

**Приложение
к Руководству по эксплуатации
ДШЕК.412239.001 РЭ1**

СОГЛАСОВАНО

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



М.п.

А.Н. Щипунов

февраль 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Дефектоскопы "PELENG" ("ПЕЛЕНГ")
УД2-102ВД**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

**МП 651-23-010
с изменением №1**

р.п. Менделеево
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	33
2 Перечень операций поверки	38
3 Требования к условиям проведения поверки	40
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	40
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки	41
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	44
7 Внешний осмотр средства измерений	45
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	45
9 Проверка программного обеспечения	49
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	49
11 Оформление результатов поверки.....	75
Приложение А Схема подключения электрическая для проверки амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов ультразвукового канала дефектоскопа	76
Приложение Б схема подключения электрическая для проверки основной абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд сигналов на входе приемника ультразвукового канала дефектоскопа	76
Приложение В Значения параметров поверочных настроек	77
Приложение Г Схема принципиальная электрическая эквивалента нагрузки №4 ДШЕК.431418.004	81
Приложение Д Схема принципиальная электрическая эквивалента нагрузки №5 ДШЕК.431418.005	81
Приложение Е Схема подключения электрическая для проверки амплитуды и частоты вихретокового канала дефектоскопа	82
Приложение Ж Схема принципиальная электрическая кабеля №17 ДШЕК.685611.017 .	83
Приложение И Создание, корректировка и удаление дополнительных поверочных настроек	84
Приложение К Схема принципиальная электрическая устройства сопряжения ДШЕК.468353.001.....	86
Приложение Л Схема подключения МВТП (МЦУ) для опробования и проверки чувствительности	87
Приложение М Схема принципиальная электрическая кабеля ДШЕК.685621.047	88
Приложение Н Схема принципиальная электрическая кабеля ДШЕК.685661.037	88
Приложение О Локальная поверочная схема для ультразвуковых дефектоскопов, комплексов, систем, установок, приборов, станций	89
Приложение П Локальная поверочная схема для вихретоковых дефектоскопов	90

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки дефектоскопов "PELENG" ("ПЕЛЕНГ") УД2-102ВД (далее – дефектоскопов), изготавливаемых ООО «Алтек-Наука».

1.2 Выпускаются различные версии дефектоскопа, отличающиеся по назначению:

- общего назначения (в дальнейшем – универсальная версия дефектоскопа);
- специализированные:
 - для локомотивного хозяйства (в дальнейшем – локомотивная версия дефектоскопа);
 - для вагонного хозяйства (в дальнейшем – вагонная версия дефектоскопа);
 - для путевого хозяйства (в дальнейшем – рельсовая версия дефектоскопа);
 - для подвижного состава метрополитена (в дальнейшем – версия дефектоскопа для метрополитена);
 - для контроля колесных пар путевых машин (в дальнейшем – версия дефектоскопа для путевых машин);
 - для моторвагонного хозяйства (в дальнейшем – моторвагонная версия);
 - для проведения приемочного контроля заготовок осей и колес (в дальнейшем – версия дефектоскопа для приемочного контроля осей, колес);
 - для нефтяной и газовой промышленности (в дальнейшем – нефтегазовая версия дефектоскопа).

Все дефектоскопы, независимо от установленной в них версии (специализированная или универсальная) имеют одинаковые метрологические характеристики и проходят поверку в режиме «ПОВЕРКА».

1.3 Режим «ПОВЕРКА» позволяет осуществить проведение поверки с использованием поверочных настроек, занесенных в память при изготовлении дефектоскопа. Поверочные настройки имеют отдельную нумерацию и расположены изолированно от настроек, используемых для проведения контроля.

При поставке дефектоскопа в его памяти имеется необходимый минимум поверочных настроек для наиболее распространенных преобразователей. Расширенный перечень (включая необходимый минимум) настроек приведен в приложении В. Там же приведены параметры поверочных настроек.

Если дефектоскоп эксплуатируется с преобразователями, для которых в памяти дефектоскопа отсутствуют поверочные настройки, то они должны быть созданы и сохранены в памяти в соответствии с приложениями В и И.

Поверочные настройки, установленные предприятием-изготовителем, защищены от удаления. Дополнительные поверочные настройки могут быть впоследствии откорректированы или удалены (при совпадении шифра оператора в момент создания настройки и шифра оператора в момент их сохранения в откорректированном виде или удаления).

1.4 Дефектоскоп модификации УД2-102ВД/2 может применяться совместно с активными вихретоковыми преобразователями серии ПНА и многоканальными вихретоковыми преобразователями (МВТП и МЦУ) (далее по тексту будет использоваться понятие МВТП (МЦУ): МВТП №01 – МВТП №17 и МЦУ №01 – МЦУ №17 и могут использоваться в составе сканирующих устройств серии УСК-ВТ и других.

1.5 На поверку дефектоскоп должен поставляться в комплекте, указанном в таблице 1.

Таблица 1– Комплектность дефектоскопа

Наименование	Обозначение	Кол.	Примечание
Блок электронный (далее БЭ)	ДШЕК.412231.006-01 ДШЕК.412231.012	1	УД2-102ВД/1 УД2-102ВД/2
Сетевой адаптер и зарядное устройство для дефектоскопа УД2-102ВД (далее САЗУ)		1	
Комплект инструмента и принадлежностей	ДШЕК.412924.001	1	В соответствии с п.4.2 Формуляра ДШЕК.412239.001 ФО
Комплект эксплуатационной документации	ДШЕК.410226.001	1	В соответствии с п.4.3 Формуляра ДШЕК.412239.001 ФО
Сканирующее устройство серии УСК-ВТ или ТТ-ВТ			В соответствии с п.4.2 Формуляра ДШЕК.412239.001 ФО
<i>Примечания</i> 1 По согласованию с организацией, осуществляющей поверку дефектоскопа, указанный выше комплект может быть представлен в неполном объеме, за исключением БЭ и хотя бы одного из преобразователей. 2 Все предоставляемое на поверку оборудование должно быть расконсервировано и подготовлено к проведению поверки в соответствии с п. 2.4 первой части РЭ ДШЕК.412239.001 РЭ1			

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики ультразвукового канала

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и предельное отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц	0,40±0,04; 1,25±0,125; 1,80±0,18; 2,50±0,25; 5,00±0,50
Амплитуда зондирующих импульсов, В, не менее: для модификации УД2-102ВД/1 для модификации УД2-102ВД/2	120 105
Длительность зондирующих импульсов, мкс, не более: на частоте 0,40 МГц на частоте 1,25 МГц на частоте 1,80 МГц на частоте 2,50 МГц на частоте 5,00 МГц	5,5 2,1 1,7 1,3 0,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приемника, дБ	±1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов), дБ	±1

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемого отклонения точки выхода луча наклонных ПЭП: для номинального значения угла ввода от 1 до 59° включ., мм	±1
для номинального значения угла ввода от 60 до 89° включ., мм	±2
Пределы допускаемого отклонения угла ввода наклонных ПЭП: для номинального значения угла ввода от 1 до 59° включ., градус	±1,5
для номинального значения угла ввода от 60 до 89° включ, градус	±2,0
Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм: для модификации УД2-102ВД/1 П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 П121-2,5-18; П121-2,5-40 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75 для модификации УД2-102ВД/2 П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0 П121-1,25-40 П122-1,25-40; П121-5,0-45, П121-5,0-50 П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50; П121-2,5-55 П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40 П122-1,8-40 П121-2,5-13; П121-2,5-18; П121-2,5-20; П121-2,5-27; П121-2,5-30; П121-2,5-40; П121-2,5-43, П121-5,0-6 П121-2,5-60; П121-2,5-65 П121-2,5-70; П121-5,0-65 П122-5,0-70; П121-5,0-70 П121-5,0-75	от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 40 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25 от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70 от 30 до 50 от 5 до 50 от 15 до 50 от 10 до 50 от 1 до 50 от 20 до 50 от 5 до 45 от 5 до 40 от 2 до 35 от 2 до 25

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов, мм: для прямых ПЭП для наклонных ПЭП	$\pm(0,5+0,01 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot X)$, где X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм; Y – глубина залегания дефекта, мм
Условная чувствительность ПЭП, дБ для модификации УД2-102ВД/1 П111-2,5 П121-2,5-40 П111-0,4; П121-1,25-40 П111-1,25 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50 П111-1,8 П111-5,0; П121-1,25-50 П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90 П121-2,5-90 П122-1,25-40; П121-2,5-60 П121-1,25-65 П122-1,8-40 П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70 П121-1,8-65 П121-2,5-18 П121-5,0-40 П121-5,0-50 П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75 П121-0,4-90 П121-5-90	20±10 28±10 24±16 16±16 30±16 18±16 26±16 14±16 10±16 36±16 39±16 44±16 40±16 46±16 17±16 42±16 48±16 58±16 28±16 45±16
для модификации УД2-102ВД/2 П111-2,5; П121-2,5-40 П121-1,25-40 П111-0,4; П121-2,5-43 П111-1,25	28±16 32±16 24±16 16±16

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0; П121-1,8-40; П121-2,5-45; П121-2,5-50	30±16
П111-1,8	18±16
П111-5,0; П121-5,0-6; П121-1,25-50	26±16
П121-0,4-40; П121-0,4-50; П121-1,25-90	14±16
П121-2,5-90	10±16
П122-1,25-40; П121-2,5-60	36±16
П121-1,25-65	39±16
П122-1,8-40	44±16
П121-1,8-50; П121-2,5-65; П121-2,5-70	40±16
П121-1,8-65	46±16
П121-2,5-13; П121-2,5-18; П121-2,5-20	17±16
П121-2,5-27	18±16
П121-5,0-40	42±16
П121-5,0-45	22±16
П121-2,5-55	32±16
П121-5,0-50	48±16
П121-5,0-65; П122-5,0-70; П121-5,0-70; П121-5,0-75	58±16
П121-2,5-30; П121-0,4-90	28±16
П121-5-90	45±16
Запас чувствительности ПЭП, не менее, дБ	
для модификации УД2-102ВД/1	
для прямых ПЭП	6
для наклонных ПЭП	10
для модификации УД2-102ВД/2	6

Таблица 3 – Метрологические характеристики вихретокового канала

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, кГц	от 10 до 100 (с шагом 1)
Допускаемое отклонение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, %	±10
Амплитуда сигнала задающего генератора вихретокового канала, В, не менее	4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц, мм	$\pm(0,1+0,3 \cdot H)$, где H – глубина дефекта, мм

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Чувствительность (глубина поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ мкм) при проведении вихретокового контроля, мм:	
для модификации УД2-102ВД/1	
серия ПН на частоте 70 кГц	0,5±0,1
для модификации УД2-102ВД/2	
МВТП (МЦУ) №03, МВТП (МЦУ) №04, МВТП (МЦУ) №11	0,5±0,1
МВТП (МЦУ) №01, МВТП (МЦУ) №02, МВТП (МЦУ) №05,	
МВТП (МЦУ) №06, МВТП (МЦУ) №07, МВТП (МЦУ) №08,	
МВТП (МЦУ) №09, МВТП (МЦУ) №10, МВТП (МЦУ) №12,	
МВТП (МЦУ) №13, МВТП (МЦУ) №14, МВТП (МЦУ) №15,	
МВТП (МЦУ) №16, МВТП (МЦУ) №17	3,0±0,3
серия ПН на частоте 70 кГц и ПНА	0,5±0,1

1.7 Необходимо обеспечение прослеживаемости поверяемого дефектоскопа к государственным первичным эталонам единиц величин посредством использования аттестованных (поверенных) в установленном порядке средств поверки.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость поверяемого дефектоскопа 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 О) и локальной поверочной схемой для вихретоковых дефектоскопов (Приложение П).

