

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по инновациям
ФГУП «ВНИИОФИ»





И.С. Филимонов

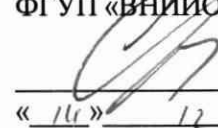
« 14 » 12 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые УДС2М-11

**Методика поверки
МП 020.Д4-22**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»



С.Н. Неода

« 14 » 12 2021 г.

Москва
2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки	5
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	8
7 Внешний осмотр средства измерений.....	8
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	8
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	9
11 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям	19
12 Оформление результатов поверки.....	25
ПРИЛОЖЕНИЕ А	27
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	30
ПРИЛОЖЕНИЕ В	31

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые УДС2М-11 (далее по тексту - дефектоскопы), предназначенные для измерений координат дефектов в рельсах железнодорожных путей, стрелочных переводов и сварных стыков, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 2-2021 в соответствии с государственной поверочной схемой (далее - ГПС), утверждённой приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (далее - Росстандарт) от 29.12.2018 г. № 2840 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм», к ГЭТ 189-2014 в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2842 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах», к ГЭТ 182-2010 в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3463 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений импульсного электрического напряжения», к ГЭТ 1-2018 в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты», к ГЭТ 193-2011 в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3383 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц». Поверка дефектоскопов выполняется методом прямых измерений.

1.2 Метрологические характеристики дефектоскопов указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и её отклонение в каналах: - с отдельной схемой излучения и приема УЗК, В; - с совмещённой схемой излучения и приема УЗК, В.	100±10 75±8
Номинальное значение длительности импульсов ГИВ и её отклонение, нс	200±10
Диапазон установки усиления эхо-сигналов с дискретностью 1, дБ	От 0 до 70
Отклонение установки усиления эхо-сигналов от номинальной, дБ, не более	$\pm(1+0,05 \cdot U_{\text{ном}}^{**})$
Запас чувствительности по каналам эхо-метода, дБ, не менее	25
Мертвая зона дефектоскопа, мм, не более: - с ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70, П112-2,5; - с ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-45, П121-2,5-50, П121-2,5-55	3 6
Диапазон установки условной чувствительности* по каналам, работающим зеркально-теневым методом с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2, с дискретностью 1, дБ	от 4 до 20
Диапазон измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля, мм	от 3 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля, мм	$\pm(1+0,02 \cdot H^{***})$
Диапазон измерений координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля, мм: - для ПЭП с углом ввода 42°, 45° и 50°; - для ПЭП с углом ввода 55°; - для ПЭП с углом ввода 65° и 70°.	от 6 до 200 от 6 до 120 от 3 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля, мм: - глубины залегания для ПЭП с углом ввода 42°, 45° и 50°; - глубины залегания для ПЭП с углом ввода 55°, 65° и 70°; - расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность для ПЭП с углом ввода 42°, 45° и 50°;	$\pm(1+0,02 \cdot H^{***})$ $\pm(0,5+0,04 \cdot H^{***})$ $\pm(1+0,02 \cdot L^{****})$

- расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность для ПЭП с углом ввода 55°, 65° и 70°.	$\pm(0,5+0,04 \cdot L^{****})$
* для донного сигнала, полученного в мере №3Р при времени распространения УЗК 66 мкс от начала зондирующего импульса	
** где Уном – установленное номинальное значение приращения усиления, дБ	
*** где Н – измеренное значение толщины изделия (глубины залегания дефекта), мм	
**** где L – измеренное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм	

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	-		10
Определение запаса чувствительности	да	да	10.1
Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений координат дефектов и мертвой зоны при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля	да	да	10.2
Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов и мертвой зоны при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля	да	да	10.3
Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим зеркально-теневым методом (ЗТМ) с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2	да	да	10.4
Определение диапазона и отклонения установки усиления эхо-сигналов	да	да	10.5
Определение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ	да	да	10.6
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

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

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С (20 ± 5);
- относительная влажность воздуха, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа (100 ± 4);
- напряжение сети переменного тока, В (220 ± 22);
- частота сети переменного тока, Гц (50 ± 1).

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации (далее - РЭ) дефектоскопа;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства, указанные в таблице 3.

5.2 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

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

Таблица 3 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 % до 80 % с погрешностью не более 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 96 до 104 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа; Средства измерений напряжения питающей сети в диапазоне от 190 до 250 В с относительной погрешностью не более 1 %; Средства измерений частоты питающей сети в диапазоне от 45 до 55 Гц с абсолютной погрешностью не более 0,1 Гц	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп», рег. № 32014-06; Мультиметр цифровой U1241В, рег. № 41432-10
п. 10.1 Определение запаса чувствительности	Эталоны единицы скорости распространения ультразвуковых волн, не ниже уровня Рабочего эталона 3-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом	Комплект мер ультразвуковых ККО-3, мера № 3Р (далее – мера № 3Р),

	Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2842 от 29.12.2018 г. в диапазоне измерений скорости (5900 ± 133) м/с с абсолютной погрешностью воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с и/или Средства измерений длины по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г., применяемые в качестве эталона (с указанием наименований эталонов согласно локальной поверочной схеме и обозначения документа, ее содержащей).	рег. № 63388-16.
п. 10.2 Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений координат дефектов и мертвой зоны при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля	Эталоны единицы скорости распространения ультразвуковых волн, не ниже уровня Рабочего эталона 3-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2842 от 29.12.2018 г. в диапазоне измерений скорости (5900 ± 133) м/с с абсолютной погрешностью воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с и/или Средства измерений длины по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г., применяемые в качестве эталона (с указанием наименований эталонов согласно локальной поверочной схеме и обозначения документа, ее содержащей).	Комплект мер ультразвуковых ККО-3, мера № 3Р (далее – мера № 3Р), рег. № 63388-16. Комплект мер ультразвуковых ККО-3, мера № 3 (далее – мера № 3), рег. № 63388-16.
п. 10.3 Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов и мертвой зоны при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля	Эталоны единицы скорости распространения ультразвуковых волн, не ниже уровня Рабочего эталона 3-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2842 от 29.12.2018 г. в диапазоне измерений скорости (5900 ± 133) м/с с абсолютной погрешностью воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с и/или Средства измерений длины по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г., применяемые в качестве эталона (с указанием наименований эталонов согласно локальной поверочной схеме и обозначения документа, ее содержащей).	Комплект мер ультразвуковых ККО-3, мера № 3Р (далее – мера № 3Р), рег. № 63388-16.
п. 10.4 Определение	Эталоны единицы скорости распространения ультразвуковых волн, не ниже уровня Рабочего	Комплект мер ультразвуковых

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Работа с дефектоскопом и средствами поверки должна проводиться согласно требованиям безопасности, указанным в их нормативно-технической и эксплуатационной документации.

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- комплектность дефектоскопа должна соответствовать его паспорту и описанию типа;
- должны отсутствовать явные механические повреждения дефектоскопа и его составных частей, влияющие на работоспособность дефектоскопа;
- наличие маркировки дефектоскопа с указанием типа и серийного номера.

7.2 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если он соответствует требованиям, приведенным в пункте 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений


8.1 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, то их выдерживают при этих условиях не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

8.2 Провести контроль условий поверки, используя средства измерений, удовлетворяющие требованиям, указанным в таблице 3.

8.3 Подготовить дефектоскоп и средства поверки к работе в соответствии с их РЭ.

8.4 Включить питание тумблером «ВКЛ» в верхней части электронного блока и нажатием клавиши «F5» включить дефектоскоп.

8.5 Проверить возможность вывода на экран дефектоскопа всех предусмотренных экранных форм представления информации, а также их соответствие, указанным в Руководстве по эксплуатации дефектоскопа.

8.6 Вращением ручки энкодера проверить возможность активизации любого канала дефектоскопа. Длительным нажатием клавиши «F3» («ЗТМ□/ТР»), вращением и торцевым нажатием ручки энкодера убедиться в изменении выводимой на экран дефектоскопа информации о типе рельса. Кратковременным нажатием клавиши  на рукоятке электронного блока убедиться в появлении и исчезновении информационной надписи «Стык».

