

Первый заместитель генерального
директора – заместитель по научной
работе ФГУП «ВНИИФТРИ»



04

2025 Г.

Дефектоскопы ультразвуковые АВИКОН-20 УДЗ-125

МП 651-24-048

пгт. Менделеево

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической проверок дефектоскопов ультразвуковых АВИКОН-20 УДЗ-125 (далее по тексту – дефектоскопы), изготовленных акционерное общество «Радиоавионика» (АО «Радиоавионика»), Россия, 190005, г. Санкт-Петербург, пр-кт Троицкий, д.4, лит.Б.

В результате проверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины, мм: для пьезоэлектрических преобразователей (далее – ПЭП) с номинальным значением угла ввода 0 градусов: – с частотой от 1,0 до 1,25 МГц – с частотой от 1,8 до 2,5 МГц – с частотой от 4,0 до 5,0 МГц – с частотой 10 МГц – с частотой 15 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 22 градусов: – с частотой 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40 до 50 градусов включ.: – с частотой от 1,25 до 2,5 МГц – с частотой 5,0 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 70 градусов: – с частотой от 1,25 до 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 65 градусов включ.: – с частотой от 4,0 до 5,0 МГц – с частотой 10 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 65 до 75 градусов: – с частотой 5,0 МГц – с частотой 10 МГц	от 15 до 200 от 10 до 200 от 5 до 200 от 3 до 200 от 2 до 100 от 8 до 200 от 8 до 200 от 3 до 100 от 3 до 100 от 3 до 40 от 3 до 15 от 3 до 20 от 3 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины, мм: для ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 60 градусов включ. для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 60 до 75 градусов	$\pm(1 + 0,02 H)^*$ $\pm(2 + 0,02 H)^*$ $\pm(2 + 0,03 H)^*$
Диапазон измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм, для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 22 градусов: – с частотой 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40 до 50 градусов включ.: – с частотой от 1,0 до 2,5 МГц – с частотой 5,0 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 70 градусов: – с частотой от 1,25 до 2,5 МГц	от 3 до 80 от 6 до 238 от 2 до 120 от 3,8 до 274

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 65 градусов включ.:	
– с частотой от 4,0 до 5,0 МГц	от 3,8 до 86
– с частотой 10 МГц	от 3,8 до 32
для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 65 до 75 градусов:	
– с частотой 5,0 МГц	от 7 до 75
– с частотой 10 МГц	от 7 до 56
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм:	
для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 60 градусов включ.	$\pm(2 + 0,02 L)^{**}$
для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 60 до 75 градусов	$\pm(2 + 0,03 L)^{**}$
Диапазон измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов, мм:	
– с частотой от 0,4 до 0,5 МГц	от 300 до 970
– с частотой от 1,0 до 2,5 МГц	от 60 до 362
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов, мм	$\pm(10 + 0,02 L)^{**}$
Динамический диапазон измерений отношения амплитуд сигналов, дБ	24
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов, дБ	± 1
* где Н – измеренная глубина залегания выявленных дефектов и/или толщина, мм;	
** где L – измеренная координата выявленных дефектов от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм.	

1.2 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемых дефектоскопов к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2-2021, к государственному первичному эталону единицы ослабления электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 0 до 178 ГГц ГЭТ 193-2011 в соответствии с локальной поверочной схемой для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций (Приложение А).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении первичной и периодической (в том числе после ремонта) 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	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование	да	да	8
Проверка программного обеспечения (далее – ПО) средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	10
Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования	да	да	10.2
Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов	да	да	10.3
Определение динамического диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов	да	да	10.4

2.2 Поверка дефектоскопов осуществляется аккредитованными в установленном порядке юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 Поверка дефектоскопов прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, приведенных в таблице 2, а дефектоскоп признают не прошедшей поверку. При получении отрицательного результата по пунктам 8.3 – 8.9; 10.1; 10.2; 10.3 методики поверки признается непригодным ПЭП, если хотя бы с одним ПЭП из комплекта поставки дефектоскоп полностью прошел поверку.

2.4 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных измерительных блоков из состава средства измерений.

2.5 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений в зависимости от предоставленных на поверку ПЭП на поверку.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверка проводится при рабочих условиях эксплуатации поверяемых

дефектоскопов и используемых средств поверки. Средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки дефектоскопов допускается инженерно-технический персонал со средним или высшим техническим образованием, имеющий право на проведение поверки (аттестованными в качестве поверителей), изучивший устройство и принцип работы средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины	Средства измерений с диапазоном значений высот мер от 0,5 до 300 мм и пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры $\pm 0,1$ мм; со значением скорости распространения продольной ультразвуковой волны 6040 ± 133 м/с и пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере ± 70 м/с для мер высотой от 0,5 до 50 мм, ± 30 м/с для мер высотой от 60 до 300 мм.	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Меры КУСОТ ст.40Х13 (далее – меры КУСОТ), рег. № 79145-20
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины п 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования	Средства измерений с высотой меры 100 $\pm 0,1$ мм, диаметрами искусственных дефектов 1,6 $\pm 0,1$ мм, диапазоном значений расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов от 1,0 до 50,8 мм и скоростью распространения продольной ультразвуковой волны 5900 ± 133 м/с, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, диаметра искусственных дефектов, расстояния до центра искусственных дефектов $\pm 0,1$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с.	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера МД 2-0-1 ст.20 (далее – мера МД 2-0-1), рег. № 79145-20

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины п 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования	Средства измерений с диаметром $110_{-0,23}$ мм, высотой меры $55_{-0,2}$ мм, скоростью распространения продольной ультразвуковой волны 5900 ± 133 м/с, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и диаметра меры $\pm 0,1$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с.	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера СО-3 ст. 20 (далее – мера СО-3), рег. № 79145-20
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины п 10.2 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования п. 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования	Средства измерений с высотой меры $59_{-0,3}$ мм, толщиной меры $29_{-0,21}$ мм, диаметром искусственных дефектов $6^{+0,03}$ и $2^{+0,25}$ мм, скоростью распространения продольной ультразвуковой волны 5900 ± 133 м/с, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины, диаметров искусственных дефектов $\pm 0,1$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости распространения продольной ультразвуковой волны в мере ± 30 м/с.	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера СО-2 ст. 20 (далее – мера СО-2), рег. № 79145-20
п. 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования	Эталоны единиц длины, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.12.2018 г № 2840 в диапазоне значений от 10^{-9} до 100 м.	Меры длины концевые плоскопараллельные Набор №1 (далее – меры длины концевые набор №1), рег. № 74059-19, Меры длины концевые плоскопараллельные Набор №8 (далее – меры длины концевые набор №8), рег. № 35954-07.

