

Приложение  
к Руководству по эксплуатации  
ДШЕК.412235.002 РЭ

Заместитель директора по  
инновациям  
ФГУП «ВНИИОФИ»



  
И.С. Филимонов  
МП.

И.С. Филимонов

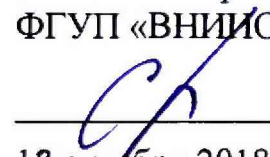
18 октября 2018 г

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Дефектоскопы вихретоковые Алтек ВД-100**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 068.Д4-18**

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

  
С.Н. Негода  
18 октября 2018 г

Москва 2018

## Оглавление

1 ВВЕДЕНИЕ .....	55
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	55
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	56
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ .....	56
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	56
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....	57
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....	57
7.1 Общие положения.....	57
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....	58
8.1 Внешний осмотр .....	58
8.2 Идентификация ПО .....	58
8.3 Опробование.....	58
8.4 Определение (контроль) метрологических характеристик .....	58
8.4.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора .....	58
8.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины поверхностных искусственных дефектов .....	59
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	622
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	63
ПРИЛОЖЕНИЕ В .....	64

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы вихретоковые Алтек ВД-100 (далее по тексту - дефектоскопы), предназначенные для измерений глубины поверхностных дефектов в объектах контроля изготовленных из ферромагнитных и неферромагнитных сталей, цветных металлов и их сплавов, и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции первичной и периодической поверок

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операции	
			при первичной поверке	при периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2	Да	Да
3	Опробование	8.3	Да	Да
4	Определение (контроль) метрологических характеристик	8.4		
5	Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора	8.4.1	Да	Да
6	Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины поверхностных искусственных дефектов	8.4.2	Да	Да

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

2.3 В п. 8.4.2 допускается поверка в диапазоне, обеспеченном вихретоковыми преобразователями, идущими в комплекте с дефектоскопом.

2.4 Поверка дефектоскопов прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.



### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.5.1	Осциллограф цифровой TDS2012B (рег. № 32618-06). 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 $\pm (Kp/250 + 50 \cdot 10^{-6} \cdot T_{изм} + 0,6 \text{ нс})$ с, где $Kp$ – коэффициент развертки, $T_{изм}$ – измеряемый временной интервал в с
8.4, 8.5.2	1. Мера СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (рег. № 59638-15). Глубины искусственных дефектов: $(0,10^{+0,04}_{-0,02})$ мм; $(0,20^{+0,04}_{-0,02})$ ; $(0,30^{+0,04}_{-0,02})$ мм; $(0,50^{+0,07}_{-0,05})$ мм; мм $(1,00 \pm 0,1)$ мм; 2. Мера СО-211.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВГ (рег. № 59638-15). Глубины искусственных дефектов: $(0,50^{+0,07}_{-0,05})$ мм; $(1,00 \pm 0,1)$ мм; $(1,50 \pm 0,1)$ мм; $(2,00 \pm 0,1)$ мм; $(3,00 \pm 0,3)$ мм; 3. Мера СО-212.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (рег. № 59638-15). Глубины искусственных дефектов: $(0,50^{+0,07}_{-0,05})$ мм; $(1,00 \pm 0,1)$ мм; $(2,00 \pm 0,1)$ мм; $(5,00 \pm 0,5)$ мм; 4. Мера СО-210.02-Al из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (рег. № 59638-15). Глубины искусственных дефектов: $(0,20^{+0,04}_{-0,02})$ мм; $(0,50^{+0,07}_{-0,05})$ мм; $(1,00 \pm 0,1)$ мм; 5. Мера СО-210.03-Ti из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (рег. № 59638-15) Глубины искусственных дефектов: $(0,20^{+0,04}_{-0,02})$ мм; $(0,50^{+0,07}_{-0,05})$ мм; $(1,00 \pm 0,1)$ 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 К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 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.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные ГОСТ Р 12.1.031-2010, ГОСТ 12.1.040-83, правилами по охране труда при 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.



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

5.3 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.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, % от 50 до 80
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1 методики поверки, то дефектоскоп нужно выдержать при этих условиях не менее двух часов и средства поверки выдержать не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и дефектоскоп подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации средств поверки и руководством по эксплуатации дефектоскопов.