8.7 Кратковременным нажатием клавиши «F1» («Однокон./ручн.») установить экранную форму одноканального режима работы с акустическим блоком и разверткой типа А. Проверить возможность изменения выводимого на экран значения усиления (или условной чувствительности) канала контроля при вращении ручки энкодера. Кратковременно нажать клавишу «F2» («Маркер»), проверить возможность изменения временного положения маркера при вращении ручки энкодера и возможность установки маркера в любом месте временной развертки. При отсутствии сигнала в зоне маркера на экране индикатора должно индицироваться значение координат положения маркера.

8.8 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если выполняются без ошибок все операции по пунктам 8.5 - 8.7.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверить и при необходимости зарядить встроенный источник питания электронного блока. Включить питание тумблером «ВКЛ» в верхней части электронного блока и нажатием клавиши «F5» включить дефектоскоп.

9.2 После включения нажатием клавиши «F5» выведите экранную форму «Меню».

<p>диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим зеркально-теневым методом (ЗТМ) с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2</p>	<p>эталона 3-го разряда, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2842 от 29.12.2018 г. в диапазоне измерений скорости (5900 ± 133) м/с с абсолютной погрешностью воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с и/или Средства измерений длины по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от 29.12.2018 г., применяемые в качестве эталона (с указанием наименований эталонов согласно локальной поверочной схеме и обозначения документа, ее содержащей).</p>	<p>ККО-3, мера № 3Р (далее – мера № 3Р), рег. № 63388-16.</p>
<p>п. 10.5 Определение диапазона и отклонения установки усиления эхосигналов</p>	<p>Эталоны единицы времени и частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1621 от 31.07.2018 в диапазоне измерений частот генерируемых сигналов синусоидальной формы от 1 до 5 МГц Эталоны единицы ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3383 от 30.12.2019 в диапазоне измерений ослабления напряжения постоянного тока от 0 до 70 дБ</p>	<p>Генератор сигналов сложной формы AFG3022 (далее – генератор). Рег. № 32620-06 Магазин затуханий МЗ-50-3 (далее – магазин затуханий). Рег. № 6705-78</p>
<p>п. 10.6 Определение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ</p>	<p>Эталоны единицы импульсного электрического напряжения и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 3463 от 30 декабря 2019 г в диапазоне измерений импульсного электрического напряжения от 60 до 120 В</p>	<p>Оциллограф цифровой TDS2012B (далее – оциллограф). Рег. № 32618-06.</p>
<p>Вспомогательное оборудование</p>		
<p>п. 10.6</p>	<p>Контрольный кабель с разъемом HR10A13P20P на одном конце и разъемами BNC на противоположных концах (схема распайки кабеля приведена в приложении Б).</p>	

9.3 Вращением и торцевым нажатием на ручку энкодера выбрать и активизировать строку «Настройки».

9.4 Нажатием клавиши «F2» вывести экранную форму «Тесты».

9.5 Вращением и торцевым нажатием на ручку энкодера выбрать и активизировать строку «Версии программного обеспечения».

9.6 В информационном окне считать идентификационные данные ПО (Рисунок 1).

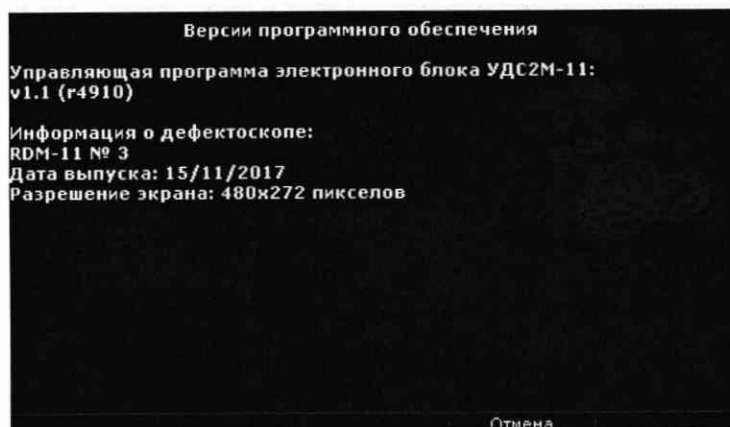


Рисунок 1

9.7 Проверить идентификационные данные ПО на соответствие значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Управляющая программа электронного блока УДС2М-11
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

9.8 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные ПО дефектоскопа соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение запаса чувствительности

10.1.1 Подключить к разъемам \ominus , \odot , $\omin�$ и $\omin�$ электронного блока соединительные кабели для работы с акустическим блоком и с ручными ПЭП из комплекта дефектоскопа. Акустический блок снять с рамки держателя и подключить к разъёму на соединительном кабеле 11-2.02.00.00-03.

10.1.2 Кратковременным нажатием клавиши «F1» («Однокон./ручн.») переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии вывести на экран электронного блока канал 1 (обозначение на экране дефектоскопа «1 00»). Установить акустический блок дефектоскопа на предварительно смоченную контактной жидкостью, поверхность меры №3Р из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (далее – мера №3Р) для выявления преобразователем РС с углом ввода 0° опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Зафиксировать акустический блок на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника вращением ручки энкодера.

10.1.3 Переключив функцию энкодера клавишей «F2» («Маркер»), совместить маркер с эхо-сигналом. Повторно нажав клавишу «F2» («Маркер»), вернуться в режим регулировки усиления.

10.1.4 Регулируя усиление в канале, установить амплитуду эхо-сигнала на пороговый уровень и зафиксировать индицируемое на экране дефектоскопа значение усиления в канале (обозначено на экране дефектоскопа буквой «У»). Значение усиления, фиксируемое на пороге при прекращении срабатывания звуковой индикации, является значением опорного уровня чувствительности канала K_n , дБ.

10.1.5 Повторить пункт 10.1.4 еще четыре раза.

10.1.6 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с каналом 3 дефектоскопа. Установить акустический блок дефектоскопа на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления преобразователем с углом ввода 42° (вперёд, согласно приложению В) опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Зафиксировать акустический блок на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.7 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с каналом 4 дефектоскопа. Установить акустический блок дефектоскопа на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления преобразователем с углом ввода 42° (назад, согласно приложению В) опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Зафиксировать акустический блок на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.8 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с каналом 5 дефектоскопа. Установить акустический блок дефектоскопа на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления преобразователями с углом ввода 70° (вперёд, согласно приложению В) опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 15 мм. Зафиксировать акустический блок на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.9 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с каналом 6 дефектоскопа. Установить акустический блок дефектоскопа на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления преобразователем с углом ввода 55° (назад, в левую грань, согласно приложению В) опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Зафиксировать акустический блок на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.10 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с каналом 7 дефектоскопа. Установить акустический блок дефектоскопа на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления преобразователем с углом ввода 55° (вперёд, в правую грань согласно приложению В) опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Зафиксировать акустический блок на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в

динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.11 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы с каналом 8 дефектоскопа. Установить акустический блок дефектоскопа на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления преобразователями с углом ввода 70° (назад, согласно приложению В) опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 15 мм. Зафиксировать акустический блок на мере в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.12 Определение опорных уровней чувствительности для ручных РС ПЭП

10.1.12.1 Подключить разъемы кабеля РС ПЭП П112-2,5 к выходным разъемам канала C и C в верхней части электронного блока. Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» («Однокон./ручн.») из многоканального режима переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по раздельно-совмещённой схеме прозвучивания. Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №8 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» («БД ПЭП») выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратным нажатием клавиши «F1» вывести на экран осциллограмму сигналов в развертке типа А.

10.1.12.2 Установить РС ПЭП на предварительно смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм, располагая линию акустического экрана на контактной поверхности ПЭП перпендикулярно продольной оси контактной поверхности меры. Зафиксировать ПЭП на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.12.3 Провести определение значения опорного уровня чувствительности согласно пунктам 10.1.12.1 - 10.1.12.2 для всех входящих в комплект поверяемого дефектоскопа ПЭП П112-2,5.

10.1.13 Определение опорных уровней чувствительности для ручных наклонных ПЭП


10.1.13.1 Подключить к разъему C в верхней части электронного блока дефектоскопа соединительный кабель с подключённым к нему ручным наклонным ПЭП П121-2,5-42. Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» («Однокон./ручн.») из многоканального режима переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по совмещённой схеме прозвучивания. Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №11 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» («БД ПЭП») выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратным нажатием клавиши «F1» вывести на экран осциллограмму сигналов в развертке типа А.

10.1.13.2 Установить ПЭП П121-2,5-42 на предварительно смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Зафиксировать ПЭП на мере №3Р в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника. Далее выполнить пункт 10.1.3 – 10.1.5.