Методика поверки реализуется посредством методов прямых измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
1 Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
3 Проверка программного обеспечения	да	да	9
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
<i>Поверка ультразвукового канала</i>			
5 Определение метрологических характеристик ультразвукового канала	да	да	10.1
6 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов	да	да	10.1.1
7 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приемника	да	да	10.1.2
8 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)	да	да	10.1.3
9 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения	да	да	10.1.4
10 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой выше 1 МГц и его отклонения	да	да	10.1.5
11 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения	да	да	10.1.6
12 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов	да	да	10.1.7
13 Определение условной чувствительности ПЭП и запаса чувствительности ПЭП	да	да	10.1.8
<i>Поверка вихретокового канала</i>			
14 Определение метрологических характеристик	да	да	10.2
15 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала	да	да	10.2.1
16 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ мкм) при проведении вихретокового контроля	да	да	10.2.2

Продолжение таблицы 4

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки в соответствии с которыми выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
17 Определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц	да	да	10.2.3

2.2 Поверка дефектоскопов осуществляется аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

2.3 При поверке комбинированные преобразователи должны рассматриваться как совокупность отдельных преобразователей, для которых операции поверки приведены в настоящей Методике.

Например, поверка пьезоэлектрического преобразователя (далее – ПЭП) П131-2,5-(0+40) должна осуществляться в два этапа – в соответствии с методиками поверки для ПЭП П111-2,5 и П121-2,5-40, а поверка преобразователя П122-2,5-90 с клином 49° (72°) осуществляется как для двух ПЭП П121-2,5-90.

2.4 Дефектоскоп поверяется только с плоскими ПЭП и накладными вихретоковыми преобразователями (далее ВТП), МВТП (МЦУ).

2.5 Поверка дефектоскопа прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку. При получении отрицательного результата по пунктам 8.7; 8.8; 10.1.4 – 10.1.8; 10.2.2; 10.2.3 методики поверки признается непригодным ПЭП или ВТП, если хотя бы с одним ПЭП или ВТП из комплекта поставки дефектоскопа полностью прошел поверку.

2.6 Если в комплекте, предоставленном на поверку нет ни одного ПЭП, то поверка ультразвукового канала (пункты 9–13 таблицы 4) не проводится, о чем делается отметка в соответствии с требованиями действующего законодательства.

2.7 Если в комплекте, предоставленном на поверку нет ни одного ВТП, то поверка вихретокового канала (пункты 16–17 таблицы 4) не проводится, о чем делается отметка в соответствии с требованиями действующего законодательства.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха °С от плюс 18 до плюс 25;
- напряжение сети переменного тока, В от 198 до 240.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К поверке дефектоскопа допускаются специалисты, прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

4.2 Перед проведением поверки поверителю необходимо изучить устройство и принцип работы поверяемого дефектоскопа и средств поверки по эксплуатационной документации.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 5.

Таблица 5 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.1 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов п. 10.2.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала	Средства измерений с диапазоном измерений размахов напряжений импульсных радиосигналов от 2 мВ до 500 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности коэффициента отклонения K_0 : $\pm 4\%$ для K_0 меньше 5 мВ/дел; $\pm 3\%$ для K_0 больше 10 мВ/дел. Средства измерений с диапазоном измерений коэффициента развертки от 5 нс/дел до 50 с/дел. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов: $\pm(0.004K_p + 10^{-4} \cdot T + 0,6 \text{ нс})$, где K_p – установленный коэффициент развертки, T – значение временного интервала, с	Осциллограф цифровой TBS2102 (далее осциллограф), рег. № 66636-17
п. 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника п. 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)	Эталоны единиц времени и 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 г. №2360 в диапазоне значений частот от 10 Гц до 25 МГц.	Генератор сигналов произвольной формы 33521B (далее генератор), рег. № 72915-18
п. 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника п. 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов)	Эталоны единиц ослабления напряжения постоянного тока и электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 20 Гц до 178,4 ГГц, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда согласно государственной поверочной схеме утвержденной приказом федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2020 г. №3383 в диапазоне значений ослабления: от 0 до 90 дБ и рабочем диапазоне частот от 10 кГц до 10 МГц.	Прибор для поверки аттенюаторов Д1-13А (далее аттенюатор), рег. №9257-83

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.4 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения	Меры ультразвуковые с номинальным значением высоты меры $55 \pm 0,1$ мм, номинальным значением толщины меры $30_{-0,2}$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры $\pm 0,05$ мм, с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения нулевой риски и положения рисков относительно нулевой риски $\pm 0,05$ мм.	Комплект мер ультразвуковых ККО-3 мера №3 (далее мера №3), рег. № 63388-16
п. 8.7 Опробование ультразвукового канала п. 10.1.5 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой выше 1 МГц и его отклонения п. 10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения п. 10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП п. 10.1.8.3 Определение условной чувствительности для наклонных ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40° до 65° с частотой от 0,4 до 1,0 включ. МГц п. 10.8.1.4 Определение условной чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90°	Меры ультразвуковые с номинальным значением высоты меры $59_{-0,1}$ мм, номинальным значением толщины меры $30_{-0,2}$ мм, пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры $\pm 0,05$ мм, с номинальными значениями диаметра искусственного дефекта $6^{+0,3}$ и $2^{+0,25}$ мм, с номинальным значением расстояний до центра искусственного дефекта от рабочей поверхности 1 меры $44 \pm 0,25$ и $8 \pm 0,18$ мм, с номинальным значением расстояния до центра искусственного дефекта от рабочей поверхности 2 меры $3 \pm 0,15$ мм с пределами допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, расстояний до центров искусственных дефектов, смещения базовых рисков и положения рисков шкал относительно базовых рисков $\pm 0,05$ мм.	Комплект мер ультразвуковых ККО-3 мера №2 (далее мера №2), рег. № 63388-16

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП п. 10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц п. 10.1.8.2 Определение условной чувствительности для прямых ПЭП с частотой от 0,4 до 1,0 включ. МГц	Средство измерения длины с диапазоном номинальных значений расстояний от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя от 2 до 180 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности расстояний от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя от $\pm 0,10$ мм до $\pm 0,40$ мм	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера КМД4-У (далее мера КМД4-У), рег. №79145-20
п. 10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП п. 10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой свыше 1 МГц	Средство измерения длины с диапазоном номинальных значений расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов от 1,3 до 50,8 мм и с пределами допускаемой абсолютной погрешностью воспроизведения расстояния до центра искусственных дефектов $\pm 0,1$ мм	Комплект мер для дефектоскопии АЗ-НК. Мера МД 2-0-1 (далее мера МД 2-0-1), рег. №79145-20

Продолжение таблицы 5

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения п. 10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП	Средства измерений расстояния в диапазоне от 0 до 500 мм с отклонением от номинального значения длины шкалы $\pm 0,15$ мм, отклонением от номинальных значений длин сантиметровых делений шкалы $\pm 0,10$ мм, отклонением от номинальных значений длин миллиметровых делений шкалы $\pm 0,05$ мм	Линейки измерительные металлические Micron (далее линейки Micron), рег.№ 43432-09
п. 8.8 Опробование вихретокового канала п.10.2.2 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ мкм) при проведении вихретокового контроля п. 10.2.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц	Меры искусственных дефектов с номинальным значением глубины искусственных дефектов от 0,1 до 3,0 мм и ширины искусственных дефектов от 0,05 до 0,5 мм с абсолютной погрешностью воспроизведения ширины и глубины искусственных дефектов $\pm 0,01$ мм в диапазоне глубин от 0,1 до 0,3 мм; $\pm 0,025$ мм в диапазоне глубин от 0,4 до 0,9 мм; $\pm 0,05$ мм в диапазоне глубин от 1,0 до 2,9 мм; $\pm 0,15$ мм в диапазоне глубин от 3,0 до 4,9 мм	Комплект мер искусственных дефектов КМИД-ВТ, рег. №59638-15

5.2 Средства поверки должны быть поверены и/или аттестованы в установленном порядке.

5.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналоги с характеристиками, соответствующими указанным в таблице 5, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых дефектоскопов с требуемой точностью.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

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

6.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности согласно ГОСТ 12.3.019-80 «Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

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

6.4 При проведении поверки согласно разделу 10 все средства измерений с электрическим питанием от сети переменного тока должны быть заземлены.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра установить соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- отсутствие явных механических повреждений предоставленного на поверку дефектоскопа;
- исправность органов управления, а также элементов индикации и коммутации;
- наличие пломбы на задней панели БЭ дефектоскопа;
- наличие маркировки на передней панели БЭ:
 - наименование предприятия-изготовителя – «АЛТЕК»;
 - тип дефектоскопа – «УД2-102ВД»;
- наличие маркировки на информационной табличке БЭ:
 - знак утверждения типа средств измерений;
 - тип дефектоскопа – «УД2-102ВД»;
 - заводской номер, первые две цифры которого соответствуют последним цифрам года изготовления;
 - обозначение степени защиты – «IP53»;
 - десятичный номер технических условий – «ДШЕК.412239.001 ТУ»;
- наличие маркировки на преобразователях:
 - условное обозначение;
 - заводской номер.

7.2 Дефектоскоп считается прошедшим внешний осмотр средства измерений с положительным результатом, если дефектоскоп соответствует требованиям, указанным в пункте 7.1.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные операции.

8.1.1 Выдержать (перед включением) дефектоскоп в условиях, указанных в пункте 3.1 не менее 2 ч;

8.1.2 Выдержать средства поверки в условиях, указанных в пункте 3.1 не менее 1 ч или в течение времени, указанного в их РЭ.

8.1.3 Подготовить средства поверки к работе в соответствии с их РЭ.

8.2 Под словами «**включить дефектоскоп**» в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций.

8.2.1 Нажать кнопку  и дождаться загрузки дефектоскопа.

8.2.2 При разряженном аккумуляторе подсоединить САЗУ к сети переменного тока и к разъему БЭ с обозначенным напряжением питания аккумулятора.

8.2.3 Убедиться, что на экране дефектоскопа индицируется меню «РЕЖИМ РАБОТЫ».

Примечание – Если при загрузке появится окно с выбором фамилии оператора, следует пропустить этот шаг, нажав кнопку .

8.2.4 При необходимости установить оптимальное значение яркости изображения на экране. Для этого перейти (нажатием кнопки ) в меню «ИНДИКАТОРЫ» и далее в пункте меню «ЯРКОСТЬ» кнопками  и  установить требуемое значение яркости. Нажав кнопку , вернуться в меню «РЕЖИМ РАБОТЫ».

8.3 Под словами «**вызвать настройку с номером n**» в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций.

8.3.1 Перейти (нажатием кнопки ) в меню «ИНДИКАТОРЫ».

8.3.2 Используя кнопки  и , выбрать пункт меню «ПОВЕРКА» и кнопками  и  установить .

8.3.3 Дважды нажать кнопку  до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», войти в пункт меню «ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ» и кнопками  и  выбрать настройку с требуемым номером n, после чего нажать кнопку .

Примечание – Выбор номера настройки возможен другим способом – нажать кнопку , используя цифровые кнопки набрать требуемый номер, после чего нажать кнопку . Далее нажать кнопку .

8.4 Под словами «**выключить дефектоскоп**» в тексте настоящей Методики следует понимать выполнение следующих операций.

8.4.1 Нажать кнопку .

8.4.2 Отсоединить кабель, расположенный на боковой панели САЗУ от разъема БЭ с обозначенным напряжением питания аккумулятора.

8.4.3 Отсоединить САЗУ от сети переменного тока.

8.5 Для определения максимума амплитуды эхо-сигнала при проверке ультразвукового канала необходимо использовать режим работы дефектоскопа «ОГИБАЮЩАЯ», включение/отключение которого осуществляется в следующей последовательности.

8.5.1 Нажать кнопку . Убедиться, что включился режим кнопок «Т».

8.5.2 Нажать кнопку . Убедиться, что в статусной строке (внизу экрана) появилось обозначение «Огиб».

Примечания

1 Если требуется сохранить текущее состояние режима «ОГИБАЮЩАЯ», то вместо кнопки  следует повторно нажать кнопку .

2 В режиме «ОГИБАЮЩАЯ»:

- автоматическая измерительная метка устанавливается против вершины огибающей сигнала (а не против вершины текущего сигнала);

- для определения максимума отраженного сигнала возможно использование кнопок  и . При этом вместе с изменением усиления осуществляется автоматический перезапуск режима «ОГИБАЮЩАЯ».

