

ДЕПАРТАМЕНТ МОЛДОВАСТАНДАРТ

---

НОРМА ПО МЕТРОЛОГИИ

---

ДЕФЕКТОСКОПЫ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ  
ПОИСК-103 НЗД 009, ПОИСК-103М НЗД 009  
Методика поверки

НМ 14-01-99

2-р. 18769-99

Издание официальное

Кишинев



ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. РАЗРАБОТАНА: А.О. "ИНТРОСКОП", Молдова

2. УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ:

1.10.99 постановлением  
Департамента Молдовастандарт  
№ 605-СТ от 02.08.99 г.

3. ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

4. ИЗДАНИЕ: 1999 год

5. ИЗМЕНЕНИЯ ПОСЛЕ УТВЕРЖДЕНИЯ

Номер изменения	Номер постановления Департамента Молдовастандарт	Измененные пункты



## 1 ОБЪЕКТ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящие нормы по метрологии устанавливают порядок и методику государственной поверки дефектоскопов ультразвуковых ПОИСК-103 НЗД 009, ПОИСК-103М НЗД 009, в дальнейшем дефектоскопы, предназначенных для выявления дефектов рельсов, уложенных в железнодорожный путь.

Дефектоскопы подвергаются государственной поверке после выпуска из производства, после ремонта, при эксплуатации и хранении с периодичностью в 12 месяцев.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

- |                    |   |
|--------------------|---|
| SM 8-11:1998       | Метрологическая аттестация средств измерений  |
| SM 8-12:1998       | Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения                                   |
| ГОСТ 8.395-80      | Нормальные условия измерений при поверке.<br>Общие требования.                                |
| ГОСТ 12.0.003-74   | Опасные и вредные производственные факторы.<br>Классификация.                                 |
| ГОСТ 12.1.001-89   | ССБТ. Ультразвук.<br>Общие требования безопасности.   |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические.<br>Общие требования безопасности.                           |
| ГОСТ 12.3.019-80   | ССБТ. Испытания и измерения электрические.<br>Общие требования безопасности.                  |
| ГОСТ 23667-85      | Контроль неразрушающий. Дефектоскопы акустические. Методы измерения основных параметров.      |
| ГОСТ 23702-90      | Контроль неразрушающий. Преобразователи ультразвуковые. Методы измерения основных параметров. |
| ГОСТ 24555-84      | Порядок аттестации испытательного оборудования. Основные положения.                           |

## 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень наименований операций, проводимых при поверке, приведен в таблице 1.



Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта норм по метрологии	Обязательность проведения операции:		
		после выпуска из производства	после ремонта	при эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	9.1	да	да	да
Опробование	9.2	да	да	да
Определение метрологических характеристик	9.3	да	да	да
Определение условной чувствительности каналов эхометода дефектоскопа	9.3.1	да	да	да
Определение мертвой зоны дефектоскопа	9.3.2	да	да	да
Определение условной чувствительности каналов зеркального метода в режиме эхометода *	9.3.3	да	да	да
Определение условной чувствительности каналов зеркально-теневого метода	9.3.4	да	да	да
Определение приведенной основной погрешности измерения интервала времени и координат дефектов L и H	9.3.5	да	да	да
Определение абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника дефектоскопа	9.3.6	да	нет	да
Определение частоты дефектоскопа и эффективной частоты эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов $f_a$	9.3.7	да	да	да
Определение основных характеристик ручных ПЭП и резонаторов:				
Определение импульсного коэффициента преобразования $K_{иц}$	9.3.8	да	нет	да



Таблица 1 (продолжение)

Наименование операции	Номер пункта норм по метрологии	Обязательность проведения операции:		
		после выпуска из производства	после ремонта	при эксплуатации и хранении
Определение уровня шума $A_{\Delta\epsilon}$	9.3.9	да	нет	да
Определение угла ввода $\alpha$ и отклонения угла ввода	9.3.10	да	да	да
Определение ширины диаграммы направленности $\theta_1$ (основного лепестка)	9.3.11	да	да	да
Определение отклонения точки ввода $\Delta\epsilon$ для наклонных ручных ПЭП	9.3.12	да	да	да
Примечание * - Поверку для дефектоскопа ПОИСК-103 не проводить				

#### 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 Перечень измерительных приборов, рабочих эталонов и необходимых принадлежностей для проведения поверки приведен в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта норм по метрологии	Наименование измерительного прибора, рабочего эталона или вспомогательного средства измерения; номер документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
9.3.1- 9.3.12 9.3.1- 9.3.5 9.3.7-9.3.12	Универсальный блок питания Б5-47 3.233.220 ТУ. Напряжение до 29,9 В, ток до 2,99 А Стандартный образец СО-ЗР Щ08.899.420



Таблица 2 (продолжение)

Номер пункта норм по метрологии	Наименование измерительного прибора, рабочего эталона или вспомогательного средства измерения; номер документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
9.3.6, 9.3.7 9.3.10- 9.3.12	Генератор импульсов Г5-54 ТУ 4-73. ГВЗ.264.029 Длительность основных импульсов - от 0,1 до 1 000 $\mu$ s, погрешность $\pm(0,1\% \pm 0,03 \mu$ s) задержка основного импульса относительно синхроим- пульса от 0,1 до 1 000 $\mu$ s, погрешность $\pm(0,1 \pm$ $\pm 0,03 \mu$ s) Максимальная амплитуда основных импульсов не менее 50 V, погрешность $\pm(0,1U+K \cdot 1 V)$ , где K - коэффициент ступенчатого ослабления
9.3.6	Генератор сигналов высокочастотный Г4-102 ЕЗЗ.260.068 ТУ. Диапазон частот до 3 МГц, погрешность $\pm 1 \%$ Селектор СЕ-33 ШЮ5.416.040 Диапазон рабочих частот от 0,1 до 35 МГц. Подавление сигнала вне зоны строба не менее 35 dB. Коэффициент передачи на нагрузке 75 $\Omega$ не менее 0,7. Длительность задержки зоны от 2 до 200 $\mu$ s. Амплитуда импульсов запуска не менее 3 V. Изготовитель: НИИНК АО "ИНТРОСКОП" (по заказу).
9.3.6, 9.3.8 9.3.9	Магазин затуханий МЗ-50-А1 РК2.704.018 ТУ. Диапазон затуханий от 0 до 60 dB, погрешность до 10 dB - $\pm 0,05$ dB, от 10 до 40 dB - $\pm 0,2$ dB. Изготовитель: НИИНК АО "ИНТРОСКОП" (по заказу)
9.3.6-9.3.12	Осциллограф универсальный С1-65А И22.044.042 ТУ. Измерение амплитуд синусоидальных сигналов в диапа- зоне частот до 7 МГц и амплитуды импульсного сигнала от 15 mV до 60 V при величине изображения от 19,2 до 48 мм, погрешность $\pm 5 \%$ . Измерение временных интервалов в диапазоне разверт- ки от 0,02 до 50000 $\mu$ s на деление, погрешность $\pm 5 \%$
9.3.7 9.3.10 - 9.3.12	Тройник СР50-95ФВ ВР0.364.013 ТУ