10.1.13.3 Провести определение значения опорного уровня чувствительности согласно пунктам 10.1.13.1 - 10.1.13.2 для всех входящих в комплект поверяемого дефектоскопа ПЭП типов П121-2,5-42, П121-2,5-45, П121-2,5-50, П121-2,5-55, П121-2,5-65 и П121-2,5-70. При этом для ПЭП П121-2,5-70 использовать меру №3Р, выявляя эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм на глубине 15 мм.






10.1.14 Произвести обработку результатов измерений в соответствии с пунктом 11.1.

10.2 Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений координат дефектов и мертвой зоны при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля

10.2.1 Подключить к разъему  в верхней части электронного блока дефектоскопа соединительный кабель с подключенным к нему ручным наклонным ПЭП П121-2,5-42 (номинальный угол ввода 42°).

10.2.2 Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по совмещённой схеме прозвучивания. Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №11 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» («БД ПЭП») выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП П121-2,5-42 и двукратным нажатием клавиши «F1» вывести на экран осциллограмму сигналов в развертке типа А.

10.2.3 Нажать клавишу «F5» для вывода меню и установить в меню следующие параметры настройки канала:

- задержка начала развертки  «0 мкс»;
- длительность развертки  «120 мкс»;
- единицы измерения «мкс»;
- отображение измерений «Н, L»;
- режим работы звукового индикатора «по превышению порога ()»;
- задержка начала зоны контроля  «5 мкс»;
- длительность зоны контроля  «115 мкс»;
- опорный уровень чувствительности K_n – измеренное на №3Р значение для подключенного ПЭП в дБ (согласно п. 10.1.13);
- ВРЧ «выкл».

10.2.4 Точку выхода луча ПЭП, время распространения УЗК в ПЭП (2Тп), угол ввода ПЭП (α) определить согласно подпунктам ниже.

10.2.4.1 Установить ПЭП на поверхность меры №3 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 (далее – мера №3), получить максимальный по амплитуде сигнал, отраженный от цилиндрической поверхности меры. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника вращением ручки энкодера на левой стороне электронного блока (амплитуда сигнала должна превышать порог не менее чем в два раза).

10.2.4.2 Не сдвигая ПЭП убедиться в том, что риска, нанесённая на корпус ПЭП, располагается напротив нулевой риски меры №3. В случае несоответствия (или отсутствия) нанести на корпус ПЭП риску соответствующую точке выхода луча напротив нулевой риски меры №3.

10.2.4.3 Установить значение «0 мкс» для параметра время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) на панели меню.

10.2.4.4 Повторить пункт 10.2.4.1, совместить маркер с эхо-сигналом и измерить время прохождения ультразвуковой волны t_1 , мкс, от ПЭП до цилиндрической поверхности меры и обратно.

10.2.4.5 Совместить маркер со вторым эхо-сигналом, отраженным от цилиндрической поверхности меры и принятым ПЭП. При необходимости увеличить амплитуду сигнала, установив необходимое усиление приемника вращением ручки энкодера (амплитуда сигнала должна превышать порог не менее чем в два раза). Измерить время прохождения ультразвуковой волны t_2 , мкс.

10.2.4.6 Рассчитать время распространения УЗК в ПЭП 2Тп по формуле (2).

10.2.4.7 Установить соответствующее значение для параметра время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) на панели меню.

10.2.4.8 Установить в меню параметр «единицы измерения» – «ммН».

10.2.4.9 Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), расположить ПЭП на мере №3Р в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника, вращая ручку энкодера (амплитуда сигнала должна превышать порог не менее чем в два раза).

10.2.4.10 Отсчитать угол ввода ПЭП (α) по шкале меры №3Р напротив метки, соответствующей точке выхода луча ПЭП и установить соответствующее значение для параметра «угол ввода (α)» на панели меню.

10.2.5 Установить усиление приемника канала на 16 дБ больше опорного уровня чувствительности дефектоскопа, определенного для используемого ПЭП в ходе выполнения пункта 10.1.13.

10.2.6 Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления опорного отражателя – отверстие диаметром 2 мм, расположенное на глубине 3 мм (для подключенных ПЭП П121-2,5-65 и П121-2,5-70) и 6 мм (для подключенных ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-45, П121-2,5-50 и П121-2,5-55). Расположить ПЭП в положении максимальной амплитуды эхо-импульса от отражателя. Переключив функцию энкодера клавишей «F2» («Маркер»), совместить маркер с эхо-сигналом от отражателя, изменяя энкодером его положение (предварительно скрыть панель меню нажатием клавиши «F5»). Повторно нажав клавишу «F2» («Маркер»), вернуться в режим регулировки усиления. Регулируя усиление в канале, установить такую амплитуду эхо-сигнала, чтобы она превышала порог не менее чем в два раза и зафиксировать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L, мм.

10.2.7 Выполнить пункт 10.2.6 еще четыре раза.

10.2.8 Аналогично пунктам 10.2.6 – 10.2.7 выявить подключенным ПЭП опорный отражатель – отверстие диаметром 6 мм на глубине 15 мм.

10.2.9 Аналогично пунктам 10.2.6 – 10.2.7 выявить подключенным ПЭП опорный отражатель – отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм.

10.2.10 Нажатием клавиши «F5» вывести на экран меню со значением длительности развертки и установить длительность развертки 200 мкс.

10.2.11 Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью плоскую поверхность меры №3, точку ввода ПЭП расположить в районе отметки «0» на боковой поверхности меры и, смещая ПЭП в небольших пределах на поверхности меры, получить на экране максимальное число многократно отраженных эхо-сигналов. Совместить маркер с первым эхо-сигналом. Регулируя усиление в канале, установить такую амплитуду эхо-сигнала, чтобы она превышала порог не менее чем в два раза и зафиксировать индицируемые на экране дефектоскопа показания $N_{изм}$ и $L_{изм}$, мм.

10.2.12 Совместить маркер со вторым эхо-сигналом. Регулируя усиление в канале, установить такую амплитуду эхо-сигнала, чтобы она превышала порог не менее чем в два раза и зафиксировать индицируемые на экране дефектоскопа показания $N_{изм}$ и $L_{изм}$, мм.

10.2.13 Совместить маркер с третьим эхо-сигналом. Регулируя усиление в канале, установить такую амплитуду эхо-сигнала, чтобы она превышала порог не менее чем в два раза и зафиксировать индицируемые на экране дефектоскопа показания $H_{изм}$ и $L_{изм}$, мм.

10.2.14 Выполнить пункты 10.2.11 – 10.2.13 еще четыре раза.

10.2.15 Выполнить пункты 10.2.1 - 10.2.14 по аналогии для ПЭП П121-2,5-45 (с номинальным углом ввода 45°).

10.2.16 Выполнить пункты 10.2.1 - 10.2.14 по аналогии для ПЭП П121-2,5-50 (с номинальным углом ввода 50°).

10.2.17 Выполнить пункты 10.2.1 - 10.2.14 по аналогии для ПЭП П121-2,5-55 (с номинальным углом ввода 55°).

10.2.18 Выполнить пункты 10.2.1 - 10.2.14 по аналогии для ПЭП П121-2,5-65 (с номинальным углом ввода 65°).

10.2.19 Выполнить пункты 10.2.1 - 10.2.14 по аналогии для ПЭП П121-2,5-70 (с номинальным углом ввода 70°).

10.2.20 Произвести обработку результатов измерений в соответствии с пунктом 11.2.

10.3 Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов и мертвой зоны при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля

10.3.1 Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по раздельно-совмещённой схеме прозвучивания.

10.3.2 Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №8 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратным нажатием клавиши «F1» вывести на экран осциллограмму сигналов в развертке типа А.

10.3.3 Подключить разъемы кабеля РС ПЭП П112-2,5 к выходным разъемам канала C и C в верхней части электронного блока.

10.3.4 Установить в меню следующие параметры настройки канала:

- задержка начала развертки Δt «0 мкс»;
- длительность развертки Δt «85 мкс»;
- единицы измерения «ммН»;
- отображение измерений «Н»;
- режим работы звукового индикатора «по превышению порога (Δ)»;
- задержка строка $2 \Delta t$ «85 мкс»;
- опорный уровень чувствительности (K_p) – значение, полученное для используемого

ПЭП в результате выполнения пункта 10.1.12;

- ВРЧ «выкл».

