

**ДЕФЕКТОСКОП ВИХРЕТОКОВЫЙ****"PELENG"****ВД-100*****Руководство по эксплуатации  
ДШЕК.412235.001 РЭ***

Подг. к печ. март 2012

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА</b> .....	7
1.1 Назначение дефектоскопа .....	7
1.2 Технические характеристики .....	7
1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа .....	7
1.2.2 Параметры приемо-возбудителя .....	7
1.2.3 Параметры панели управления и индикации .....	8
1.2.4 Параметры измеряемых величин.....	8
1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа .....	8
1.2.6 Массогабаритные характеристики .....	8
1.2.7 Устойчивость дефектоскопа к климатическим воздействиям ...	8
1.2.8 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям ....	9
1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам ....	9
1.3 Состав дефектоскопа .....	10
1.4 Структурная схема дефектоскопа.....	11
1.5 Устройство электронного блока .....	12
1.5.1 Структурная схема электронного блока .....	12
1.5.2 Пульт управления и индикации .....	13
1.5.3 Программное обеспечение .....	13
1.5.4 Конструкция электронного блока .....	13
1.6 Комплект принадлежностей .....	14
1.7 Маркировка и пломбирование.....	14
1.7.1 Маркировка дефектоскопа .....	14
1.7.2 Пломбирование дефектоскопа .....	14
1.8 Упаковка .....	14
<b>2 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТΟΣКОПА</b> .....	15
2.1 Органы управления электронного блока .....	15
2.2 Система меню дефектоскопа .....	17
<b>3 ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К РАБОТЕ</b> .....	18
3.1 Внешний осмотр дефектоскопа .....	18
3.2 Установка аккумуляторов .....	18
3.3 Заряд аккумуляторов .....	19
3.4 Включение/выключение дефектоскопа .....	20
3.4.1 Включение/выключение дефектоскопа при питании его от сети переменного тока .....	20
3.4.2 Включение/выключение дефектоскопа при питании его от аккумуляторов .....	20
<b>4 НАСТРОЙКА ДЕФЕКТΟΣКОПА: ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ, ЗАПИСЬ, УДАЛЕНИЕ, ВЫЗОВ НАСТРОЕК И ПРОТОКОЛОВ</b> .....	21
4.1 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Настройка изображения и звуковых сигналов .....	21
4.1.1 Настройка изображения на экране.....	21
4.1.2 Включение/отключение звуковой сигнализации дефекта.....	21

4.2	Подключение ВТП к дефектоскопу .....	22
4.3	Создание настройки при проведении контроля в режиме бегущей развертки или динамической шкалы. Установка основных параметров контроля .....	22
4.3.1	<i>Выбор типа развертки .....</i>	22
4.3.2	<i>Установка частоты и амплитуды генератора .....</i>	23
4.3.3	<i>Установка порога срабатывания АСД .....</i>	23
4.3.4	<i>Установка режима вихретокового контроля (динамический, статический).....</i>	24
4.3.5	<i>Установка метода вихретокового контроля (амплитудный, фазовый) .....</i>	24
4.3.6	<i>Установка инверсии .....</i>	24
4.3.7	<i>Настройка автоматической остановки сигнала (калибровка на воздух) .....</i>	25
4.3.8	<i>Настройка нулевого уровня при работе в статическом режиме (калибровка на материал) .....</i>	25
4.3.9	<i>Настройка режима оценки глубины выявленной трещины .....</i>	26
4.3.10	<i>Настройка чувствительности вихретокового контроля .....</i>	27
4.4	Создание настройки при проведении контроля в режиме комплексной плоскости. Установка основных параметров контроля .....	28
4.4.1	<i>Выбор типа развертки .....</i>	28
4.4.2	<i>Установка частоты и амплитуды генератора .....</i>	28
4.4.3	<i>Установка длины шлейфа сигнала на комплексной плоскости ...</i>	28
4.4.4	<i>Выбор режима АСД .....</i>	29
4.4.5	<i>Калибровка на воздух и калибровка на материал (установка начала координат комплексной плоскости) .....</i>	29
4.4.6	<i>Настройка чувствительности вихретокового контроля .....</i>	29
4.5	Запись, удаление, вызов файлов .....	31
4.5.1	<i>Сохранение созданной настройки (протокола) .....</i>	31
4.5.2	<i>Удаление настройки .....</i>	31
4.4.3	<i>Вызов настройки .....</i>	31
<b>5</b>	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА К КОМПЬЮТЕРУ.....</b>	<b>32</b>
<b>6</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТОСКОПА .....</b>	<b>33</b>
6.1	Эксплуатационные ограничения .....	33
6.2	Меры безопасности при подготовке и работе с дефектоскопом.....	33
<b>7</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТОСКОПА .....</b>	<b>35</b>
7.1	Общие указания.....	35
7.2	Порядок технического обслуживания и текущего ремонта.....	36
7.2.1	<i>Ежемесячное техническое обслуживания .....</i>	36
7.2.2	<i>Периодическое техническое обслуживание .....</i>	36
7.2.3	<i>Текущий ремонт.....</i>	36
7.2.4	<i>Средний ремонт .....</i>	37
7.2.5	<i>Регистрация ремонта и замены узлов.....</i>	37
7.2.6	<i>Технические требования на текущий и средний ремонт дефектоскопа.....</i>	37
7.3	Консервация и расконсервация.....	39

<b>8 ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТΟΣКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ .....</b>	<b>40</b>
<b>9 ХРАНЕНИЕ .....</b>	<b>42</b>
<b>10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>42</b>
<b>11 УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>42</b>
Приложение <b>ДЕФЕКТΟΣКОП ВИХРЕТОКОВЫЙ "PELENG" ВД-100. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....</b>	<b>43</b>

Изготовитель оставляет за собой право  
вносить изменения в конструкцию и программное обеспечение,  
не ухудшающие технические характеристики дефектоскопа.

Настоящее Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит сведения, позволяющие обеспечить в полном объеме технические возможности дефектоскопа вихретокового "PELENG" ВД-100 (далее – дефектоскоп).

Дефектоскоп обслуживается одним оператором (дефектоскопистом).

Рекомендуется к работе с дефектоскопом приступать лицам, которые:

- прошли теоретическую и практическую подготовку по вихретоковому контролю;

- прошли курс обучения работе с дефектоскопом;

- изучили настоящее РЭ;

- выдержали экзаменационные испытания;

- прошли аттестацию (переаттестацию) и имеют II или III уровень квалификации по электромагнитным видам контроля либо I уровень (после производственной стажировки со специалистом II уровня в течение не менее 1 месяца).

При эксплуатации дефектоскопа следует пользоваться отраслевыми нормативными документами на проведение вихретокового контроля.

Авторские права защищены и принадлежат фирме "Алтек".

В РЭ приняты следующие сокращения и условные обозначения:

АСД – автоматическая сигнализация дефектов;

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БЭ – блок электронный;

ВТП – вихретоковый преобразователь;

ЖКД – жидкокристаллический дисплей;

ИП – источник питания;

КПУ – кнопочная панель управления;

ПЛИС – программируемая логическая интегральная схема;

ПН – преобразователь напряжения;

ПО – программное обеспечение;

ПУИ – пульт управления и индикации;

ПЭВМ – персональная электронно-вычислительная машина;

ЦОС – цифровая обработка сигналов;

 – примечание;

 – внимание;

$\gamma$  – запрещается.

**1****ОПИСАНИЕ И РАБОТА****1.1 Назначение дефектоскопа**

**1.1.1** Дефектоскоп предназначен для вихретокового контроля конструкций из электропроводящих материалов.

**1.1.2** Дефектоскопы могут использоваться при монтаже, эксплуатации и ремонте в строительстве, машиностроении, энергетике, металлургической промышленности и др. отраслях.

**1.1.3** Дефектоскоп предназначен для выявления поверхностных и подповерхностных дефектов типа нарушения сплошности (трещины и другие) с оценкой глубины поверхностных дефектов.

**1.1.4** В дефектоскопе предусмотрено:

- типовое представление результатов вихретокового контроля в виде графика (динамическая шкала), диаграммы (бегущая развертка, которая автоматически останавливается при удалении преобразователя от объекта контроля) или в виде комплексной плоскости;
- энергонезависимая память для созданных настроек;
- возможность подключения дефектоскопа к типовой ПЭВМ.

**1.2 Технические характеристики***1.2.1 Общие характеристики дефектоскопа*

1	Методы контроля .....	фазовый, амплитудный
2	Режимы контроля .....	динамический, статический
3	Количество каналов .....	1
4	Основной индикатор .....	жидкокристаллический дисплей (ЖКД)
5	Типы разверток вихретокового контроля .....	бегущая развертка, динамическая шкала, комплексная плоскость
6	Дополнительные индикаторы .....	встроенный звуковой ин- дикатор; светодиод "АСД"
7	Время установления рабочего режима дефекто- скопа, мин, не более, .....	0,5

*1.2.2 Параметры приемо-возбудителя*

1	Параметры задающего генератора	
	частота вихретокового контроля, кГц.....	от 10 до 100 с шагом 1
	размах амплитуды сигнала, В, не менее, элек- трических колебаний .....	0,5; 1,0; 2,3; 5,5
2	Диапазон регулировки усиления (чувствительности) приемного тракта, дБ.....	от 0 до 99

### 1.2.3 Параметры панели управления и индикации

- |   |  |                   |
|---|--|-------------------|
| 1 | Количество кнопок панели управления, шт. ....      | 10                |
| 2 | Гарантированное число нажатий на одну кнопку ..... | $0,5 \times 10^6$ |
| 3 | Размеры рабочей части экрана, мм .....             | 70×36             |
| 4 | Количество элементов отображения на экране .....   | 128×64            |
| 5 | Количество градаций регулировки подсвета ЖКД. .... | 8                 |

### 1.2.4 Параметры измеряемых величин

- |   |  |                 |
|---|--|-----------------|
| 1 | Диапазон измерения глубины трещин, мм .....  | от 0,1 до 9,9   |
| 2 | Предел основной абсолютной погрешности измерения<br>глубины трещины $H$ , мм, не более ..... | $\pm(0,1+0,3H)$ |

### 1.2.5 Параметры электропитания дефектоскопа

- |   |   |              |
|---|---|--------------|
| 1 | Параметры источника питания (ИП):<br>напряжение питания переменного тока, В .....                             | $220 \pm 22$ |
|   | номинальное значение выходного напряжения<br>постоянного тока, В .....  | 6,00         |
|   | максимальный выходной ток, А .....  | 0,85         |
| 2 | Максимальный потребляемый ток, А, не более .....  | 0,70         |
| 3 | Номинальное значение напряжения четырех<br>аккумуляторов, В .....   | 4,8          |
| 4 | Время автономной работы от четырех аккумуляторов, ч,<br>не менее, при средних значениях подсвета экрана ..... | 16           |
| 5 | Номинальное значение емкости четырех аккумуляторов,<br>Ач .....   | 2,65         |
| 6 | Время полного заряда, ч, не более,<br>для четырех аккумуляторов .....   | 12           |
| 7 | Число циклов разряда/заряда, не менее,<br>для четырех аккумуляторов .....                                     | 500          |

### 1.2.6 Массогабаритные характеристики

- |   |  |           |
|---|--|-----------|
| 1 | Масса, кг, не более:<br>блока электронного (БЭ) .....                  | 0,34      |
|   | источника питания (ИП) .....   | 0,1       |
| 2 | Габаритные размеры, мм, не более<br>БЭ (без ручки для переноски) ..... | 90×143×35 |
|   | ИП .....   | 72×77×35  |