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.3 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования	Средства измерений с диапазон измерений от 0 до 1000 мм, отклонением от номинальных значений длины шкалы и расстояний между любым штрихом и началом или концом шкалы $\pm 0,5$ мм.	Линейка измерительная металлическая торговой марки «Калиброн» (далее – линейка), рег. № 74468-19
п 10.4 Определение динамического диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов	Эталоны единицы частоты и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 5 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 №2360 в диапазоне значений от 1 мГц до 30 МГц.	Генератор сигналов произвольной формы 33521В, рег. № 72915-18 (далее – генератор)
п 10.4 Определение динамического диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов	Эталоны единиц ослабления электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 №3383 в диапазоне значений от 0 до 11 дБ; Эталоны единиц ослабления электромагнитных колебаний, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 №3383 в диапазоне значений от 0 до 110 дБ.	Аттенюатор ступенчатый ручной 8494В (далее – аттенюатор 8494В), рег. № 60237-15; Аттенюатор ступенчатый ручной 8496В (далее аттенюатор 8496В), рег. № 81636-21

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

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 в соответствии с формуляром;

- отсутствие явных механических повреждений, влияющих на работоспособность дефектоскопа;
 - наличие маркировки дефектоскопа в соответствии с документацией.
- 7.2 Результаты поверки считать положительными, если дефектоскоп соответствует требованиям, приведенным в п. 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 разделе 3, то их выдерживают при этих условиях не менее часа.

8.2 Включить дефектоскоп согласно руководству по эксплуатации (далее – РЭ).

8.3 Подключить ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов и частотой 2,5 МГц к электронному блоку (далее – БЭ) дефектоскопа в соответствии с РЭ.

8.4 Нажать кнопку  «Настройки» или кнопку  (F7) «Настройки».

8.5 В окне «Операции с настройками» выбрать настройку для подключенного ПЭП и нажать кнопку  (Рисунок 1). При отсутствии в списке необходимой настройки создать ее согласно РЭ.

Операции с настройками T-01 #1: --- [#2: f2.50, α0°, эхо]								44.8°C ◀ 96% ☼ 11:26	
№	f, МГц	α, °	Метод	Разъём		Строб, мм		Фильтр	
п-003	2.5	50	эхо	И	П	21	105	☺ Настройка	---
п-004	2.5	50/50	эхо/эхо	П	ИП	21/21	105/105	☒ Пользователь	---
п-250	2.5	0	эхо	И	П	30	198	< Тип	Все >
п-250a	2.5	0	эхо	П	И	30	198	< Угол ввода	---
п-253	2.5	22	эхо	ИП		27	183	< Частота	---
п-253a	2.5	22	эхо		ИП	27	183	Действия	
п-254	2.5	22	эхо	ИП		55	547	Снять фильтры	
п-254a	2.5	22	эхо	ИП		55	547	Датчик пути	
п-100	2.5	50/70	ЗТМ/теневой	ИП	ИП	19/20	95/101	Калибровка	
п-101	2.5	50/70	эхо/эхо	ИП	П	19/10	95/50	2х/ск устройство	
T-00	2.5	0	ЗТМ	И	П	150	201	Настройки	
T-01	2.5	0	эхо	И	П	3	201	Список ПЭП	
								Список ПЭП	
								Параметр	
								Значение	

Рисунок 1 – Окно «Операции с настройками»

8.6 Установить ПЭП на меру СО-2 на бездефектном участке, предварительно нанеся контактную жидкость.

8.7 Получить сигнал от донной поверхности меры СО-2. Перемещая ПЭП в небольших пределах, а также изменяя усиление кнопками  и  дефектоскопа, предварительно переключив кнопкой  («Усиление/Метка») дефектоскоп в режим регулировки усиления, найти максимум амплитуды сигнала.

8.8 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости перехода в меню

(правый столбец) нажать кнопку  («Меню»). Убедиться, что под меню индицируются слова «Параметр/Значение». Изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

8.9 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если на дефектоскопе, в графе «Н:» отображается измеренное значение толщины меры СО-2 (рисунок 2).

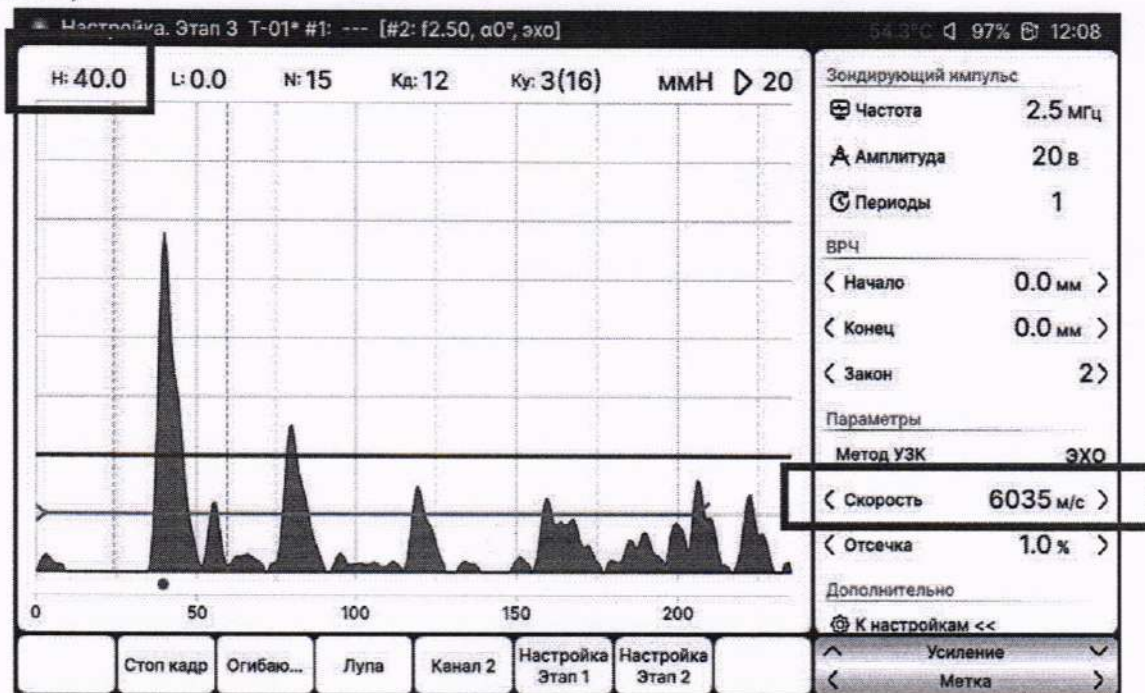


Рисунок 2 – Измеренное значение глубины залегания дефектов и/или толщины и поле настройки скорости ультразвуковой волны

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Включить дефектоскоп согласно РЭ и дождаться загрузки экрана дефектоскопа в режиме «Приветствие».

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

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АВИКОН-20
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

9.3 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины

10.1.1 Выполнить пункты методики поверки согласно таблице 5 для каждого ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов, подключенного к БЭ дефектоскопа,

входящего в комплект поставки дефектоскопа.

Таблица 5 – Таблица соответствия подключенного ПЭП номерам пунктов методики поверки.

Частота ПЭП, МГц	Применяемые меры	Номера пунктов методики поверки для	
		настройки ПЭП	определения метрологической характеристики
от 1,0 до 1,25	Мера СО-2; Меры КУСОТ; Мера МД2-0-1	10.1.2 – 10.1.12	10.1.13 – 10.1.23
от 1,8 до 2,5			
от 4,0 до 5,0			
10			
15			

10.1.2 Подключить ПЭП к БЭ дефектоскопа в соответствии с РЭ.