10.3.5 Время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) определить согласно подпунктам ниже.

10.3.5.1 Установить ПЭП на бездефектном участке в ближней зоне меры №3Р, предварительно смоченной контактной жидкостью.

10.3.5.2 Перемещая ПЭП по мере, установить его в оптимальное положение, при котором эхо-сигнал от донной поверхности имеет максимальную амплитуду. При необходимости вписать амплитуду эхо-сигнала в динамический диапазон экрана дефектоскопа, установив необходимое для этого усиление приемника вращением ручки энкодера (амплитуда сигнала должна превышать порог не менее чем в два раза).

10.3.5.3 Нажатием клавиши «F5» вывести меню и выбрать в меню параметр «время распространения УЗК в ПЭП (2Тп)». Изменяя его добиться значения «Н» на экране

максимально близкого к 59 мм и зафиксировать полученное значение 2Тп, мкс, нажатием энкодера.

10.3.6 Установить ручной РС ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм. Расположить ПЭП в положении максимальной амплитуды эхо-импульса от отражателя. Переключив функцию энкодера клавишей «F2» («Маркер»), совместить маркер с эхо-сигналом от отражателя, изменяя энкодером его положение (предварительно скрыть панель меню нажатием клавиши «F5»). Повторно нажав клавишу «F2» («Маркер»), вернуться в режим регулировки усиления. Регулируя усиление в канале, установить такую амплитуду эхо-сигнала, чтобы она превышала порог не менее чем в два раза и зафиксировать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н, мм.

10.3.7 Выполнить пункт 10.3.6 еще четыре раза.

10.3.8 Аналогично пунктам 10.3.6 - 10.3.7 выявить опорный отражатель – отверстие диаметром 6 мм на глубине 15 мм.

10.3.9 Аналогично пунктам 10.3.6 - 10.3.7 выявить опорный отражатель – отверстие диаметром 2 мм на глубине 6 мм.


10.3.10 Аналогично пунктам 10.3.6 - 10.3.7 выявить опорный отражатель – отверстие диаметром 2 мм на глубине 3 мм.

10.3.11 Установить ПЭП на бездефектном участке меры №3Р и аналогично пунктам 10.3.6 - 10.3.7, изменяя положение маркера, выявить четвертое отражение донного сигнала.

10.3.12 Выполнить пункты 10.3.2 – 10.3.11 по аналогии для всех входящих в комплект проверяемого дефектоскопа ПЭП П112-2,5.

10.3.13 Произвести обработку результатов измерений в соответствии с пунктом 11.3.

10.4 Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим зеркально-теневым методом (ЗТМ) с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2

10.4.1 Подключить к разъемам  электронного блока соединительные кабели для работы с акустическим блоком и с ручными ПЭП П112-2,5 из комплекта дефектоскопа. Акустический блок снять с рамки держателя и подключить к разъёму на соединительном кабеле 11-2.02.00.00-03.

10.4.2 Длительным нажатием клавиши «F3» открыть окно для выбора типа контролируемого рельса. Вращением и затем нажатием на ручку энкодера выбрать тип контролируемого рельса «Р65».

10.4.3 Кратковременным нажатием клавиши «F1» («Однокон./ручн.») переключить дефектоскоп в одноканальный режим работы. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии вывести на экран электронного блока канал 2 (обозначение на экране дефектоскопа «2 00») для активации режима регулировки чувствительности канала ЗТМ акустического блока с выведенной на экран мнемосхемой и разверткой типа А.

10.4.4 Установить акустический блок на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для прозвучивания РС преобразователем бездефектной зоны меры №3Р с маркировкой «20 мкс». Установить, вращая ручку энкодера, амплитуду третьего донного эхо-сигнала сначала выше, а затем ниже порогового уровня и убедиться в правильности работы звуковой сигнализации канала ЗТМ.

10.4.5 Затем вращая ручку энкодера, установить индицируемое на экране значение «ΔN» – условной чувствительности ЗТМ сначала 4, а затем 20 дБ. Убедиться в возможности установки промежуточных значений условной чувствительности ЗТМ в диапазоне от 4 до 20 дБ с дискретностью 1 дБ.

10.4.6 Проверку по пунктам 10.4.4 - 10.4.5 выполнить для всех акустических блоков, входящих в комплект проверяемого дефектоскопа.

10.4.7 Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» переключить дефектоскоп в

режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по раздельно-совмещённой схеме прозвучивания.

10.4.8 Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №8 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратным нажатием клавиши «F1» вывести на экран осциллограмму сигналов в развертке типа А. Установить задержку строка $2 \text{ } \overline{\text{H}} \text{ } \ll 56 \text{ мкс} \gg$.

10.4.9 Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии активизировать режим регулировки чувствительности канала ЗТМ.

10.4.10 Подключить разъемы кабеля РС ПЭП П112-2,5 к выходным разъемам канала C и C в верхней части электронного блока. Установить ручной РС ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для прозвучивания бездефектной зоны с маркировкой «20 мкс». Линию акустического экрана на контактной поверхности ручного РС ПЭП располагать перпендикулярно продольной оси контактной поверхности меры №3Р.

10.4.11 Установить, вращая ручку энкодера, амплитуду третьего донного эхо-сигнала сначала выше, а затем ниже порогового уровня и убедиться в правильности работы звуковой сигнализации ЗТМ канала.

10.4.12 Затем вращая ручку энкодера, установить индицируемое на экране значение «ΔN» – условной чувствительности ЗТМ сначала 4, а затем 20 дБ. Убедиться в возможности установки промежуточных значений условной чувствительности ЗТМ в диапазоне от 4 до 20 дБ с дискретностью 1 дБ.

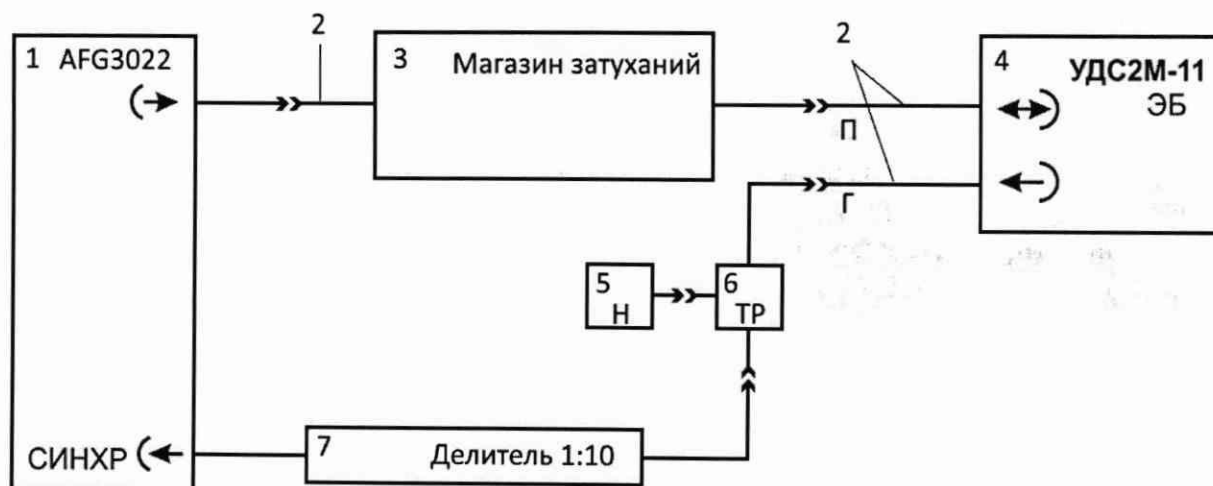
10.4.13 Проверку выполнить для всех ручных ПЭП П112-2,5, входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

10.4.14 Произвести обработку результатов измерений в соответствии с пунктом 11.4.

10.5 Определение диапазона и отклонения установки усиления эхо-сигналов

10.5.1 Проверить и, при необходимости, зарядить встроенный источник питания электронного блока. **Питание электронного блока дефектоскопа должно осуществляться от встроенного источника питания.** Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по раздельно-совмещённой схеме прозвучивания. Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №8 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратным нажатием клавиши «F1» вывести на экран осциллограмму сигналов в развертке типа А.

10.5.2 Собрать схему согласно рисунку 2.



