.2.8 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если на экране отображается сигнал от дефекта, расположенного на образце.

8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

8.3.1 Проверить соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения: идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии программного обеспечения.

8.3.2 Провести проверку уровня защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений (уровни низкий, средний или высокий).

8.3.4 Дефектоскопы признаются прошедшими операцию поверки, если уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014, а идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
	NORTEC 600	NORTEC 600C	NORTEC 600S	NORTEC 600D
Идентификационное наименование ПО	N600	N600C	N600S	N600D
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.11 и выше			
Цифровой идентификатор ПО	-			

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазона рабочих частот и расчет отклонения установки частот

8.4.1.1 Подключить к BNC-разъёму электронного блока дефектоскопа

осциллограф.

8.4.1.2 Выполнить действия в соответствии с п. 8.2.3.

8.4.1.3 Нажать клавишу «А» (Частота), и ручкой регулировки установите значение 10 Гц.

8.4.1.4 Измерить осциллографом частоту сигнала на выходе электронного блока дефектоскопа. Измерения выполнить пять раз, результат усреднить.

8.4.1.5 Вычислить отклонение установки частоты по формуле:

$$\Delta F = \frac{(F_{изм} - F_{уст})}{F_{уст}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $F_{уст}$ – частота, установленная на дефектоскопе, Гц;

$F_{изм}$ – частота, измеренная на осциллографе, Гц.

8.4.1.6 Выполнить измерения по пунктам 8.4.1.3 – 8.4.1.5, последовательно устанавливая значения частоты равными 1000 Гц; 10000 Гц; 1000 кГц; 2500 кГц; 6000 кГц; 12000 кГц.

8.4.1.11 Дефектоскоп считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если в диапазоне частот от 10 Гц до 12 МГц отклонение установки частот не превышает $\pm 0,5\%$.

8.4.2 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений глубины дефектов

8.4.2.1 Подключить вихретоковый преобразователь (ВТП) для выявления поверхностных дефектов к соответствующему разъёму на электронном блоке дефектоскопа.

8.4.2.2 Выполнить действия в соответствии с п. 8.2.3.

8.4.2.3 Нажать клавишу «А» (Частота), затем установить частоту в соответствии с используемым ВТП и материалом образца.

8.4.2.4 Установить ВТП на бездефектный участок образца СОП-7.001.70 и нажать и удерживать клавишу «А-LIFT NULL». Затем дефектоскоп издаст звуковой сигнал, после чего в верхней части экрана отобразится сообщение «ПОДНЯТЬ ПЭП». После этого необходимо поднять преобразователь и подождать пока сообщение не исчезнет.

8.4.2.5 Установить вертикальное усиление 55 дБ (клавиша «D»), горизонтальное усиление 20 дБ (клавиша «E»), угол (клавиша «B») выставить таким образом, чтобы полученный сигнал был вертикальным.

8.4.2.6 Снова установить ВТП на бездефектный участок образца, нажатием клавиши «А-LIFT NULL» установить ноль.

8.4.2.7 Провести ВТП над дефектами 0,1; 0,3; 0,5, 0,7 мм, фиксируя значение амплитуды в окне «Vmx».

8.4.2.8 Рассчитать по формуле значение глубины измеряемого дефекта «0,3 мм»:

$$X_{изм} = X_1 + \frac{(X_2 - X_1) \cdot (C - A)}{B - A}, \text{ мм}, \quad (2)$$

где X_1 – действительное значение глубины дефекта «0,1 мм», указанное в свидетельстве о проверке, мм;

X_2 – действительное значение глубины дефекта «0,5 мм», указанное в свидетельстве о проверке, мм;

A – значение амплитуды соответствующее измеренному дефекту «0,1 мм», В;

B – значение амплитуды соответствующее измеренному дефекту «0,5 мм», В;

C – значение вертикальной составляющей амплитуды соответствующее измеряемому дефекту «0,3 мм», В.

8.4.2.9 Рассчитать абсолютную погрешность измерения глубины дефектов по формуле:

$$\Delta X = X_{изм} - X_3, \text{ мм}, \quad (3)$$

где X_3 – действительное значение глубины измеряемого дефекта «0,3 мм», указанное в свидетельстве о поверке, мм.

8.4.2.10 Повторить расчеты согласно пунктам 8.4.2.1 – 8.4.2.9 для дефектов глубиной 0,3; 0,5; 0,7 мм (измеряемого дефекта «0,5 мм»).

8.4.2.11 Измерения согласно пунктам 8.4.2.1 – 8.4.2.10 выполнить 3 раза с каждым ВТП для выявления поверхностных дефектов, входящими в комплект дефектоскопа, результаты усреднить.

8.4.2.9 Дефектоскопы считаются прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если рассчитанное значение допускаемой абсолютной погрешности измерения глубины дефектов не более $\pm 0,1$ мм в диапазоне глубин от 0,1 до 0,7 мм.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений заносятся в протокол (приложение 1).

9.2 Дефектоскопы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Дефектоскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015г.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В. Иванов

Начальник сектора ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В. Стрельцов

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

П.С. Мальцев

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к Методике поверки
«Дефектоскопы вихретоковые NORTEC 600»

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки
от « _____ » _____ **201** года

Средство измерений: Дефектоскопы вихретоковые NORTEC 600
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

_____ то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____
Заполняется при периодической поверке (либо указывается «отсутствует»)

Зав.№ _____ **№/№** _____
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки «Дефектоскопы вихретоковые NORTEC 600. Методика поверки МП Д4-17», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 2017 года.
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % 65 ± 15
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки

Рекомендации _____
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____
_____ подписи, ФИО, должность