### 1.2.7 Устойчивость дефектоскопа к климатическим воздействиям

- |   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| 1 | Диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С,<br>для дефектоскопа ..... | от минус 10 до +50 |
|---|--|--------------------|

- 2 Верхнее значение относительной влажности воздуха, %, при температуре:  
 +40° С и более низких (без конденсации влаги) ..... 93±3  
 +35° С ..... 98

### 1.2.8 Устойчивость дефектоскопа к механическим воздействиям

- 1 Устойчивость и прочность БЭ дефектоскопа к воздействию синусоидальных вибраций со следующими параметрами:  
 диапазон частот, Гц ..... от 10 до 55  
 амплитуда смещения, мм ..... 0,15
- 2 Прочность БЭ дефектоскопа к одиночным механическим ударам со следующими параметрами:  
 значение пикового ускорения, м/с<sup>2</sup> ..... 50  
 предел длительности ударного импульса, мс ..... от 0,5 до 30
- 3 Степень защиты БЭ дефектоскопа и вихретокового преобразователя (ВТП) от проникновения внутрь твердых тел (пыли) и воды (по ГОСТ 14254-80) ..... IP53

### 1.2.9 Устойчивость дефектоскопа к электромагнитным помехам

- 1 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех магнитного поля со следующими параметрами:  
 диапазон частот, кГц ..... от 0,03 до 50  
 предельное значение напряженности поля, дБ ..... от 130 до 70
- 2 Сохранение работоспособности БЭ дефектоскопа при воздействии на него гармонических помех внешнего электрического поля со следующими параметрами:  
 полоса частот, МГц ..... от 0,15 до 10  
 эффективное значение напряженности поля, дБ ..... 120



*Значения напряженности поля электромагнитных помех выражаются в децибелах относительно 1 мкВ/м для электрического поля и 1 мкА/м для магнитного поля.*

### 1.3 Состав дефектоскопа

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Примечание</i>
1 Блок электронный	ДШЕК.418238.001	1 шт.	
2 Источник питания	ДШЕК.563511.006	1 шт.	
3 Комплект принадлежностей	ДШЕК.412924.003	1 компл.	Комплект формируется по желанию Заказчика. Перечень входящего в него оборудования приведен в п. 4.2 Паспорта
4 Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.003	1 компл.	Руководство по эксплуатации, Паспорт, Методика поверки
5 Чехол		1 шт.	Для БЭ
6 Упаковка		1 шт.	Сумка
<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Полный перечень комплекта поставки (предварительно согласованного с Заказчиком) приведен в разделе 4 Паспорта.</i>		

## 1.4 Структурная схема дефектоскопа

**1.4.1** Дефектоскоп является малогабаритным переносным одноканальным вихретоковым дефектоскопом со встроенным микроконтроллерным управлением. На структурной схеме дефектоскопа показаны основные составные части.



**1.4.2** БЭ предназначен для возбуждения вихревых токов в объекте контроля посредством ручного вихретокового преобразователя, приема отраженных сигналов, обработки и индикации результатов контроля.

**1.4.3** Комплект инструмента и принадлежностей обеспечивает работу дефектоскопа. В состав комплекта входит: ВТП, кабель для подключения дефектоскопа по каналу USB к персональной электронно-вычислительной машине (ПЭВМ), программное обеспечение (ПО) для ПЭВМ и др.

ВТП подключается к разъему на передней панели БЭ с маркировкой "↔".

Кабель для связи с компьютером подключается к разъему на передней панели БЭ с маркировкой "USB" и к соответствующему USB разъему ПЭВМ.

**1.4.4** ИП предназначен для энергообеспечения БЭ. ИП преобразует переменное сетевое напряжение 220 В в постоянное напряжение 6 В.

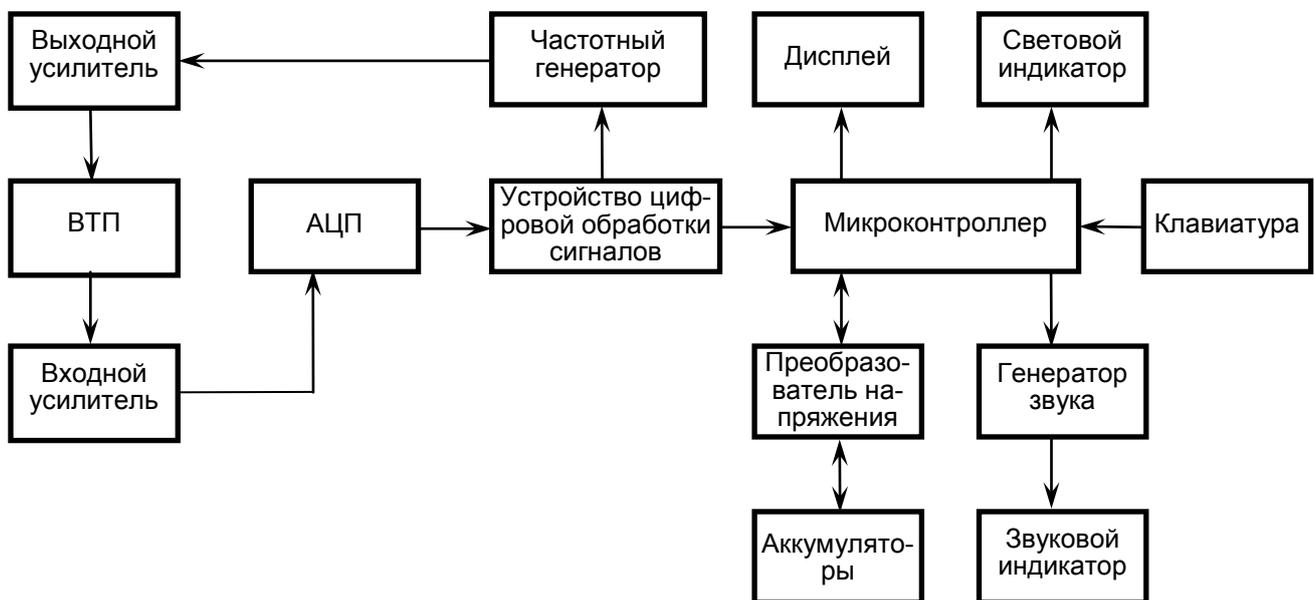
ИП подключается к разъему на передней панели БЭ с маркировкой "6V === 0,7A". ИП обеспечивает заряд четырёх аккумуляторов, входящих в состав БЭ и питание электрической схемы БЭ. При отключенном ИП БЭ работает от аккумуляторов.

## 1.5 Устройство электронного блока

### 1.5.1 Структурная схема электронного блока

1.5.1.1 БЭ состоит из следующих основных узлов:

- частотный генератор;
- выходной усилитель;
- входной усилитель;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП);
- устройство цифровой обработки сигналов (ЦОС);
- микроконтроллер;
- схема преобразователя напряжения (ПН)



1.5.1.2 Сформированный синусоидальный сигнал с программируемого частотного генератора подается на выходной усилитель и далее через соответствующий внешний разъем БЭ поступает на внешний ВТП.

1.5.1.3 С внешнего ВТП аналоговый приемный сигнал через соответствующий внешний разъем поступает в БЭ на входной усилитель, далее на АЦП где преобразуется в цифровой сигнал. С выхода АЦП информация поступает на устройство цифровой обработки сигналов и далее поступает на микроконтроллер.

1.5.1.4 На микроконтроллере происходит дальнейшая обработка сигнала, с формированием информации для отображения на дисплее и контроля результата оператором дефектоскопа.

1.5.1.5 При обнаружении дефекта микроконтроллер индицирует признак дефекта на световом индикаторе (светодиоде) и выдает сигнал на генератор звука и далее на звуковой индикатор.

**1.5.1.6** Оператор воздействуя на клавиатуру может изменять режимы работы микроконтроллера.

**1.5.1.7** Схема ПН формирует необходимые напряжения энергопитания для нормального функционирования всех узлов дефектоскопа. На преобразователь напряжения поступает напряжение с четырех аккумуляторов. При подключении к соответствующему внешнему разъему ИП преобразователь напряжения осуществляет заряд аккумуляторов и одновременно формирует необходимые напряжения энергопитания дефектоскопа.

## ***1.5.2 Пульт управления и индикации***

Пульт управления и индикации (ПУИ) состоит из следующих конструктивных элементов:

- ЖКД;
- КПУ, выполненной по пленочной технологии;
- светодиодов которые входят в состав КПУ.

## ***1.5.3 Программное обеспечение***

**1.5.3.1** ПО дефектоскопа обеспечивает функционирование прибора в целом, интерфейс с оператором и алгоритм прозвучивания контролируемых объектов.

**1.5.3.2** При включении питания программа микроконтроллера иницирует дисплей, тестирует память и другие устройства. После успешного прохождения всех тестов программа иницирует режим работы дефектоскопа по умолчанию и переходит в основной цикл измерения, обработки информации и индикации результатов.

## ***1.5.4 Конструкция электронного блока***

БЭ представляет собой пластиковый ударопрочный корпус. Конструкция БЭ пылевлагозащищенная и рассчитана на эксплуатацию в диапазоне окружающей температуры от минус 10 до +50° С.

Корпусе БЭ помещен в резиновый чехол, который защищает дефектоскоп от внешних воздействия и имеет в своей конструкции ножку для фиксации дефектоскопа в вертикальном положении.

## 1.6 Комплект принадлежностей

Дефектоскоп содержит комплект принадлежностей. Составные части, входящие в комплект принадлежностей, перечислены в разделе 4.2 Паспорта.

## 1.7 Маркировка и пломбирование

### 1.7.1 Маркировка дефектоскопа

1.7.1.1 Маркировка БЭ дефектоскопа содержит:

- на передней панели БЭ:
  - наименование предприятия-изготовителя – "АЛТЕК";
  - условное обозначение дефектоскопа – "PELENG";
  - тип дефектоскопа – "ВД-100";
- на шильдике БЭ:
  - знак утверждения типа средств измерений;
  - тип дефектоскопа – "ВД-100"
  - заводской номер, первая цифра которого соответствует последней цифре года изготовления;
  - обозначение степени защиты – "IP53";
  - десятичный номер технических условий – "ДШЕК.412235.001 ТУ".

1.7.1.2 Маркировка вихретокового преобразователя, нанесенная на боковую плоскость, содержит:

- условное обозначение преобразователя;
- дата изготовления;
- заводской номер.

1.7.1.3 Все органы управления БЭ имеют соответствующие обозначения.

### 1.7.2 Пломбирование дефектоскопа

1.7.2.1 БЭ дефектоскопа опломбирован пломбой на задней панели.

## 1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковка дефектоскопа производится в сумку, используемую также для переноски дефектоскопа в условиях эксплуатации.

1.8.2 При эксплуатации БЭ должен быть в чехле.

1.8.3 В сумку уложены:

- БЭ (в чехле);
- ИП;
- комплект эксплуатационной документации;
- комплект принадлежностей.

## 2

# ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, ЛИЦЕВАЯ ПАНЕЛЬ И СИСТЕМА МЕНЮ ДЕФЕКТΟΣКОПА

## 2.1 Органы управления электронного блока

На корпусе БЭ установлены:

- КПУ с прозрачным окном для ЖКД;
- разъем "6V===0,7A" для подключения питающего кабеля от ИП;
- разъем "USB" – для подключения дефектоскопа к ПЭВМ;
- разъем "↔" – для подключения ВТП;
- светодиодный индикатор наличия признака дефекта.