1 – Генератор сигналов сложной формы AFG3022; 2 - Кабель контрольный;
 3 – Магазин затуханий МЗ-50-2; 4 - Электронный блок дефектоскопа;
 5 - Нагрузка 50 Ом; 6 - Тройник BNC; 7 – Делитель 1:10 из комплекта осциллографа

Рисунок 2 – Схема соединения для определения диапазона и отклонения установки усиления эхо-сигналов

10.5.3 Установить сигнал на генераторе: синус, пачка, 10 циклов, частота 2,5 МГц, амплитуда 900 мВ, задержка сигнала 50 мкс, синхронизация – внешняя.

10.5.4 Установить начальное значение ослабления на магазине затуханий 0 дБ.

10.5.5 Амплитуду сигнала на генераторе подобрать таким образом, чтобы она находилась на уровне верхней границы нижней клетки по экрану дефектоскопа.

10.5.6 Совместить маркер с эхо-сигналом, изменяя его положение с помощью ручки энкодера дефектоскопа, переключив функцию энкодера клавишей «F2» («Маркер»).

10.5.7 Установить, вращая ручку энкодера дефектоскопа, индицируемое на экране дефектоскопа значение усиления приемника канала G_{V0} равным 0 дБ (обозначено на экране дефектоскопа буквой «У»).

10.5.8 На магазине затуханий установить затухание, при котором плоская вершина сигнала на экране дефектоскопа установится на пороговый уровень. Записать установленное значение затухания на магазине затуханий G_{M0} , дБ.

10.5.9 Изменить значение усиления приемника канала G_{V1} , дБ, индицируемое на экране дефектоскопа, на 1 дБ (обозначено на экране дефектоскопа буквой «У»).

10.5.10 На магазине затуханий установить затухание таким образом, чтобы совместить вершину сигнала с пороговым уровнем и записать установленное значение затухания на магазине затуханий G_{M1} , дБ. При наличии шумов в сигнале, с пороговым уровнем следует совмещать условную «среднюю линию» плоской вершины сигнала.

10.5.11 Выполнить требования 10.5.9 – 10.5.10 ещё не менее чем для десяти значений усиления дефектоскопа, равномерно распределенных в диапазоне от 0 до 70 дБ, включая крайние точки диапазона.

10.5.12 Выполнить пункты 10.5.7 – 10.5.11 пять раз.

10.5.13 Произвести обработку результатов измерений в соответствии с пунктом 11.5.

10.6 Определение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ

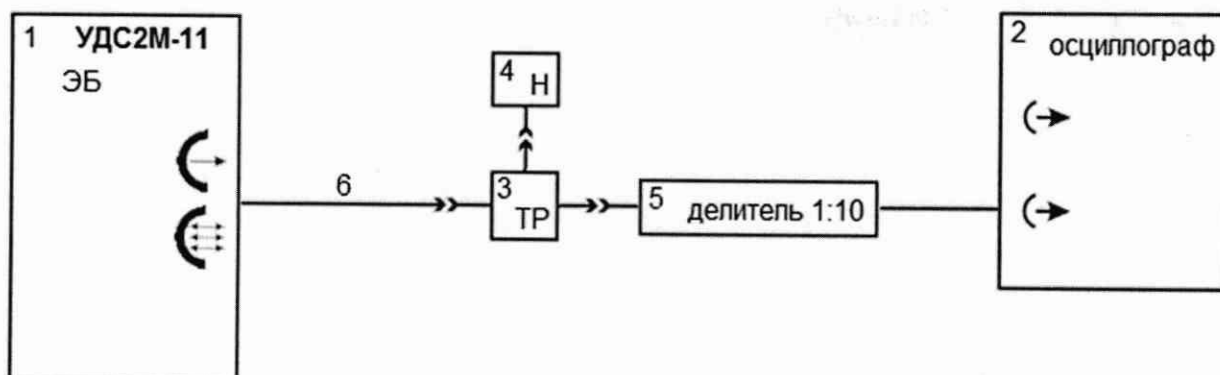
10.6.1 Подключить к разъему € контрольный кабель с разъемом HR10A13P20P на одном конце и разъемами BNC на противоположных концах (схема распайки кабеля

приведена в приложении Б). Подключить к разьему \ominus соединительный кабель из комплекта дефектоскопа.

10.6.2 Включить питание электронного блока тумблером «ВКЛ» и нажать клавишу «F5».

10.6.3 Установить многоканальный режим контроля с мнемосхемой на экране.

10.6.4 К разьему BNC контрольного кабеля с маркировкой «Г1» (1 канал) подключить тройник BNC с подключенной к нему эквивалентной нагрузкой $50 \text{ Ом} \pm 1 \%$ из комплекта осциллографа. Далее произвести подключение с помощью делителя (из комплекта осциллографа) к осциллографу, как показано на рисунке 3.



- 1 – Электронный блок дефектоскопа; 2 – Осциллограф цифровой TDS2012B;
 3 – Тройник BNC; 4 - Эквивалентная нагрузка 50 Ом из комплекта осциллографа;
 5 – Делитель 1:10 из комплекта осциллографа; 6 – Кабель контрольный

Рисунок 3 – Схема подключения

10.6.5 Измерить с помощью осциллографа длительность импульсов ГИВ, $T_{изм}$, нс, канала контроля как показано на рисунке 4.

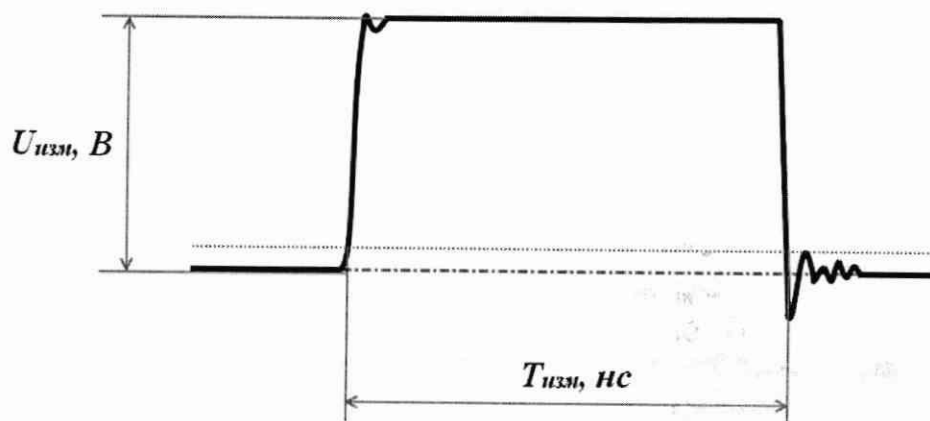


Рисунок 4 – Параметры генератора импульсов возбуждения (ГИВ)

10.6.6 Измерить с помощью осциллографа амплитуду импульсов ГИВ $U_{изм}$, В, канала контроля как показано на рисунке 4.

10.6.7 Выполнить пункты 10.6.5 – 10.6.6 еще два раза.

10.6.8 Аналогичные измерения по пунктам 10.6.4 - 10.6.7 выполнить, выполняя подключение к разьемам BNC контрольного кабеля с маркировкой «С3», «С4», «Г5», «Г8», «С6» и «С7».

10.6.9 Длительным нажатием клавиши «F1» («Однокон./ручн.») из многоканального режима переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по совмещённой схеме

прозвучивания. Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №11 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» («БД ПЭП») выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратно нажать клавишу «F1». К разъему BNC соединительного кабеля, подключенного к разъему электронного блока, подключить тройник BNC с подключенной к нему эквивалентной нагрузкой $50 \text{ Ом} \pm 1 \%$ из комплекта осциллографа. Далее произвести подключение с помощью делителя (из комплекта осциллографа) к осциллографу, как показано на рисунке 3, и выполнить пункты 10.6.5 - 10.6.7.

10.6.10 Нажатием клавиши «F1» переключиться в многоканальный режим работы («Многокон.»). Затем длительным нажатием клавиши «F1» переключить дефектоскоп в режим работы с ручными ПЭП. Вращением ручки энкодера в нажатом состоянии выбрать ручной режим работы по раздельно-совмещённой схеме прозвучивания. Вращением ручки энкодера выбрать ручной режим работы №8 («Проверка по ТУ»). Нажатием клавиши «F2» выполнить переход в экранную форму «База данных ручных ПЭП», вращением ручки энкодера выбрать учетную запись ПЭП и двукратно нажать клавишу «F1». К разъему BNC соединительного кабеля, подключенного к разъему электронного блока, подключить тройник BNC с подключенной к нему эквивалентной нагрузкой $50 \text{ Ом} \pm 1 \%$ из комплекта осциллографа. Далее произвести подключение с помощью делителя (из комплекта осциллографа) к осциллографу, как показано на рисунке 3, и выполнить пункты 10.6.5 - 10.6.7.