### 7.1 Общие положения

7.1.1 Под словами "включить дефектоскоп" в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций:






- подсоединить зарядное устройство (ЗУ) к сети переменного тока 220 В 50 Гц;
- подсоединить кабель от ЗУ к разъему "8,4V --- 1,5A" на блоке электронном (БЭ);
- нажать кнопку ;
- проверить, что на экране дефектоскопа индицируется приветствие;
- установить основные параметры контроля согласно таблице 3.

Таблица 3 - Основные параметры контроля

№ п/п	Пункт меню	Значение
1	Режим «Бегущая развертка» (кнопка  )	
2	Меню «ПАРАМЕТРЫ» (кнопка  )	
2.1	Метод	Фаза
2.2	Режим	Стат
2.3	Инверсия	<input type="checkbox"/>
2.4	Порог, %	50
3	Подменю «ВТП» (кнопка  )	
3.1	Вид ВТП	В соответствии с паспортом на подключенный ВТП
3.2	Тип ВТП	
3.3	Частота, кГц	
3.4	Генератор, В	

7.1.2 Под словами "выключить дефектоскоп" в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций:

- а) нажать кнопку  (удерживая ее в нажатом состоянии не менее 2 с);
- б) отсоединить кабель ЗУ от разъема "8,4V --- 1,5A" на БЭ;
- в) отсоединить ЗУ от сети переменного тока 220 В 50 Гц.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр


8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность поверяемого прибора в соответствии с технической документацией и заявкой на проведение поверки;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- исправность органов управления, а также элементов индикации и коммутации;
- наличие маркировки, подтверждающей тип и заводской номер дефектоскопа и преобразователей;

8.1.2 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если дефектоскоп соответствует требованиям, приведенным в пункте 8.1.1 методики поверки.

### 8.2 Идентификация ПО

8.2.1 Включить дефектоскоп.

8.2.2 Нажать кнопку  выбрать пункт «О приборе...». В появившемся информационном окне прочитать номер версии ПО.

8.2.4 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификационные данные ПО дефектоскопа соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.


Таблица 4 - Идентификационные данные ПО


Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АЛТЕК-100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	02.00.01.02 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

### 8.3 Опробование

8.3.1 Установить настройки вихретокового преобразователя (далее – ВТП) в пункте меню «ВТП» в соответствии с требованиями указанными в паспорте на подключаемый ВТП.


8.3.2 Подключить ВТП к разъему  на передней панели БЭ.

8.3.3 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры, провести определение условий останковки развертки, для чего нажать кнопку .

8.3.4 Установить ВТП на любую меру из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (материал меры искусственных дефектов и глубина искусственных дефектов должны соответствовать значениям, указанным в паспорте на подключенный ВТП) на участок, свободный от искусственных дефектов, нажать кнопку .

8.3.5 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры искусственных дефектов перпендикулярно искусственному дефекту глубина которого соответствует значению минимального обнаруживаемого дефекта для подключенного ВТП; проверить, что при прохождении ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал.

8.3.6 Изменяя усиление кнопками  и  добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания автоматической сигнализации дефектов (АСД).

8.3.7 Считать в верхней строке индикатора значение усиления .

8.3.8 Повторить процедуру по пунктам 8.3.1 - 8.3.7 для всех ВТП, предоставленных на поверку.

8.3.9 Выключить дефектоскоп.

8.3.10 Дефектоскоп считается прошедшим опробование с положительным результатом, если значение усиления  не более 60 дБ.

### 8.4 Определение (контроль) метрологических характеристик

#### 8.4.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора







8.4.1.1 Собрать схему согласно приложению Б и В;



8.4.1.2 Включить дефектоскоп.

8.4.1.3 Установить на осциллографе:

- синхронизация – внутренняя;
- развертка – ждущая;
- усиление 5 В/дел.;
- переключатель "режим работы каналов" в положение «I-II»;
- масштаб развертки 100 мкс/клетка;

8.4.1.4 В настройках дефектоскопа установить частоту 1 кГц и амплитуду задающего генератора 9,5 В (нажать кнопку  выбрать меню "ВТП" и нажать кнопку  кнопками  или  установить значение 1 кГц в пункте «ЧАСТОТА» и 9,5 В в пункте «ГЕНЕРАТОР», после чего выйти из меню «ВТП», дважды нажав кнопку  или .

8.4.1.5 Произвести пятикратные измерения на экране осциллографа амплитуды сигнала задающего генератора и рассчитать среднее значение  $U_{CP}$ , В.