Таблица 2 (продолжение)

Номер пункта норм по метрологии	Наименование измерительного прибора, рабочего эталона или вспомогательного средства измерения; номер документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики
9.3.7	Диод КД522Б 8P3.362.029 ТУ (2 шт.)
9.3.10 -	
9.3.12	
9.3.7	Резистор МЛТ-0,5-75Ω ±5%-А-Д1-В ОЖО.467.180 ТУ
9.3.10 -	
9.3.12	
9.3.8	Резистор МЛТ-0,25-300Ω ±5%-А-Д1-В ОЖО.467.180 ТУ
7.3.9	Резистор СПЗ-4аМ-0,125-100Ω ±20%-Б-ВС-2-16-В ОЖО.468.404 ТУ
Примечание - Приведенные средства измерений и вспомогательные средства поверки могут быть заменены на средства, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических харак- теристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.	

4.2 Измерительные приборы и рабочие эталоны, приведенные в таблице 2, должны быть поверены в соответствии с SM 8-12:1998 и аттестованы в соответствии с SM 8-11:1998 и ГОСТ 24555-84 в органах государственной или ведомственной метрологической службы.

#### 5 ТРЕБОВАНИЕ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию государственного или ведомственного поверителя и изучивших устройство и принцип работы аппаратуры по эксплуатационной документации.



## 6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности.

6.1.1 По ГОСТ 12.0.003-74 дефектоскоп является опасным по уровню напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

6.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75 не имеющий элементов заземления.

6.1.3 К проведению измерений при поверки допускаются лица, имеющие II квалификационную группу по технике безопасности.

6.1.4 При проведении электрических измерений должны быть соблюдены требования ГОСТ 12.3.019-80 и ГОСТ 12.1.001-89.

6.1.5 При проведении поверки необходимо ознакомиться с руководством по эксплуатации Щ02.778.182 РЭ для дефектоскопа ПОИСК-103 и Щ02.778.182-01 РЭ для дефектоскопа ПОИСК-103М.

6.1.6 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям санитарных норм СН 245-71.

6.1.7 Допустимые по ГОСТ 12.1.001-89 предельные уровни вибростороности ультразвука в зоне контакта рук оператора с ручными ПЭП не должны превышать 110 дВ.

## 7 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки должны соблюдаться нормальные условия по ГОСТ 8.395-80:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- отклонение напряжения питания от номинального значения  $\pm 2$  %;

- внешние электрические и магнитные поля не должны влиять на работу дефектоскопа.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

8.1 Перед проведением поверки дефектоскоп и средства поверки подготовить к работе в соответствии с их руководствами по эксплуатации.



## 9 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 9.1 Внешний осмотр

9.1.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- соответствие комплектности дефектоскопа прилагаемой документации;
- отсутствие явных механических повреждений дефектоскопа и его составных частей: *коррозии, повреждений лакокрасочных покрытий;*
- наличие маркировки электронного блока и ручных ПЭП;
- наличие всех органов регулировки и коммутации, а также их четкая фиксация в каждом положении, указанном на передней панели дефектоскопа;
- *наличие поверочного клейма или места для клеймения*

### 9.2 Опробование

9.2.1 Соединить электронный блок с источником питания 12 В. Подсоединить кабели ШЮ6.644.084 к соединителям ПП и ПЛ на задней стенке дефектоскопа. Подключить телефон через соединитель ШЮ5.292.002.

9.2.2 Снять крышку с задней стенки дефектоскопа для получения доступа к розетке Х15.

9.2.3 Зафиксировать наклонные резонаторы в корпусах блоков преобразователей ШЮ3.836.824-02 и ШЮ3.836.824-03 для дефектоскопа ПОИСК-103 и ШЮ3.836.824-04, ШЮ3.836.824-05 для дефектоскопа ПОИСК-103М по средней прорези в установочном кольце.

9.2.4 Для дефектоскопа ПОИСК-103 проверить, отпущена ли кнопка переключателя "ШУ". Включить дефектоскоп, нажав кнопки ОТКЛ и ЭЛТ переключателя "▲" и кнопку "■" переключателя КОНТРОЛЬ. Для дефектоскопа ПОИСК-103М проверить, отпущена ли кнопка "ШУ" переключателя "НАСТРОЙКА ▮". Включить дефектоскоп, нажав кнопки ВКЛ переключателей ПИТ и ЭЛТ, нажать кнопку "П ▮" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ.

При этом должна появиться развертка на экране ЭЛТ.

9.2.5 Нажать кнопки "■" и "■" переключателя ТЛФ дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопки "■" переключателей Л КАНАЛЫ и П КАНАЛЫ дефектоскопа ПОИСК-103М. При этом должен появиться звук низкого тона в левом и правом телефонах. После опробования отпустить кнопки.



### 9.3 Определение метрологических параметров

9.3.1 Определение условной чувствительности каналов эхометода дефектоскопа с ручными наклонными ПЭП и блоками преобразователей:

а) соединить соединители АККУМ, ТЛФ, ПЛ и ПП электронного блока соответственно с источником питания 12 В с помощью кабеля ШЮ6.644.045, используя универсальный блок питания Б5-47, телефон и ручным наклонным ПЭП с помощью соединителя ШЮ5.292.002 и кабеля ШЮ4.850.236 и ШЮ6.644.084:

б) установить регуляторы усиления "1" и "2" дефектоскопических блоков в крайнее правое положение, что соответствует максимальному усилению;

с) включить дефектоскоп, нажав кнопку ОТКЛ переключателя "▲" дефектоскопа ПОИСК-103 или кнопку ВКЛ переключателя ПИТ дефектоскопа ПОИСК-103М:

д) нажать кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ, кнопки "■" ЭЛТ переключателя "▲", кнопку переключателя ЭХО/ЗТМ и кнопку переключателя "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопки "▼" и "▲" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку ВКЛ переключателя ЭЛТ, кнопку "П ■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ, кнопку переключателя П "■ - ■" и кнопку "■" переключателя "НАСТРОЙКА ■" дефектоскопа ПОИСК-103М. При наличии звука в телефоне ослабить сигнал при помощи регуляторов усиления дефектоскопического блока до момента исчезновения звука:

е) подключить аттенюатор к дефектоскопическому блоку "■" дефектоскопа ПОИСК-103, установив кнопку переключателя ЭХО/ЗТМ в отпущенное положение или к дефектоскопическому блоку "▼ П ▲" дефектоскопа ПОИСК-103М, установив в отпущенное положение кнопку переключателя П "■ - ■";