10.1.3 Нажать кнопку  «Настройки» или кнопку  (F7) «Настройки».

10.1.4 В окне «Операции с настройками» выбрать настройку для подключенного ПЭП и нажать кнопку  (Рисунок 1). При отсутствии в списке необходимой настройки создать ее согласно РЭ.

10.1.5 Запустить первый этап настройки ПЭП, нажав кнопку  (F6).

10.1.6 Установить ПЭП на меру СО-2 на бездефектном участке, предварительно нанеся контактную жидкость.

10.1.7 В поле «Rнорм» ввести действительное значение высоты меры СО-2, взятое из свидетельства о поверке на меру (Рисунок 3).

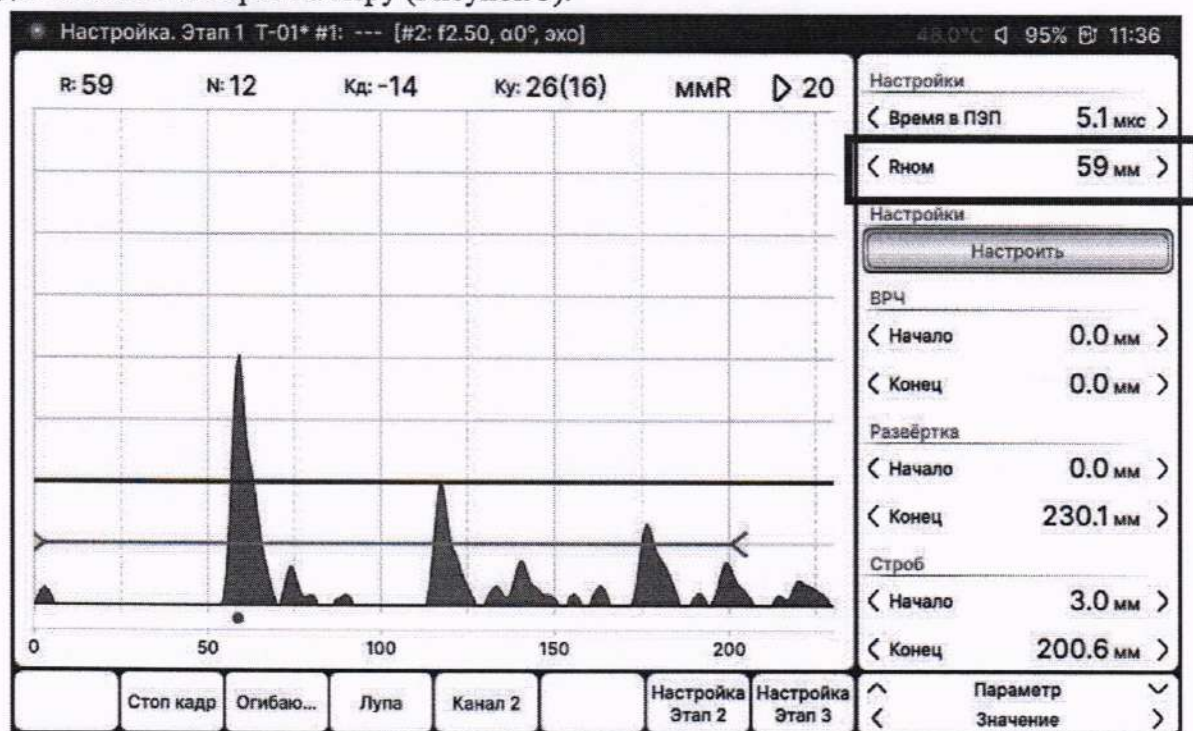


Рисунок 3 – Окно «Настройка. Этап 1»

10.1.8 Получить сигнал от донной поверхности меры СО-2. Перемещая ПЭП в небольших пределах, а также изменяя усиление кнопками  и  дефектоскопа, предварительно переключив кнопкой  («Усиление/Метка») дефектоскоп в режим

регулировки усиления, найти максимум амплитуды сигнала.

10.1.9 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.1.10 Нажать кнопку  («Меню»). Убедиться, что под меню индицируются слова «Параметр/Значение». Кнопками  и  выделить пункт меню «Настроить» и нажать кнопку . Осуществится автоматическая настройка задержки в призме ПЭП.

10.1.11 Перейти к третьему этапу настройки ПЭП, нажав кнопку  (F8), пропустив второй этап, необходимый для настройки наклонных ПЭП.

10.1.12 Нажать кнопку  («Меню»). Убедиться, что под меню индицируются слова «Параметр/Значение». Кнопками  и  в меню «Параметры» в поле «Скорость» (Рисунок 2) ввести значение скорости ультразвуковой волны в мере КУСОТ, взятое из протокола поверки на меру КУСОТ.

10.1.13 Установить ПЭП на меру КУСОТ с номинальным значением высоты меры, соответствующей началу диапазона измерений глубины залегания дефектов и/или толщины для дефектоскопа и подключенного ПЭП. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от донной поверхности меры КУСОТ.

10.1.14 Измеренное значение глубины залегания дефектов и/или толщины H_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «Н:» (Рисунок 2).

10.1.15 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины ΔH , мм, по формуле (1):

$$\Delta H = H_i - H_{\text{н}}, \quad (1)$$

где $H_{\text{н}}$ – действительное значение высоты меры, взятое из протокола поверки на меру КУСОТ, мм.

10.1.16 Повторить операции пунктов 10.1.13 и 10.1.15 пять раз. За абсолютную погрешность измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины принять наихудшее значение.

10.1.17 Повторить операции пунктов 10.1.13 – 10.1.16 на мерах КУСОТ с номинальным значением высоты меры, соответствующим середине и концу диапазона измерений глубины залегания дефектов и/или толщины для дефектоскопа и подключенного ПЭП.

10.1.18 Повторить операции пункта 10.1.12 для меры МД 2-0-1.

10.1.19 Установить ПЭП на меру МД 2-0-1 над искусственным дефектом с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта из диапазона измерений глубины залегания дефектов и/или толщины для дефектоскопа и подключенного ПЭП. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от искусственного дефекта.

10.1.20 Измеренное значение глубины залегания дефектов и/или толщины высоты H_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «Н:» (Рисунок 2).

10.1.21 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины ΔH , мм, (Рисунок 4) по формуле (2):

$$\Delta H = H_i - (H_{\text{иц}} - \frac{d}{2}), \quad (2)$$

где $H_{\text{иц}}$ – действительное значение расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта, взятое из свидетельства о поверке на меру, мм;
 d , – действительное значение диаметра искусственного дефекта, взятое из свидетельства о поверке на меру, мм.