10.6.11 Произвести обработку результатов измерений в соответствии с пунктом 11.6.

11 Подтверждение соответствия средств измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение запаса чувствительности

11.1.1 Рассчитать и занести в протокол поверки среднее арифметическое значение опорного уровня чувствительности для i -го канала \bar{K}_{ni} , дБ, по формуле:

$$\bar{K}_{ni} = \frac{\sum_{j=1}^n K_{nj}}{n}, \quad (1)$$

где K_{nj} - значение j -го измерения опорного уровня чувствительности, дБ;
 n - количество измерений.

11.1.2 Определить запас чувствительности $U_{зани}$, дБ, в i -том канале контроля по формуле:

$$U_{зани} = 70 - \bar{K}_{ni}, \quad (2)$$

где \bar{K}_{ni} - среднее арифметическое значение опорного уровня чувствительности в i -том канале, дБ.

11.1.3 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если запас чувствительности для всех каналов, работающих с акустическим блоком и ручными ПЭП, составляет не менее 25 дБ.

11.2 Расчет абсолютной погрешности измерений координат дефектов и мертвой зоны при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля

11.2.1 Рассчитать время распространения УЗК в ПЭП 2Тп, мкс, по формуле:

$$2T_{\Pi} = \frac{3 \cdot T_1 - T_2}{2}, \quad (3)$$

где t_1 – время прихода первого сигнала от цилиндрической поверхности меры на ПЭП, мкс;

t_2 – время прихода второго сигнала от цилиндрической поверхности меры на ПЭП, мкс.

11.2.2 Результатом измерений глубины залегания дефекта является среднее арифметическое значение глубины залегания дефекта \bar{H}_i , мм, рассчитываемое по формуле:

$$\bar{H}_i = \frac{\sum_{j=1}^n H_j}{n}, \quad (4)$$

где H_j – значение j -го измерения глубины залегания дефектов, мм;

n – количество измерений.

11.2.3 Результатом измерений расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность является среднее арифметическое значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность \bar{L}_i , мм, рассчитываемое по формуле:

$$\bar{L}_i = \frac{\sum_{j=1}^n L_j}{n}, \quad (5)$$

где L_j – значение j -го измерения расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм;

n – количество измерений.

11.2.4 Рассчитать и занести в протокол поверки абсолютную погрешность Δ измерений координат дефектов H , мм и L , мм, по формулам:

$$\Delta H = \bar{H}_i - H_{\text{ном}i}, \quad (6)$$

$$\Delta L = \bar{L}_i - L_{\text{ном}i}, \quad (7)$$

где \bar{H}_i – среднее арифметическое значение глубины залегания i -го дефекта по пяти измерениям, мм;

\bar{L}_i – среднее арифметическое значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность i -го дефекта по пяти измерениям, мм;

$H_{\text{ном}i}$ – действительное (опорное) значение глубины залегания дефектов в соответствии с таблицей 5, мм;

$L_{\text{ном}i}$ – действительное (опорное) значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность в соответствии с таблицей 5, мм.

Таблица 5

Отражатели в мере №3Р		Угол ввода ПЭП, ...°	$H_{\text{ном}}$, мм	$L_{\text{ном}}$, мм
Диаметр, мм	Глубина, мм			
2	6	42	5,3	4,7
6	15	42	12,8	11,5
6	44	42	41,8	37,6

Первый эхо-сигнал от поверхности меры №3		42	40,9	36,8
Второй эхо-сигнал от поверхности меры №3		42	122,6	110,4
Третий эхо-сигнал от поверхности меры №3		42	204,4	184
2	6	45	5,3	5,3
6	15	45	12,9	12,9
6	44	45	41,9	41,9
Первый эхо-сигнал от поверхности меры №3		45	38,9	38,9
Второй эхо-сигнал от поверхности меры №3		45	116,7	116,7
Третий эхо-сигнал от поверхности меры №3		45	194,5	194,5
2	6	50	5,4	6,4
6	15	50	13,1	15,6
6	44	50	42,1	50,1
Первый эхо-сигнал от поверхности меры №3		50	35,4	42
Второй эхо-сигнал от поверхности меры №3		50	106	126,4
Третий эхо-сигнал от поверхности меры №3		50	176,8	210,7
2	3	70	2,7	7,3
2	6	70	5,7	15,5
6	15	70	14	38,4
6	44	70	43	118
Первый эхо-сигнал от поверхности меры №3		70	18,8	51,7
Второй эхо-сигнал от поверхности меры №3		70	56,4	155,1
Третий эхо-сигнал от поверхности меры №3		70	94,1	258,4
2	6	55	5,4	7,7
6	15	55	13,3	19
6	44	55	42,3	60,4
Первый эхо-сигнал от поверхности меры №3		55	31,6	45,1
Второй эхо-сигнал от поверхности меры №3		55	94,6	135,1
Третий эхо-сигнал от поверхности меры №3		55	157,7	225,3
2	3	65	2,6	5,5
2	6	65	5,6	11,9
6	15	65	13,7	29,4
6	44	65	42,7	91,6
Первый эхо-сигнал от поверхности меры №3		65	23,2	49,8
Второй эхо-сигнал от поверхности меры №3		65	69,7	149,5
Третий эхо-сигнал от поверхности меры №3		65	116,2	249,2

11.2.5 Наименьшее среднее арифметическое измеренное значение глубины залегания дефекта принять за нижнюю границу диапазона измерений глубины залегания дефектов.

11.2.6 Наибольшее среднее арифметическое измеренное значение глубины залегания дефекта принять за верхнюю границу диапазона измерений глубины залегания дефектов.

11.2.7 Наименьшее среднее арифметическое измеренное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность принять за нижнюю границу диапазона измерений расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность.

11.2.8 Наибольшее среднее арифметическое измеренное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность принять за верхнюю границу диапазона измерений расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность.

11.2.9 Наименьшее среднее арифметическое измеренное значение глубины залегания дефекта принять за мертвую зону дефектоскопа для соответствующего преобразователя.

11.2.10 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон и абсолютная погрешность измерений координат залегания отражателей соответствуют значениям, представленных в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля, мм: - для ПЭП с углом ввода 42°, 45° и 50°; - для ПЭП с углом ввода 55°; - для ПЭП с углом ввода 65° и 70°.	от 6 до 200 от 6 до 120 от 3 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля, мм: - глубины залегания для ПЭП с углом ввода 42°, 45° и 50°; - глубины залегания для ПЭП с углом ввода 55°, 65° и 70°; - расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность для ПЭП с углом ввода 42°, 45° и 50°; - расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность для ПЭП с углом ввода 55°, 65° и 70°.	$\pm(1+0,02 \cdot H)^*$ $\pm(0,5+0,04 \cdot H)^*$ $\pm(1+0,02 \cdot L)^{**}$ $\pm(0,5+0,04 \cdot L)^{**}$
Мертвая зона дефектоскопа - с ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70, не более, мм; - с ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-45, П121-2,5-50, П121-2,5-55, не более, мм.	3 6
* где H – измеренное значение толщины изделия (глубины залегания дефекта), мм; ** где L – измеренное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм	

11.3 Расчет абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов и мертвой зоны при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля

11.3.1 Результатом измерений толщины изделия и глубины залегания дефекта является среднее арифметическое значение толщины изделия и глубины залегания дефекта \bar{H}_i , мм, рассчитываемое по формуле (4).

11.3.2 Рассчитать и занести в протокол поверки абсолютную погрешность измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов ΔH , мм, при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля по формуле:

$$\Delta H = \bar{H}_i - H_{ном1i}, \quad (8)$$

где \bar{H}_i – среднее арифметическое значение глубины залегания i-го дефекта по пяти измерениям, мм;

$H_{ном1i}$ – действительное (опорное) значение глубины залегания дефекта в соответствии с таблицей 7, мм.