ф) выявить отражатель (отверстие диаметром 6 мм) в стандартном образце СО-ЗР с ручным наклонным ПЭП, предварительно смочив поверхность контакта водой. Выявление отражателя должно фиксироваться звуковым сигналом высокого тона в телефоне:

г) ослабить сигнал от отражателя при помощи аттенюатора "◁ dB П" дефектоскопа ПОИСК-103 или П "◁ dB" дефектоскопа ПОИСК-103М до исчезновения звука в телефонах, добиваясь максимальной амплитуды сигнала от отражателя по экрану ЭЛТ;

h) увеличить сигнал от отражателя при помощи аттенюатора до момента появления устойчивого звука в телефоне. Зафиксировать показание аттенюатора;

и) повторить измерения со всеми ручными наклонными ПЭП:



ж) повторить измерения со всеми наклонными резонаторами, установленными в блоки преобразователей, подключая их либо в первый, либо во второй каналы, руководствуясь маркировкой соединительных кабелей и дефектоскопических блоков, отпустив кнопку "III";

к) подключить дефектоскопический блок "■" дефектоскопа ПОИСК-103, отпустив кнопки "■" и нажав кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ или подключить дефектоскопический блок "▼-Л-▼" дефектоскопа ПОИСК-103М, отпустив кнопки "▼", "▼" переключателя П КАНАЛЫ и нажав кнопки "▼", "▼" переключателя Л КАНАЛЫ и кнопку "Л ■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ. Повторить определение условной чувствительности, подключая к каналам "1" и "2" дефектоскопического блока ручные ПЭП, проверенные по 9.3.1, перечисление 1).

Условная чувствительность каналов эхометода дефектоскопа с ручными наклонными ПЭП и блоками преобразователей по стандартному образцу СО-3Р должна соответствовать таблице 3.

Таблица 3

Условное обозначение ручных ПЭП	Номинальное значение угла ввода УЗК	Условная чувствительность, dB, не менее	Мертвая зона, Н <sub>min</sub> , мм
П121-2, 5-45-Р-001	45°	28	-
П121-2, 5-50-Р-001	50°	28	6
П121-2, 5-55-Р-001	55°	24	6
П121-2, 5-65-Р-001	65°	20	3

### 9.3.2 Определение мертвой зоны дефектоскопа

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а) - 9.3.1, перечисление е):

б) подключить ручной наклонный ПЭП с углом ввода 50° к соединителю РН на задней стенке дефектоскопа. При наличии звука в телефоне уменьшить усиление канала "1" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "▼-Л-▼" дефектоскопа ПОИСК-103М до момента исчезновения звука в телефоне, вращая регулятор усиления "1" влево:

с) определить мертвую зону по выявлению отражателей в стандартном образце СО-3Р, смочив поверхность контакта водой. Выявле-



ние отражателей должно фиксироваться звуковым сигналом высокого тона частотой 2 000 Hz и наличием в стробе зоны контроля сигнала от отражателя на экране ЭЛТ дефектоскопа:

д) повторить определение мертвой зоны, подключая к соединителю РН ручные наклонные ПЭП с углами ввода УЗК 55° и 65°.

Мертвая зона дефектоскопа для ручных наклонных ПЭП должна соответствовать таблице 3.

9.3.3 Определение условной чувствительности каналов зеркального метода в режиме эхометода для дефектоскопа ПОИСК-103М:

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а) - 9.3.1, перечисление с);

б) подключить наклонный резонатор НЗ блока преобразователей ШЮ3.836.824-05 к разъему П2 кабеля ШЮ6.644.084, подключенного к соединителю ПП блока электронного. Нажать кнопки переключателя П КАНАЛЫ "W", "АККУМ/ЭЛТ W" и "Ш" переключателя "НАСТРОЙКА W" при отпущенной кнопке переключателя "▲ / ■". При наличии звука среднего тона частотой 1 000 Hz в правом телефоне ослабить сигнал регулятором усиления "2" дефектоскопического блока до исчезновения звука;

с) подключить аттенюатор к дефектоскопическому блоку "W\_П\_■", нажав кнопку переключателя П "▲ / ■";

д) выявить отражатель (отверстие диаметром 6 мм) в стандартном образце СО-3Р наклонным регулятором, предварительно смочив поверхность контакта водой. Выявление отражателя должно фиксироваться звуковым сигналом среднего тона в правом телефоне и наличием эхо-сигнала от отражателя на экране ЭЛТ;

е) ослабить сигнал от отражателя аттенюатором П "△dB" до исчезновения звука в телефоне, добиваясь максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя по экрану ЭЛТ;

ф) увеличить сигнал от отражателя при помощи аттенюатора П "△dB" до момента появления устойчивого звука среднего тона в телефоне и оценить условную чувствительность канала зеркального метода по показаниям аттенюатора, которые должны быть не менее 16 dB;

г) повторить измерение условной чувствительности канала зеркального метода дефектоскопического блока "W\_П\_■", подключая наклонный резонатор НЗ блока преобразователей ШЮ3.836.824-05 к разъему П2 кабеля ШЮ6.644.084, подключенного к соединителю ПП блока электронного, нажав кнопку "W" переключателя Л КАНАЛЫ, кнопку "Л ■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ и подключив атте-



натор к дефектоскопическому блоку "V-L" нажатием кнопки переключателя аттенуатора Л "V/V".

Условная чувствительность каналов зеркального метода в режиме эхометода должна быть не менее 16 dB.

#### 9.3.4 Определение условной чувствительности каналов зеркально-теневого метода дефектоскопа:

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление а) - 9.3.1, перечисление с);

б) подключить аттенуатор " $\Delta$ dB" к дефектоскопическому блоку "□", нажав кнопку переключателя ЭХО/ЗТМ дефектоскопа ПОИСК-103 или подключить аттенуатор П " $\Delta$ dB" к дефектоскопическому блоку "V-L", нажав кнопку переключателя П "V/V" дефектоскопа ПОИСК-103М;

с) нажать кнопки "□" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ и кнопку ЭЛТ переключателя "▲" дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "■П" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ дефектоскопа ПОИСК-103М;

д) подключить прямой резонатор блока преобразователей к соединителю "П1" кабеля. Установить блок преобразователей на смоченную поверхность стандартного образца СО-ЗР для прозвучивания в направлении "20  $\mu$ s", получить отражения от противоположной поверхности стандартного образца СО-ЗР на экране ЭЛТ дефектоскопа, при необходимости регулятором усиления "1" дефектоскопического блока "□" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "V-L" дефектоскопа ПОИСК-103М уменьшить реверберационные шумы в зоне донных отражений;

е) регулятором "A" электронного блока совместить передний фронт шестого донного отражения с концом шкалы ЭЛТ;