**2.1.1** На лицевой панели дефектоскопа расположены десять функциональных кнопок. Кнопки , , ,  и  имеют двойное назначение - основное и дополнительное в зависимости от установленного режима работы. Назначение всех кнопок представлено в таблице.



Обозначение	Назначение кнопки в режимах	
	ОСНОВНОЕ	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ
1	2	
	Включение и отключение дефектоскопа при длительном нажатии на кнопку	Вызов и удаление меню "ИНДИКАТОРЫ" при коротком нажатии на кнопку
 и 	Уменьшение и увеличение усиления дефектоскопа при отображении бегущей развертки, динамической шкалы или комплексной плоскости на экране в процессе контроля. <i>Изменение усиления осуществляется "по кругу" от 0 до 99 дБ в одну и другую сторону.</i>	Уменьшение и увеличение значения выбранного параметра, включение и отключение режима, либо переключение состояния в выбранном пункте для меню "ИНДИКАТОРЫ", "ПАРАМЕТРЫ", "КАЛИБРОВКА" и "ФАЙЛЫ".

## Продолжение таблицы

1	2	
 и 	<p> – калибровка на воздух при отображении бегущей развертки, динамической шкалы или комплексной плоскости на экране дефектоскопа в процессе контроля.</p> <p> – калибровка на материал в статическом режиме работы (бегущая развертка или динамическая шкала), и калибровка на материал (установка начала координат комплексной плоскости) в режиме комплексной плоскости.</p>	<p> и  – перемещение вверх и вниз по пунктам меню "ИНДИКАТОРЫ", "ПАРАМЕТРЫ", "КАЛИБРОВКА" и "ФАЙЛЫ" или параметрам, с помощью которых настраивается форма АСД в режиме комплексной плоскости.</p>
	Переключение между бегущей разверткой, динамической шкалой и комплексной плоскостью в процессе контроля	Выход из любого меню в режим бегущей развертки (динамической шкалы или комплексной плоскости)
	Вызов и удаление меню "ФАЙЛЫ"	–
	Вызов и удаление меню "ПАРАМЕТРЫ"	–
	Вызов и удаление меню "КАЛИБРОВКА"	–
	В режиме комплексной плоскости активирование группы параметров, с помощью которых осуществляется настройка АСД	–

## 2.2 Система меню дефектоскопа

**2.2.1** При помощи системы меню осуществляется основная работа с дефектоскопом: установка необходимых параметров контроля, калибровка дефектоскопа, настройка изображения выводимой на экран информации, а также работа с файлами.

**2.2.2** Каждое меню ("ПАРАМЕТРЫ", "КАЛИБРОВКА", "ИНДИКАТОРЫ" и "ФАЙЛЫ") можно вызвать на экран в любой момент времени, нажав соответствующую клавишу, повторное нажатие на ту же кнопку приводит к появлению на экране дефектоскопа рабочей развертки.

**2.2.3** Каждое меню состоит из заголовка и пунктов меню, один из которых выделен рамкой.

Перемещение по пунктам меню осуществляется кнопками  (вверх) и  (вниз) по кругу. Если имеется большое количество пунктов, то меню на экран выводится не полностью. Оставшиеся пункты можно увидеть в процессе продвижения по меню с помощью тех же кнопок.

О наличии "невидимых" пунктов меню можно судить по состоянию полосы прокрутки, которая расположена вдоль правой границы экрана.

**2.2.4** В выделенном пункте меню при помощи кнопок  (влево) и  (вправо) осуществляется переключение между возможными режимами работы дефектоскопа, изменение величины текущего параметра, работа с файлами и т.д.

**2.2.5** При наличии на экране рабочей развертки в верхней части экрана слева направо имеются следующие условные обозначения:

- "С" или "Д" – статический или динамический режим контроля (в режиме комплексной плоскости данные обозначения не отображаются);
-  – усиление дефектоскопа и рядом его цифровое значение, дБ;
- "Н" – глубина выявленного дефекта и рядом его цифровое значение, мм (отображается на экране в том случае, если производилась настройка данного режима. В режиме комплексной плоскости глубина не измеряется);
-  – индикатор остановки развертки при выполнении калибровки на воздух;
-  – индикатор подключения дефектоскопа к сети переменного тока;
-  – индикатор степени заряда аккумуляторов.

**3****ПОДГОТОВКА ДЕФЕКТΟΣКОПА К РАБОТЕ****3.1 Внешний осмотр дефектоскопа**

**3.1.1** Провести внешний осмотр:

- БЭ дефектоскопа;
- необходимого для проведения контроля комплекта ВТП и подходящих к ним кабелей;
- ИП и подходящих к нему кабелей.

При необходимости устранить замеченные недостатки.

**3.1.2** Проверить наличие комплекта инструмента и принадлежностей дефектоскопа, а также другого оборудования<sup>1)</sup>:

- стандартных образцов (СОП) для настройки основных параметров дефектоскопа;
- рулетки металлической Р5УЗК (0–5000 мм) по ГОСТ 7502-89;
- металлической линейки длиной не менее 300 мм;
- переносной лампы напряжением 36 В;
- зеркала;
- лупы (с увеличением не менее ×4);
- щетки металлической, шабера или скребка;
- волосяной щетки;
- шлифовальной шкурки;
- обтирочного материала (ветоши) по ТУ 63-178-77-82;
- краски масляной (светлых тонов);
- кистей для нанесения маркировки на дефектные детали;
- мела;
- рабочего журнала.

**3.2 Установка аккумуляторов**

*Автономное питание дефектоскопа осуществляется только от четырех аккумуляторов напряжением 1,2 В.*

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ****γ**

**устанавливать и эксплуатировать дефектоскоп с батареями АА номинальным напряжением 1,5 В.**

снять чехол с БЭ дефектоскопа;

открыть крышку аккумуляторного отсека и установить внутрь четыре "пальчиковых" аккумулятора, соблюдая полярность;

закрыть крышку аккумуляторного отсека и надеть чехол.

<sup>1)</sup> Данный перечень носит рекомендательный характер и в комплект поставки дефектоскопа входит только по специальному заказу

### 3.3 Заряд аккумуляторов

Заряд аккумуляторов должен производиться внутри БЭ при помощи штатного ИП.

Индикатор степени заряда аккумуляторов, который расположен в верхнем правом углу экрана при отображении рабочей развертки, свидетельствует о необходимости заряда, когда его шкала состоит из одной клетки .

перед началом заряда аккумуляторов внутри БЭ выключить дефектоскоп, нажав на кнопку  и удерживая ее в течении 2 с;

подсоединить кабель от ИП к разъему "6V==0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа;

подсоединить вилку ИП к сети переменного тока 220 В 50 Гц, после чего на экране дефектоскопа появится надпись "ИДЕТ ЗАРЯД", а также значки , , свидетельствующие о подключении дефектоскопа к сети переменного тока.



1 Одновременно вместе с зарядом аккумуляторов может осуществляться работа с дефектоскопом для чего его следует включить, нажав кнопку .

2 После окончания заряда аккумуляторов, при нахождении дефектоскопа в выключенном состоянии на экране БЭ появится надпись "ЗАРЯД ЗАВЕРШЕН";

по окончании заряда:

- если дефектоскоп включен, то выключить его;
- отсоединить вилку ИП от сети переменного тока;
- отсоединить кабель ИП от разъема "6V==0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа.

## 3.4 Включение/выключение дефектоскопа

### 3.4.1 Включение/выключение дефектоскопа при питании его от сети переменного тока

*Дефектоскоп может работать от сети переменного тока как при наличии аккумуляторов внутри БЭ, так и при их отсутствии.*

выключить дефектоскоп, если он работает от аккумуляторов, нажав на кнопку  и удерживая ее в течение 2 с;

подсоединить кабель от ИП к разъему "6V===0,7A" на лицевой панели БЭ дефектоскопа;

подсоединить вилку ИП к сети переменного тока 220 В 50 Гц.



*Если в дефектоскопе установлены аккумуляторы, то на экране БЭ появится надпись "ИДЕТ ЗАРЯД", а также значки  и , свидетельствующие о подключении дефектоскопа к сети переменного тока;*

нажать кнопку , при этом на экране отобразится кратковременное приветствие, после чего будет загружена последняя используемая до выключения прибора настройка.



*Если необходимо задержать приветствие на экране на более длительный срок, то следует нажать любую кнопку в момент появления приветствия при включении. Чтобы убрать приветствие и продолжить работу, следует повторно нажать любую кнопку;*

для выключения дефектоскопа необходимо нажать кнопку  и удерживать ее в течении 2 с.

### 3.4.2 Включение/выключение дефектоскопа при питании его от аккумуляторов

*Для автономной работы дефектоскопа от аккумуляторов, необходимо чтобы они не были разряжены.*

нажать кнопку , при этом на экране кратковременно отобразится приветствие, после чего будет загружена последняя используемая до выключения прибора настройка.



*Если необходимо задержать приветствие на экране на более длительный срок, то следует нажать любую кнопку в момент появления приветствия при включении. Чтобы убрать приветствие и продолжить работу, следует повторно нажать любую кнопку;*

для выключения дефектоскопа необходимо нажать кнопку  и удерживать ее в течение 2 с.

## 4

## НАСТРОЙКА ДЕФЕКТΟΣКОПА: ВЫБОР РЕЖИМА РАБОТЫ, ЗАПИСЬ, УДАЛЕНИЕ, ВЫЗОВ НАСТРОЕК И ПРОТОКОЛОВ

### 4.1 Меню "ИНДИКАТОРЫ". Настройка изображения и звуковых сигналов

Вход в меню "ИНДИКАТОРЫ" выполняется в том случае, если необходимо настроить контрастность или подсвет экрана, включить/отключить звуковую сигнализацию дефекта.

#### 4.1.1 Настройка изображения на экране

вызвать меню "ИНДИКАТОРЫ", кратковременно нажав кнопку .



Вход в меню "ИНДИКАТОРЫ" может осуществляться из любого текущего меню или основного режима работы;

кнопками  и  выбрать пункт "КОНТРАСТ" или "ПОДСВЕТ";

кнопками  и  установить необходимые значения контрастности и подсвета экрана.

ИНДИКАТОРЫ	
КОНТРАСТ	 5
ПОДСВЕТ	 5
ЗВУК	<input type="checkbox"/>
ПОМОЩЬ	



Для выхода из меню "ИНДИКАТОРЫ" и возвращения дефектоскопа к основному режиму работы – единожды нажать кнопку  или .

#### 4.1.2 Включение/отключение звуковой сигнализации дефекта

вызвать меню "ИНДИКАТОРЫ", кратковременно нажав кнопку .

кнопками  и  выбрать пункт "ЗВУК";

кнопками  и  включить/отключить (установить или убрать "√" из квадрата в данном пункте) звуковую сигнализацию дефекта.

## 4.2 Подключение ВТП к дефектоскопу

К дефектоскопу подключаются ВТП ПН-7,5 и другие ВТП, поставляемые фирмой "Алтек". Возможно также подключение ВТП из комплекта дефектоскопов семейства ВД-12НФП.

### ЗАПРЕЩАЕТСЯ

γ

подключать к дефектоскопу ВТП из комплекта дефектоскопа ВД-70 и ВДЗ-71 из-за несоответствия контактов разъема.

ВТП подключить к разъему, обозначенному "⊕" на передней панели дефектоскопа.



Для отсоединения 8-штырькового разъема LEMO (вилка) от розетки необходимо потянуть (без усилия) за металлический корпус вилки. При этом фиксирующие лепестки сжимаются, освобождая вилку из розетки. Тянуть за подходящий к вилке кабель не допускается!