Таблица 7

Отражатели в мере №3Р		Действительное значение глубины залегания дефекта $H_{ном1}$, мм
Диаметр, мм	Глубина (центр отверстия), мм	
6	44	41
6	15	12

2	6	5
2	3	2
Четвертое отражение донного сигнала		236

11.3.3 Наименьшее среднее арифметическое измеренное значение глубины залегания дефекта принять за нижнюю границу диапазона измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов.

11.3.4 Наибольшее среднее арифметическое измеренное значение глубины залегания дефекта принять за верхнюю границу диапазона измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов.

11.3.5 Наименьшее среднее арифметическое измеренное значение глубины залегания дефекта принять за мертвую зону дефектоскопа для соответствующего преобразователя.

11.3.6 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если мертвая зона, диапазон и абсолютная погрешность измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля соответствуют таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля, мм	от 6 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля, мм	$\pm(1+0,02 \cdot H^*)$
Мертвая зона дефектоскопа с П112-2,5, не более, мм	3
* где H – измеренное значение толщины изделия (глубины залегания дефекта), мм	

11.4 Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим зеркально-теневым методом (ЗТМ) с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2

11.4.1 Провести анализ измеренных значений условной чувствительности на соответствие диапазону и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим зеркально-теневым методом (ЗТМ) с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2.

11.4.2 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон установки условной чувствительности для донного сигнала по каналам, работающим зеркально-теневым методом с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2 составляет от 4 до 20 дБ с дискретностью 1 дБ.

11.5 Расчет отклонения установки усиления эхо-сигналов

11.5.1 Рассчитать и занести в протокол поверки среднее арифметическое значение текущего ослабления на магазине затуханий по пяти измерениям по формуле:

$$\bar{G}_{Mi} = \frac{\sum_{j=1}^n G_j}{n}, \quad (9)$$

где G_j – значение j-го ослабления на магазине затуханий, дБ;
 n – количество измерений.

11.5.2 Для каждой точки диапазона рассчитать абсолютную погрешность измерений отношений амплитуд сигналов на входе приемника дефектоскопа по формуле:

$$\Delta G = (\bar{G}_{Mi} - \bar{G}_{M0}) - (G_{y0} - G_{yi}), \quad (10)$$

где G_{yi} – значение текущего усиления на дефектоскопе для i -й точки диапазона, дБ;

G_{y0} – значение начального усиления на дефектоскопе, дБ;

\bar{G}_{Mi} – среднее арифметическое значение текущего ослабления на магазине затуханий для i -й точки диапазона, дБ;

\bar{G}_{M0} – среднее арифметическое значение начального ослабления на магазине затуханий, дБ;

i – текущая точка диапазона.

11.5.3 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон и отклонение установки усиления эхо-сигнала соответствуют значениям, указанным в таблице 9 и регулировка устанавливаемого значения усиления приемников дефектоскопа производится с дискретностью 1 дБ в любой части диапазона от 0 до 70 дБ.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Диапазон установки усиления эхо-сигналов, дБ	От 0 до 70 с дискретностью 1
Отклонение установки усиления эхо-сигналов от номинальной, дБ, не более	$\pm(1+0,05 \cdot U_{\text{ном}}^*)$
* Где $U_{\text{ном}}$ – установленное номинальное значение усиления, дБ	

11.6 Определение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ

11.6.1 Результатом измерений длительности импульсов ГИВ является среднее арифметическое значение длительности импульсов ГИВ \bar{T} , нс, рассчитываемое по формуле:

$$\bar{T} = \frac{\sum_{j=1}^n T_j}{n}, \quad (11)$$

где T_j – значение j -го измерения длительности импульсов ГИВ, нс;

n – количество измерений.

11.6.2 Рассчитать и занести в протокол поверки отклонение длительности импульсов ГИВ ΔT , нс, по формуле:

$$\Delta T = \bar{T} - T_{\text{ном}}, \quad (12)$$

где \bar{T} – среднее арифметическое значение длительности импульсов ГИВ, нс;

$T_{\text{ном}}$ – номинальное значение длительности импульсов ГИВ, нс.

11.6.3 Результатом измерений амплитуды импульсов ГИВ является среднее арифметическое значение амплитуды импульсов ГИВ \bar{U} , В, рассчитываемое по формуле:

$$\bar{U} = \frac{\sum_{j=1}^n U_j}{n}, \quad (13)$$

где U_j – значение j -го измерения амплитуды импульсов ГИВ, В;
 n – количество измерений.

11.6.4 Рассчитать отклонение установки амплитуды импульсов ГИВ ΔU , В, по формуле:

$$\Delta U = \bar{U} - U_{\text{ном}}, \quad (14)$$

где \bar{U} – среднее арифметическое значение амплитуды импульса ГИВ, В;
 $U_{\text{ном}}$ – номинальное значение амплитуды импульса ГИВ, В.

11.6.5 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значения амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ соответствует значениям, указанным в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и её отклонение в каналах: - с раздельной схемой излучения и приема УЗК, В; - с совмещённой схемой излучения и приема УЗК, В.	100±10 75±8
Номинальное значение длительности импульсов ГИВ и её отклонение, нс	200±10

11.7 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом и допускается к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом. В ином случае дефектоскоп считается прошедшим поверку с отрицательным результатом и не допускается к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

12.2 При положительных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме.

12.3 При отрицательных результатах поверки по заявлению владельца средства измерений может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

12.4 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Разработчики:

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Инженер 1 категории
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Крайнов

Инженер 1 категории
ФГУП «ВНИИОФИ»



И.А. Смирнова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ первичной/периодической поверки №
от « _____ » _____ **20** ____ года

Средство измерений: Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-11

Заводской номер: _____

Год выпуска: _____

Состав: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки: МП 020.Д4-22 «ГСИ. Дефектоскопы ультразвуковые УДС2М-11. Методика поверки»

При следующих значениях влияющих факторов:

Температура окружающей среды _____;

Атмосферное давление _____;

Относительная влажность _____;

Напряжение переменного тока _____;

Частота переменного тока _____;

С применением эталонов: _____

Результаты поверки:

А.1 Внешний осмотр _____

А.2 Проверка идентификации ПО _____

А.3 Опробование _____

А.4 Результаты определения метрологических характеристик:

1 Определение запаса чувствительности

Таблица 1 - Определение запаса чувствительности по каналам эхо-метода

Канал/преобразователь	Среднее арифметическое значение опорного уровня чувствительности, дБ	Запас чувствительности, дБ

2 Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений координат дефектов и мертвой зоны при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля

Таблица 2 - Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений координат дефектов и мертвой зоны при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля

Отражатели в мере № 3Р		ПЭП	Н _{ном} , мм	L _{ном} , мм	\bar{H} , мм	\bar{L} , мм	ΔH , мм	ΔL , мм
Диаметр, мм	Глубина, мм							
2	6							
6	15							
6	44							
Первый эхо-сигнал от поверхности меры № 3								
Второй эхо-сигнал от поверхности меры № 3								
Третий эхо-сигнал от								

поверхности меры № 3							
----------------------	--	--	--	--	--	--	--

3 Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов и мертвой зоны при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля

Таблица 3 - Определение диапазона, абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов и мертвой зоны при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля

Отражатели в мере № 3Р		Действительное значение глубины залегания дефекта, мм	Измеренное значение глубины залегания дефекта, мм	Абсолютная погрешность измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов, мм	Мертвая зона, мм
Диаметр, мм	Глубина (центр отверстия), мм				
6	44				
6	15				
2	6				
2	3				
Четвертое отражение донного сигнала					

4 Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим зеркально-теневым методом (ЗТМ) с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2

Таблица 4 - Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим ЗТМ с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2

Акустический блок	Диапазон установки условной чувствительности, дБ	Дискретность установки условной чувствительности, дБ
АБ		
ПЭП П112-2,5		

5 Определение диапазона и отклонения установки усиления эхо-сигналов

Таблица 5 - Определение диапазона и отклонения установки усиления эхо-сигналов

Установленное значение усиления на дефектоскопе, дБ	Среднее арифметическое значение текущего ослабления на магазине затуханий, дБ	Отклонение установки усиления эхо-сигналов, дБ
0		-
1		
5		
10		
20		
30		
40		
50		
60		
65		
70		

6 Определение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ

Таблица 6 - Определение амплитуды импульсов генератора импульсов возбуждения (ГИВ) и длительности импульсов ГИВ