ф) регулятором "ТР □" дефектоскопа ПОИСК-103 или регулятором П "A" дефектоскопа ПОИСК-103М совместить по экрану ЭЛТ строб зоны с третьим отражением от противоположной поверхности образца, при этом должен исчезнуть звуковой сигнал низкого тона частотой 500 Hz в правом телефоне;

г) ослабить сигнал аттенуатором " $\Delta$ dB П" дефектоскопического блока "□" дефектоскопа ПОИСК-103 или аттенуатором П " $\Delta$ dB" дефектоскопического блока "V-L" дефектоскопа ПОИСК-103М на 20 dB и регулятором усиления "1" дефектоскопического блока уменьшить сигнал до момента появления звука в телефоне;

h) увеличить сигнал аттенуатором на 2 dB, при этом должен



исчезнуть звук в телефонах, и регулятором усиления "1" дефектоскопического блока уменьшить усиление до момента появления звука в телефоне;

и) повторить операции 9.3.4, перечисление h) через каждые 2 dB, увеличив сигнал при помощи аттенюатора на 16 dB;

j) нажать кнопку "■" переключателя "▲" дефектоскопа ПОИСК-103, установить на стандартный образец СО-3Р прямой резонатор, подключенный к соединителю "П2" кабеля ШОБ.644.084. Повторить операции 9.3.4, перечисление e)-9.3.4, перечисление i), используя регулятор усиления "2" дефектоскопического блока "■";

к) нажать кнопки "■" и отпустить кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ, нажать кнопку переключателя ЭХО/ЗТМ аттенюатора "◁dB Л" дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопку "■" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ, кнопку переключателя "■/■" аттенюатора Л "◁dB", отпустить кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ дефектоскопа ПОИСК-103М;

л) подключить прямой резонатор к соединителю "П1" кабеля ШОБ.644.084, подключенного к соединителю ПЛ электронного блока. Выполнить операции 9.3.4, перечисление e) - 9.3.4, перечисление i), используя регулятор "ТР ■", переключая аттенюатор "◁dBЛ" и регулируя усиление регулятором "1" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или используя в дефектоскопе ПОИСК-103М регулятор Л "■-⊥", переключая аттенюатор Л "◁dB" и регулируя усиление регулятором "1" дефектоскопического блока "■-Л-■";

м) выполнить операцию 9.3.4, перечисление j) и повторить операции 9.3.4, перечисление e)-9.3.4, перечисление i), используя регулятор "ТР ■", переключая аттенюатор "◁dBЛ" и регулируя усиление регулятором "2" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103.

Условная чувствительность каналов зеркально-теневого метода с ручными прямыми ПЭП и блоками преобразователей, определяемая по ГОСТ 18576-85, для донного сигнала, полученного в стандартном образце СО-3Р на расстоянии 60 мс от начала зондирующего импульса должна устанавливаться от 20 до 4 dB, через 2 dB.

9.3.5 Определение приведенной основной погрешности измерения интервалов времени и координат дефектов Н и L:

а) выполнить требования 9.3.1, перечисление a)-9.3.1, перечисление c), 9.3.4, перечисление c)-9.3.4, перечисление e);



б) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до начала переднего фронта измеряемого донного отражения, при этом цена деления шкалы ЭЛТ дефектоскопа равна  $2,4 \mu s$ , и вычислить погрешность измерения ( $\delta_t$ ) в процентах для пятого, четвертого и третьего донных отражений по формуле

$$\delta_t = \frac{t_u - nt_0}{T_k} \cdot 100; \quad (1)$$

где  $t_u$  - измеренный интервал времени,  $\mu s$ ;

$n$  - порядковый номер донного отражения;

$t_0$  - интервал времени, указанный на стандартном образце СО-ЗР,  $\mu s$  ( $t_0 = 20 \mu s$ );

$T_k$  - верхнее значение диапазона измерений,  $\mu s$ ;

с) подключить ручной прямой ПЭП к соединителю "Н1" кабеля ШЮ6.644.084, нажать кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ дефектоскопа ПОИСК-103 или нажать кнопку "▼" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "П" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ дефектоскопа ПОИСК-103М;

д) установить ручной прямой ПЭП на стандартный образец СО-ЗР для прозвучивания в направлении "20  $\mu s$ ", получить отражения от противоположной поверхности стандартного образца СО-ЗР на экране ЭЛТ дефектоскопа;

е) регулятором "A" электронного блока совместить передний фронт пятого донного отражения с концом шкалы ЭЛТ дефектоскопа, убрав реверберационные шумы в зоне донных отражений при помощи регулятора усиления "1" дефектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "▼\_П\_▼" дефектоскопа ПОИСК-103М. При этом цена деления шкалы ЭЛТ дефектоскопа равна  $2 \mu s$ ,  $T_k = 100 \mu s$ ;

ф) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до переднего фронта измеряемого донного отражения и вычислить погрешность измерения ( $\delta_t$ ) в процентах для первого, второго, третьего и четвертого донных отражений по формуле (1);

г) подключить ручной наклонный ПЭП с углом ввода  $50^\circ$  к соединителю РН электронного блока, нажать кнопку переключателя "///";

h) выявить отверстие диаметром 6 мм в стандартном образце СО-ЗР со стороны меньшей глубины, перемещая ручной наклонный ПЭП вдоль образца, определить среднее положение, при котором акустическая ось направлена на отражатель. Регулятором усиления "1" де-



фектоскопического блока "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или дефектоскопического блока "▼П▼" дефектоскопа ПОИСК-103М убрать реверберационные шумы в зоне отражения от отверстия;

і) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до переднего фронта отражения от отверстия с обеих поверхностей стандартного образца СО-ЗР, прокалибровав развертку ЭЛТ по пятому донному отражению;

ј) определить по экрану ЭЛТ глубину залегания отражателя  $H_k$ , при этом цена деления шкалы равна 2 мм, а верхнее значение диапазона измерений  $H_k = 100$  мм.

Вычислить приведенную основную погрешность измерения глубины залегания отражателя ( $\Delta H$ ) в процентах по формуле

$$\Delta H = \frac{H_k - H_0}{H_k} \times 100 \quad (2)$$

где  $H_0$  — номинальное значение глубины залегания отражателя в стандартном образце СО-ЗР при контроле с обеих поверхностей (минимальное 13 мм, максимальное 42 мм), мм;

к) подключить ручной наклонный ПЭП с углом ввода  $55^\circ$  к соединителю РН;

л) выполнить требования 9.3.5, перечисление h);

м) измерить интервал времени от начала шкалы ЭЛТ до переднего фронта отражения от отверстия с обеих поверхностей стандартного образца СО-ЗР, прокалибровав развертку ЭЛТ по шестому донному отражению;

п) определить по экрану ЭЛТ глубину залегания отражателя  $H_k$ , при этом цена деления шкалы равна 2 мм, а верхнее значение диапазона измерений  $H_k = 100$  мм. Вычислить приведенную основную погрешность измерения глубины залегания отражателя ( $\Delta H$ ) в процентах по формуле (2);

о) определить по таблице 4 для глубин залегания отражателя 13 мм и 42 мм и ручных наклонных ПЭП с углами ввода  $50^\circ$  и  $55^\circ$ , расстояние  $L_k$  от нулевого деления шкалы стандартного образца СО-ЗР до точки ввода ручного наклонного ПЭП.