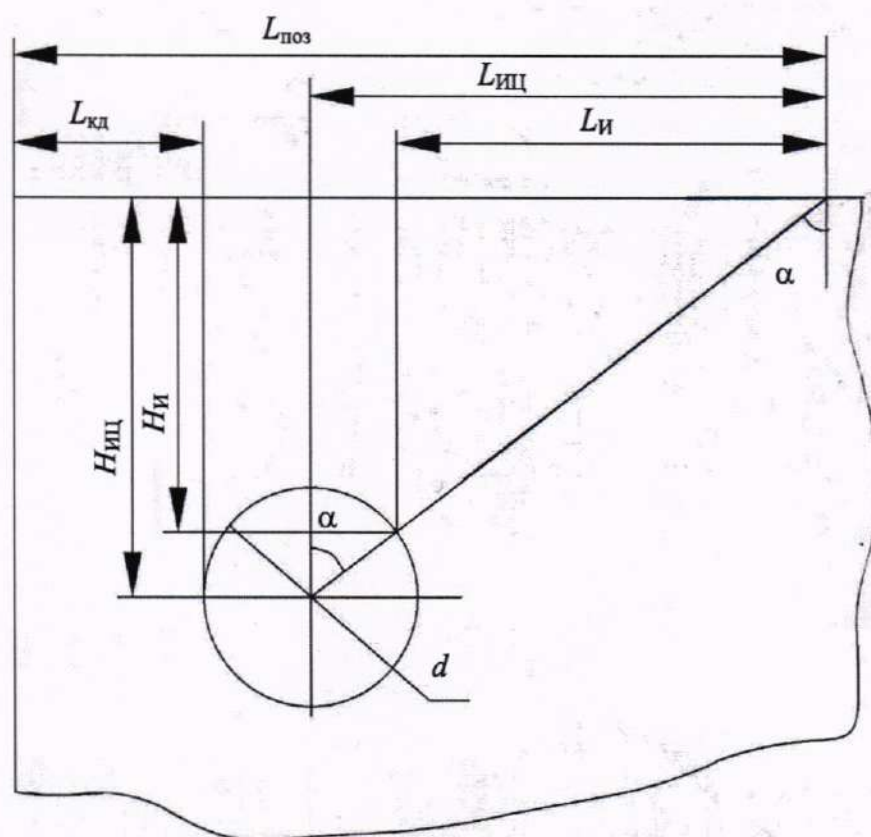


Рисунок 4 – Определение глубины залегания дефектов.

10.1.22 Повторить операции пунктов 10.1.20 – 10.1.21 пять раз. За абсолютную погрешность измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины принять наихудшее значение.

10.1.23 Повторить операции пунктов 10.1.19 – 10.1.22 для второго искусственного дефекта с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта из диапазона измерений глубины залегания дефектов и/или толщины для дефектоскопа и подключенного ПЭП.

10.1.24 Выполнить пункты методики поверки согласно таблице 6 для каждого наклонного ПЭП, подключенного к БЭ дефектоскопа, входящего в комплект поставки дефектоскопа.

Таблица 6 – Таблица соответствия подключенного ПЭП номерам пунктов методики поверки.

Угол ввода ПЭП, градус	Частота ПЭП, МГц	Применяемые меры	Номера пунктов методики поверки для	
			настройки ПЭП	определения метрологической характеристики
от 18 до 22	2,5	Мера СО-2; Мера СО-3; Мера МД 2-0-1	10.1.25 – 10.1.40	10.1.41 – 10.1.54
от 40 до 50 включ.	от 1,25 до 2,5 5			10.1.47 – 10.1.51, 10.1.55
св. 50 до 70	от 1,25 до 2,5			10.1.56
св. 50 до 65 включ.	от 4,0 до 5,0 10			10.1.57
св. 65 до 75	5			10.1.58
	10			10.1.57

10.1.25 Подключить ПЭП к БЭ дефектоскопа.

10.1.26 Из окна «Операции с настройками» выбрать настройку для подключенного ПЭП и нажать кнопку . При отсутствии в списке необходимой настройки создать ее согласно РЭ.

10.1.27 Запустить первый этап настройки ПЭП, нажав кнопку  (F6).

10.1.28 В поле «Rнорм» ввести действительное значение высоты меры СО-3, взятое из свидетельства о поверке на меру (Рисунок 3).

10.1.29 Установить ПЭП на меру СО-3, предварительно нанеся контактную жидкость.

10.1.30 Получить сигнал от донной поверхности меры СО-3. Перемещая ПЭП в небольших пределах, а также изменяя усиление кнопками  и  дефектоскопа, предварительно переключив кнопкой  («Усиление/Метка») дефектоскоп в режим регулировки усиления, найти максимум амплитуды сигнала.

10.1.31 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.1.32 Нажать кнопку  («Меню»). Убедиться, что под меню индицируются слова «Параметр/Значение». Кнопками  и  выделить пункт меню «Настроить» и нажать кнопку . Осуществится автоматическая настройка задержки в призме ПЭП.

10.1.33 Нанести на ПЭП метку, соответствующую нулевой риске на мере.

10.1.34 Установить ПЭП на меру СО-2, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от искусственного дефекта ИД1. При необходимости изменить усиление дефектоскопа кнопками  и .

10.1.35 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.1.36 По шкале меры СО-2 определить действительное значение угла ввода ПЭП.

10.1.37 Запустить второй этап настройки ПЭП, нажав кнопку  (F7).

10.1.38 В поле «Угол:» меню «Настройки» записать действительное значение угла ввода ПЭП, полученное в пункте 10.1.36 (Рисунок 5).

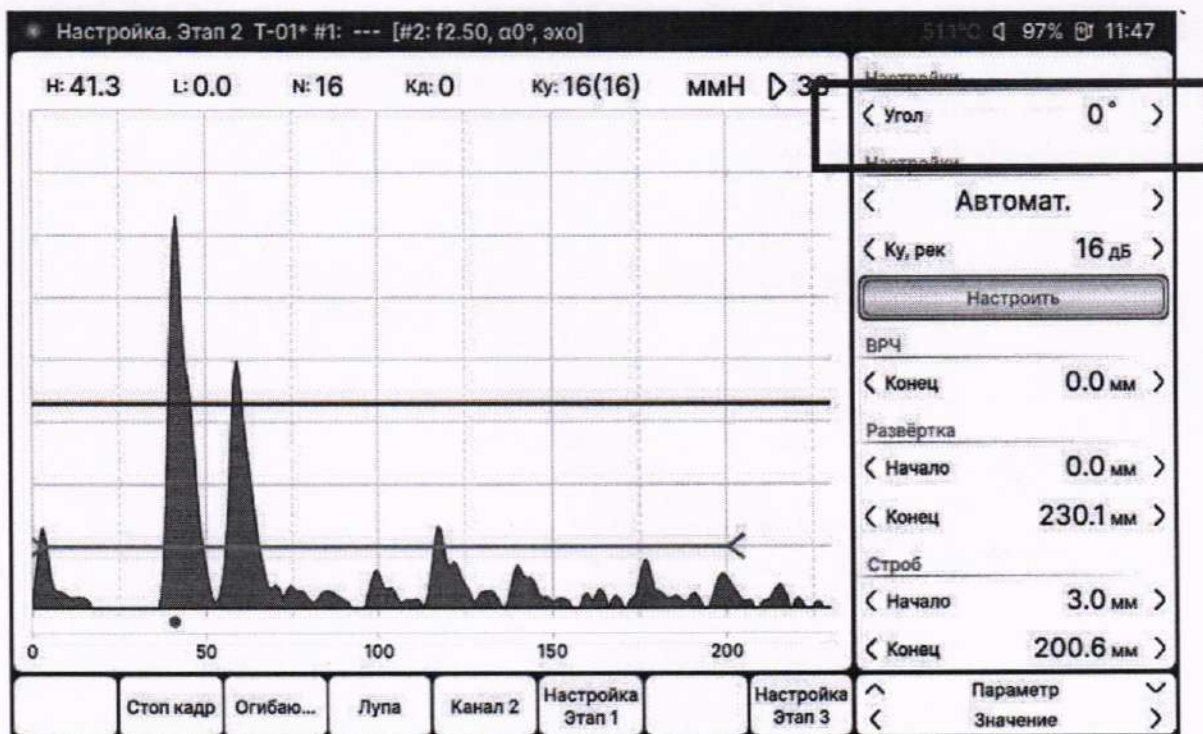


Рисунок 5 - Окно «Настройка. Этап 2»

10.1.39 Перейти к третьему этапу настройки ПЭП, нажав кнопку  (F8).