8.4.1.6 Вычислить относительную погрешность установки амплитуды сигнала  $\Delta U$ , %, измеренного среднего значения амплитуды  $U_{CP}$ , В, от номинального значения  $U_H$ , В, по формуле:

$$\Delta U = \frac{U_{CP} - U_H}{U_H} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где  $U_{CP}$  – измеренное среднее значение амплитуды сигнала задающего генератора, В;

$U_H$  – номинальное значение амплитуды сигнала задающего генератора, В.

8.4.1.7 Произвести пятикратные измерения на экране осциллографа период сигнала задающего генератора и рассчитать среднее значение  $\tau_{CP}$ , мкс.

8.4.1.8 Вычислить частоту  $f_\Phi$ , кГц сигнала задающего генератора по формуле:

$$f_\Phi = \frac{1}{\tau_{CP}} \quad (2)$$

где  $\tau_{CP}$  – период сигнала задающего генератора, мс.

8.4.1.9 Вычислить относительную погрешность установки частоты сигнала  $\Delta f$ , %, фактического значения частоты  $f_\Phi$ , кГц, от номинального значения  $f_H$ , кГц, по формуле:

$$\Delta f = \frac{f_\Phi - f_H}{f_H} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где  $f_\Phi$  – рассчитанное значение частоты сигнала задающего генератора, кГц;

$f_H$  – номинальное значение частоты сигнала задающего генератора, кГц.

8.4.1.10 Повторить измерения по пунктам 8.4.1.7, 8.4.1.8 для частоты сигнала задающего генератора 100 кГц, предварительно установив масштаб развертки осциллографа 1 мкс/клетка.

8.4.1.11 Повторить измерения по пунктам 8.4.1.4 – 8.4.1.6 для амплитуды сигнала задающего генератора соответственно: 1,0, 1,8, 4,0 В.

8.4.1.12 Выключить дефектоскоп.


8.4.1.13 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- амплитуда сигнала задающего генератора соответственно: 1,0, 1,8, 4,0, 9,5 В;
- относительная погрешность установки амплитуды  $\Delta U$ , В, сигнала задающего генератора вихретокового канала не превышает значений  $\pm 15$  %;
- частота сигнала задающего генератора соответственно: 1,0 и 100,0 кГц;
- относительная погрешность установки частоты  $\Delta f$  сигнала задающего генератора вихретокового канала не превышает значений  $\pm 10$  %.

#### **8.4.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения глубины поверхностных искусственных дефектов**

8.4.2.1 Включить дефектоскоп.














8.4.2.2 Установить настройки ВТП в пункте меню «ВТП» в соответствии с требованиями указанными в паспорте на подключаемый ВТП.

8.4.2.3 Подключить ВТП к разъему  на передней панели БЭ.




8.4.2.4 Выполнить процедуру по пунктам 8.3.3 – 8.3.4.

8.4.2.5 Подготовить дефектоскоп к измерениям:

- провести ВТП по поверхности меры перпендикулярно искусственному дефекту. Получить сигнал от дефекта, снять ВТП с поверхности меры;
- изменяя усиление кнопками  и  добиться положения вершины максимального сигнала выше порога срабатывания АСД, но не больше верхней границы индикатора;
- нажать кнопку  выбрать подменю «ВТП» и нажать кнопку  кнопками  и  выбрать подменю «Ист. Глубина, мм»;
- кнопками  и  установить в этом пункте значение глубины измеряемого искусственного дефекта (для получения корректных данных необходимо выбирать значение для параметра «Ист. Глубина, мм» из середины диапазона измерения глубины указанного в паспорте на подключаемый ВТП);
- кнопками  и  выбрать подменю «Калибровать» и нажать кнопку 
- выйти из меню «ВТП», нажав 2 раза кнопку  или  чтобы вернуться в режим бегущей развертки;

8.4.2.6 Провести измерения на искусственном дефекте, который соответствует нижней границе диапазона измерений подключенного ВТП, для чего:

- установить ВТП на бездефектный участок меры, находящийся в непосредственной близости от дефекта (расстояние до дефекта приблизительно равно двум диаметрам обмоток ВТП, указанное в паспорте ВТП) и установить «ноль» нажав кнопку 
- провести ВТП по поверхности меры искусственных дефектов перпендикулярно измеряемому искусственному дефекту, получить сигнал от него, снять ВТП с поверхности меры искусственных дефектов;
- считать значение  $h$  (мм);
- повторить измерение не менее 5 раз и рассчитать среднее значение  $h_{\text{ср}}$ , мм;

8.4.2.7 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения глубины дефекта  $\Delta h$ , мм, по формуле:

$$\Delta h = h_{\text{ср}} - h_{\text{м}} \quad (4)$$

где  $h_{\text{м}}$  – глубина искусственного дефекта на мере, указанная в свидетельстве о поверке, мм;

где  $h_{\text{ср}}$  – среднее значение глубины дефекта измеренное дефектоскопом, мм.