Вычислить приведенную основную погрешность измерения горизонтального расстояния ( $\Delta L$ ) в процентах по формуле

$$\Delta L = \frac{L_k - L_0}{L_k} \times 100 \quad (3)$$



где  $L_0$  - расстояние, измеренное по стандартному образцу С0-3Р от нулевого деления шкалы до точки ввода, мм;

$L_k$  - верхнее значение диапазона измерений, мм;

$L_k = 115$  мм для ручных наклонных ПЭП с углом ввода  $50^\circ$ ;

$L_k = 175$  мм для ручных наклонных ПЭП с углом ввода  $55^\circ$ .

Таблица 4

Расстояние до дефекта  $L_k$ , мм

Угол вво- да	Глубина залегания Н, мм															
	10	13	15	18	20	22	25	27	30	33	35	37	40	42	45	50
$50^\circ$	15	18	20	23	25	27	30	32	35	39	41	42	47	50	54	59
$55^\circ$	24	28	30	35	38	41	46	49	53	58	62	65	70	73	78	86

Приведенная основная погрешность измерения интервалов времени и координат дефектов Н и L не должна быть более 4 % от верхнего значения диапазона.

9.3.6 Определение абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигналов на входе приемника дефектоскопа:

а) собрать стенд, в соответствии с рисунком 1, установив регуляторы и переключатели в следующие положения:

генератор сигналов высокочастотный Г4-102:

- переключатель "ВЫХОД  $\mu V$ " - в положение ВКЛ;
- установить на выходе " $\mu V$ " амплитуду 0,5 В;
- переключатель АМ - в положение ВНЕШ.;

селектор СЕ-33:

- кнопку "х1" переключателя ДЛИТЕЛЬНОСТЬ нажать;
- регуляторы ЗАДЕРЖКА, АМПЛИТУДА, ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВНО - в крайнее левое положение;

магазин затуханий МЗ-50-А1:

- переключатель "dB" - в положение 0 dB;

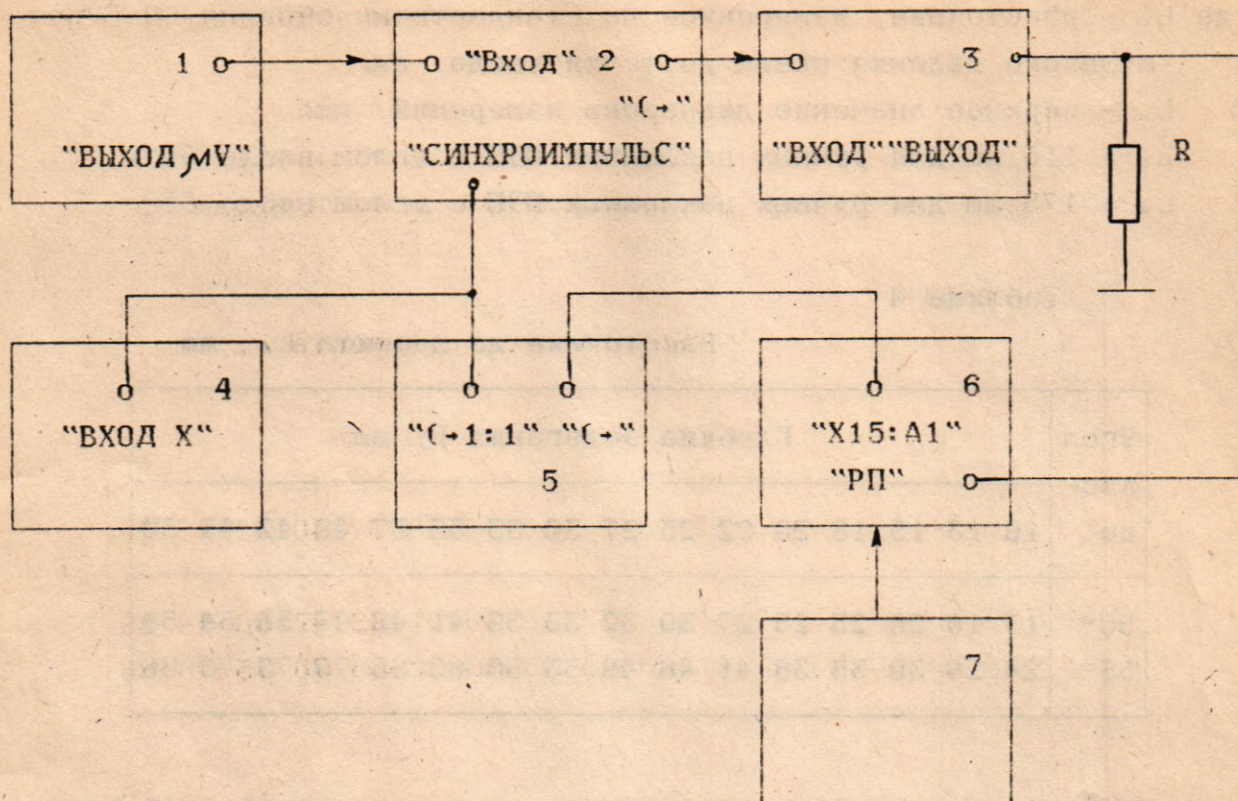
генератор импульсов Г5-54:

- нажать кнопки "Л";
- временной сдвиг 60  $\mu s$ , длительность 1,0  $\mu s$ ;
- установить на выходе "C+1:1" импульс амплитудой 5,0 В, положительной полярности;

осциллограф С1-65А:

- выключатель в режиме внешней синхронизации;





- 1 - генератор сигналов высокочастотный Г4-102;
- 2 - селектор СЕ-33;
- 3 - магазин затуханий МЗ-50-А1;
- 4 - осциллограф С1-65А;
- 5 - генератор импульсов Г5-54;
- 6 - электронный блок;
- 7 - блок питания Б5-47;
- R - резистор МЛТ-0,5-75Ω ±5%-А-Д1-В, эквивалент нагрузки.