10.1.40 Убедиться, что под меню индицируются слова «Параметр/Значение».

Кнопками  и  в меню «Параметры» в поле «Скорость» (рисунок 2) ввести значение скорости ультразвуковой волны в мере СО-2, взятое из протокола поверки на меру СО-2.

10.1.41 Установить ПЭП на меру СО-2, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от искусственного дефекта ИД2. При необходимости изменить усиление дефектоскопа кнопками  и .

10.1.42 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.1.43 Измеренное значение глубины залегания дефектов и/или толщины высоты H_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «Н:» (рисунок 2).

10.1.44 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины ΔH , мм, по формуле (3):

$$\Delta H = H_i - H_{\text{иц}} - \frac{d}{2} \cdot \cos \alpha, \quad (3)$$

где $H_{\text{иц}}$ – действительное значение расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта, взятое из свидетельства о поверке на меру, мм;

d – действительное значение диаметра искусственного дефекта, взятое из свидетельства о поверке на меру, мм,

α - угол ввода ПЭП, определенный в п.10.1.36, градус.

10.1.45 Повторить операции пунктов 10.1.43 – 10.1.44 пять раз. За абсолютную погрешность измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины принять наихудшее значение.

10.1.46 Повторить операции пунктов 10.1.41 – 10.1.45 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 20 и 50 мм меры МД2-0-1.

10.1.47 Установить ПЭП на меру МД2-0-1, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от двугранного угла меры МД2-0-1. При необходимости изменить усиление дефектоскопа кнопками  и .

10.1.48 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.1.49 Измеренное значение глубины залегания дефектов и/или толщины высоты H_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «Н:».

10.1.50 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины ΔH , мм, по формуле (1).

10.1.51 Повторить операции пунктов 10.1.47 – 10.1.50 пять раз. За абсолютную погрешность измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины принять наихудшее значение.

10.1.52 Повторить операции пункта 10.1.49 для второго отражения от двугранного угла меры МД2-0-1.

10.1.53 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины ΔH , мм, по формуле (4):

$$\Delta H = H_i - 2 \cdot H_{\text{и}}, \quad (4)$$

где $H_{\text{и}}$ – действительное значение высоты меры, взятое из свидетельства о поверке, мм.

10.1.54 Повторить операции пунктов 10.1.52 – 10.1.53 пять раз. За абсолютную погрешность измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины принять наихудшее значение.

10.1.55 Повторить операции пунктов 10.1.41 – 10.1.45 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 20 и 50 мм меры МД2-0-1.

10.1.56 Повторить операции пунктов 10.1.41 – 10.1.45 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 5, 20 и 40 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 6).

10.1.57 Повторить операции пунктов 10.1.41 – 10.1.45 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 5 и 15 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 6).

10.1.58 Повторить операции пунктов 10.1.41 – 10.1.45 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 5 и 20 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 6).

10.1.59 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если измеренные значения глубины залегания выявленных дефектов и/или

толщины соответствуют указанным в графе 2 таблицы 7; значения абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 7.

Таблица 7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины, мм: для ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов: – с частотой от 1,0 до 1,25 МГц – с частотой от 1,8 до 2,5 МГц – с частотой от 4,0 до 5,0 МГц – с частотой 10 МГц – с частотой 15 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 22 градусов: – с частотой 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40 до 50 градусов включ.: – с частотой от 1,25 до 2,5 МГц – с частотой 5,0 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 70 градусов: – с частотой от 1,25 до 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 65 градусов включ.: – с частотой от 4,0 до 5,0 МГц – с частотой 10 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 65 до 75 градусов: – с частотой 5,0 МГц – с частотой 10 МГц	от 15 до 200 от 10 до 200 от 5 до 200 от 3 до 200 от 2 до 100 от 8 до 200 от 8 до 200 от 3 до 100 от 3 до 100 от 3 до 40 от 3 до 15 от 3 до 20 от 3 до 15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания выявленных дефектов и/или толщины, мм: для ПЭП с номинальным значением угла ввода 0 градусов для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 60 градусов включ. для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 60 до 75 градусов	$\pm(1 + 0,02 N)^*$ $\pm(2 + 0,02 N)^*$ $\pm(2 + 0,03 N)^*$
* где N – измеренная глубина залегания выявленных дефектов и/или толщина, мм	

10.2 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования

10.2.1 Выполнить пункты методики поверки согласно таблице 8 для каждого наклонного ПЭП, подключенного к БЭ дефектоскопа, входящего в комплект поставки дефектоскопа.

Таблица 8 – Таблица соответствия подключенного ПЭП номерам пунктов методики поверки.

Угол ввода ПЭП, градус	Частота ПЭП, МГц	Применяемые меры	Номера пунктов методики поверки для	
			настройки ПЭП	определения метрологической характеристики
от 18 до 22	2,5	Мера СО-2; Мера СО-3; Мера МД 2-0-1	10.1.25 – 10.1.40	10.2.2 – 10.2.15
от 40 до 50 включ.	от 1,25 до 2,5			10.2.8 – 10.2.12, 10.2.16
	5			
св. 50 до 70	от 1,25 до 2,5			10.2.17
св. 50 до 65 включ.	от 4,0 до 5,0			10.2.18
	10			10.2.19
св. 65 до 75	5			10.2.18
	10			

10.2.2 Установить ПЭП на меру СО-2, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от искусственного дефекта ИД2. При необходимости изменить усиление дефектоскопа кнопками  и .

10.2.3 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.2.4 Измеренное значение расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования L_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «L:» (Рисунок 6).