8.6 Перед установкой ПЭП на меру поверхность последней следует смочить контактирующей жидкостью. В качестве контактирующей жидкости могут использоваться жидкие среды повышенной вязкости, обеспечивающие эффективное смачивание контактирующей поверхности меры и не содержащие механических примесей (например, минеральное масло «Индустриальное-30А» по ГОСТ 20799-88).

8.7 Опробование ультразвукового канала.

8.7.1 Включить дефектоскоп.

8.7.2 В момент появления окна с приветствием нажать любую кнопку.

8.7.3 Прочитать из приветствия и проверить номер версии программного обеспечения и заводской номер дефектоскопа, после чего нажать любую кнопку.

8.7.4 Вызвать меню «ИНДИКАТОРЫ», для чего нажать кнопку . Убедиться, что в пункте «Звук» установлено  и в пункте «Громкость» установлено значение от 1 до 7. Перемещения в пункте меню производится с помощью кнопок  и , а перемещения между пунктами меню производится с помощью кнопок  и .

8.7.5 Дважды нажать кнопку  до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ».

8.7.6 Вызвать настройку с номером 134.

8.7.7 Подключить ПЭП П121-2,5-50 к разъему «» БЭ.

8.7.8 Установить ПЭП на поверхность меры №2, предварительно нанеся контактную жидкость, так, чтобы точка выхода луча ПЭП оказалась ориентировочно у отметки «50» по шкале « α° ». Выявить отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм, при необходимости изменяя усиление кнопками  и . Перемещая ПЭП в небольших пределах, добиться максимума амплитуды эхо-сигнала от отверстия в мере №2.

8.7.9 Изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины эхо-сигнала (по вертикали) на пороге автоматического сигнализатора дефектов (далее АСД). При этом автоматическая измерительная метка должна располагаться против вершины эхо-сигнала, а значение измеренной амплитуды N (относительно порога АСД) должно быть равно нулю, что индицируется показанием «N 00» в верхней части экрана дефектоскопа.

8.7.10 Увеличить усиление кнопкой  так, чтобы амплитуда N отраженного сигнала превышала порог АСД на 5 дБ (в верхней части экрана дефектоскопа индицируется показание «N 05»). Убедиться, что срабатывает звуковая сигнализация.

8.7.11 Нажать кнопку , а затем . Убедиться, что звуковая сигнализация отключилась.

8.7.12 Снять ПЭП с меры №2. Удалить контактирующую жидкость с ПЭП и меры №2.

8.7.13 Выключить дефектоскоп.

8.8 Опробование вихретокового канала.

8.8.1 Включить дефектоскоп.

8.8.2 Вызвать меню «ИНДИКАТОРЫ», для чего нажать кнопку . Убедиться, что в пункте «Звук» установлено ☒ и в пункте «Громкость» установлено значение от 1 до 7. Перемещения в пункте меню производится с помощью кнопок  и , а перемещения между пунктами меню производится с помощью кнопок  и .

8.8.3 Вызвать настройку с номером 300.

8.8.4 Подключить ВТП ПН-7,5 к разъему «ВТП» на передней панели дефектоскопа.

8.8.5 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры, задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

8.8.6 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (далее мера СО-210.01-Fe) перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1 мм. Убедиться, что при прохождении ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал. Снять ВТП с меры.

Примечание – При отрыве ВТП от меры, возникающий у правого края экрана сигнал, является помехой (из-за мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости) и не должен рассматриваться как сигнал от искусственного дефекта.

8.8.7 Изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД.

8.8.8 Увеличить усиление кнопкой  на 5 дБ.

8.8.9 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1 мм. Убедиться, что срабатывает звуковая сигнализация.

8.8.10 Выключить дефектоскоп.

8.9 Дефектоскоп считается прошедшим опробование ультразвукового канала с положительным результатом, если произошло срабатывание звуковой сигнализации в пункте 8.7.10.

8.10 Дефектоскоп считается прошедшим опробование вихретокового канала с положительным результатом, если срабатывает звуковая сигнализация при выполнении операций пункта 8.8.9.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Идентификационные данные программного обеспечения (далее ПО) должны соответствовать значениям, приведенным в таблице 6. Для проверки идентификационных данных выполнить пункты 8.7.1 – 8.7.3.

Таблица 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Идентификационное наименование ПО	Универсальная версия	Рельсовая версия	Локомотивная версия	Версия для путевых машин
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.62	1.50	4.42	4.80
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

Продолжение таблицы 6

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	Моторвагонная версия	Нефтегазовая версия	Вагонная версия	Приемочная версия для осей и коле	Версия для метрополитена
Номер версии (идентификационный номер) ПО	4.90	7.12	6.42	6.80	8.42
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-	-

9.2 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если идентификационные данные ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 6. (Измененная редакция, Изм. №1)

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение метрологических характеристик ультразвукового канала.

10.1.1 Определение амплитуды, длительности и частоты заполнения зондирующих импульсов.

10.1.1.1 Собрать схему согласно приложению А, используя эквивалент нагрузки №5 согласно приложению Д.

10.1.1.2 Установить на осциллографе: синхронизация – внутренняя, развертка – ждущая, усиление – 5 В/дел.

10.1.1.3 Включить дефектоскоп.

10.1.1.4 Вызвать настройку с номером 130 (частота 2,5 МГц).

10.1.1.5 Установить на осциллографе длительность развертки в соответствии с таблицей 7.

Таблица 7

Номинальное значение частоты, МГц	Номер настройки	Эквивалент нагрузки	Длительность развертки осциллографа, мкс/дел.	Допустимые значения	
				τ_0 , мкс, не более	Номинальное значение и предельное отклонение частоты заполнения зондирующих импульсов, МГц
0,40	050	№4 (Приложение Г)	1,0	5,5	0,40 ±0,04
1,25	090	№5 (Приложение Д)	0,5	2,1	1,25 ±0,125
1,80	110		0,5	1,7	1,80 ±0,18
2,50	130		0,25	1,3	2,50 ±0,25
5,00	160		0,25	0,9	5,00 ±0,50
Обозначения: τ_0 – длительность зондирующих импульсов					

10.1.1.6 Измерить с помощью осциллографа максимальную амплитуду U_{MAX} , В, зондирующих импульсов (рисунок 10.1). Измерения повторить пять раз.

10.1.1.7 Измерить длительность τ_0 , мкс, зондирующих импульсов на уровне $0,3U_{MAX}$ (рисунок 10.1). Измерения повторить пять раз.

10.1.1.8 Измерить с помощью осциллографа временной интервал τ , мкс, между первым и вторым максимумами зондирующего импульса (см. рисунок 10.1).

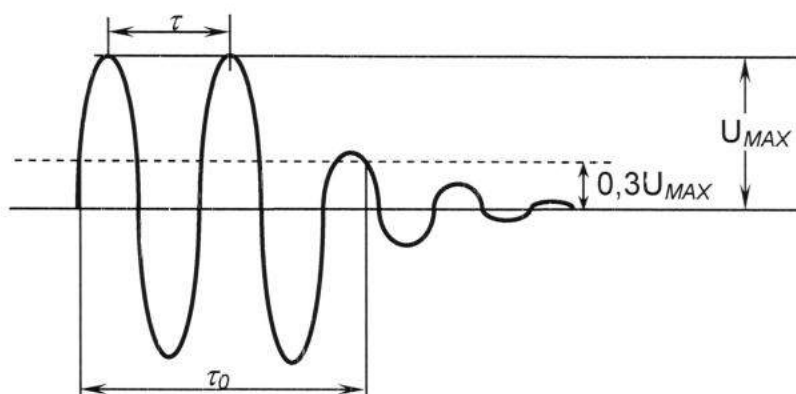


Рисунок 10.1

10.1.1.9 Вычислить частоту f_{ϕ} , МГц, заполнения зондирующих импульсов по формуле 1:

$$f_{\phi} = 1/\tau, \quad (1)$$

где τ – измеренное значение временного интервала, мкс.

10.1.1.10 Вычислить отклонение Δf , МГц, фактического значения частоты f_{ϕ} , МГц, заполнения зондирующих импульсов от номинального значения f_H , МГц, по формуле 2:

$$\Delta f = f_{\phi} - f_H. \quad (2)$$

10.1.1.11 Повторить операции пунктов 10.1.1.8 – 10.1.1.10 пять раз.

10.1.1.12 Рассчитать среднее арифметическое частоты заполнения зондирующих импульсов, выполненное по пяти измерениям.

10.1.1.13 Заменить эквивалент нагрузки (при необходимости), вызвать настройку согласно таблице 7 и выполнить операции пунктов 10.1.1.5 – 10.1.1.12 для других значений частот.

10.1.1.14 Выключить дефектоскоп.

10.1.1.15 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если:

- все измеренные в п. 10.1.1.6 значения амплитуды U_{MAX} зондирующих импульсов превышают значение 120 В (для УД2-102ВД/1) и 105 В (для УД2-102ВД/2);

- все измеренные в п. 10.1.1.7 значения длительности τ_0 зондирующих импульсов не превышают значений, указанных в таблице 7;

- рассчитанные в п. 10.1.1.12 значения частоты заполнения зондирующих импульсов соответствуют номинальным значениям, указанных в таблице 7, а значения отклонения Δf частоты заполнения зондирующих импульсов, рассчитанные в п. 10.1.1.10 находятся в пределах, указанных в таблице 7.

10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника.

10.1.2.1 Собрать схему согласно приложению Б.

10.1.2.2 Установить на генераторе: синхронизация внешняя, частота 2,5 МГц, количество импульсов в пачке 5, задержка 10,1 мкс, амплитуда 1,197 В.

10.1.2.3 Установить на аттенюаторе ослабление N_{att0} 20 дБ.

10.1.2.4 Включить дефектоскоп.

10.1.2.5 Вызвать настройку с номером 130.

10.1.2.6 Используя кнопки  и , установить усиление дефектоскопа N_0 20 дБ.

10.1.2.7 Изменяя амплитуду на генераторе, выставить амплитуду сигнала на экране дефектоскопа, равную порогу срабатывания (ориентируясь на момент срабатывания световой сигнализации АСД).

10.1.2.8 Увеличить ослабление на аттенюаторе на 10 дБ и зафиксировать значение ослабления на аттенюаторе $N_{аттп}$.

10.1.2.9 Используя кнопку , увеличить значение усиления дефектоскопа, выставив амплитуду сигнала на экране дефектоскопа, равную порогу срабатывания (ориентируясь на момент срабатывания световой сигнализации АСД). Зафиксировать полученное значение усиления дефектоскопа N_n , дБ, в верхней части экрана.

10.1.2.10 Вычислить абсолютную погрешность измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника ΔN_{yc} , дБ, дефектоскопа по формуле 3:

$$\Delta N_{yc} = N_0 - (N_{att0} - N_{аттп}) - N_n, \quad (3)$$

где $N_0 = 20$ дБ – начальное значение усиления дефектоскопа по пункту 10.1.2.6, дБ;

N_{att0} – начальное значение ослабления аттенюатора по пункту 10.1.2.3, дБ;

$N_{аттп}$ – значение ослабления аттенюатора, полученное в пункте 10.1.2.8, дБ;

N_n – значение усиления дефектоскопа, полученное в пункте 10.1.2.9, дБ.

10.1.2.11 Выполнить операции пунктов 10.1.2.8 – 10.1.2.10 для других значений ослабления аттенюатора в диапазоне от 30 до 60 дБ с шагом 10 дБ.

10.1.2.12 Повторить операции пунктов 10.1.2.3, 10.1.2.6 – 10.1.2.11 пять раз.

10.1.2.13 Выключить дефектоскоп.

10.1.2.14 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если каждое рассчитанное в пункте 10.1.2.10 значение абсолютной погрешности измерений отношения амплитуд сигналов на входе приёмника ΔN_{yc} находятся в пределах ± 1 дБ.

10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов).

10.1.3.1 Выполнить операции пунктов 10.1.2.1 – 10.1.2.5.