При работе в динамическом режиме в момент подключения или отключения ВТП на экране возможно появление сигнала, вызванного резким изменением амплитуды или фазы.

## 4.3 Создание настройки при проведении контроля в режиме бегущей развертки или динамической шкалы. Установка основных параметров контроля

Для проведения вихретокового контроля дефектоскопом необходимо выбрать тип развертки, установить все основные параметры контроля и настроить чувствительность согласно нормативно-техническим требованиям на продукцию. После создания настройки ее можно сохранить в памяти дефектоскопа.

### 4.3.1 Выбор типа развертки

В дефектоскопе имеется возможность выбирать тип развертки: бегущая развертка, динамическая шкала или комплексная плоскость. Выбор типа развертки осуществляется в зависимости от конкретных условий проведения контроля, удобства восприятия информации с экрана дефектоскопа.

Выбрать тип развертки можно при помощи кнопки .

### 4.3.2 Установка частоты и амплитуды генератора

Дефектоскоп работает в частотном диапазоне от 10 до 100 кГц. Для повышения чувствительности при контроле объектов из низколегированной стали частоту необходимо уменьшать, а при контроле объектов из высоколегированных сталей или алюминия и его сплавов – увеличивать. Для выявления трещин малой глубины, следует устанавливать более высокую частоту.

Амплитуда генератора может быть выбрана из четырех значений:

- 5,5 В;
- 2,3 В;
- 1,0 В;
- 0,5 В.

В большинстве случаев должно быть установлено значение 5,5 В.

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку 

кнопками  и  выбрать пункт "ЧАСТОТА";

кнопками  и  установить необходимое значение частоты от 10 до 100 кГц;

кнопками  и  выбрать пункт "ГЕНЕРАТОР";

кнопками  и  установить необходимое значение амплитуды генератора.

ПАРАМЕТРЫ	
ЧАСТОТА	70кГц
ГЕНЕРАТОР	6.0В
ПОРОГ	50%
СПОСОБ	ДИН.
МЕТОД	ФАЗОВ.
ИНВЕРСИЯ	<input checked="" type="checkbox"/>



Для выхода из меню "ПАРАМЕТРЫ" и возвращения дефектоскопа к основному режиму работы – нажать кнопку  или .

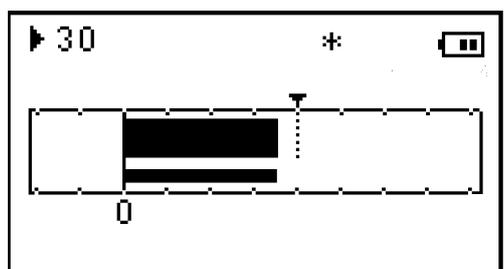
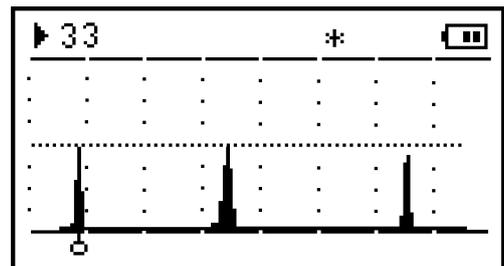
### 4.3.3 Установка порога срабатывания АСД

Порог срабатывания АСД задается относительно нулевого уровня и может составлять от 5 до 95 % рабочей части экрана.

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку 

кнопками  и  выбрать пункт "ПОРОГ";

кнопками  и  задать необходимое значение порога от 5 до 95 %.



#### ЗАПРЕЩАЕТСЯ

изменять величину порога после настройки чувствительности.

γ

#### 4.3.4 Установка режима вихретокового контроля (динамический, статический)

Дефектоскоп может работать в двух режимах – динамическом и статическом.

В статическом режиме на экран выводится разница между текущей амплитудой (или фазой) сигнала и амплитудой (или фазой) сигнала, полученного в момент калибровки на материал. Контроль в этом режиме не требует очень тщательного соблюдения скорости контроля. Так как в статическом режиме изменение свойств объекта контроля (например, шероховатости или магнитных свойств) не компенсируется автоматически, то сигнал может смещаться относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа при изменении свойств материала. Поэтому периодически надо проводить калибровку на материал. Статический режим целесообразно использовать для точного определения местоположения трещины после того, как она была выявлена в динамическом режиме.

В динамическом режиме на экран выводится относительное изменение амплитуды или фазы.

Буква "С" (статический режим) или "Д" (динамический режим) отображается при контроле в верхней части экрана.



**Вихретоковый контроль в динамическом режиме требует тщательного соблюдения скорости сканирования в следующих пределах:**

- не менее 50 мм/с
- не более 100 мм/с.

**При контроле в динамическом режиме не требуется проводить настройку нулевого уровня (калибровку на материал);**

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку

кнопками и выбрать пункт "РЕЖИМ";

кнопками и выбрать значение "ДИН." или "СТАТ.".

#### 4.3.5 Установка метода вихретокового контроля (амплитудный, фазовый)

Сигнал от ВТП является гармоническим. В качестве параметра контроля может использоваться амплитуда сигнала или его фаза. Как правило, использование фазы сигнала в качестве параметра контроля является более эффективным, чем использование амплитуды, по следующим причинам:

- слабая зависимость от перекоса ВТП;
- меньший уровень помех.

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку

кнопками и выбрать пункт "МЕТОД";

кнопками и выбрать значение "ФАЗОВ." или "АМПЛ.".

#### 4.3.6 Установка инверсии

Включая/отключая инверсию выбирается наиболее оптимальное отображение полезного сигнала на экране дефектоскопа. Как правило, при контроле изделий из стали фазовым методом инверсия должна быть включена, а при контроле амплитудным методом – выключена.

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку ;  
кнопками  и  выбрать пункт "ИНВЕРСИЯ";  
кнопками  и  включить/отключить инверсию.



*Установка метода контроля и инверсии невозможна для комплексной плоскости.*

#### 4.3.7 Настройка автоматической остановки сигнала (калибровка на воздух)

Для облегчения работы оператора предусмотрена функция остановки сигнала при отрыве ВТП от поверхности объекта контроля. После остановки имеется возможность изменять усиление дефектоскопа кнопками  и . При изменении усиления высота остановленного сигнала также будет изменяться.

*Калибровка на воздух должна осуществляться только после установки всех основных параметров контроля.*

настроить все вышеперечисленные параметры и перевести дефектоскоп в основной режим работы;

удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности образца или объекта контроля, нажать кнопку ;

при удачной калибровке на воздух в верхней части экрана в верхней части экрана появится значок , который всегда будет появляться при удалении ВТП от объекта контроля.



*После изменения частоты или амплитуды генератора определение условий остановки сигнала следует проводить заново.*

#### 4.3.8 Настройка нулевого уровня при работе в статическом режиме (калибровка на материал)

Перед настройкой чувствительности при работе в статическом режиме контроля необходимо настроить нулевой уровень, т.е. провести калибровку вихретокового канала на материал объекта контроля.

настроить все вышеперечисленные параметры и перевести дефектоскоп в основной режим работы;

установить ВТП на поверхность образца или объекта контроля и нажать кнопку .



1 Если материал объекта контроля отличается от материала образца и сигналы сместились относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа, то следует повторно откалиброваться на материал объекта контроля.

2 Если объект контроля неоднороден по своим магнитным свойствам или шероховатости, то сигналы могут смещаться относительно нулевого уровня на экране дефектоскопа. В этом случае следует оперативно откалиброваться на материал объекта контроля.

3 После оперативной калибровки на материал заново настраивать чувствительность не требуется.

4 В динамическом режиме вихретокового контроля нет необходимости проводить калибровку на материал.

### 4.3.9 Настройка режима оценки глубины выявленной трещины

Вихретоковый дефектоскоп позволяет оценивать глубину выявленных поверхностных дефектов (трещин). Измеренное значение глубины трещины  $H$  отображается в верхней части экрана. До тех пор, пока не проведена настройка оценки глубины трещины, значение  $H$  не отображается.

Режим оценки глубины выявленной трещины работает только при фазовом методе вихретокового контроля в режиме бегущей развертки или динамической шкалы.

Для настройки оценки глубины трещины необходим образец с искусственным дефектом (пропил) известной глубины. Материал образца и шероховатость его поверхности должны соответствовать контролируемому изделию.

При оценке глубины трещины необходимо тщательно соблюдать скорость сканирования:

- не менее 50 мм/с
- не более 100 мм/с.

настроить все вышеперечисленные параметры и перевести дефектоскоп в основной режим работы.



Перед настройкой режима оценки глубины трещины необходимо провести калибровку на воздух. При работе в статическом режиме также необходимо провести калибровку на материал;

несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее чем на 15 см от нее.



Как правило, при работе в динамическом режиме необходимо после установки ВТП на поверхность объекта контроля подождать 2-3 с, пока с экрана исчезнет сигнал, вызванный мгновенным изменением магнитных и электрических свойств. После этого можно приступить к выявлению искусственных дефектов;

вызвать меню "КАЛИБРОВКА", нажав кнопку 

кнопками  и  в пункте "Нист" установить истинное значение глубины искусственного дефекта в диапазоне от 0,1 до 9,9 мм;

кнопками  и  в пункте "ТИП ВТП" установить тип ВТП, который подключен к дефектоскопу и для которого осуществляется калибровка на заданную глубину.



Режим оценки глубины реализован только для двух типов ВТП: ПН-7,5 и ПН-15. В процессе калибровки необходимо обязательно указывать ТИП ВТП, для которого происходит настройка режима оценки глубины;

КАЛИБРОВКА	
Нист	1.0мм
КАЛИБРОВКА	<input checked="" type="checkbox"/>
ТИП ВТП	ПН - 7.5

кнопками  или  выбрать пункт "КАЛИБРОВКА";

произвести калибровку режима оценки глубины, нажав кнопку  или .



*При успешной калибровке напротив одноименного пункта появится символ "√";*

выйти из меню "КАЛИБРОВКА", нажав кнопку  или .

#### 4.3.10 Настройка чувствительности вихретокового контроля

*Для настройки чувствительности вихретокового контроля используются стандартные образцы из материала объекта контроля с искусственным дефектом – пропилом заданной глубины и ширины раскрытия. Настройка чувствительности заключается в установке такого усиления, чтобы сигнал от искусственного дефекта достигал порога и тем самым вызывал срабатывание АСД. Высоту порога также можно изменять.*

настроить все вышеперечисленные параметры и перевести дефектоскоп в основной режим работы.



*Перед настройкой чувствительности необходимо провести калибровку на воздух. При работе в статическом режиме также необходимо провести калибровку на материал;*

несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее чем на 15 см от него.



*После снятия ВТП сигнал остановится;*

кнопками  и  установить такое усиление, чтобы максимальный на экране сигнал превышал порог срабатывания АСД;

проверить выявляемость искусственного дефекта в образце и при необходимости повторить настройку чувствительности.

## 4.4 Создание настройки при проведении контроля на комплексной плоскости.

### Установка основных параметров контроля

#### 4.4.1 Выбор типа развертки

В дефектоскопе имеется возможность выбирать тип развертки: бегающая развертка, динамическая шкала или комплексная плоскость. В режиме комплексной плоскости в левой части экрана дефектоскопа изображен квадрат, внутри которого отображаются все возможные сигналы в виде фрагмента годографа, а в правой части – основные параметры зоны АСД. Такое представление информации позволяет наглядно наблюдать, как изменяется сигнал по амплитуде и фазе при обнаружении дефекта, при увеличении зазора между ВТП и объектом контроля или при приближении ВТП к краю изделия. Таким образом, режим комплексной плоскости позволяет одновременно производить анализ сигналов по амплитуде и фазе, что позволяет не только настроить чувствительность, но и произвести отстройку от ложных срабатываний дефектоскопа, вызванных краевым эффектом и другими явлениями.