Канал контроля	Номинальное значение длительности импульсов ГИВ, нс	Измеренное значение длительности импульсов ГИВ, МГц	Отклонение длительности импульсов ГИВ, В
РС-Г	200		
42 В	200		
42 Н	200		
70 В-Г	200		
70 Н-Г	200		
55 В	200		
55 Н	200		
С СОВМ	200		
С РАЗД	200		

Продолжение таблицы 6

Канал контроля	Номинальное значение амплитуды импульса ГИВ, В	Измеренное значение амплитуды импульса ГИВ, В	Отклонение амплитуды импульса ГИВ, В
РС-Г	100		
42 В	75		
42 Н	75		
70 В-Г	100		
70 Н-Г	100		
55 В	75		
55 Н	75		
С СОВМ	75		
С РАЗД	100		

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

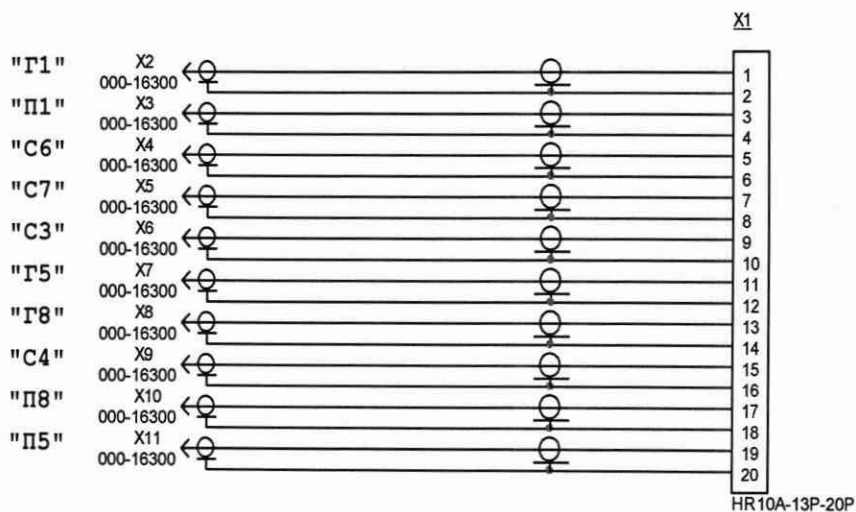
Поверитель: _____

Подпись

/ _____ /

ФИО

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(Обязательное)
Схема распайки кабеля



№	Наименование	Кол-во
X1	Разъем HR10A-13P-20P	1
X2-X11	Разъем 000-16300	10

Использовать кабель RG-178 (10 x 1.5м)

Рисунок Б.1 - Кабель контрольный. Схема электрическая принципиальная

Схема распиновки кабеля

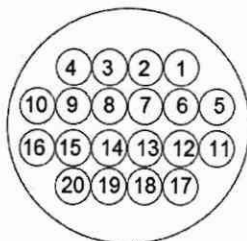
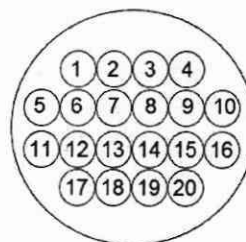


Схема распиновки разъема дефектоскопа



ПРИЛОЖЕНИЕ В

(Справочное)

Схемы прозвучивания, каналы и зоны контроля

В дефектоскопе для реализации режима сплошного контроля рельсов предусмотрена схема прозвучивания, приведенная на рисунке В.1, которая реализуется с помощью акустического блока.

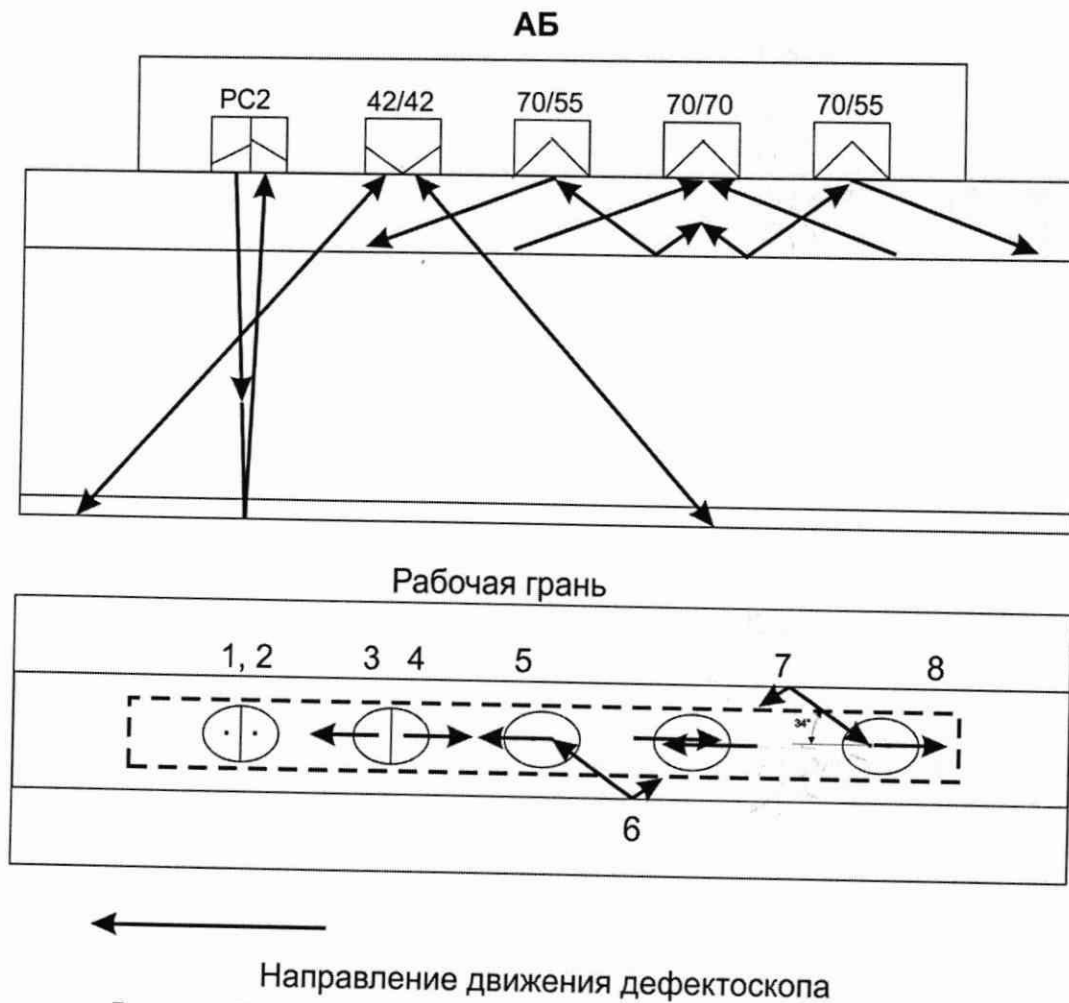


Рисунок В.1 - Схема прозвучивания дефектоскопа УДС2М-11

В акустическом блоке располагаются:

- прямая раздельно-совмещенная двухэлементная акустическая сборка РС с номинальным углом ввода 0° ;
- двухэлементная акустическая сборка с углами ввода 42° работающие на излучение и прием УЗК с направлением прозвучивания вдоль продольной оси рельса по ходу и против хода движения дефектоскопа;
- двухэлементная акустическая сборка 55/70:
 - а) преобразователь с углом ввода 70° работающий на излучение УЗК с направлением прозвучивания вдоль продольной оси рельса в сторону движения дефектоскопа;
 - б) преобразователь с углом ввода 55° работающий на излучение и прием УЗК с акустической осью диаграммы направленности развернутой в не рабочую грань на угол 34° относительно продольной оси рельса, в направлении противоположном движению дефектоскопа;
- двухэлементная акустическая сборка 70/70 с углом ввода 70° работающая на прием УЗК с направлением прозвучивания вдоль продольной оси рельса в сторону и против движения дефектоскопа;

- двухэлементная акустическая сборка 55/70:

а) преобразователь с углом ввода 70° работающий на излучение УЗК с направлением прозвучивания вдоль продольной оси рельса в противоположную сторону движения дефектоскопа;

б) преобразователь с углом ввода 55° работающий на излучение и прием УЗК с акустической осью диаграммы направленности развернутой в рабочую грань на угол 34° относительно продольной оси рельса, в направлении движения дефектоскопа.