Рисунок 1 - Схема стенда для определения абсолютной погрешности

б) нажать кнопки "■" переключателей ТЛФ и КОНТРОЛЬ, кнопку ОТКЛ переключателя "▲" и кнопку переключателя "⚡" дефектоскопа ПОИСК-103 или кнопку "■" переключателя П КАНАЛЫ, кнопку "■ П" переключателя ИНДИКАЦИЯ ЭЛТ, кнопки ВКЛ переключателей ПИТ и ЭЛТ и кнопку "⚡" переключателя "НАСТРОЙКА ▽" дефектоскопа ПОИСК-103М;

с) отключить вход магазина затуханий МЗ-50-А1 от выхода "(-+" селектора СЕ-33 и установить регулятор АМПЛИТУДА селектора в среднее положение;

д) установить на выходе генератора Г4-102 частоту 2,5 МГц,



подключить делитель осциллографа С1-65А к розетке "(+" селектора, установить регулятором ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ПЛАВНО селектора на выходе "(+" длительность радиоимпульса, равную от 8 до 10  $\mu$ s;

е) соединить ВХОД магазина затуханий с выходом "(+" селектора;

ф) вводить ослабление аттенуатором " $\Delta$ dB П" дефектоскопа ПОИСК-103 или аттенуатором П " $\Delta$ dB" дефектоскопа ПОИСК-103М ступенями через 2 dB до максимального значения, доводя каждый раз переключателями "dB" магазина затуханий сигнал до стандартного уровня;

г) рассчитать основную абсолютную погрешность измерения отношения амплитуд сигналов ( $\Delta N_1$ ) в децибелах по формуле

$$\Delta N_1 = N_{н1} - (N_{0 \max} - N_{01}), \quad (4)$$

где  $N_{н1}$  - номинальное значение ослабления аттенуатора, установленного при  $i$ -ом измерении, dB;

$N_{0 \max}$  - начальное значение ослабления магазина затуханий при  $i$ -ом измерении, dB;

$N_{01}$  - значение установленного ослабления магазина затуханий при  $i$ -ом измерении, dB.

Абсолютная погрешность измерения отношения амплитуд сигналов (аттенуатора) на входе приемника дефектоскопа ( $\Delta N$ ) в децибелах не должна быть более  $\Delta N = \pm(k \cdot N_{н1} + 1)$  ( $k=0,1$  для диапазона ослабления от 2 до 36 dB и  $k=0,25$  для диапазона ослабления от 38 до 50 dB).

### 9.3.7 Определение частоты дефектоскопа и эффективной частоты эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов $f$ .

а) собрать стенд в соответствии с рисунком 2, выполнить требования по 9.3.1, перечисление а), 9.3.1, перечисление с), 9.3.1, перечисление d), не подключая телефон, нажать кнопку переключателя "///" электронного блока.

Нажать кнопки "Л" генератора Г5-54, установить на выходе "(+1:1" генератора импульс амплитудой 5,0 V положительной полярности, длительностью от 1 до 5  $\mu$ s, с временным сдвигом 60  $\mu$ s;

б) установить соответствующий ручной ПЭП, резонатор на стандартный образец СО-ЗР, смочив рабочую поверхность образца водой. Перемещением ручного ПЭП, резонатора по образцу добиться максимальной амплитуды донного сигнала для прямых ручных ПЭП и ре-



зонаторов или получить максимальный эхо-импульс от цилиндрической поверхности образца для ручных наклонных ПЭП и резонаторов;

с) регулировкой "ВРЕМЕННОЙ СДВИГ  $\mu\text{s}$ " генератора Г5-54 переместить эхо-импульс по экрану осциллографа в центр шкалы. Установить масштаб длительности по экрану осциллографа  $0,1 \mu\text{s}$  на деление. Измерить по экрану осциллографа период высокочастотного эхо-импульса  $T$ , в соответствии с рисунком 3;

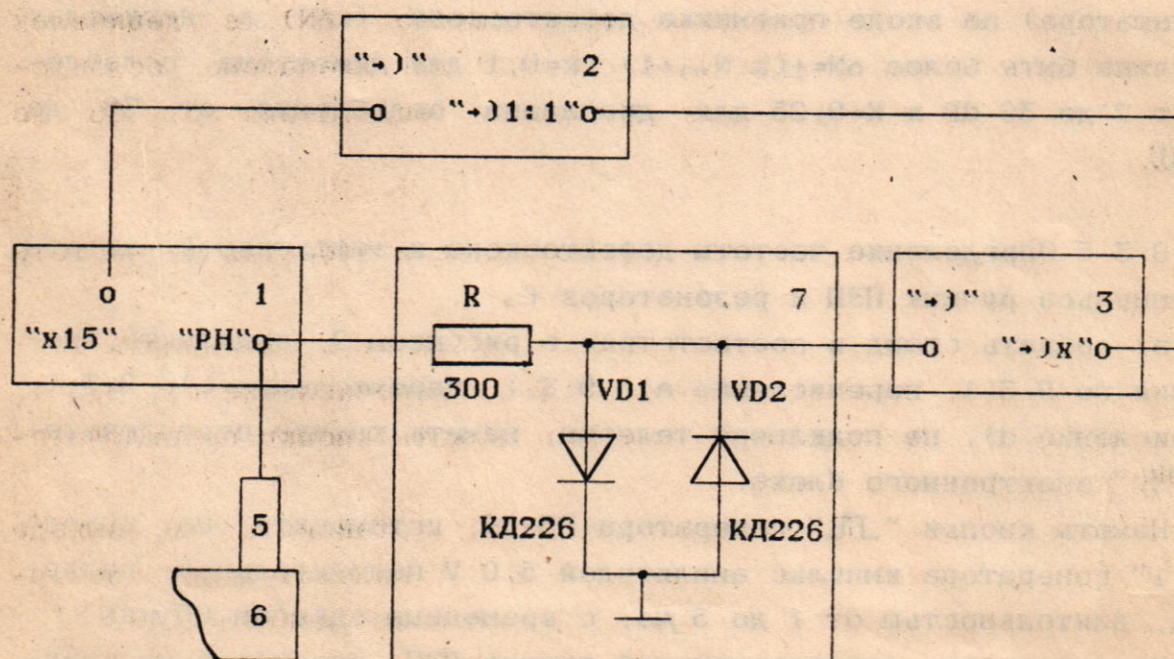
д) определить частоту дефектоскопа и эффективную частоту эхо-импульса ручного ПЭП, резонатора ( $f_s$ ) в мегагерцах по формуле

$$f_s = 1/T, \quad (5)$$

где  $T$  - период высокочастотного колебания эхо-импульса,  $\mu\text{s}$ ;

е) определить частоты дефектоскопа, поочередно вставляя дефектоскопические блоки в ячейку "■" дефектоскопа ПОИСК-103 или в ячейку "▽" электронного блока дефектоскопа ПОИСК-103М, и эффективные частоты эхо-импульса всех ручных ПЭП и резонаторов, подключая их поочередно к соединителю РН электронного блока дефектоскопа.

Частота дефектоскопа и эффективная частота эхо-импульса ручных ПЭП и резонаторов  $f_s$  должна быть  $(2,5 \pm 0,25) \text{ MHz}$ .