Выбрать режим комплексной плоскости при помощи кнопки .



Годограф – путь вектора на комплексной плоскости.

#### 4.4.2 Установка частоты и амплитуды генератора

Частота и амплитуда генератора задаются аналогично п. 4.3.2.

#### 4.4.3 Установка длины шлейфа сигнала на комплексной плоскости

При получении любых сигналов на экране дефектоскопа отображается фрагмент годографа, который повторяет перемещение конца вектора на комплексной плоскости относительно точки отсчета (начала координат). В дефектоскопе предусмотрен пункт "Шлейф". В нем можно задать количество точек от 0 до 60, которые будут участвовать в формировании фрагмента годографа, напоминающего собой шлейф сигнала.

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку .

кнопками  и  выбрать пункт "ШЛЕЙФ";

кнопками  и  установить необходимое количество точек от 0 до 60 .

ПАРАМЕТРЫ	
ЧАСТОТА	70кГц
ГЕНЕРАТОР	6.0В
ШЛЕЙФ	44
АСД	ВНУТР.



Для выхода из меню "ПАРАМЕТРЫ" и возвращения дефектоскопа к основному режиму работы – нажать кнопку  или .

#### 4.4.4 Выбор режима АСД

В качестве порога срабатывания на экране дефектоскопа выступает прямоугольник, который расположен на комплексной плоскости. В зависимости от установленного режима АСД, звуковая и световая сигнализации дефекта могут срабатывать либо при попадании сигнала внутрь прямоугольника, либо при выходе сигнала за пределы прямоугольника.

вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку 

кнопками  и  выбрать пункт "АСД";

кнопками  и  установить значение "ВНУТР." – срабатывание АСД при попадании сигналов внутрь прямоугольника, или "ВНЕШ." – срабатывание АСД при выходе сигналов за пределы прямоугольника.



Для выхода из меню "ПАРАМЕТРЫ" и возвращения дефектоскопа к основному режиму работы – нажать кнопку  или .

#### 4.4.5 Калибровка на воздух и калибровка на материал (установка начала координат комплексной плоскости)

После установки всех основных параметров перед началом настройки чувствительности контроля следует осуществить калибровку на воздух и на материал. Калибровка на воздух позволяет избежать появления ложных сигналов при резком приближении или удалении ВТП к поверхности объекта контроля. Калибровка на материал проводится для настройки нулевого уровня (начала координат комплексной плоскости), когда ВТП установлен на бездефектный участок объекта контроля.

Произвести калибровку на воздух и материал в последовательности, изложенной в пп. 4.3.7 и 4.3.8.

#### 4.4.6 Настройка чувствительности

Для настройки чувствительности используются стандартные образцы из материала объекта контроля с искусственным дефектом – пропилом заданной глубины и ширины раскрытия. В процессе настройки чувствительности необходимо установить такое усиление дефектоскопа и выбрать такую форму зоны АСД (прямоугольника), чтобы дефекты заданного размера выявлялись беспрепятственно, а все ложные сигналы оставались за пределами зоны АСД.

настроить все вышеперечисленные параметры и перевести дефектоскоп в основной режим работы комплексной плоскости.



Перед настройкой чувствительности необходимо провести калибровку на воздух и на материал;

несколько раз провести ВТП по поверхности образца над искусственным дефектом, после чего снять ВТП с поверхности образца, удалив не менее чем на 15 см от него.



После снятия ВТП на экране останется шлейф сигнала. Количество точек в шлейфе можно изменять в одноименном пункте меню "ПАРАМЕТРЫ";

кнопками ◀ и ▶ установить такое усиление, чтобы сигнал (шлейф) на экране был хорошо виден;

нажать кнопку , при этом в левой части экрана станут доступны параметры, при помощи которых можно настроить форму и расположение прямоугольника АСД относительно нулевого уровня (начала координат) комплексной плоскости, а также взаимное расположение сигнала и зоны АСД:

-  – поворот комплексной плоскости от 0 до 360 градусов;
-  – перемещение зоны АСД (прямоугольника) по вертикали;
-  – растягивание (сужение) зоны АСД (прямоугольника) по горизонтали;
-  – растягивание (сужение) зоны АСД (прямоугольника) по вертикали.

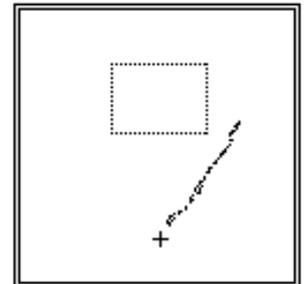
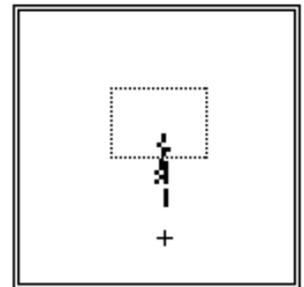
кнопками  и  выбрать нужные регулировки зоны АСД и изменить их параметры кнопками ◀ и ▶.



*После последовательной настройки формы и расположения прямоугольника АСД относительно сигнала нажать кнопку , чтобы активным стал режим контроля;*

проверить выявляемость искусственного дефекта в образце. Сигналы от дефектов заданных размеров должны попадать в зону АСД. При необходимости изменить усиление дефектоскопа;

удостовериться, что ложные сигналы, обусловленные краевым эффектом и другими явлениями, не попадают в зону АСД. При необходимости повторить регулировку формы прямоугольника АСД.



## 4.5 Запись, удаление, вызов файлов

Память дефектоскопа рассчитана на хранение 12 файлов, которые представляют собой настройки и протоколы контроля одновременно. В процессе сохранения настройки одновременно вместе с основными параметрами контроля сохраняется изображение на экране дефектоскопа и вся сопутствующая информация. Созданные файлы можно записывать, вызывать или удалять из памяти дефектоскопа, а также переносить на ПЭВМ. Каждому файлу присваивается номер, указывается режим контроля (динамический или статический), рабочая частота и усиление.

Работа с файлами осуществляется через меню "ФАЙЛЫ". При выборе любого файла в нижней строке-подсказке содержится информация, которая указывает на то, что можно делать с текущей настройкой: записать, удалить или вызвать ее из памяти дефектоскопа.

### 4.5.1 Сохранение созданной настройки (протокола)

После создания настройки (п. 4.3) ее можно сохранить в памяти дефектоскопа вместе с изображением сигнала от дефекта искусственного или естественного происхождения.

вызвать меню "ФАЙЛЫ", нажав кнопку ;

кнопками  и  выбрать любой свободный номер настройки;

Если все номера настроек заняты, необходимо удалить (см. п. 4.5.2) ненужную, после чего сохранить текущую настройку под этим же номером;

сохранить настройку, нажав кнопку .



### 4.5.2 Удаление настройки

вызвать меню "ФАЙЛЫ", нажав кнопку ;

кнопками  и  выбрать настройку, которую следует удалить;

удалить настройку, нажав кнопку .



### 4.5.3 Вызов настройки

вызвать меню "ФАЙЛЫ", нажав кнопку ;

кнопками  и  выбрать требуемую настройку из памяти дефектоскопа;

вызвать настройку, нажав кнопку .

осуществить калибровку на воздух и при необходимости на материал (см. п. 4.3.7 и 4.3.8), после чего можно приступать к работе с настройкой.

**5****ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДЕФЕКТОСКОПА К КОМПЬЮТЕРУ**

Програмное обеспечение дефектоскопа для связи с ПЭВМ представляет собой программу "PelengPC100".

Требования к ПЭВМ:

- на ПЭВМ должна быть установлена русифицированная версия операционной системы Microsoft Windows XP;
- ПЭВМ должна быть оборудована дисководом для компакт-дисков и манипулятором "мышь";
- ПЭВМ должна иметь свободный USB-порт;
- для вывода документов на печать к ПЭВМ должен быть подключен принтер.

Программа "PelengPC100" устанавливается с компакт-диска, поставляемого вместе с дефектоскопом. Для начала установки необходимо запустить файл PPC100\_Setup.exe из корневого каталога компакт-диска. Ярлык программы "PelengPC100" после её установки находится на рабочем столе.

Описание "PelengPC100" находится в разделе "ПОМОЩЬ" данной программы.

Для подключения дефектоскопа к ПЭВМ необходим специальный кабель из комплекта дефектоскопа.



***Соблюдайте последовательность подключения дефектоскопа к ПЭВМ:***

- 1 выключить дефектоскоп, если он включен;***
- 2 подсоединить специальный кабель одним концом к ПЭВМ, другим – к дефектоскопу;***
- 3 включить дефектоскоп.***

**6****ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ  
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ ДЕФЕКТΟΣКОПА****6.1 Эксплуатационные ограничения**

**6.1.1** Внешнее электропитание дефектоскопа должно осуществляться только с помощью штатного средства – ИП.

**6.1.2** Заряд аккумуляторов должен производиться с использованием штатного устройства – ИП.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

γ

**устанавливать и эксплуатировать дефектоскоп с батареями АА номинальным напряжением 1,5 В.**

**6.1.3** Температура окружающего воздуха должна находиться в пределах от минус 10 до +50° С.

**6.2 Меры безопасности при подготовке  
и работе с дефектоскопом**

**6.2.1** Все виды работ при подготовке и проведении вихретокового контроля должны проводиться при строгом соблюдении требований техники безопасности, промышленной санитарии и пожарной безопасности, изложенных в соответствующих правилах и инструкциях по охране труда, а также в НТД на проведение контроля.

**6.2.2** К работе с дефектоскопом допускаются лица:

- прошедшие специальную подготовку и ознакомившиеся с настоящим РЭ;
- прошедшие обучение и инструктаж по безопасности труда в соответствии с ГОСТ 12.0.004-90.

**6.2.3** Оборудование участков и рабочих мест дефектоскопами, вспомогательными устройствами и механизмами, а также их обслуживание должно осуществляться в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-79, "Правилами устройства электроустановок потребителей" и "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденными Госэнергонадзором 01.06.85 г. и 21.12.84 г. соответственно.

**6.2.4** Размещение, хранение, транспортирование и использование дефектоскопических и вспомогательных материалов и отходов производства должно проводиться с соблюдением требований защиты от пожаров по ГОСТ 12.1.004-85.

**6.2.5** Переносные электрические светильники должны иметь напряжение питания не более 36 В.

**6.2.6** На участке дефектоскопии должна быть вывешена на видном месте инструкция по технике безопасности и пожарной безопасности, утвержденная главным инженером предприятия.

**6.2.7** Дефектоскоп по способу защиты от поражения электрическим током относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

**6.2.8** При работе с дефектоскопом от аккумуляторов используется электропитание с параметрами, безопасными для человека согласно ГОСТ 12.2.003-74.

**6.2.9** При проведении контроля оператор должен руководствоваться "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", "Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", а также "Правилами безопасности и производственной санитарии" действующими на предприятии.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ**

**производить ремонт дефектоскопа на участке дефектоскопии.**

γ

## 7

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ  
И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ ДЕФЕКТΟΣКОПА****7.1 Общие указания**

**7.1.1** Система технического обслуживания, планового ремонта и поверки (калибровки) дефектоскопа составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на:

- 1) повышение работоспособности и увеличения ресурса работы дефектоскопа;
- 2) своевременное его техническое обслуживание и ремонт;
- 3) снижение стоимости и сокращение сроков проведения ремонтных работ.