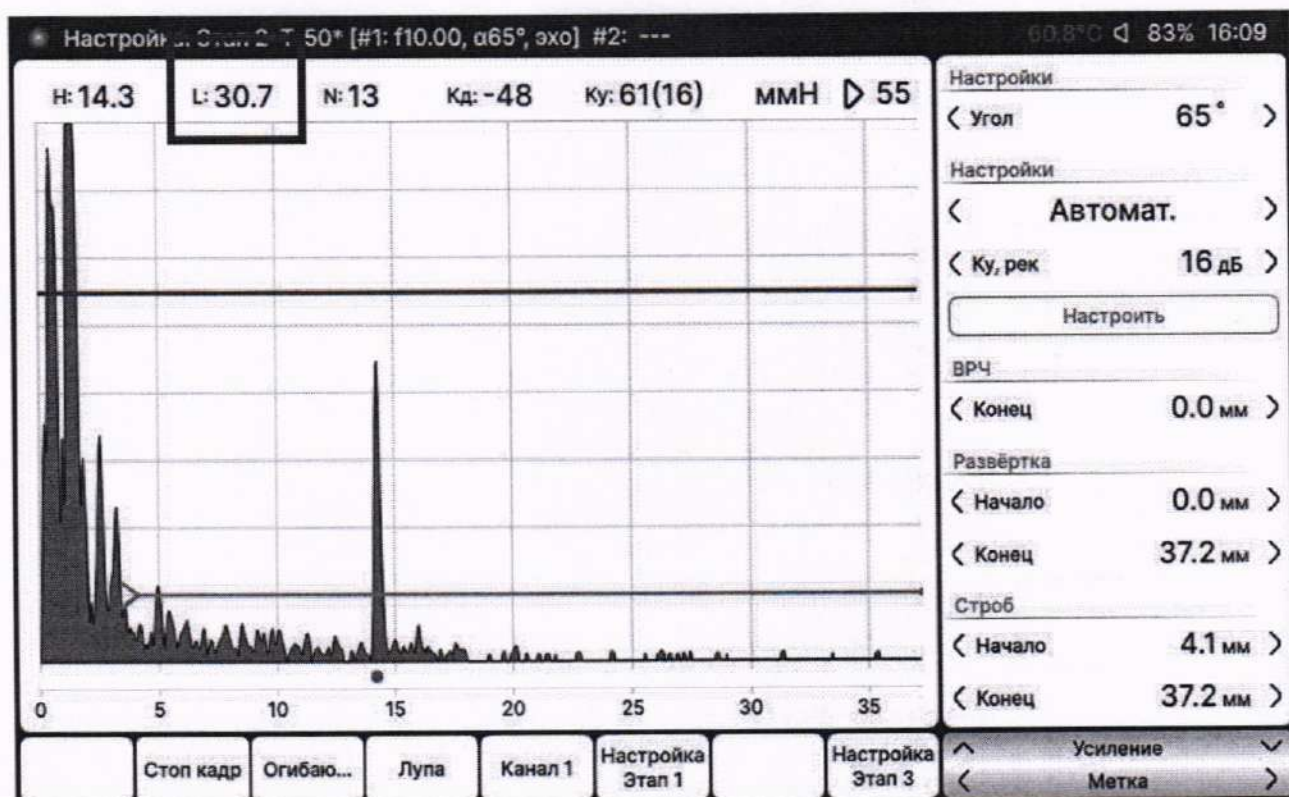


Рисунок 6 – Измеренное значение расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования

10.2.5 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования ΔL , мм, по формуле (5):

$$\Delta L = L_i - H_{\text{иц}} \cdot \tan \alpha - \frac{d}{2} \cdot \sin \alpha, \quad (5)$$

где $H_{\text{иц}}$ – действительное значение расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта, взятое из протокола поверки на меру, мм;

d – действительное значение диаметра искусственного дефекта, взятое из протокола поверки на меру, мм,

α – угол ввода ПЭП, определенный в п.10.1.36, градус.

10.2.6 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.5 пять раз. За абсолютную погрешность измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования принять наихудшее значение.

10.2.7 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.6 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 25 и 50 мм меры МД2-0-1.

10.2.8 Установить ПЭП на меру МД2-0-1, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от двугранного угла меры МД2-0-1. При необходимости изменить усиление дефектоскопа кнопками  и .

10.2.9 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.2.10 Измеренное значение расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования L_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «L:» (Рисунок 6).

10.2.11 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования ΔL , мм, по формуле (6):

$$\Delta L = L_i - H_{\text{и}} \cdot \tan \alpha, \quad (6)$$

где $H_{\text{и}}$ – действительное значение высоты меры МД2-0-1, взятое из протокола поверки меры МД2-0-1, мм;

α – угол ввода ПЭП, определенный в п.10.1.36, градус.

10.2.12 Повторить операции пунктов 10.2.8 – 10.2.11 пять раз. За абсолютную погрешность измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования принять наихудшее значение.

10.2.13 Повторить операции пункта 10.2.10 для второго отражения от двугранного угла меры МД2-0-1.

10.2.14 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования ΔL , мм, по формуле (7):

$$\Delta H = H_i - 2 \cdot H_{\text{и}} \cdot \tan \alpha. \quad (7)$$

10.2.15 Повторить операции пунктов 10.2.13 – 10.2.14 пять раз. За абсолютную погрешность измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования принять наихудшее значение.

10.2.16 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.6 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 25 и 50 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 8).

10.2.17 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.6 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 5, 20 и 40 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 8).

10.2.18 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.6 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 5 и 15 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 8).

10.2.19 Повторить операции пунктов 10.2.2 – 10.2.6 для искусственных дефектов с действительным значением расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта 3, 5 и 20 мм меры МД2-0-1 (для ПЭП согласно таблице 8).

10.2.20 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если измеренные значения расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования соответствуют указанным в графе 2 таблицы 9; значения абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 9.

Таблица 9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм, для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 22 градусов: – с частотой 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40 до 50 градусов включ.: – с частотой от 1,0 до 2,5 МГц – с частотой 5,0 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 70 градусов: – с частотой от 1,25 до 2,5 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 50 до 65 градусов включ.: – с частотой от 4,0 до 5,0 МГц – с частотой 10 МГц для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 65 до 75 градусов: – с частотой 5,0 МГц – с частотой 10 МГц	от 3 до 80 от 6 до 238 от 2 до 120 от 3,8 до 274 от 3,8 до 86 от 3,8 до 32 от 7 до 75 от 7 до 56
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от точки выхода ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм: для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 18 до 60 градусов включ. для ПЭП с номинальным значением угла ввода св. 60 до 75 градусов	$\pm(2 + 0,02 L)^{**}$ $\pm(2 + 0,03 L)^{**}$
** где L – измеренная координата выявленных дефектов от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм.	

10.3 Определение абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов

10.3.1 Подключить ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов и частотой 0,5 МГц к БЭ дефектоскопа.

10.3.2 Нажать кнопку  «Настройки» или кнопку  (F7) «Настройки».

10.3.3 В окне «Операции с настройками» выбрать настройку для подключенного ПЭП и нажать кнопку  (Рисунок 1). При отсутствии в списке необходимой настройки создать ее согласно РЭ.

10.3.4 Запустить первый этап настройки ПЭП, нажав кнопку  (F6).

10.3.5 Нажать кнопку  («Усиление/Метка»). Убедиться, что под меню индицируются слова «Усиление/Метка».

10.3.6 Установить ПЭП на поверхность у левого края меры СО-2 со стороны шкалы «1» (рисунок 7), предварительно нанеся контактную жидкость под ПЭП.

10.3.7 Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от противоположного торца меры. При необходимости изменить усиление дефектоскопа кнопками  и .