8.4.2.8 Провести измерения на искусственном дефекте, который соответствует верхней границе диапазона измерений подключенного ВТП, для чего провести действия по пунктам 8.4.2.5 – 8.4.2.7 на искусственном дефекте, глубина которого соответствует верхней границе диапазона измерений подключенного ВТП.

8.4.2.9 Провести измерения на искусственном дефекте, который соответствует середине диапазона измерений подключенного ВТП, для чего провести действия по пунктам 8.4.2.5 – 8.4.2.7 на искусственном дефекте, глубина которого соответствует середине диапазона измерений подключенного ВТП.

8.4.2.10 Повторить действия по пунктам 8.4.2.2 – 8.4.2.9 для каждого предоставленного на поверку ВТП.

8.4.2.11 Выключить дефектоскоп.

8.4.2.12 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон измерения глубины поверхностных искусственных дефектов составляет от 0,1 до 5,0 (указан максимальный диапазон, диапазон зависит от типа подключаемого преобразователя) и абсолютная погрешность измерения в диапазоне от 0,1 до 0,5 включ. мм составляет  $\pm (0,15 \cdot H + 0,05)$ , а в диапазоне св. 0,5 до 5 мм составляет  $\pm (0,15 \cdot H + 0,1)$ , где  $H$  – измеренное значение глубины поверхностного дефекта, мм (данные значения указаны в паспорте на ВТП).



## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты измерений заносятся в протокол (приложение А).

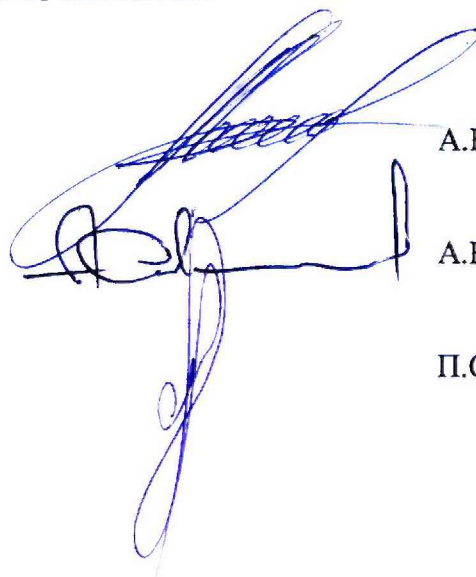
9.2 Дефектоскопы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них выдается свидетельство о поверке установленной формы и наносят знак поверки согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015. «Об утверждении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

Начальник отдела  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Начальник отдела  
ФГУП «ВНИИОФИ»

Инженер 2-ой категории  
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

А.В. Стрельцов

П.С. Мальцев

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(рекомендуемое)

к Методике поверки  
«Дефектоскопы вихретоковые Алтек ВД-100»

**ПРОТОКОЛ**

**первичной / периодической поверки**

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ года

**Средство измерений:** Дефектоскопы вихретоковые Алтек ВД-100

(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

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

Зав.№ \_\_\_\_\_ №/№ \_\_\_\_\_

Заводские номера блоков

Принадлежащее \_\_\_\_\_

Наименование юридического лица, ИНН

**Поверено в соответствии с методикой поверки «Дефектоскопы вихретоковые Алтек ВД-100**  
**МП Д4-18», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 17 октября 2018 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, % от 50 до 80
- атмосферное давление, кПа 100 ± 4

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

№ п/п	Проверяемые функции и проверяемые параметры дефектоскопа	Величина		Вы- воды
		требуема я	фактичес кая	
1	Внешний осмотр	—	—	
2	Проверка идентификационных данных шильда и ПО	—	—	
3	Опробование	—	—	
4	Определение амплитуды сигнала задающего генератора, В: 1; 1,8; 4; 9,5;	± 15 %		
5	Определение частоты сигнала задающего генератора, кГц: 1,0 100,0	± 10 %		
6	ВТП № __: <наименование ВТП> зав. №: _____			
6.1	Определение диапазона измерения глубины дефекта, мм	*		
6.2	Определение основной абсолютной погрешности измерения глубины дефекта, мм	± (0,15h + 0,05) ± (0,15h + 0,1)		