10.1.3.2 Изменяя амплитуду на генераторе и (или) ослабление на аттенюаторе, довести вершину сигнала на экране дефектоскопа до уровня 7,5 клеток по высоте А-развертки. Зафиксировать значение ослабления на аттенюаторе $N_{аттп1}$ и значение $N_{д.1}$, дБ, равное показанию «N» в верхней части экрана дефектоскопа.

Примечание – Для вывода на экран дефектоскопа показания «N» нажать кнопку .

10.1.3.3 Увеличить ослабление на аттенюаторе на 10 дБ. Зафиксировать значение ослабления на аттенюаторе $N_{аттп2}$ и значение $N_{д.2}$ (с учетом знака), дБ, равное показанию "N" в верхней части экрана дефектоскопа.

10.1.3.4 Вычислить абсолютную погрешность $\Delta N_{инд}$, дБ, измерений отношения амплитуд входных сигналов по формуле 4:

$$\Delta N_{\text{инд}} = (N_{\text{д.1}} - N_{\text{д.2}}) - (N_{\text{амп 2}} - N_{\text{амп 1}}). \quad (4)$$

10.1.3.5 Повторить операции пунктов 10.1.3.1 – 10.1.3.4 пять раз.

10.1.3.6 Выключить дефектоскоп.

10.1.3.7 Результаты поверки считать положительными, если каждое рассчитанное в пункте 10.1.3.5 значение допускаемой абсолютной погрешности измерений амплитуды входных сигналов (относительно порога автоматической сигнализации дефектов) $\Delta N_{\text{инд}}$ находится в пределах ± 1 дБ.

10.1.4 Определение точки выхода луча наклонных ПЭП и ее отклонения¹.

10.1.4.1 Включить дефектоскоп.

10.1.4.2 Подключить ПЭП к разъему «» (для совмещенных ПЭП) или к разъемам «» и «» (для раздельно-совмещенных ПЭП) на БЭ дефектоскопа.

10.1.4.3 Вызвать настройку с номером, указанную в графе 2 таблицы 8 для используемого ПЭП.

10.1.4.4 Установить ПЭП на поверхность меры №3, предварительно нанеся контактную жидкость, так, чтобы имеющаяся точка выхода луча ПЭП оказалась ориентировочно у отметки «0» по шкале «20-0-20» меры №3 (рисунок 10.2). Перемещая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от цилиндрической фокусирующей поверхности будет максимальна. Изменяя усиление кнопками  и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

Таблица 8

Условное обозначение ПЭП	Номер настройки	Номинальный угол ввода ПЭП, градус	Отражатель	Диапазон зоны контроля по глубине залегания $Y_{\text{MIN}} / Y_{\text{MAX}}$, мм	Глубина залегания отражателя Y , мм	Номинальное значение условной чувствительности $M_{\text{РАБ}}$ (номинальное значение усиления), дБ	
						Y_{MAX}	Y
1	2	3	4	5	6	7	8
П111-0,4	051	0	первый донный	–	195	–	24
П111-1,25	091	0	отверстие Ø3,2 мм	15/180	–	16	–
П112-1,25	090	0	отверстие Ø1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-1,8	111	0	отверстие Ø3,2 мм	15/180	–	18	–
П112-1,8	110	0	отверстие Ø1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-2,5	131	0	отверстие Ø3,2 мм	15/180	–	28 (20) ²	–
П112-2,5	130	0	отверстие Ø1,6 мм	2/30	–	30	–
П111-5,0	161	0	отверстие Ø1,2 мм	10/70	–	26	–
П112-5,0	160	0	отверстие Ø1,6 мм	2/30	–	30	–
П121-0,4-40	052	40	нижний двугранный	–	59	–	14
П121-0,4-50	054	50	угол	–	59	–	14

¹ Для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° определение точки выхода луча и ее отклонения не производится

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение ПЭП	Номер нас- трой- ки	Номи- нальный угол ввода ПЭП, градус	Отражатель	Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX} , мм	Глубина залегания отражат еля Y , мм	Номинальное значение условной чувствительности $M_{РАБ}$ (номинальное значение усиления), дБ	
						Y_{MAX}	Y
1	2	3	4	5	6	7	8
П121-1,25-40	092	40	отверстие $\varnothing 1,6$ мм	30 (40) ² /50	—	32 (24) ²	—
П122-1,25-40	102	40		5/50	—	36	—
П121-1,25-50	094	50		15/50	—	26	—
П121-1,25-65	096	65		10/50	—	39	—
П121-1,8-40	112	40		15/50	—	30	—
П122-1,8-40	122	40		1/50	—	44	—
П121-1,8-50	114	50		15/50	—	40	—
П121-1,8-65	116	65		10/50	—	46	—
П121-2,5-13	146	13		20/50	—	17	—
П121-2,5-18	142	18		20/50	—	17	—
П121-2,5-20	143	20		20/50	—	17	—
П121-2,5-27	144	27		20/50	—	18	—
П121-2,5-30	145	30		20/50	—	28	—
П121-2,5-40	132	40		20/50	—	28	—
П121-2,5-43	138	43		20/50	—	24	—
П121-2,5-45	133	45		10/50	—	30	—
П121-2,5-50	134	50		10/50	—	30	—
П121-2,5-55	140	55		15/50	—	32	—
П121-2,5-60	135	60		5/45	—	36	—
П121-2,5-65	136	65		5/45	—	40	—
П121-2,5-70	137	70		5/40	—	40	—
П121-5,0-6	170	6		20/50	—	26	—
П121-5,0-40	162	40		10/50	—	42	—
П121-5,0-45	163	45		5/50	—	22	—
П121-5,0-50	164	50		5/50	—	48	—
П121-5,0-65	166	65		5/40	—	58	—
П122-5,0-70	172	70		2/35	—	58	—
П121-5,0-70	167	70		2/35	—	58	—
П121-5,0-75	168	75		2/25	—	58	—

² - Для модификации УД2-102ВД/1

Продолжение таблицы 8

Условное обозначение ПЭП	Номер на- трой- ки	Номи- нальный угол ввода ПЭП, градус	Отражатель	Диапазон зоны контроля по глубине залегания Y_{MIN} / Y_{MAX} , мм	Глубина залегания отражат еля Y , мм	Номинальное значение условной чувствительности $M_{РАБ}$ (номинальное значение усиления), дБ	
						Y_{MAX}	Y
1	2	3	4	5	6	7	8
П121-0,4-90	059	90	верхний двугранный угол	—	$L_{CO} - L_{ПЭП}$, где L_{CO} — длина контактной поверхности и меры №2 $L_{CO} = 210$ мм. $L_{ПЭП}$ — длина корпуса ПЭП	—	28
П121-1,25-90	099	90		—		—	14
П121-2,5-90	139	90		—		—	10
П121-5-90	169	90		—		—	45

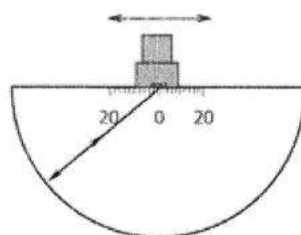


Рисунок 10.2

10.1.4.5 Включить режим «ОГИБАЮЩАЯ», для чего нажать кнопку **Т**, а затем кнопку **ОГИБ** (подробнее – см. п. 8.5).

10.1.4.6 Перемещая ПЭП в небольших пределах, определить максимум амплитуды эхо-сигнала, т.е. установить ПЭП в положение, при котором текущий сигнал расположен в том же месте по длине развертки экрана, что и максимум огибающей.

10.1.4.7 Не сдвигая ПЭП, нанести на его корпус риску (положение фактической точки выхода луча ПЭП) против деления «0» по шкале «20-0-20» меры №3 и определить отклонение точки выхода луча в миллиметрах по шкале «20-0-20» меры №3 как расстояние между вновь нанесенной и имеющейся на корпусе ПЭП рисками.

10.1.4.8 Снять ПЭП с меры №3. Удалить контактирующую жидкость с ПЭП.

10.1.4.9 Повторить операции пунктов 10.1.4.2 – 10.1.4.8 для всех наклонных ПЭП из комплекта дефектоскопа.

10.1.4.10 Выключить дефектоскоп.

10.1.4.11 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если измеренные в пункте 10.1.4.7 значения отклонения точки выхода луча составляют не более ± 1 мм для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 1 до 59° включ. и ± 2 мм для ПЭП с номинальным значением угла ввода от 60 до 89° включ.

10.1.5 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой выше 1 МГц и его отклонения³.

10.1.5.1 Включить дефектоскоп.

10.1.5.2 Подключить ПЭП к разъему «» (для совмещенных ПЭП) или к разъемам «» и «» (для раздельно-совмещенных ПЭП) на БЭ дефектоскопа.

10.1.5.3 Вызвать настройку с номером, указанным в таблице 8, для используемого ПЭП.

10.1.5.4 Установить ПЭП на рабочую поверхность 1 меры №2 в соответствии с рисунком 10.3 (для углов ввода до 59° включительно) или на рабочую поверхность 2 в соответствии с рисунком 10.4 (для углов ввода свыше 60°), предварительно нанеся контактную жидкость. При этом точка выхода луча должна оказаться у отметки по шкале « α° » меры №2, соответствующей номинальному значению угла α_H , град, ввода ПЭП (указанному в маркировке ПЭП). Перемещая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от искусственного дефекта диаметром 6 мм., расположенного на расстоянии 44 мм от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта и 15 мм от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта соответственно будет максимальна. Изменяя усиление кнопками  и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 4 до 6 клеток по высоте А-развертки.

10.1.5.5 Включить режим «ОГИБАЮЩАЯ», для чего нажать кнопку , а затем кнопку  (подробнее – см. п. 8.5).

10.1.5.6 Перемещая ПЭП в небольших пределах, определить максимум амплитуды эхо-сигнала, т.е. установить ПЭП в положение, при котором текущий сигнал расположен в том же месте развертки экрана, что и максимум огибающей.

10.1.5.7 Не сдвигая ПЭП, для фактической точки выхода луча определить фактическое значение угла α_ϕ , град, ввода по шкале меры №2.

10.1.5.8 Снять ПЭП с меры №2. Удалить контактирующую жидкость с ПЭП.

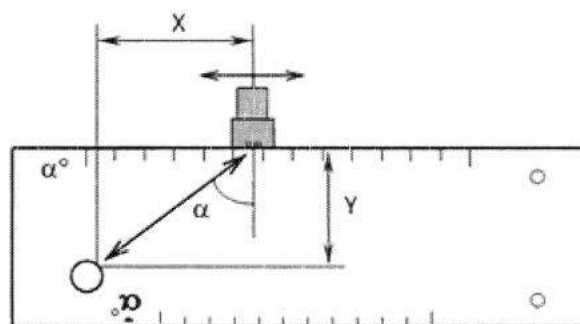


Рисунок 10.3

³ Для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° определение угла ввода и его отклонения не производится

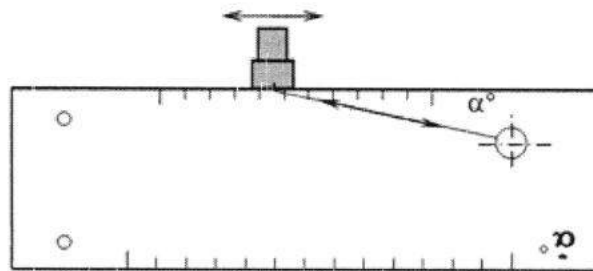


Рисунок 10.4

10.1.5.9 Рассчитать значение отклонения $\Delta\alpha$, град, фактического угла α_ϕ ввода от номинального угла α_H ввода по формуле 5:

$$\Delta\alpha = \alpha_\phi - \alpha_H. \quad (5)$$

10.1.5.10 Повторить операции пунктов 10.1.5.2 – 10.1.5.9 для всех наклонных ПЭП из комплекта дефектоскопа.

10.1.5.11 Выключить дефектоскоп.

10.1.5.12 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если каждое рассчитанное в п 10.1.5.10 значение отклонения $\Delta\alpha$ угла ввода находятся в пределах $\pm 1,5^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 1 до 59° включ. и в пределах $\pm 2,0^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 60 до 89° включ.

10.1.6 Определение угла ввода наклонных ПЭП с частотой ниже 1 МГц и его отклонения.