- 1 - электронный блок;
- 2 - генератор Г5-54;
- 3 - осциллограф С1-65А;
- 4 - тройник СР50-95ФВ;
- 5 - ручной ПЭП, резонатор;
- 6 - стандартный образец С0-3Р;
- 7 - ограничитель (применяется в случае необходимости, перегрузка по входу осциллографа).

Рисунок 2 - Схема стенда

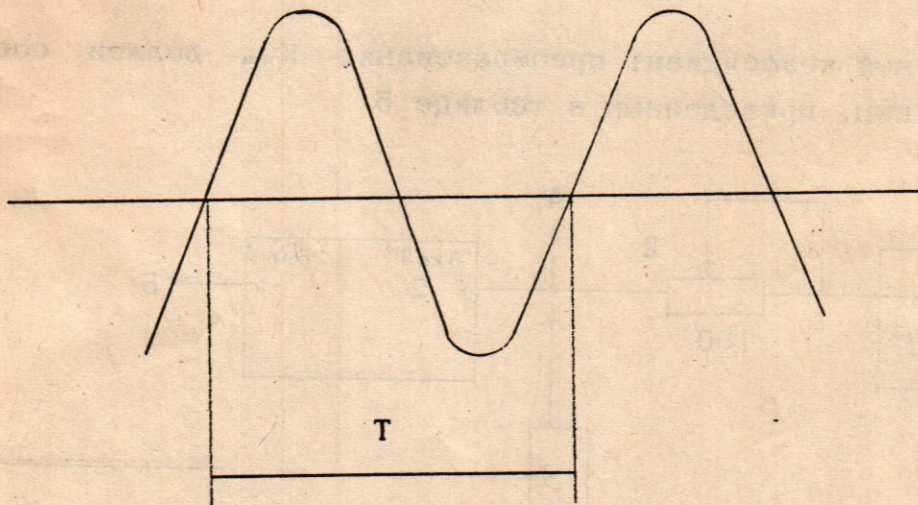


Рисунок 3 - Эхо-импульс

9.3.8 Определение импульсного коэффициента преобразования  $K_{им}$  ручных ПЭП и резонаторов:

а) определение импульсного коэффициента преобразования проводят согласно ГОСТ 23702-85 раздел 2 МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ;

б) собрать стенд в соответствии с рисунком 4. Соединить электронный блок дефектоскопа с источником питания 12 В, используя универсальный блок питания Б5-47, включить приборы и нажать кнопку переключателя "⚡" электронного блока дефектоскопа;

в) установить ПЭП на образец. Используя в качестве контактной жидкости воду, получить максимальный эхо-сигнал от отражающей поверхности. Отражающей поверхностью для наклонных ручных ПЭП и резонаторов является цилиндрическая поверхность образца,



для прямых - плоская поверхность.

д) подключив делитель осциллографа в точку А, установить по экрану осциллографа с помощью переменного резистора R размах импульса возбуждения в пределах от 100 до 110 V (при подключенном ручном ПЭП или резонаторе). Измерить размах эхо-сигнала в точке А;

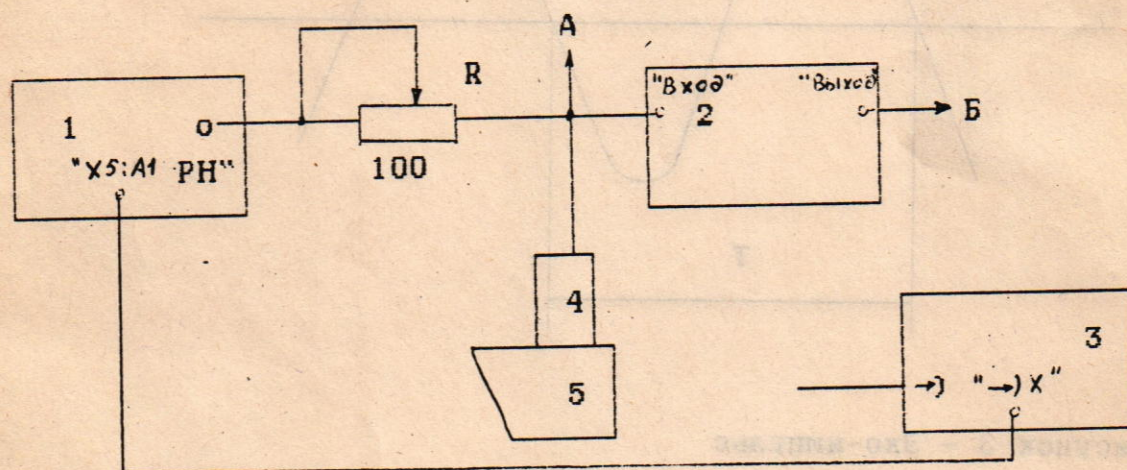
е) рассчитать импульсный коэффициент преобразования ( $K_{им}$ ) в децибеллах по формуле

$$K_{им} = 20 \cdot \lg(U_2/U_1), \quad (6)$$

где  $U_2$  - амплитуда эхо-импульса, V;

$U_1$  - амплитуда импульса возбуждения, V.

Импульсный коэффициент преобразования  $K_{им}$  должен соответствовать данным, приведенным в таблице 5



- 1 - электронный блок дефектоскопа;
- 2 - магазин затуханий МЗ-50-А1;
- 3 - осциллограф С1-65А;
- 4 - проверяемый ручной ПЭП или резонатор;
- 5 - стандартный образец СО-ЗР.

Рисунок 4 - Схема стенда для определения  $K_{им}$



Таблица 5

Номинальное значение угла ввода	Импульсный коэффициент преобразования $K_{\text{и.п.}}$ , дБ	Уровень шумов $A_{\text{ш.г}}$ , дБ не более	Отклонение угла $\alpha$ ввода от номинального значения *	Ширина диаграммы направленности $\theta_1$
0°	-41 <sup>+14</sup> <sub>-2</sub>	-13,4	+3°	(15±5)°
45°	-44 <sup>+14</sup> <sub>-6</sub>	-9,5	+1° -3°	(7±2)°
50°	-50 <sup>+14</sup> <sub>-2</sub>	-8,0	+1° -3°	(9±3)°
55°	-53 <sup>+14</sup> <sub>-2</sub>	-6,0	+3° -1°	(9±3)°
65°	-53 <sup>+14</sup> <sub>-4</sub>	-2,9	+1° -3°	(12±4)°
Примечание - * - Параметр нормируется для ручных ПЭП.				

### 9.3.9 Определение уровня шумов $A_{\text{ш.г}}$ :

а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б), 9.3.8, перечисление с). При этом делитель осциллографа подключить в точку Б;

б) установить с помощью магазина затуханий значения размаха эхо-сигнала по экрану осциллографа в соответствии с таблицей 6;

Таблица 6

Номинальное значение угла ввода	Значение размаха эхо-сигнала, V
0°	0,70
45°	0,30
50°	0,25
55°	0,18
65°	0,14
Примечание - Для предотвращения перегрузки уровня шумов наклонных ручных ПЭП и резонаторов допускается магазин затуханий подключать к осциллографу через ограничитель, собранный по схеме согласно приложению 2 ГОСТ 23667-85.	