\* в соответствии с паспортными данными на ВТП

**Рекомендации** \_\_\_\_\_

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

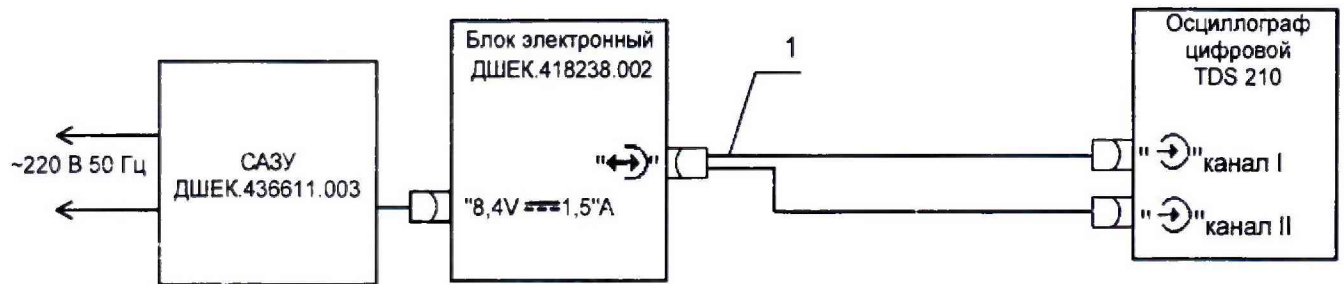
**Исполнители:** \_\_\_\_\_

подписи, ФИО, должность



**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**  
(обязательное)

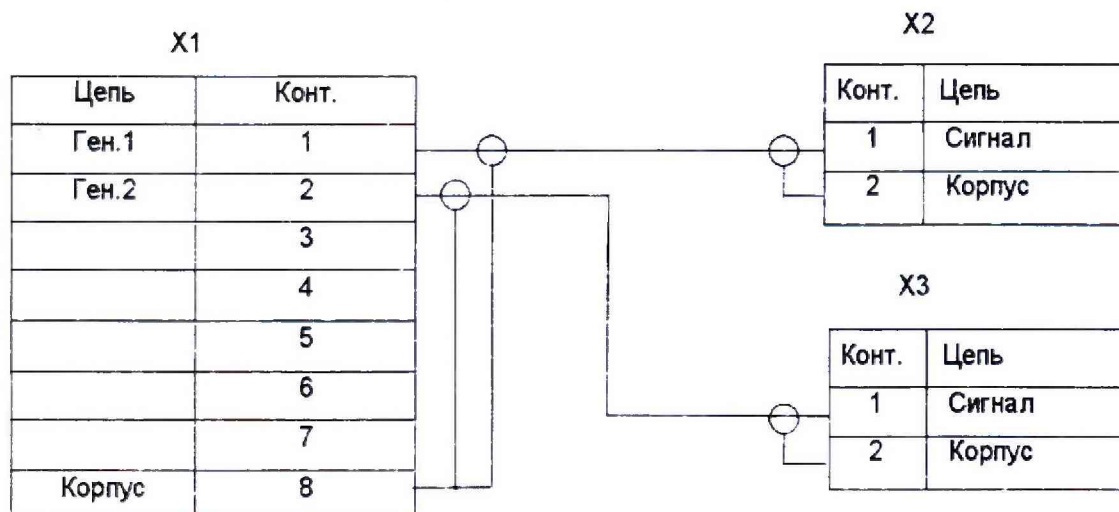
**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ  
ДЛЯ ПРОВЕРКИ АМПЛИТУДЫ И ЧАСТОТЫ  
ЗАДАЮЩЕГО ГЕНЕРАТОРА ДЕФЕКТОСКОПА**

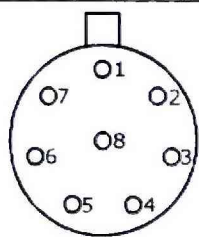


1 – кабель №17 ДШЕК.685611.017

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**  
(справочное)

**СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ**  
**КАБЕЛЯ №17**  
**ДШЕК.685611.017**



Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
X1	Вилка Lemo FGG.1B308CLAD62Z	1	
X2, X3	Вилка CP-50-73ФВ РО.364.008 ТУ	2	