10.1.6.1 Выполнить операции пунктов 10.1.5.1 – 10.1.5.3.

10.1.6.2 Установить ПЭП на поверхность меры №2, предварительно нанеся контактную жидкость, перемещая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от двугранного угла на глубине 59 мм (рисунок 10.5) будет максимальна. Изменяя усиление кнопками  и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 4 до 6 клеток по высоте А-развертки.

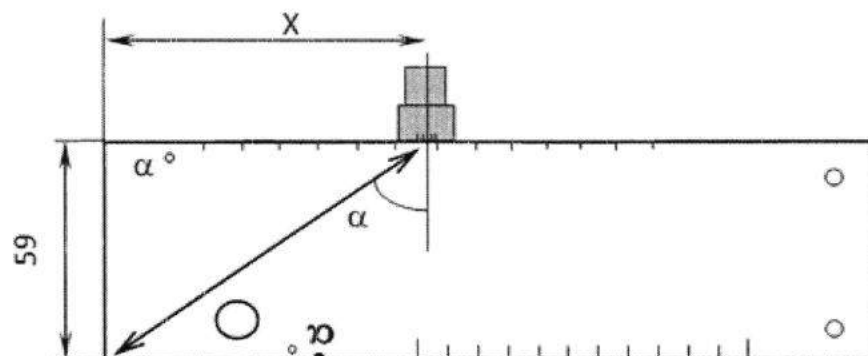


Рисунок 10.5

10.1.6.3 Выполнить операции пунктов 10.1.5.5 и 10.1.5.6.

10.1.6.4 С помощью линейки Micron измерить расстояние X от торца меры до точки выхода луча ПЭП.

10.1.6.5 Вычислить фактическое значение угла ввода по формуле 6:

$$\alpha_{\phi} = \arctg (X/59). \quad (6)$$

10.1.6.6 Выполнить операции пункта 10.1.5.9.

10.1.6.7 Повторить операции пунктов 10.1.6.1 – 10.1.6.6 для всех наклонных ПЭП из комплекта дефектоскопа.

10.1.6.8 Выключить дефектоскоп.

10.1.6.9 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если каждое рассчитанное значение отклонения $\Delta\alpha$ угла ввода, в пункте 10.1.6.7, находятся в пределах $\pm 1,5^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 1 до 59° включ. и в пределах $\pm 2,0^\circ$ для ПЭП с номинальным значением угла α_H ввода от 60 до 89° включ.

10.1.7 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов.

10.1.7.1 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания и абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для прямых ПЭП⁴.

10.1.7.1.1 Включить дефектоскоп.

10.1.7.1.2 Подключить ПЭП П111-2,5 к разъему «» БЭ.

10.1.7.1.3 Вызвать настройку с номером согласно таблице 8.

10.1.7.1.4 Вызвать меню «НАСТРОЙКА», для чего нажать кнопку .

10.1.7.1.5 Установить ПЭП на поверхность 1 меры №2 в зоне отсутствия искусственных дефектов (рисунок 10.6), предварительно нанеся контактную жидкость. Притирая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от первого донного сигнала будет максимальна. Изменяя усиление кнопками  и , довести вершину эхо-сигнала от 4 до 6 клеток по высоте А-развертки (если при усилении 0 дБ вершина сигнала превышает верхний уровень экрана, то необходимо войти в подменю «ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ», установить в пункте «Амплитуда» значение «низкая» и вернуться в меню «НАСТРОЙКА»).

Убедиться, что автоматическая измерительная метка расположена против вершины первого донного сигнала.

Примечание – Если автоматическая измерительная метка расположена против других сигналов (шумов), то для исключения данного явления необходимо увеличить (переместить вправо) начало зоны временной селекции. Для этого:

- выделить пункт меню «ГЛУБИНОМЕР» и нажатием кнопки  перейти в соответствующее подменю;
- выделить пункт меню «BC1 начало» и откорректировать (сместить вправо) начало зоны BC1 кнопкой  (.

⁴ Для прямых ПЭП с частотой ниже 1 МГц определение диапазона и допускаемой абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов не производится

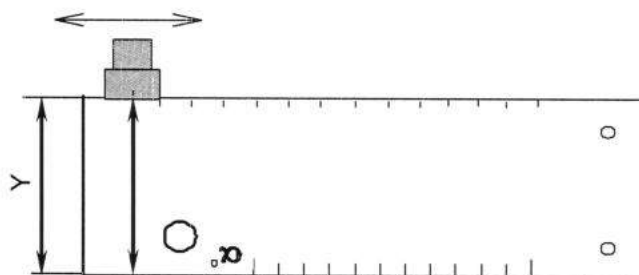


Рисунок 10.6

10.1.7.1.6 Вызвать подменю «ГЛУБИНОМЕР», для чего выделить соответствующий пункт меню и далее нажать кнопку .

10.1.7.1.7 Выделить пункт «Скорость», нажать кнопку  и с использованием цифровых кнопок ввести значение скорости, взятое из документов на меру. Далее нажать кнопку .

10.1.7.1.8 Не сдвигая ПЭП, выделить пункт меню «Время ПЭП» и с помощью кнопок  и  добиться показания глубиномера «Y» в верхней части экрана, равное 59 мм.

Примечание – Для вывода на экран дефектоскопа показания «Y» нажать кнопку .

10.1.7.1.9 Установить ПЭП на меру КМД-4У с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, соответствующего началу зоны контроля для подключенного преобразователя, предварительно нанеся контактную жидкость. Найти положение ПЭП, соответствующее максимуму сигнала, отраженного от плоскодонного отражателя, расположенного перед эхо-сигналом от донной поверхности. Изменяя усиление кнопками  и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.1.10 В подменю «ГЛУБИНОМЕР» выделить пункт «Скорость», нажать кнопку  и с использованием цифровых кнопок ввести значение скорости, взятое из документов на меру КМД-4У. Далее нажать кнопку .

10.1.7.1.11 Вызвать меню «ИЗМЕРЕНИЕ», для чего один или несколько раз нажать кнопку , с помощью кнопок  и  установить ручную измерительную метку против вершины сигнала, отраженного от плоскодонного отражателя.

10.1.7.1.12 Измеренное значение глубины залегания «Y», мм, отобразится меню «ИЗМЕРЕНИЕ».

10.1.7.1.13 Рассчитать значения ΔY , мм, абсолютной погрешности измерений координаты Y по формуле 7:

$$\Delta Y = Y - Y_{и}, \quad (7)$$

где $Y_{и}$ – действительное значение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя меры, взятое из свидетельства о поверке, мм.

10.1.7.1.14 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.9 – 10.1.7.1.13 на мерах КМД-4У с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, соответствующего середине и концу зоны контроля для подключенного преобразователя.

10.1.7.1.15 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.9 – 10.1.7.1.14 пять раз.

10.1.7.1.16 Выключить дефектоскоп.

10.1.7.1.17 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.1, 10.1.7.1.3 – 10.1.7.1.16 для ПЭП: П111-1,25; П111-1,8 и П111-5,0, подключив их к разъему «» БЭ.

10.1.7.1.18 Выполнить операции пунктов 10.1.7.1.1, 10.1.7.1.3 – 10.1.7.1.4 для ПЭП: П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0, подключив их к разъемам «» и «» БЭ.

10.1.7.1.19 Установить ПЭП на боковую поверхность с гравировкой меры №2 в зоне отсутствия искусственных дефектов, предварительно нанеся контактную жидкость. Притирая ПЭП, определить его положение, при котором амплитуда эхо-сигнала от первого донного сигнала будет максимальна. Изменяя усиление кнопками  и , установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки. Убедиться, что автоматическая измерительная метка расположена против вершины первого донного сигнала.

10.1.7.1.20 Повторить операции пунктов 10.1.7.1.6 – 10.1.7.1.7.

10.1.7.1.21 Не сдвигая ПЭП, выделить пункт меню «Время ПЭП» и с помощью кнопок  и  добиться показания глубиномера «Y» в верхней части экрана, равное 30 мм.

10.1.7.1.22 Выполнить операции пунктов 10.1.7.1.9 – 10.1.7.1.16.

10.1.7.1.23 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если диапазон зоны контроля по глубине залегания и все рассчитанные в пункте 10.1.7.1.13 значения абсолютной погрешности измерений координат залеганий дефектов находятся в пределах значений, указанных в таблице 9.

Таблица 9

Параметры	Значения
Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм: П111-1,25; П111-1,8; П111-2,5 П112-1,25; П112-1,8; П112-2,5; П112-5,0 П111-5,0	от 15 до 180 от 2 до 30 от 10 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов для прямых ПЭП, мм:	$\pm(0,5+0,01 \cdot Y)$; где Y – глубина залегания дефекта, мм

10.1.7.2 Определение диапазона зоны контроля по глубине залегания дефектов и основной абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов для наклонных ПЭП.

10.1.7.2.1 Включить дефектоскоп.

10.1.7.2.2 Подключить ПЭП П121-2,5-50 к разъему «» БЭ.

10.1.7.2.3 Вызвать настройку с номером согласно таблице 8.

10.1.7.2.4 Вызвать меню «НАСТРОЙКА», для чего нажать кнопку .

10.1.7.2.5 Вызвать меню «ГЛУБИНОМЕР», для чего выделить соответствующий пункт меню и далее нажать кнопку .

10.1.7.2.6 Выделить пункт меню «Угол ввода».

10.1.7.2.7 Кнопками  и  установить фактическое значение угла α_{ϕ} ввода (определенное в п. 10.1.5).

10.1.7.2.8 С помощью линейки Micron измерить расстояние X_k , мм, от левой боковой плоскости меры МД 2-0-1 до ближайшего края искусственных дефектов (рисунки 10.7 и 10.8), соответствующих началу, концу и трем значениям из середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП, взятых из таблицы 8. (Измененная редакция, Изм. №1)

10.1.7.2.9 Рассчитать расстояние $X_{\text{поз}}$, мм, от левой боковой плоскости меры до точки выхода луча и фактического угла α_{ϕ} ввода (определенного в пункте 10.1.5) подключенного ПЭП для искусственных дефектов, соответствующих началу, середине и концу диапазона зоны контроля по глубине залегания по формуле 8:

$$X_{\text{поз}} = X_k + \frac{d}{2} + Y \cdot \tan \alpha_{\phi}, \quad (8)$$

где Y – расстояние от рабочей поверхности меры до центра искусственного дефекта, взятое из документов на меру, мм;

d – диаметр искусственного дефекта, взятый из документов на меру, мм.

Примечание – Если в документах на меру указано расстояние h от поверхности меры до искусственного дефекта, то $Y = h + \frac{d}{2}$.

10.1.7.2.10 Установить ПЭП на поверхность меры МД 2-0-1, предварительно нанеся контактную жидкость и расположив его фактическую точку выхода луча (определенную в п. 10.1.4) на расстоянии $X_{\text{поз}}$ от левой боковой плоскости меры (определенную в п. 10.1.7.2.9) для искусственного дефекта, соответствующего первому значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП (рисунки 10.7 и 10.8).