**7.1.2** Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и ремонтов в зависимости от отработанного дефектоскопом времени. Виды и периодичность выполнения технического обслуживания приведены в таблице.

<i>Вид обслуживания</i>	<i>Норма эксплуатации</i>	<i>Простой при обслуживании</i>
Ежесменное техническое обслуживание	Ежесменно	
Периодическое техническое обслуживание	1 месяц	1 смена
Текущий ремонт и поверка (калибровка)	12 месяцев	3 смены
Средний ремонт и поверка (калибровка)	4 года	10 смен

**7.1.3** При внезапном отказе дефектоскопа выполняется внеплановый ремонт, средняя продолжительность которого 1 смена.

## 7.2 Порядок технического обслуживания и текущего ремонта

### 7.2.1 Ежедневное техническое обслуживание

7.2.1.1 Ежедневное техническое обслуживание дефектоскопа выполняют операторы перед началом работы и при необходимости во время перерывов в работе и после ее окончания.

7.2.1.2 При обслуживании провести следующие работы:

- внешний осмотр, очистку составных частей дефектоскопа от загрязнений;
- проверку исправности кабелей ВТП;
- проверку рабочего комплекта принадлежностей, наличия инструмента, образцов, журнала для записи результатов контроля;
- проверку состояния аккумуляторов;
- подготовку к работе в соответствии с указаниями настоящего РЭ, включая проверку чувствительности.

### 7.2.2 Периодическое техническое обслуживание

7.2.2.1 Периодическое техническое обслуживание дефектоскопа выполняется наладчиком подразделения неразрушающего контроля в соответствии с утвержденным графиком или при внезапном отказе.

7.2.2.2 При обслуживании выполнить все мероприятия, предусмотренные ежедневным техническим обслуживанием, а также провести следующие работы:

- осмотр, проверку и ремонт соединителей, кабелей, отдельных проводов;
- удаление пыли (грязи) с КПУ;
- осмотр и очистку ВТП от влаги и загрязнений;
- очистку корпуса БЭ и ИП от загрязнений;
- осмотр и очистка разъемов от влаги и загрязнений.

### 7.2.3 Текущий ремонт

7.2.3.1 Текущий ремонт заключается в проверке и поддержании эксплуатационных характеристик дефектоскопа в течение межремонтного срока. Текущий ремонт производится специализированными центрами по ремонту и техническому обслуживанию приборов неразрушающего контроля.

7.2.3.2 При текущем ремонте произвести следующие работы:

- проверку параметров дефектоскопа с заменой (при необходимости) вышедших из строя блоков (плат), исчерпавших ресурс аккумуляторов, а также соединителей, переключателей, кабелей, проводов и др.



1 Ремонт и замена вышедших из строя плат БЭ и ИП может осуществляться по отдельному договору ремонтной службой предприятия-изготовителя или его представительствами.

2 Ремонт БЭ и ИП должен выполняться специалистами высокой квалификации;

- очистку дефектоскопа и ИП от загрязнений;
- сборку, настройку и проверку работоспособности дефектоскопа;
- поверку (калибровку) дефектоскопа в соответствии с Методикой поверки.

### **7.2.4 Средний ремонт**

7.2.4.1 Средний ремонт заключается в восстановлении эксплуатационных характеристик дефектоскопа заменой и ремонтом составных частей. Средний ремонт производится сервисными центрами по ремонту и техническому обслуживанию приборов неразрушающего контроля.

7.2.4.2 Состав работ при среднем ремонте аналогичен составу работ при текущем ремонте. Кроме того, подлежат замене (при необходимости) КПУ, тумблеры.

### **7.2.5 Регистрация ремонта и замены узлов**

7.2.5.1 Сведения о замененных узлах и деталях и устраненных неисправностях дефектоскопа заносятся в раздел 12 Паспорта.

7.2.5.2 Сведения об изменениях в конструкции дефектоскопа и его составных частей, произведенных в процессе эксплуатации и ремонта, а также сведения о ремонте дефектоскопа заносятся соответственно в разделы 12 и 13 Паспорта. Все изменения в конструкцию дефектоскопа вносятся после их согласования с предприятием-разработчиком.

### **7.2.6 Технические требования на текущий и средний ремонт дефектоскопа**

7.2.5.1 Материалы, из которых изготавливаются детали взамен дефектных, полуфабрикаты, крепежные и комплектующие изделия должны соответствовать стандартам или техническим условиям и иметь необходимые сертификаты.

7.2.5.2 Шайбы и прокладки не должны иметь трещин и отколов, а гайки и головки болтов – смятых или срубленных граней и углов. Не допускается установка винтов, имеющих срыв шлица.

7.2.5.3 При осмотре БЭ должны быть проверены:

- надежность крепления деталей и узлов;
- качество покрытия плат лаком;
- отсутствие в БЭ посторонних предметов, механических повреждений, коротких замыканий деталей между собой и на корпус;
- отсутствие следов подгорания у резисторов, трансформаторов;
- качество монтажных проводов и их изоляции;
- надежность пайки;
- заземление металлической оплетки экранированных проводов и общих точек плат.

7.2.5.4 Номинальное значение и допуск вновь устанавливаемых радиоэлектронных элементов должны быть проверены по маркировке или измерением фактического значения.

7.2.5.5 Вновь устанавливаемые радиоэлектронные элементы не должны иметь нарушений маркировки и должны быть проверены на отсутствие механических повреждений. Замена транзисторов и микросхем на другой тип не допускается. Замена радиоэлектронных элементов на другой тип допускается, если их параметры соответствуют заменяемым.

Замена программируемых микросхем возможна только ремонтной службой предприятия-изготовителя. По указанной причине, а также из-за плотного монтажа радиоэлементов отказавшая цифровая плата БЭ дефектоскопа, как правило, подлежит замене.

При замене радиоэлектронных элементов, время до окончания гарантийного срока хранения этих элементов, должно быть не менее 1/3 общего гарантийного срока на момент установки.

7.2.5.6 Технические требования к разделке проводов и креплению жил должны соответствовать ГОСТ 23587-79 вариант 1.1.

7.2.5.7 Монтаж элементов должен производиться пайкой припоем не ниже ПОС-61 ГОСТ 21931-76. Пайка полупроводниковых элементов должна продолжаться не более 3 с (прогрев одного соединения) с перерывом до следующего прогрева не менее 10 С.

Припой должен покрывать соединение сплошным тонким слоем, поверхность слоя должна быть гладкой. Дополнительная обработка паяных соединений режущим инструментом запрещается.

Расстояние от монтажного соединения до изоляции провода должно быть не более 3 мм.

7.2.5.8 На концы проводов, заканчивающиеся контактными наконечниками или закрепленные на платах и соединителях, должны быть надеты изолирующие полихлорвиниловые трубки ГОСТ 19034-82 соответствующего диаметра и необходимой длины.

7.2.5.9 Покрытие монтажа должно выполняться лаком УР-231 В2.2 ТУ6-21-14-90.

7.2.5.10 Все резьбовые соединения должны быть законтрены шайбами или краской.

7.2.5.11 При работе от ИП (вместо аккумуляторов) должны быть проверены величины напряжений в контрольных точках. Если напряжение не соответствует требуемому, должны быть выявлены и устранены влияющие на это неисправности.

7.2.5.12 При проверке электрической схемы под напряжением не должно быть электрических пробоев, перегрева транзисторов и резисторов.

7.2.5.13 Загрязнение дефектоскопа удаляется ватным тампоном, смоченным в этиловом спирте. Допускается удаление грязи ватным тампоном или ветошью, смоченными в теплой мыльной воде с последующей просушкой. Применение других средств для очистки БЭ и ИП недопустимо.



*Не допускается воздействие на КПУ режущих и колющих предметов.*

## 7.3 Консервация и расконсервация

7.3.1 Перед упаковкой и длительным хранением (более 6 месяцев) должна быть проведена *консервация дефектоскопа*.



*При длительном хранении аккумуляторы должны быть заряжены и извлечены из дефектоскопа;*

7.3.2 Для консервации БЭ и ИП поверхности указанных элементов должны быть очищены от загрязнений в соответствии с п. 2.3.6.13 настоящего РЭ. Применение других средств (кроме этилового спирта и воды) для очистки БЭ и ИП недопустимо.

7.3.3 Консервацию остальных узлов и деталей дефектоскопа (кроме БЭ и ИП) проводить в следующем порядке:

1) промыть разъемы уайт-спиритом с помощью кисти с последующей сушкой сжатым воздухом;

2) очистить ВТП, удалить загрязненную смазку бензином (уайт-спиритом) и протереть насухо и смазать;

3) удалить загрязненную смазку со стандартных образцов бензином (уайт-спиритом), протереть насухо и смазать смазкой пушечной ГОСТ 19537-83 (смазку наносить кистью, толщина смазки – не менее 0,5 мм);

4) детали комплекта инструмента и принадлежностей уложить в заводскую упаковку (сумку для переноски и транспортирования дефектоскопа).

7.3.4 По завершении консервации сделать необходимые записи в разделе 9 Паспорта на дефектоскоп.

7.3.5 Расконсервацию проводить в следующем порядке:

1) проверить БЭ и ИП на наличие пломб и отсутствие повреждений;

2) очистить детали комплекта инструмента и от консервирующей смазки при помощи ветоши, смоченной в бензине или уайт-спирите;

3) зарядить аккумуляторы.

## 8

## ПЕРЕЧЕНЬ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДЕФЕКТОСКОПА В ПРОЦЕССЕ ЕГО ПОДГОТОВКИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

<i>Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки</i>	<i>Вероятная причина</i>	<i>Метод устранения</i>	<i>Примечания</i>
1	2	3	4
1) При подключении ИП к сети переменного тока не происходит заряд аккумуляторов	Неисправлен ИП Неисправны аккумуляторы	ИП сдать в ремонт Проверить аккумуляторы	
2) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. <i>Питание дефектоскопа осуществляется от сети переменного тока</i>	Отсутствует электрический контакт в разъеме "6V===0,7A" БЭ или неисправен подсоединяемый к этому разъему кабель, или ИП	Повторить соединение, проверить контакт в разъеме, проверить целостность кабеля. При наличии неисправности ИП или БЭ сдать в ремонт	
3) При включении дефектоскопа отсутствует звуковой сигнал от встроенного динамика. <i>Питание дефектоскопа осуществляется от аккумуляторов</i>	"Глубокий" разряд или неисправность аккумуляторов	Зарядить или заменить аккумуляторы, либо перейти на питание дефектоскопа от сети	
4) При включении дефектоскопа раздается звуковой сигнал, изображение на экране бледное либо отсутствует	Неоптимально выставлены контрастность и подсвет экрана	Кратковременно нажать кнопку  (вход в меню "ИНДИКАТОРЫ") и далее кнопками  и  в пунктах "КОНТРАСТ" и "ПОДСВЕТ" добиться удовлетворительного изображения на экране	