с) снять с образца ручной ПЭП или резонатор, удалить воду с его рабочей поверхности и измерить по экрану осциллографа максимальный размах шумов в диапазоне от 8 до 120 мс от начала импульса возбуждения для наклонных ПЭП и в диапазоне от 30 до 160 мс от начала импульса возбуждения для прямых ПЭП и резонаторов.

Уровень шумов А<sub>в</sub> в диапазоне от 8 до 130 мс от начала импульса возбуждения для наклонных ПЭП и резонаторов и в диапазоне от 30 до 160 мс от начала импульса возбуждения для прямых ПЭП и резонаторов соответствует данным, приведенным в таблице 5, если максимальный размах шумов не более 0,1 В для наклонных ПЭП и резонаторов и не более 0,15 В для прямых ПЭП и резонаторов в оговоренных диапазонах, что в децибелах относительно значений, приведенных в таблице 6, соответствует данным, приведенным в таблице 5

#### 9.3.10 Определение угла ввода $\alpha$ и отклонения угла ввода:

а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б) (не подключая телефон);

б) установить ручной ПЭП на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР, предварительно смочив ее водой. Притирая ручной ПЭП к поверхности образца и перемещая его вдоль образца, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала от отражателя (отверстия диаметром 6 мм);

с) отсчитать угол ввода по шкале " $\alpha^\circ$ ", нанесенной на боковую поверхность образца, против точки ввода ручного ПЭП. Угол ввода прямого ручного ПЭП отсчитывают относительно центральной риски шкалы, нанесенной на корпус;

д) определение угла ввода резонаторов провести аналогичным образом путем их установки в корпус блока преобразователя или в специальное приспособление, с помощью которого перемещают резонатор по поверхности образца. При этом наклонные резонаторы необходимо установить следующим образом. Вставить (не закрепляя) резонатор в корпус блока преобразователя или в приспособление и установить его на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР у риски, определяющей центр цилиндрической поверхности. Притирая резонатор к поверхности образца и вращая его, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала, отраженного от цилиндрической поверхности. Закрепить резонатор. После этого определить положение точки ввода наклонных резонаторов;

е) определение положения точки ввода наклонных резонаторов провести следующим образом. Установить резонатор (закрепленный в



корпус блока преобразователя или в приспособлении) на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР у риски, определяющей положение центра цилиндрической поверхности. Притирая резонатор к поверхности образца и перемещая его вдоль образца, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала, отраженного от цилиндрической поверхности. Нанести на корпус блока преобразователя или на боковую плоскую поверхность приспособления метку, совпадающую с вышеуказанной риской на образце. Эта метка определяет положение точки ввода резонатора.

f) повторить 9.3.10, перечисление b), 9.3.10, перечисление c) для резонаторов, установленных в блок преобразователей или в приспособление.

Угол ввода  $\alpha$  и отклонение угла ввода должны соответствовать данным, приведенным в таблице 5.

9.3.11 Определение ширины диаграммы направленности  $\theta_1$  (основного лепестка) ручных ПЭП и резонаторов на уровне 0,5:

a) выполнить требования 9.3.8, перечисление b) (не подключая телефон);

b) зафиксировать амплитуду (размах) эхо-сигнала. Перемещая ручной ПЭП вдоль образца в обе стороны от положения максимальной амплитуды, найти такие положения ручного ПЭП, в которых амплитуда (размах) эхо-сигнала уменьшится вдвое. Зафиксировать значения углов в этих положениях, отсчитав их по шкале " $\alpha^\circ$ " образца против точки ввода ручного ПЭП. Разность между полученными значениями углов определяет ширину диаграммы направленности основного лепестка на уровне 0,5;

c) при проверке прямых ручных ПЭП их следует перемещать в одну сторону от положения максимальной амплитуды (размаха) эхо-сигнала. Ширина диаграммы направленности равна удвоенной величине разности углов. Отсчет положений ручного ПЭП провести по центральной риске шкалы, нанесенной на корпус;

d) определение ширины диаграммы направленности резонаторов провести аналогичным образом путем их установки в корпус блока преобразователей или специальное приспособление, с помощью которого резонатор перемещают по поверхности образца. При этом установку наклонных резонаторов и определение положения точки ввода провести в соответствии с 9.3.10, перечисление d), 9.3.10, перечисление e).



Ширина диаграммы направленности  $0_1$  (основного лепестка) на уровне 0,5 должна соответствовать данным, приведенным в таблице 5.

9.3.12 Определение отклонения точки ввода  $\alpha\ell$  для наклонных ручных ПЭП:

а) выполнить требования 9.3.8, перечисление б) (не подключая телефон):

б) установить ручной ПЭП на рабочую поверхность стандартного образца СО-ЗР, предварительно смочив ее водой, у риски, определяющей центр цилиндрической поверхности. Притирая ручной ПЭП к поверхности образца и перемещая его вдоль образца, добиться устойчивого повторения максимального значения эхо-сигнала, отраженного от цилиндрической поверхности;

с) отклонение точки ввода определить по шкале "mm" образца как расстояние между проекцией точки ввода ручного ПЭП на шкалу и нулевой рисккой шкалы.

Отклонение точки ввода  $\alpha\ell$  для наклонных ручных ПЭП не должно быть более  $\pm 1$  mm

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 Результаты поверки заносятся в протокол, форма которого приведена в приложении А.

10.2 При положительном результате поверки оформляется свидетельство о поверке, производится удостоверенная клеймом запись о дате поверки в руководстве по эксплуатации дефектоскопа и наносится клеймо метрологической поверки на верхней поверхности корпуса блока электронного около шильдика.

10.3 В случае отрицательного результата поверки дефектоскоп признается непригодным, о чем вносится запись в руководство по эксплуатации и выдается извещение о непригодности дефектоскопа. Свидетельство о поверке аннулируется.



Приложение А  
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ

Поверки дефектоскопа \_\_\_\_\_

(тип и порядковый номер

по системе нумерации предприятия-изготовителя)  
изготовленного \_\_\_\_\_  
принадлежащего \_\_\_\_\_

Поверка производилась по измерительным приборам \_\_\_\_\_

Поверку производил \_\_\_\_\_ 199

Результаты поверки

Определяемые параметры	Допускаемые значения	Действительные значения	Вывод

Заключение по результатам поверки: (дефектоскоп пригоден к эксплуатации или дефектоскоп не пригоден к эксплуатации по такому-то параметру).

Подпись поверителя \_\_\_\_\_ Ф. И. О.

(место клейма)