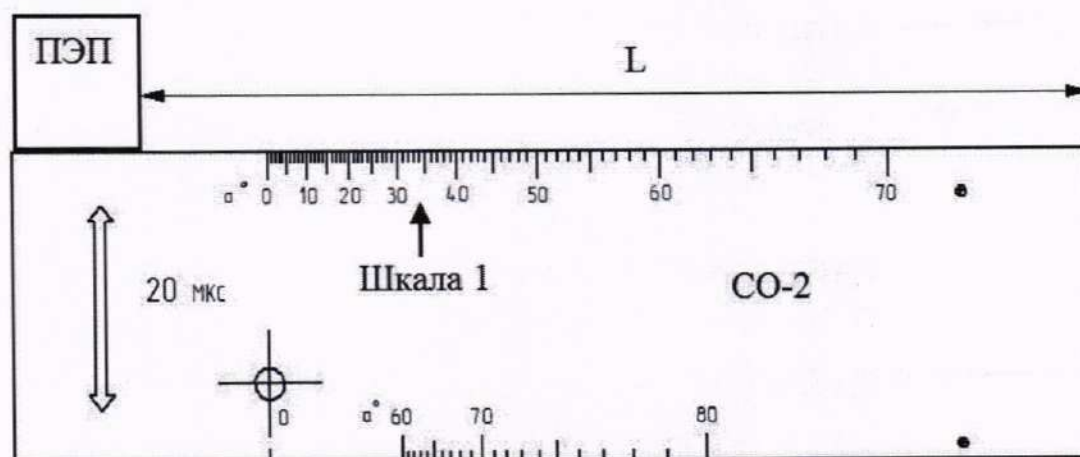


Рисунок 7 – Расположение ПЭП поверхностной волны на мере СО-2 при выполнении первого этапа настройки

10.3.8 Не сдвигая ПЭП убедиться, что сигнал находится в стробе и выделен автоматической меткой в виде кружка синего цвета. При необходимости нажать кнопку  («Усиление/Метка») и изменить параметры в меню «Строб» кнопками  и .

10.3.9 Нажать кнопку  («Меню»). Убедиться, что под меню индицируются слова «Параметр/Значение».

10.3.10 В поле «Рнорм:» ввести измеренное линейкой расстояние, L, мм, от передней грани ПЭП до торца меры (рисунок 5).

10.3.11 Кнопками  и  выделить пункт меню «Настроить» и нажать кнопку . Осуществится автоматическая настройка задержки в призме ПЭП.

10.3.12 Установить меру длины концевую набор №8 с номинальным значением 300 мм на линейку совместив с началом линейки.

10.3.13 Установить ПЭП на линейку, предварительно нанеся контактную жидкость, уперев передней гранью в меру длины концевую.

10.3.14 Измеренное значение расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования L_i , мм, отобразится в верхней строке в графе «L:».

10.3.15 Рассчитать значения абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования ΔL , мм, по формуле (8):

$$\Delta L = L_i - L_{и}, \quad (8)$$

где $L_{и}$ – соответствующее действительному значению длины меры длины концевой, взятое из протокола поверки, мм.

10.3.16 Повторить операции пунктов 10.3.12 и 10.3.15 пять раз. За абсолютную погрешность измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования принять наихудшее значение.

10.3.17 Повторить операции пунктов 10.3.12 – 10.3.16, установив концевые меры длины набор №1 и №8 с номинальным значением 500 и 970 мм. Набранные меры притереть друг к другу.

10.3.18 Повторить операции пунктов 10.3.1 – 10.3.17 для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов и частотой 0,4 МГц.

10.3.19 Повторить операции пунктов 10.3.1 – 10.3.18 для всех ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов и частотой от 0,4 до 0,5 МГц, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.3.20 Подключить ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов и частотой 2,5 МГц к БЭ дефектоскопа.

10.3.21 Повторить операции пунктов 10.3.2 – 10.3.11.

10.3.22 Установить меру длины концевую набор №1 с номинальным значением 60 мм на линейку совместив с началом линейки.

10.3.23 Установить ПЭП на линейку, предварительно нанеся контактную жидкость, уперев передней гранью в меру длины концевую.

10.3.24 Повторить операции пунктов 10.3.14 – 10.3.16.

10.3.25 Повторить операции пунктов 10.3.22 – 10.3.24, установив концевые меры длины набор №1 и №8 с номинальным значением 150 и 362 мм.

10.3.26 Повторить операции пунктов 10.3.20 – 10.3.25 для всех ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов и частотой от 1,0 до 2,0 МГц.

10.3.27 Повторить операции пунктов 10.3.20 – 10.3.25 для всех ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов и частотой от 1,0 до 2,5 МГц, входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.3.28 Результаты поверки испытаний по данному разделу методики поверки считать положительными, если измеренные значения расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования соответствуют указанным в графе 2 таблицы 10; значения абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования находятся в пределах, приведенных в графе 2 таблицы 10.

Таблица 10 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов, мм: – с частотой от 0,4 до 0,5 МГц – с частотой от 1,0 до 2,5 МГц	от 300 до 970 от 60 до 362
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений расстояния от передней грани ПЭП до проекции дефекта на поверхность сканирования для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90 градусов, мм	$\pm(10 + 0,02 L)^{**}$
** где L – измеренная координата выявленных дефектов от передней грани призмы преобразователя до проекции дефекта на поверхность сканирования, мм.	

10.4 Определение динамического диапазона и абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов

10.4.1 На экране дефектоскопа в режиме «Приветствие» нажать клавишу F1 «Проверка» (рисунок 8).



Рисунок 8 – Вид экрана дефектоскопа в режиме «Приветствие»

10.4.2 Выбрать пункт меню «Генератор/Приемник» (Рисунок 9).

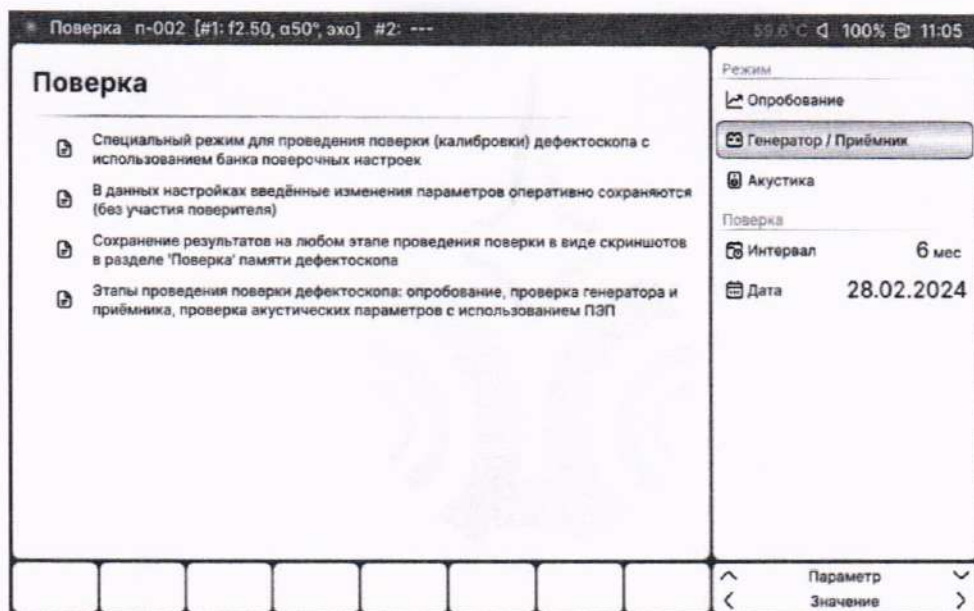


Рисунок 9 – Пункт меню «Генератор/Приемник»

10.4.3 Выбрать настройку с частотой 2,5 МГц и с приемником на 1 канале (Рисунок 10).