## Продолжение таблицы

1	2	3	4
5) При появлении признака дефекта срабатывает световая сигнализация, а звуковая сигнализация от встроенного в БЭ динамика отсутствует	Отключена звуковая сигнализация	Кратковременно нажать кнопку  (убедиться в индикации меню "ИНДИКАТОРЫ"), кнопками  и  выделить пункт "ЗВУК" и при помощи кнопок  и  установить "√" напротив данного пункта	
	Неисправны встроенный динамик, ПВ, УО или электрическая схема БЭ дефектоскопа	БЭ дефектоскопа сдать в ремонт	
6) При последовательном подсоединении к разъему "⊕" БЭ кабеля ВТП отсутствуют какие-либо сигналы в режиме контроля при постановке преобразователя на образец с искусственными пропилами	Неисправен ВТП	Для подтверждения данного факта подключить другой ВТП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
	Отсутствует электрический контакт в разъемах кабеля, соединяющего БЭ и ВТП, или неисправен сам кабель		
	Недостаточное усиление прибора	Кнопками  и  увеличить усиление дефектоскопа	
7) Занижена чувствительность только для одного ВТП	Неисправен ВТП	Для подтверждения данного факта подключить другой аналогичный ВТП и убедиться, что указанная неисправность не проявляется	
8) Выполнение каких-либо действий вызывает сбой в работе (появление соответствующих предупреждений, либо произвольное "замораживание" или исчезновение изображения с экрана и т.д.) или "зависание" дефектоскопа (не действует ни одна из кнопок БЭ). <i>При заряженных аккумуляторах или работе от сети</i>	Сбой в работе ПО дефектоскопа	Выполнить требование предупреждения. Если предупреждение отсутствует, выключить и повторно включить дефектоскоп, после чего повторить необходимые действия. При последующих проявлениях данного эффекта проконсультироваться с ремонтной службой или предприятием-изготовителем (указывая точную последовательность выполняемых действий)	Эффект сбоя в работе дефектоскопа может быть обусловлен некорректными действиями оператора

## 9 ХРАНЕНИЕ

**9.1** Поставленный предприятием-изготовителем дефектоскоп должен храниться в заводской упаковке в сухом помещении при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +40° С и относительной влажности до 80% при температуре +25° С.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, паров, кислот, щелочей, а также газов, вызывающих коррозию и разрушающих изоляцию.

**9.2** В перерывах между эксплуатацией дефектоскоп может храниться без упаковки (без сумки) в закрытых неотапливаемых помещениях. При этом:

- 1) БЭ дефектоскопа должен быть отключен кнопкой ;
- 2) от БЭ дефектоскопа должен быть отсоединен кабель ИП;
- 3) при длительном хранении аккумуляторы должны быть извлечены из дефектоскопа;
- 4) БЭ дефектоскопа должен быть в чехле.



*В зимних условиях рекомендуется БЭ дефектоскопа хранить в закрытом отапливаемом помещении.*

**9.3** При хранении по пп. 4.1 и 4.2 должны быть исключены падения и удары.

## 10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование *упакованного дефектоскопа* производится в закрытом автомобильном или железнодорожном транспорте при температуре окружающего воздуха от минус 15 до +40° С и верхнем значении относительной влажности 100% при температуре +25° С.

## 11 УТИЛИЗАЦИЯ

**11.1** Дефектоскоп не содержит экологически вредных веществ.

**11.2** При окончании срока эксплуатации из БЭ должны быть изъяты в установленном порядке драгоценные металлы, дефектоскоп отправлен на утилизацию.

**11.3** Утилизация аккумуляторов должна производиться в установленном порядке.

**Приложение  
к Руководству  
по эксплуатации  
ДШЕК.412235.001 РЭ**

**УТВЕРЖДАЮ**

*Генеральный директор—  
Главный конструктор  
ЗАО "АЛТЕК"*

**А.О.Бураков**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2008 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

*Зам. директора ВНИИОФИ,  
Руководитель ГЦИ СИ*

**Н.П.Муравская**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2008 г.

**ДЕФЕКТОСКОП ВИХРЕТОКОВЫЙ  
"PELENG"**

**ВД-100**

Методика поверки  
ДШЕК.412235.001 ИЗ

*Технический директор  
ЗАО "АЛТЕК"*

**С.Г.Суббота**

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2008 г.



## СОДЕРЖАНИЕ

1	Операции поверки .....	47
2	Средства поверки .....	48
3	Требования к квалификации поверителей .....	48
4	Требования безопасности.....	49
5	Условия поверки .....	49
6	Подготовка к поверке .....	50
7	Проведение поверки .....	50
	7.1 Общие положения .....	50
	7.2 Внешний осмотр .....	50
	7.3 Опробование .....	51
	7.4 Определение метрологических характеристик.....	52
8	Оформление результатов поверки .....	55
Приложение А	Форма протокола поверки дефектоскопа вихретокового "PELENG" ВД-100 .....	56
Приложение Б	Схема подключения электрическая для проверки амплитуды и частоты задающего генератора дефектоскопа	57
Приложение В	Схема принципиальная электрическая кабеля №17 ДШЕК.685611.017 .....	58

Настоящая Методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки, в дальнейшем – поверка, дефектоскопа вихретокового “PELENG” ВД-100, в дальнейшем – дефектоскоп, с целью подтверждения его основных метрологических характеристик.

Данным документом также регламентируется проведение периодической калибровки дефектоскопа, которая может осуществляться взамен периодической поверки. Периодическая калибровка осуществляется с той же периодичностью, что и периодическая поверка.

**Периодичность поверки один раз в 12 месяцев.**

Дефектоскоп предназначен для вихретокового контроля изделий из электропроводящих материалов.

Дефектоскоп обеспечивает выявление поверхностных и приповерхностных дефектов с оценкой их размеров.

В дефектоскопе реализована возможность создавать настройки и сохранять их в энергонезависимой памяти.

Дефектоскоп может использоваться при монтаже, эксплуатации и ремонте в строительстве, машиностроении, энергетике, металлургической промышленности, на транспорте и в других отраслях.

В дефектоскопе предусмотрен анализ взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых в объект контроля этим полем с использованием вихретокового преобразователя (ВТП).

Для обнаружения различно ориентированных дефектов в работе дефектоскопа реализуется амплитудный и фазовый методы обработки сигналов при вихретоковом контроле.

На поверку дефектоскоп должен поставляться в комплекте, указанном в таблице 0.1.

Таблица 0.1

<i>Наименование</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
Блок электронный (БЭ)	ДШЕК.418238.001	1	
Источник питания (ИП)	ДШЕК.563511.006	1	
Комплект принадлежностей	ДШЕК.412924.003	1	В соответствии с п.4.2 ДШЕК.412235.001 ПС
Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.003	1	В соответствии с п.4.3 ДШЕК.412235.001 ПС
<p><i>Примечания</i></p> <p>1 По согласованию с организацией, осуществляющей поверку дефектоскопа, указанный выше комплект может быть представлен в неполном объеме, за исключением БЭ и хотя бы одного из преобразователей.</p> <p>2 Все предоставляемое на поверку оборудование должно быть расконсервировано и подготовлено к проведению поверки в соответствии с п. 2.4 первой части РЭ ДШЕК.412235.001 РЭ1.</p>			

# 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 Поверка дефектоскопа должна осуществляться органами Государственной метрологической службы или другими уполномоченными организациями, аккредитованными Госстандартом России в установленном порядке на право проведения поверочных работ дефектоскопа.

1.2 Операции поверки дефектоскопа приведены в таблице 1.1. Указанные операции должны выполняться как при первичной, так и при периодической поверке.

1.3 Дефектоскоп поверяется только с накладными ВТП.

1.4 В случае получения отрицательного результата при проведении одной из операций поверка дефектоскопа прекращается и результат поверки считается отрицательным.

1.5 В случае получения отрицательного результата при проведении поверки из-за неисправности преобразователя следует:

а) исключить неисправный преобразователь из предоставленного на поверку комплекта;

б) заменить неисправный преобразователь на аналогичный, предварительно затребовав его у организации (предприятия), предоставившей дефектоскоп на поверку;

в) повторить необходимые этапы поверки.

1.6 Если при проведении поверки хотя бы одну из описанных в разделе 7 операций по каким-либо причинам выполнить не удалось, то необходимо выяснить причину, устранить ее и повторить указанную операцию.

Таблица 1.1

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование операции</i>	<i>Номер пункта Методики поверки</i>
1	Внешний осмотр	7.2
2	Опробование	7.3
3	Определение амплитуды и частоты колебаний задающего генератора	7.4.1
4	Проверка чувствительности (минимальной глубины выявляемых поверхностных искусственных дефектов)	7.4.2
5	Определение основной абсолютной погрешности измерения глубины трещины	7.4.3

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.1.

2.2 Средства поверки должны быть поверены в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Таблица 2.1

<i>Наименование</i>	<i>Тип</i>	<i>Используемые параметры</i>	<i>Погрешность</i>	<i>Примечание</i>
Осциллограф универсальный И22.044.040	С1-64	Максимальное входное напряжение (с делителем 1:10) – не более 200 В; значения коэффициентов развертки – от 0,1 мкс/дел. до 1 с/дел.	±5 %	
Кабель №17 ДШЕК.685611.017				
Эталонная мера	ВСО-1	Пропилы глубиной 0,5 и 1,0 мм		Из комплекта КСО-ВК
<i>Примечание – Для проведения поверки допускается использование других средств поверки, обеспечивающих необходимую точность измерений</i>				

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 К поверке дефектоскопа допускаются физические лица, прошедшие специальную подготовку и обладающие знаниями и навыками, необходимыми для проведения работ по поверке средств неразрушающего контроля и аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 в качестве поверителей.

3.2 Перед проведением поверки поверителю необходимо ознакомиться с РЭ на дефектоскоп ДШЕК.412235.001 РЭ.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в НТД и эксплуатационной документации на средства поверки.

4.2 К работе по поверке дефектоскопа должны допускаться лица, прошедшие обучение и инструктаж по правилам безопасности труда.

4.3 Поверку производить только после ознакомления и изучения инструкций по эксплуатации средств поверки.

4.4 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019-80.

4.5 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям стандартных норм СН 245-71.

4.6 При проведении поверки согласно разделу 7 все контрольно-измерительные приборы с электрическим питанием от сети переменного тока должны быть заземлены.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 Операции поверки дефектоскопа должны проводиться в нормальных климатических условиях по ГОСТ 23667-85:

- температура окружающего воздуха  $(293 \pm 5)$  К  $[(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}]$ ;
- относительная влажность воздуха  $(65 \pm 15)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа  $[(750 \pm 30)$  мм рт. ст.].

5.2 Номинальное напряжение сети переменного тока 220 В. Допускаемое отклонение  $\pm 10$  %. Номинальная частота сети переменного тока 50 Гц. Допускаемое отклонение  $\pm 0,5$  Гц.

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

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные операции:

- а) выдержать (перед включением) дефектоскоп в нормальных климатических условиях по ГОСТ 23667-85 не менее 2 ч;
- б) выдержать средства поверки в нормальных климатических условиях не менее 1 ч или в течение времени, указанного в их РЭ;
- в) подготовить средства поверки к работе в соответствии с их РЭ.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Общие положения

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

- а) подсоединить ИП к сети переменного тока 220 В 50 Гц;
- б) подсоединить кабель от ИП к разъему "6V===0,7A" на БЭ;
- в) нажать кнопку ;
- г) убедиться, что на экране дефектоскопа индицируется приветствие.

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 ИП от разъема "6V===0,7A" на БЭ;
- в) отсоединить ИП от сети переменного тока 220 В 50 Гц.

### 7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- комплектность дефектоскопа – согласно таблице 0.1;
- отсутствие явных механических повреждений предоставленного на поверку оборудования;

- исправность органов управления, а также элементов индикации и коммутации;
- наличие маркировки на передней панели БЭ:
  - наименование предприятия-изготовителя – "АЛТЕК";
  - условное обозначение дефектоскопа – "PELENG";
  - тип дефектоскопа – "ВД-100";
- наличие маркировки на шильдике БЭ:
  - знак утверждения типа средств измерений;
  - тип дефектоскопа – "ВД-100";
  - заводской номер, первая цифра которого соответствует последней цифре года изготовления;
  - обозначение степени защиты – "IP53";
  - десятичный номер технических условий – "ДШЕК.412235.001 ТУ";
- наличие маркировки на преобразователях:
  - условное обозначение;
  - дата изготовления;
  - заводской номер.

## 7.3 Опробование

7.3.1 Опробование дефектоскопа проводится в следующей последовательности:

а) включить дефектоскоп;

б) вызвать меню "ИНДИКАТОРЫ", для чего нажать кнопку . Убедиться, что в пункте меню "ЗВУК" – состояние "√". При необходимости кнопками  или  установить состояние "√". Выйти из меню "ИНДИКАТОРЫ", нажав кнопку  или .

в) подключить ВТП ПН-7,5-АК-003 к разъему  на передней панели дефектоскопа.

*Примечание – Убедиться, что на экране бегущая развертка. В противном случае 1 или 2 раза нажать .*

г) удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности образца, задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

д) несколько раз провести ВТП по поверхности эталонной меры ВСО-1 (из комплекта КСО-ВК) перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 2 мм (шероховатость поверхности образца Ra 1,25). Убедиться, что при прохождении

ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал. Снять ВТП с поверхности образца;

- е) изменяя усиление кнопками ◀ и ▶, добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД;
- ж) увеличить усиление кнопкой ▶ на 5 ед.;
- и) несколько раз провести ВТП по поверхности эталонной меры ВСО-1 перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 2 мм. Убедиться, что срабатывает звуковая сигнализация;
- к) выключить дефектоскоп.

## 7.4 Определение метрологических характеристик

### 7.4.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора

7.4.1.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора проводится в следующей последовательности:

- а) собрать схему согласно приложению Б;
- б) установить на осциллографе С1-64:
  - синхронизация – внутренняя;
  - развертка – ждущая;
  - усиление – 2 В/дел.;
  - переключатель "режим работы каналов" – "I±II";
  - переключатель "канал II" – "-";
  - длительность развертки 10 мс;
- в) включить дефектоскоп;
- г) установить частоту 10 кГц и размах амплитуды задающего генератора 5,5 В (кнопкой ⊕ вызвать меню "ПАРАМЕТРЫ", кнопками ◀ или ▶ установить значение 10 кГц в пункте "ЧАСТОТА" и 5,5 В в пункте "ГЕНЕРАТОР", после чего выйти из меню "ПАРАМЕТРЫ", нажав кнопку ⊕ или ⊞);
- д) измерить по осциллографу амплитуду  $U_{MAX}$ , В, сигнала задающего генератора;
- е) измерить по осциллографу временной интервал  $\tau$ , мкс, между первым и вторым максимумами сигнала задающего генератора;
- ж) вычислить частоту  $f_{\phi}$ , кГц, заполнения сигнала задающего генератора:

$$f_{\phi} = 1/\tau;$$

и) вычислить отклонение  $\Delta f$ , кГц, фактического значения частоты  $f_\phi$  от номинального значения  $f_H$ :

$$\Delta f = f_\phi - f_H;$$

к) повторить пп. г)–и) для частоты сигнала задающего генератора 100 кГц;

л) выключить дефектоскоп.

Измеренные в п. д) значения амплитуды  $U_{MAX}$  сигнала задающего генератора должны быть не менее 2,7 В.

Рассчитанные в п. и) значения отклонения  $\Delta f$  частоты сигнала задающего генератора должны быть не более  $\pm 1,0$  и  $\pm 10$  кГц соответственно для номинальных значений частоты 10 и 100 кГц.

### 7.4.2 Проверка чувствительности

*(минимальной глубины выявляемых поверхностных искусственных дефектов)*

7.4.2.1 Проверка чувствительности (минимальной глубины выявляемых поверхностных искусственных дефектов в эталонной мере ВСО-1) проводится в следующей последовательности:

а) включить дефектоскоп;

б) установить частоту 70 кГц;

в) подключить ВТП к разъему "↔" на передней панели БЭ;

г) удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности эталонной меры ВСО-1, провести определение условий остановки развертки, для чего нажать кнопку ;

д) несколько раз провести ВТП по поверхности эталонной меры ВСО-1 перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 0,5 мм; убедиться, что при прохождении ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал; снять ВТП с поверхности эталонной меры ВСО-1;

е) изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания автоматической сигнализации дефектов (АСД);

ж) считать в верхней измерительной строке значение усиления .

Измеренное в п. ж) значение усиления  должно быть не более 60 дБ.

### 7.4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения глубины дефекта

7.4.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения глубины дефекта проводится в следующей последовательности:

- а) включить дефектоскоп;
- б) установить частоту 70 кГц;
- в) подключить ВТП ПН-7,5-АК-003 к разъему "↔" на передней панели БЭ;
- г) удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности эталонной меры ВСО-1, провести определение условий остановки развертки, для чего нажать кнопку ;
- д) провести ВТП по поверхности эталонной меры ВСО-1 перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1,0 мм, получить сигнал от него; снять ВТП с поверхности эталонной меры ВСО-1;
- е) изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины максимального сигнала выше порога срабатывания АСД;
- ж) вызвать на экран меню "КАЛИБРОВКА" кнопкой  и выделить пункт "Нист";
- и) кнопками  и  установить в этом пункте значение 1,0 мм;
- к) выделить пункт "КАЛИБРОВКА" и нажать кнопку  или ;
- л) нажатием кнопки  или  убрать с экрана меню "КАЛИБРОВКА";
- м) провести ВТП по поверхности эталонной меры ВСО-1 перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 0,5 мм, получить сигнал от него; снять ВТП с поверхности эталонной меры ВСО-1;
- н) считать в верхней измерительной строке значение Н, мм;
- п) рассчитать значение абсолютной погрешности измерения толщины ΔН, мм, по формуле:

$$\Delta H = H - H_{и} ,$$

где Н – значение, определенное в п. н), (мм);

Н<sub>и</sub> – глубина искусственного дефекта в эталонной мере ВСО-1, мм.

Значение ΔН, рассчитанное в п. п), должно быть не более ±0,25 мм, что соответствует формуле:

$$\Delta H \leq \pm(0,1 + 0,3"H").$$

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки заносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

8.2 Положительные результаты поверки оформляются в соответствии с ПР 50.2.006-94 путем выдачи свидетельства о поверке установленного образца или записью результатов поверки в разд.15 Паспорта ДШЕК.412235.001 ПС и (или) нанесением на средство измерения оттиска клейма.

8.3 Отрицательные результаты поверки оформляются путем выдачи извещения о непригодности средства измерения к дальнейшей эксплуатации или записью результатов поверки в разд. 15 Паспорта ДШЕК.412235.001 ПС и (или) гашением ранее нанесенного клейма с указанием параметров, по которым дефектоскоп не прошел поверку.

*Главный метролог*  
*ЗАО "Алтек"*

*С.Л.Молотко*

6

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

### ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ ДЕФЕКТΟΣКОПА ВИХРЕТОКОВОГО "PELENG" ВД-100

Протокол № \_\_\_\_\_

поверки дефектоскопа вихретокового "PELENG" ВД-100 ДШЕК.412235.001

заводской № \_\_\_\_\_ изготовленного \_\_\_\_\_

принадлежащего \_\_\_\_\_

Условия поверки \_\_\_\_\_

Средства поверки \_\_\_\_\_

### Результаты поверки

№ п/п	Проверяемые функции и поверяемые параметры дефектоскопа	Величина		Выводы
		требуемая	фактическая	
1	Внешний осмотр	–	–	
2	Опробование	–	–	
3	Определение амплитуды сигнала задающего генератора, В, не менее .....	2,7		
4	Определение частоты сигнала задающего генератора, кГц:			
	10,0 .....	±1,0		
	100,0 .....	±10,0		
5	Проверка чувствительности, дБ, не более .....	60		
6	Определение основной абсолютной погрешности измерения глубины дефекта, мм .....	±0,25		

Заключение по результатам поверки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

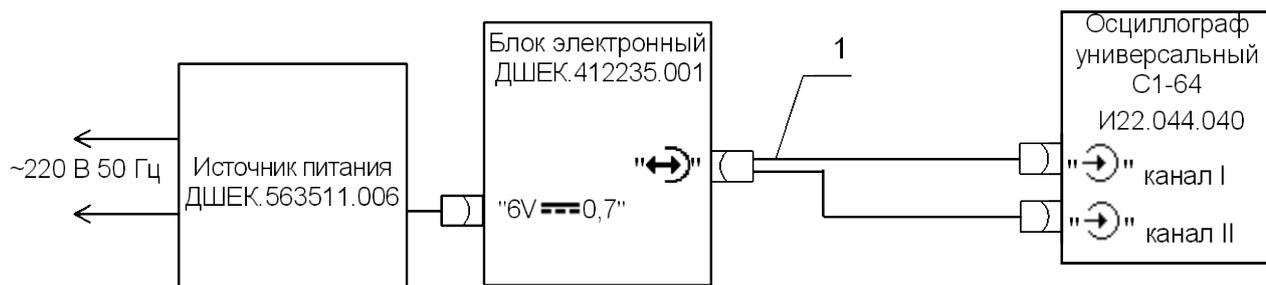
Поверитель \_\_\_\_\_  
подпись И.О.Фамилия

Дата поверки " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

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

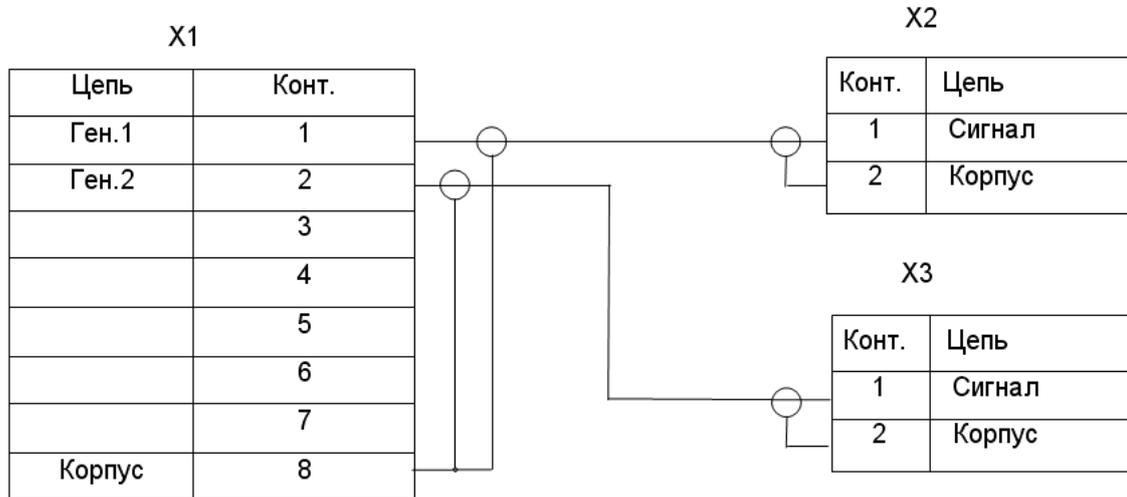


1 – кабель №17 ДШЕК.685611.017

## 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 PO.364.008 ТУ	2	