Поверка n-001 #1: --- [#2: f2.50, α49°, эхо] 100% 17:13

Настройки дефектоскопа. Генератор / Приёмник

№	Частота, МГц	Угол, °	Метод	Разъём		Строб. мм	
				I	II	Начало	Конец
n-002	2.5	50	эхо	П	И	21	105
n-003	2.5	50	эхо	И	П	21	105
n-250	2.5	0	эхо	И	П	30	198
n-250a	2.5	0	эхо	П	И	30	198

Рисунок 10 – Всплывающее окно «Настройка дефектоскопа. Генератор/Приемник»

10.4.4 Собрать схему в соответствии с рисунком 11.

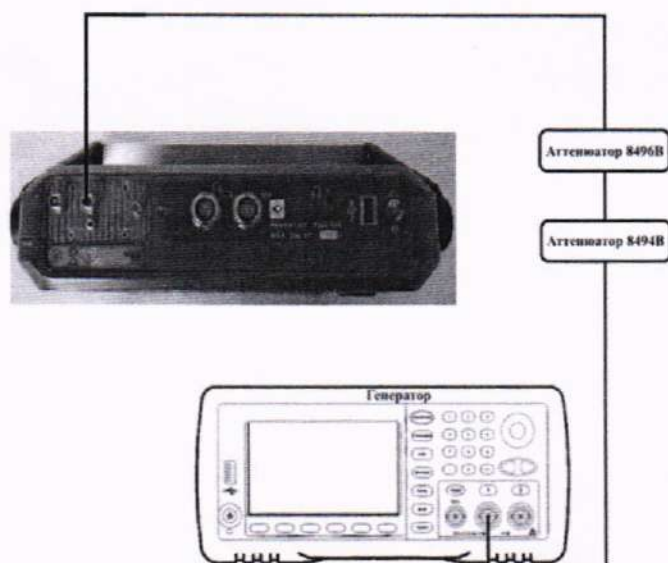


Рисунок 11 – Схема подключения генератора и аттенюаторов к дефектоскопу

- 10.4.5 Установить на дефектоскопе усиление 0 дБ.
- 10.4.6 Установить ослабление на аттенюаторах 0 дБ.
- 10.4.7 Установить настройки генератора согласно таблице 11.

Таблица 11 – Настройки генератора

Наименование пункта меню	Наименование настройки	Устанавливаемый параметр
Waveforms	-	Sine
Parameters	Frequency	2,50 MHz
	Amplitude	500 mV
Burst	Burst	Off

10.4.8 Увеличивая амплитуду выходного сигнала на генераторе, добиться значения амплитуды на дефектоскопе, равной 100% высоты А-развертки.

10.4.9 Измеренное значение отношения амплитуд сигналов, D_0 , дБ, отобразится в верхней строке в графе «N:» (Рисунок 12).

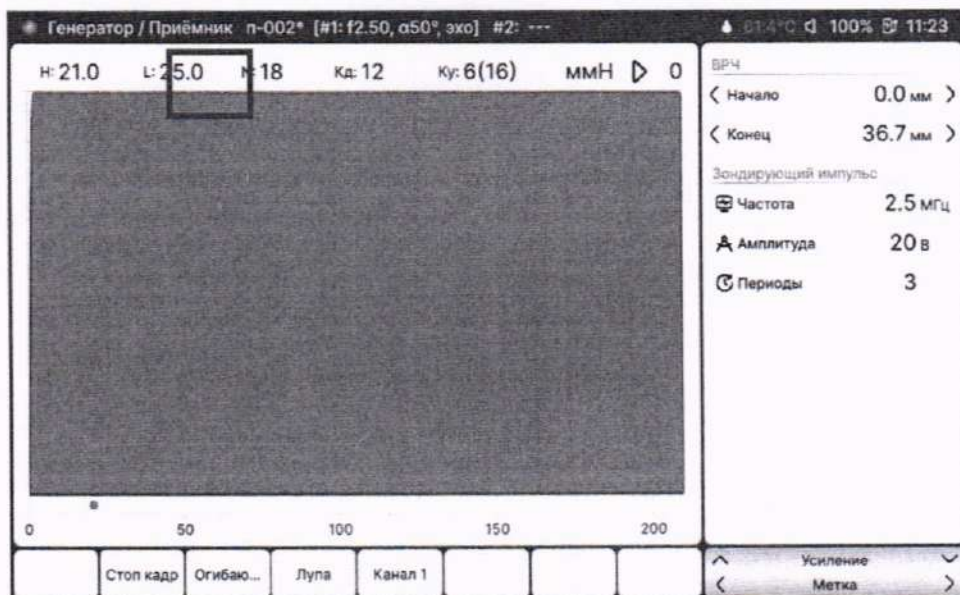


Рисунок 12 – Измеренное значение отношения амплитуд сигналов

10.4.10 Установить на аттенюаторе 1 дБ и повторить операции пункта 10.4.9.

10.4.11 Повторить операции пункта 10.4.10 для значений ослаблений 2, 3, 5, 11, 15, 20 и 24 дБ, D_i , дБ, установленных на аттенюаторе 8494В и аттенюаторе 8496В, соответственно.

10.4.12 Рассчитать абсолютную погрешность измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника дефектоскопа по формуле (9):

$$\Delta D = D_{\text{изм}i} - (D_i - D_0), \quad (9)$$

где D_0 – значение амплитуды, измеренное дефектоскопом по пункту 10.4.9, дБ;

D_i – значение ослабления, установленное на аттенюаторе, дБ;

$D_{\text{изм}i}$ – значение амплитуды, измеренное дефектоскопом по пункту 10.4.10, дБ.

10.4.13 Результаты поверки по данному разделу методики поверки считать положительными, если динамический диапазон измерений отношения амплитуд сигналов соответствует 24 дБ, а абсолютная погрешность измерений отношения амплитуд сигналов не превышает ± 1 дБ.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Дефектоскоп признается пригодным к применению, если в ходе поверки все результаты положительные.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 При положительных результатах поверки по заявлению владельца дефектоскопа или лица, предъявившего его на поверку, на дефектоскоп выдается свидетельство о поверке, и (или) в формуляр дефектоскопа вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 Дефектоскоп, имеющий отрицательные результаты поверки в обращение, не допускается и на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин забракования.

Начальник НИО-10 ФГУП «ВНИИФТРИ»

 М.С. Шкуркин

Начальник 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.В. Стрельцов

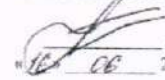
Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»

 Д.Н. Пилипенко
2023 г.

Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций