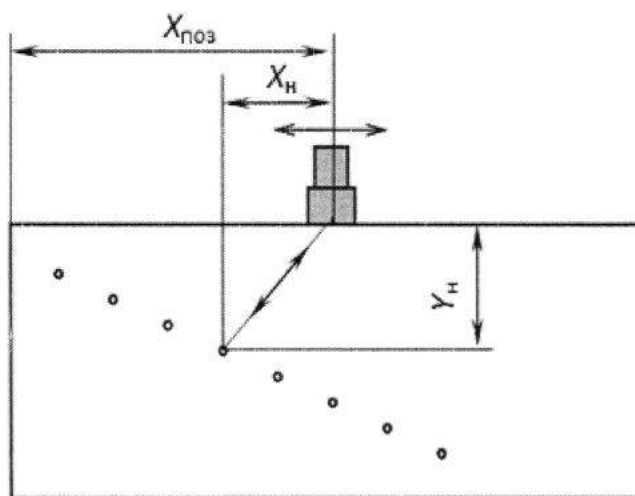


Рисунок 10.7

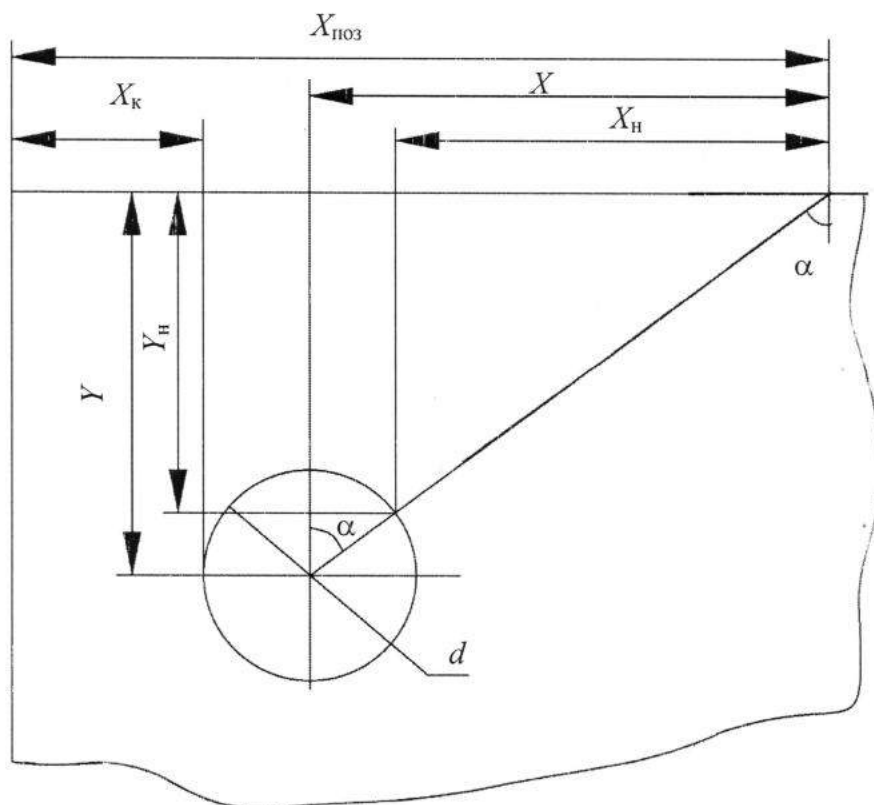


Рисунок 10.8

10.1.7.2.11 С помощью кнопок  и  установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.2.12 Добиться, чтобы автоматическая измерительная метка располагалась против вершины эхо-сигнала. Для этого в меню «ГЛУБИНОМЕР» выделить пункт меню «BC1 начало» и откорректировать (сместить влево по экрану) начало зоны BC1 кнопкой  (.

10.1.7.2.13 Включить режим «СТОП-КАДР», для чего нажать кнопку , а затем кнопку , выделить пункт меню «Истинная дальность» и с помощью кнопки  добиться индикации «Y» в этом поле.

10.1.7.2.14 Рассчитать глубину залегания искусственного дефекта, соответствующего первому значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания подключенного ПЭП и для его фактического угла α_ϕ ввода по формуле 9:

$$Y_n = Y - \frac{d}{2} \cdot \cos \alpha_\phi . \quad (9)$$

10.1.7.2.15 В пункте «Истинная дальность», нажать кнопку  и далее с использованием цифровых кнопок ввести значение глубины залегания «Y», рассчитанное в 10.1.7.2.14. Далее нажать кнопку , выбрать пункт меню «Найти время ПЭП» и нажать кнопку .

Примечание – Для вывода на экран дефектоскопа показания «Y» нажать кнопку .

10.1.7.2.16 Снять ПЭП с меры.

10.1.7.2.17 Установить ПЭП на поверхность меры МД 2-0-1, предварительно нанеся контактную жидкость и расположив его фактическую точку выхода луча (определенную в пункте 10.1.4) на расстоянии $X_{\text{поз}}$, мм, от левой боковой плоскости меры (определенную в пункте 10.1.7.2.9) для искусственного дефекта, соответствующего третьему значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП (рисунки 10.7 и 10.8).

10.1.7.2.18 С помощью кнопок  и  установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.2.19 Убедиться, что автоматическая измерительная метка располагается против вершины эхо-сигнала. При невыполнении указанного условия в меню «ГЛУБИНОМЕР» выделить пункт меню «BC1 конец» («BC1 начало») и откорректировать положение зоны BC1 кнопкой  ().

10.1.7.2.20 Выделить пункт меню «Скорость» в меню «ГЛУБИНОМЕР».

10.1.7.2.21 Рассчитать глубину залегания искусственного дефекта соответствующего третьему значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания подключенного ПЭП и для его фактического угла α_{ϕ} ввода по формуле 9.

10.1.7.2.22 Не сдвигая ПЭП, с помощью кнопок  и  добиться, чтобы индицируемое в верхней части экрана дефектоскопа значение «Y» наиболее близко соответствовало значению глубины залегания, рассчитанному в 10.1.7.2.21.

10.1.7.2.23 Выполнять операции пунктов 10.1.7.2.10 – 10.1.7.2.22 до тех пор, пока индицируемые в верхней части экрана дефектоскопа значения «Y» станут равны первому и третьему значению из середины диапазона зоны контроля по глубине залегания подключенного ПЭП, рассчитанных в пунктах 10.1.7.2.14 и 10.1.7.2.21.

10.1.7.2.24 Вызвать меню «ИЗМЕРЕНИЕ», нажав кнопку .

10.1.7.2.25 Переместить ПЭП, расположив его фактическую точку выхода луча на расстоянии $X_{\text{поз}}$ от левой боковой плоскости меры (определенную в пункте 10.1.7.2.9) для искусственного дефекта, соответствующего второму значению середины диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП.

10.1.7.2.26 С помощью кнопок  и  установить амплитуду эхо-сигнала, равную от 1,5 до 7,5 клетки по высоте А-развертки.

10.1.7.2.27 С помощью кнопок  и  установить ручную измерительную метку против вершины отраженного сигнала.

10.1.7.2.28 На дефектоскопе отобразятся значения координат залегания дефектов X и Y, мм.

10.1.7.2.29 Снять ПЭП с меры.

10.1.7.2.30 Рассчитать номинальные значения координат X_n и Y_n , мм, дефекта, соответствующего середине диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП по формулам 9 и 10.

$$X_n = Y \cdot \tan \alpha_{\phi} - \frac{d}{2} \cdot \sin \alpha_{\phi}. \quad (10)$$

10.1.7.2.31 Рассчитать значения ΔX ΔY , мм, абсолютных погрешностей измерения координат X и Y по формулам 11 и 12:

$$\Delta X = X - X_n, \quad (11)$$

$$\Delta Y = Y - Y_n. \quad (12)$$

10.1.7.2.32 Удалить контактирующую жидкость с ПЭП и меры.

10.1.7.2.33 Повторить операции пунктов 10.1.7.2.1 – 10.1.7.2.32 для искусственных дефектов, соответствующих началу и концу диапазона зоны контроля по глубине залегания для подключенного ПЭП.

10.1.7.2.34 Повторить операции пунктов 10.1.7.2.1 – 10.1.7.2.33 пять раз.

10.1.7.2.35 Повторить операции пунктов 10.1.7.2.1 – 10.1.7.2.34 для всех ПЭП входящих в комплект поставки дефектоскопа.

10.1.7.2.36 Выключить дефектоскоп.

10.1.7.2.37 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если во всем диапазоне ПЭП все рассчитанные в пункте 10.1.7.2.31 значения абсолютной погрешности измерения координат залегания дефектов ΔX и ΔY находятся в пределах значений, указанных в таблице 10.

Таблица 10

Параметры	Значения
Диапазон зоны контроля по глубине залегания для ПЭП, мм:	
П121-1,25-40	от 40 (30) ⁵ до 50
П122-1,25-40; П121-5,0-45 ⁵ ; П121-5,0-50	от 5 до 50
П121-1,25-50; П121-1,8-40; П121-1,8-50, П121-2,5-55 ⁵	от 15 до 50
П121-1,25-65; П121-1,8-65; П121-2,5-45; П121-2,5-50; П121-5,0-40	от 10 до 50
П122-1,8-40	от 1 до 50
П121-2,5-13 ⁵ ; П121-2,5-18; П121-2,5-20 ⁵ ; П121-2,5-27 ⁵ , П121-2,5-30 ⁵ ; П121-2,5-40, П121-2,5-43 ⁵ ; П121-5,0-6 ⁵	от 20 до 50
П121-2,5-60; П121-2,5-65	от 5 до 45
П121-2,5-70; П121-5,0-65	от 5 до 40
П122-5,0-70; П121-5,0-70	от 2 до 35
П121-5,0-75	от 2 до 25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений координат залегания дефектов для наклонных ПЭП, мм:	$\pm(1+0,03 \cdot Y)$ $\pm(1+0,03 \cdot X)$; где X – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм; Y – глубина залегания дефекта, мм

⁵ Для модификации УД2-102ВД/2

10.1.8 Определение условной чувствительности ПЭП и запаса чувствительности ПЭП⁶.

10.1.8.1 Определение условной чувствительности, запаса чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода ниже 90° с частотой выше 1 МГц.

10.1.8.1.1 Включить дефектоскоп.

10.1.8.1.2 Подключить ПЭП к разъему «↻» (для совмещенных ПЭП) или к разъемам «↻» и «↻» (для РС-ПЭП) БЭ.

10.1.8.1.3 Вызвать настройку с номером, указанным в таблице 8 для подключенного ПЭП.

10.1.8.1.4 Вызвать меню «НАСТРОЙКА», для чего нажать кнопку .

10.1.8.1.5 Установить ПЭП:

– прямой ПЭП на рабочую поверхность меры КМД-4У с отражателем, соответствующим максимальному значению диапазона зоны контроля по глубине в соответствие с таблицей 8, предварительно нанеся контактную жидкость;

– наклонный ПЭП на рабочую поверхность меры МД2-0-1 в положение $X_{\text{поз}}$, определенное в пункте 10.1.7.2.9 для конца диапазона зоны контроля, предварительно нанеся контактную жидкость.

Перемещая ПЭП в небольших пределах по поверхности меры, добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала (см. рисунки 10.7 и 10.9).

Примечания:

1. При использовании мер КМД-4У эхо-сигнал от плоскостонного отражателя расположен непосредственно перед донным сигналом.
2. Эхо-сигнал от отражателя, расположенного на минимальной глубине зоны контроля, находится непосредственно за зондирующим импульсом.

10.1.8.1.6 Кнопками  и  выставить амплитуду эхо-сигнала, равную половине высоты А-развертки.

10.1.8.1.7 Зафиксировать значение условной чувствительности $M_{\text{РАБ}}$, дБ, равное значению усиления «↗», в верхней части экрана дефектоскопа.

Примечание – Если при усилении «↗» дефектоскопа 0 дБ эхо-сигнал превышает половину высоты А-развертки, то принять значение $M_{\text{РАБ}}$ равным 0 дБ.

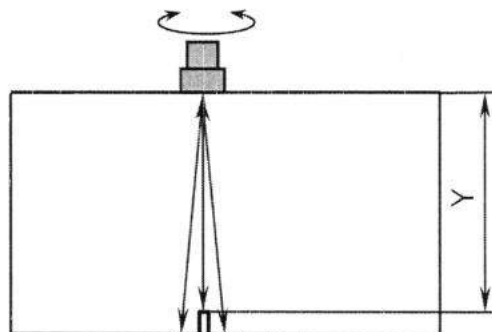


Рисунок 10.9

⁶ Для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° (поверхностная волна), а также для ПЭП с частотой ниже 1 МГц диапазон зоны контроля по глубине залегания и запас чувствительности не определяются

10.1.8.1.8 Сместить ПЭП на бездефектный участок. Кнопками  и  установить максимально возможное усиление так, чтобы уровень помех в месте расположения эхосигнала по длине развертки (пункт 10.1.8.1.5) составлял две клетки по высоте А-развертки. Зафиксировать значение $M_{\text{РЕАЛ}}$, дБ, реальной чувствительности, равное значению усиления «D» в верхней части экрана дефектоскопа.

10.1.8.1.9 Снять ПЭП с меры.

10.1.8.1.10 Рассчитать значение запаса чувствительности ΔM , дБ, по формуле 13:

$$\Delta M = M_{\text{РЕАЛ}} - M_{\text{РАБ}}. \quad (13)$$

10.1.8.1.11 Повторить операции пунктов 10.1.8.1.2 – 10.1.8.1.10 пять раз.

10.1.8.1.12 Повторить операции пунктов 10.1.8.1.2 – 10.1.8.1.11 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

10.1.8.1.13 Выключить дефектоскоп.

10.1.8.1.14 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если:

- все измеренные в пункте 10.1.8.1.7 значения условной чувствительности $M_{\text{РАБ}}$, дБ, для отражателей, соответствующих максимальной глубине зоны контроля, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, для модификации УД2-102ВД/2 не более чем на ± 16 дБ, для модификации УД2-102ВД/1 не более чем на ± 10 дБ для ПЭП типа П111-2,5 и П121-2,5-40, и не более чем на ± 16 дБ для других типов ПЭП;

- все рассчитанные в пункте 10.1.8.1.10 значения ΔM запаса чувствительности составляют для модификации УД2-102ВД/2 не менее 6 дБ, для модификации УД2-102ВД/1 не менее 6 дБ для прямых ПЭП и не менее 10 дБ для наклонных ПЭП.

10.1.8.2 Определение условной чувствительности для прямых ПЭП с частотой от 0,4 до 1,0 МГц включительно.

10.1.8.2.1 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.4.

10.1.8.2.2 Установить ПЭП на рабочую поверхность меры КМД-4У с номинальным значением расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя 180 мм, предварительно нанеся контактную жидкость. Получить первый донный сигнал, отраженный от противоположной поверхности меры КМД-4У (рисунок 10.10). Притирая ПЭП, добиться максимальной амплитуды донного сигнала.

10.1.8.2.3 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.11.

10.1.8.2.4 Повторить операции пунктов 10.1.8.2.1 – 10.1.8.2.3 пять раз.

10.1.8.2.5 Повторить операции пунктов 10.1.8.2.1 – 10.1.8.2.4 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

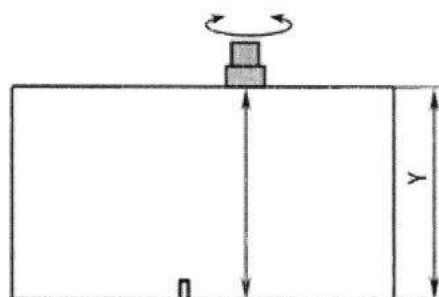


Рисунок 10.10

10.1.8.2.6 Выключить дефектоскоп.

10.1.8.2.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все измеренные значения условной чувствительности $M_{РАБ}$, дБ, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, не более чем на ± 16 дБ.

10.1.8.3 Определение условной чувствительности для наклонных ПЭП с номинальным значением угла ввода от 40° до 65° с частотой от 0,4 до 1,0 МГц включительно.

10.1.8.3.1 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.4.

10.1.8.3.2 Установить ПЭП на рабочую поверхность 1 меры №2, предварительно нанеся контактную жидкость, и выявить нижний двугранный угол. Перемещая ПЭП в небольших пределах по поверхности 1 меры №2, добиться максимальной амплитуды эхо-сигнала от данного отражателя (см. рисунок 10.5).

10.1.8.3.3 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.6 – 10.1.8.1.7.

10.1.8.3.4 Повторить операции пунктов 10.1.8.3.1 – 10.1.8.3.3 три раза.

10.1.8.3.5 Повторить операции пунктов 10.1.8.3.1 – 10.1.8.3.4 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

10.1.8.3.6 Выключить дефектоскоп.

10.1.8.3.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все измеренные значения условной чувствительности $M_{РАБ}$, дБ, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, не более чем на ± 16 дБ.

10.1.8.4 Определение условной чувствительности для ПЭП с номинальным значением угла ввода 90° .

10.1.8.4.1 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.1 – 10.1.8.1.4.

10.1.8.4.2 Установить ПЭП на рабочую поверхность 1 меры №2 так, чтобы задняя грань ПЭП располагалась у правой боковой поверхности меры №2 (рисунок 10.11). При этом на поверхности 1 меры №2 в пределах расстояния Y контактирующая жидкость должна отсутствовать.

10.1.8.4.3 Выполнить операции пунктов 10.1.8.1.6 – 10.1.8.1.7.

10.1.8.4.4 Повторить операции пунктов 10.1.8.4.1 – 10.1.8.4.3 три раза.

10.1.8.4.5 Повторить операции пунктов 10.1.8.4.1 – 10.1.8.4.4 для всех предоставленных на поверку ПЭП.

10.1.8.4.6 Выключить дефектоскоп.

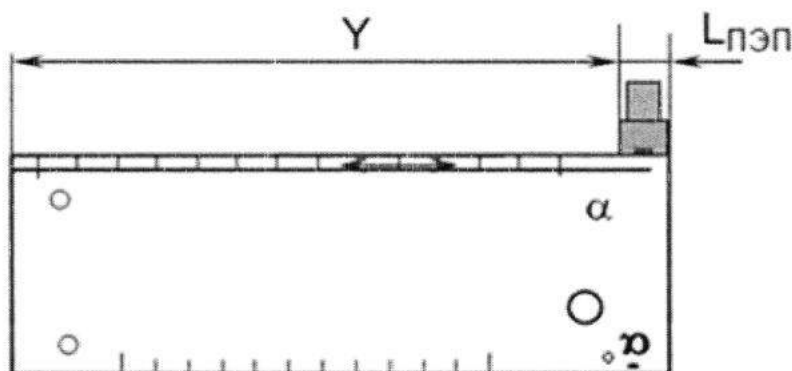


Рисунок 10.11

10.1.8.4.7 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все измеренные значения условной чувствительности $M_{\text{РАБ}}$, дБ, отличаются от номинальных значений, указанных в таблице 8, не более чем на ± 16 дБ.

10.2 Определение метрологических характеристик вихретокового канала

10.2.1 Определение амплитуды и частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала.

10.2.1.1 Собрать схему согласно приложению Е.

10.2.1.2 Установить на осциллографе:

- синхронизация – внутренняя;
- развертка – ждущая;
- усиление – 2 В/дел.;
- переключатель «режим работы каналов» – «I±II» (суммирование);
- переключатель «канал II» – «-» (инверсия);
- длительность развертки 10 мкс.

10.2.1.3 Включить дефектоскоп.

10.2.1.4 Вызвать настройку с номером 301 (частота сигнала задающего генератора 10 кГц).

10.2.1.5 Измерить с помощью осциллографа амплитуду U_{max} , В, сигнала задающего генератора вихретокового канала.

10.2.1.6 Измерить с помощью осциллографа временной интервал τ , мкс, между первым и вторым максимумами амплитуды сигнала задающего генератора вихретокового канала.

10.2.1.7 Вычислить фактическую частоту $f_{\text{ф}}$, кГц, сигнала задающего генератора вихретокового канала по формуле 14:

$$f_{\text{ф}} = 1/\tau_{\text{ср}}, \quad (14)$$

где $\tau_{\text{ср}}$ - значение временного интервала, мкс.

10.2.1.8 Вычислить отклонение частоты задающего генератора Δf , %, по формуле 15:

$$\Delta f = \frac{f_{\text{ф}} - f_{\text{н}}}{f_{\text{н}}} \cdot 100, \quad (15)$$

где $f_{\text{н}}$ – номинальное значение частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала, кГц.

10.2.1.9 Повторить операции пунктов 10.2.1.4 – 10.2.1.8 пять раз.

10.2.1.10 Повторить операции пунктов 10.2.1.4 – 10.2.1.9 для настройки с номером 302 (частота сигнала задающего генератора 100 кГц).

10.2.1.11 Выключить дефектоскоп.

10.2.1.12 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если:

- все измеренные в пункте 10.2.1.5 значения амплитуды U_{max} , В, сигнала задающего генератора вихретокового канала составляют не менее 4 В;

- все рассчитанные в пункте 10.2.1.8 значения отклонения Δf частоты сигнала задающего генератора вихретокового канала не превышают значений $\pm 10\%$.

10.2.2 Определение чувствительности (глубины поверхностных искусственных дефектов, используемых для установки порога чувствительности при шероховатости $Rz \leq 160$ мкм) при проведении вихретокового контроля.

10.2.2.1 Включить дефектоскоп.

10.2.2.2 Вызвать настройку с номером 300.

10.2.2.3 Подключить ВТП серии ПН или серии ПНА к разъему «ВТП» на корпусе БЭ.

Примечание – ВТП серии ПНА подключается только к дефектоскопу УД2-102ВД/2. После подключения данного ВТП необходимо вызвать меню «ВИХРЕТОК» нажатием кнопки  и в пункте «Вид ВТП» кнопками  и  установить значение «активный».

10.2.2.4 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ, задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

10.2.2.5 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 0,5 мм. Убедиться, что при прохождении ВТП над искусственным дефектом на экране появляется сигнал. Снять ВТП с поверхности меры.

Примечание – При отрыве ВТП от меры возникающий у правого края экрана сигнал является помехой (из-за мгновенного изменения магнитной и электрической проницаемости) и не должен рассматриваться как сигнал от искусственного дефекта.

10.2.2.6 Изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД.

10.2.2.7 В верхней измерительной строке отобразится значение усиления « ∇ ».

10.2.2.8 Повторить операции пунктов 10.2.2.3 – 10.2.2.7 пять раз.

10.2.2.9 Повторить операции пунктов 10.2.2.3 – 10.2.2.8 для всех предоставленных на поверку ВТП серии ПН или серии ПНА.

10.2.2.10 Выключить дефектоскоп.

10.2.2.11 Включить дефектоскоп.

10.2.2.12 Вызвать настройку с номером 310.

10.2.2.13 Убедиться, что все МВТП (МЦУ), входящие в состав сканирующего устройства, подключены к коммутатору. МВТП (МЦУ), не входящие в состав сканирующего устройства, подключить к коммутатору в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Л.

10.2.2.14 Подключить коммутатор с помощью специального кабеля к разъему «USB» на коммутационной панели электронного блока (БЭ) дефектоскопа в соответствии со схемой, приведенной в Приложении Л.

10.2.2.15 Убедиться, что на экране дефектоскопа отобразились количество и номера МВТП (МЦУ), которые входят в состав сканирующего устройства (см. рисунок 10.12). Если к дефектоскопу подключен один МВТП (МЦУ), то на экране должен отобразиться номер этого МВТП (МЦУ). Если дефектоскоп не обнаружил подключенные устройства, следует выключить и включить дефектоскоп, повторно вызвать настройку с номером 310.

10.2.2.16 Кнопкой  вызвать меню «ВТ СКАНЕР», в подменю «Режим» кнопкой  или  выбрать «Индикаторы», после чего перейти в полноэкранный режим, нажав кнопку .

10.2.2.17 Кнопкой  установить указатель активного поля напротив поля МВТП (МЦУ), кнопками ,  выбрать МВТП (МЦУ) для поверки (см. рисунок 10.12).

10.2.2.18 Убедиться, что усиление дефектоскопа составляет 20 дБ или установить кнопками  и  данное усиление дефектоскопа.

10.2.2.19 Нажать кнопку  (функциональная кнопка «Пуск»), после чего на экране появится кратковременный всплеск сигналов в зоне индикаторных шкал, а данная кнопка сменит свое значение на «Пауза».

Поле МВТП с их номерами (активный МВТП №01)

Указатель активного поля

Поле выбора зон активного МВТП

Датчик поперечных и наклонных дефектов

Датчик продольных дефектов

Номер активного МВТП (МЦУ)

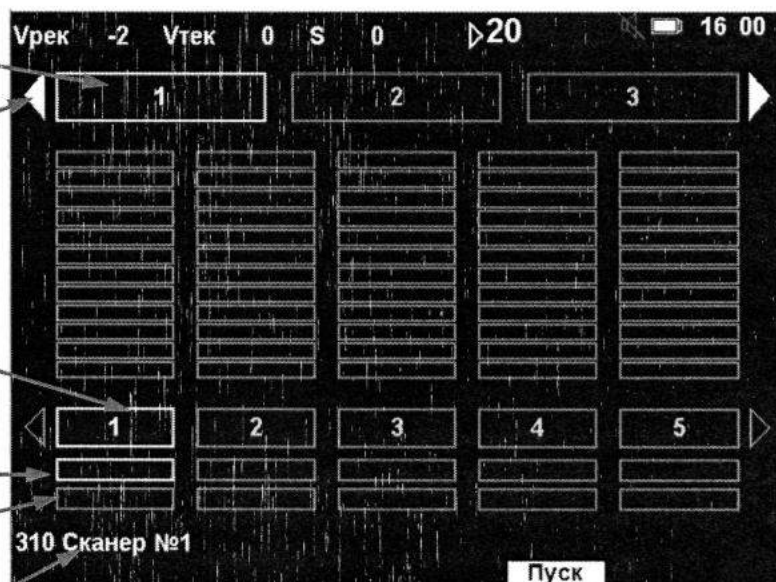


Рисунок 10.12

10.2.2.20 Провести мерой СО-211.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (далее мера СО-211.01-Fe) вдоль всех зон выбранного МВТП (МЦУ) и убедиться в срабатывании всех индикаторных шкал (см. рисунок 10.13), после чего нажать кнопку  (функциональная кнопка «Пауза»).

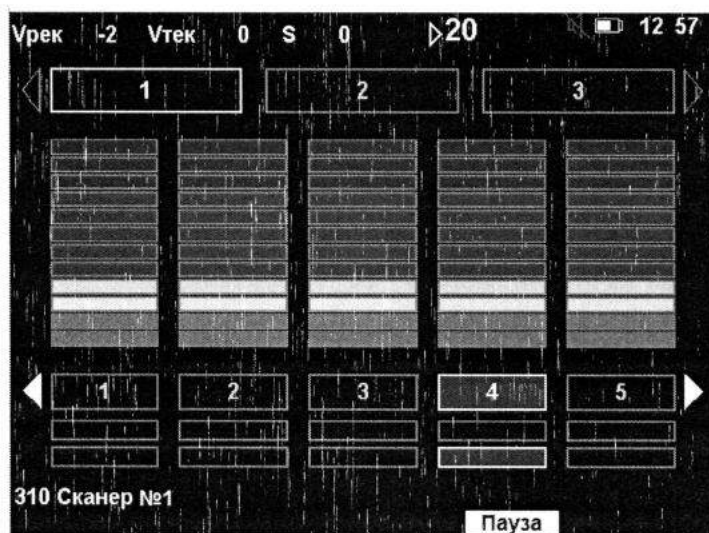


Рисунок 10.13

Примечание - При проверке работоспособности МВТП №07 и МВТП №08 обратить внимание на то, что шестые зоны в этих МВТП являются выносными и закреплены на подковообразных кронштейнах сканирующего устройства.

10.2.2.21 Кнопкой  вызвать меню «ВТ СКАНЕР», в подменю «Режим» кнопкой  или  выбрать «Развертка», после чего перейти в полноэкранный режим, нажав кнопку .

10.2.2.22 Кнопкой  установить указатель активного поля напротив поля выбора зон МВТП (МЦУ), после чего кнопками , ,  и  выбрать датчик поперечных дефектов в зоне, которая расположена в середине плоского участка сканера. В таблице 11 приведены рекомендованные зоны для каждого МВТП (МЦУ).

10.2.2.23 Расположить меру СО-211.01-Fe вдоль выбранной зоны МВТП (МЦУ) таким образом, чтобы искусственный дефект глубиной 0,5 мм или 3,0 мм (таблица 11) располагался по центру этой зоны (см. рисунок 10.14), после чего нажать кнопку  (функциональная кнопка «Пуск»).

Таблица 11 – Параметры МВТП (МЦУ) для проверки чувствительности

МВТП(МЦУ)	Номер рекомендованной зоны для проверки чувствительности	Глубина искусственного дефекта в мере, мм
МВТП №01	3	3,0
МВТП №02	3	3,0
МВТП №03	3	0,5
МВТП №04	3	0,5
МВТП №05	7	3,0
МВТП №06	7	3,0
МВТП №07	5	3,0
МВТП №08	1	3,0
МВТП №09	3	3,0
МВТП №10	3	3,0
МВТП №11	3	0,5
МВТП №12	3	3,0
МВТП №13	3	3,0
МВТП №14	3	3,0
МВТП №15	3	3,0
МВТП №16	3	3,0
МВТП №17	3	3,0

10.2.2.24 Перемещая меру в небольших пределах (не более 5 мм относительно центра зоны) вдоль активной зоны МВТП (МЦУ) (см. рисунок 10.14) в одну и другую сторону, добиться появления на экране дефектоскопа нескольких сигналов от искусственного дефекта. При увеличении предела перемещения меры относительно центра зоны на экране дефектоскопа могут наблюдаться ложные сигналы, обусловленные краевым эффектом.

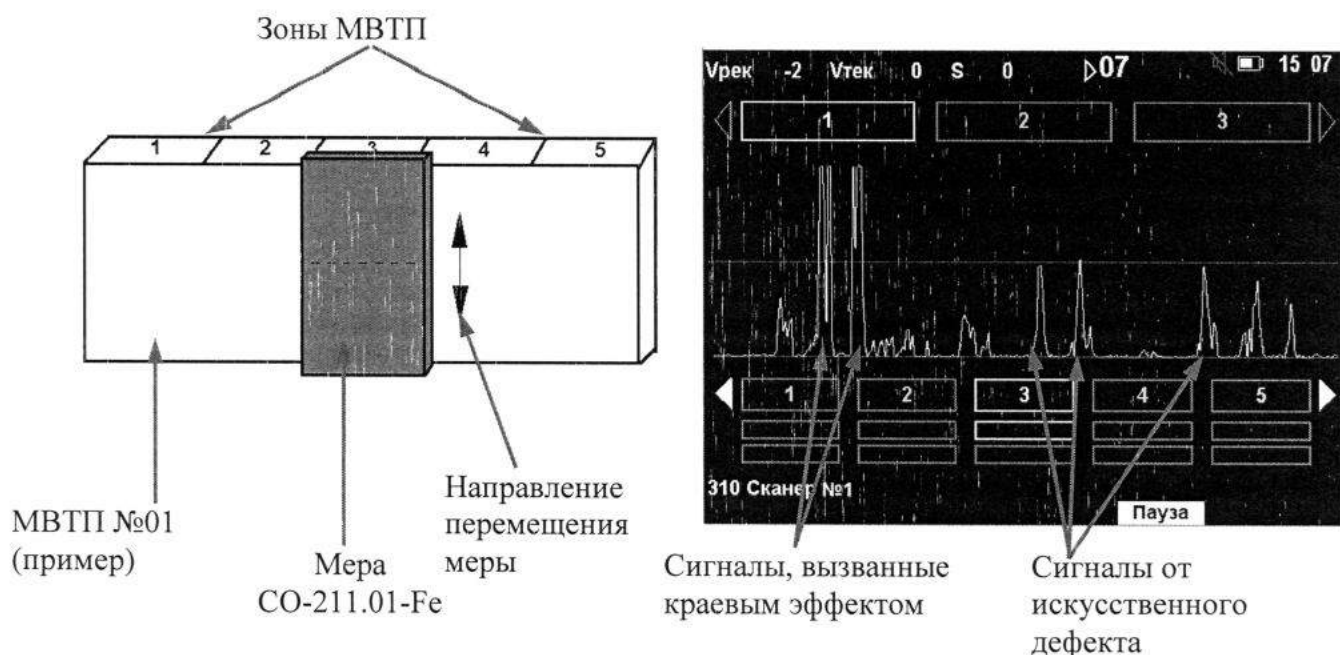


Рисунок 10.14

10.2.2.25 Нажать кнопку  (функциональная кнопка «Пауза») для остановки развертки, после чего, изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины максимального сигнала от искусственного дефекта на пороге срабатывания АСД.

10.2.2.26 В верхней измерительной строке отобразится значение усиления « Δ ».

10.2.2.27 Повторить операции пунктов 10.2.2.16 – 10.2.2.26 пять раз.

10.2.2.28 Повторить операции пунктов 10.2.2.14 – 10.2.2.27 для всех МВТП (МЦУ), входящих в состав сканирующего устройства.

10.2.2.29 Отключить коммутатор сканирующего устройства от дефектоскопа.

10.2.2.30 Повторить операции пунктов 10.2.2.13 – 10.2.2.29 для всех сканирующих устройств с МВТП (МЦУ), переданных в поверку.

10.2.2.31 Выключить дефектоскоп.

10.2.2.32 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если при установленном значении усиления для дефектоскопа УД2-102ВД/1 не более 60 ед., а для дефектоскопа УД2-102ВД/2 не более 70 дБ на экране всегда появляется сигнал при прохождении ВТП серии ПН, ПНА, МВТП (МЦУ) (МВТП №03, МВТП №04, МВТП №11) над искусственным дефектом глубиной 0,5 мм и для дефектоскопа УД2-102ВД/2 не более 70 дБ на экране всегда появляется сигнал при прохождении МВТП (МЦУ) (МВТП №01, МВТП №02, МВТП №05, МВТП №06, МВТП №07, МВТП №08, МВТП №09, МВТП №10, МВТП №12, МВТП №13, МВТП №14, МВТП №15, МВТП №16, МВТП №17) над искусственным дефектом глубиной 3,0 мм.

10.2.3 Определение абсолютной погрешности измерений глубины дефекта типа пропил шириной от 0,1 мм для ВТП серии ПН на частоте 70 кГц.

10.2.3.1 Включить дефектоскоп.

10.2.3.2 Вызвать настройку с номером 300. Вывести на экран меню «ВИХРЕТОК» для чего нажать кнопку .

10.2.3.3 Подключить ВТП ПН-7,5 к разъему «ВТП» на передней панели БЭ.

10.2.3.4 Удерживая ВТП в воздухе на расстоянии не менее 15 см от поверхности меры СО-210.01-Fe из комплекта мер искусственных дефектов КМИД-ВТ (далее мера СО-210.01-Fe), задать условие остановки развертки, для чего нажать кнопку .

10.2.3.5 Несколько раз провести ВТП по поверхности меры СО-210.01-Fe перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 1 мм, получить сигнал от него. Снять ВТП с поверхности меры.

10.2.3.6 Изменяя усиление кнопками  и , добиться положения вершины максимального сигнала на пороге срабатывания АСД.

10.2.3.7 В меню «ВИХРЕТОК», используя кнопки  и , выделить фоном пункт «Ист. глубина».

10.2.3.8 Нажать кнопку , с помощью цифровых кнопок установить в этом пункте значение 1 мм и вновь нажать кнопку .

10.2.3.9 Выделить пункт «Калибровать» и нажать кнопку .

10.2.3.10 Установить ВТП на поверхность меры СО-210.01-Fe, дождаться обновления развертки, после чего провести ВТП перпендикулярно искусственному дефекту глубиной 0,5мм и получить сигнал от него. Снять ВТП с поверхности меры.

10.2.3.11 В верхней измерительной строке отобразится значение H , мм.

10.2.3.12 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения глубины ΔH , мм, по формуле 16:

$$\Delta H = H - H_{\text{и}}, \quad (16)$$

где H – значение, определенное в пункте 10.2.3.11, мм.

$H_{\text{и}}$ – глубина искусственного дефекта в мере СО-210.01-Fe, взятая из свидетельства о поверке меры, мм. (Измененная редакция, Изм. №1).

10.2.3.13 Повторить операции пунктов 10.2.3.10 – 10.2.3.12 пять раз.

10.2.3.14 Результаты поверки по данному разделу считать положительными, если все значения ΔH , рассчитанные в пункте 10.2.3.12, не превышают $\pm(0,1 + 0,3 \cdot H)$.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Дефектоскоп признается годным, 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 При выполнении сокращенной поверки (на основании решения или заявки на проведение поверки, эксплуатирующей организации) в свидетельстве о поверке указывать поверка какого канала была проведена.

11.5 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

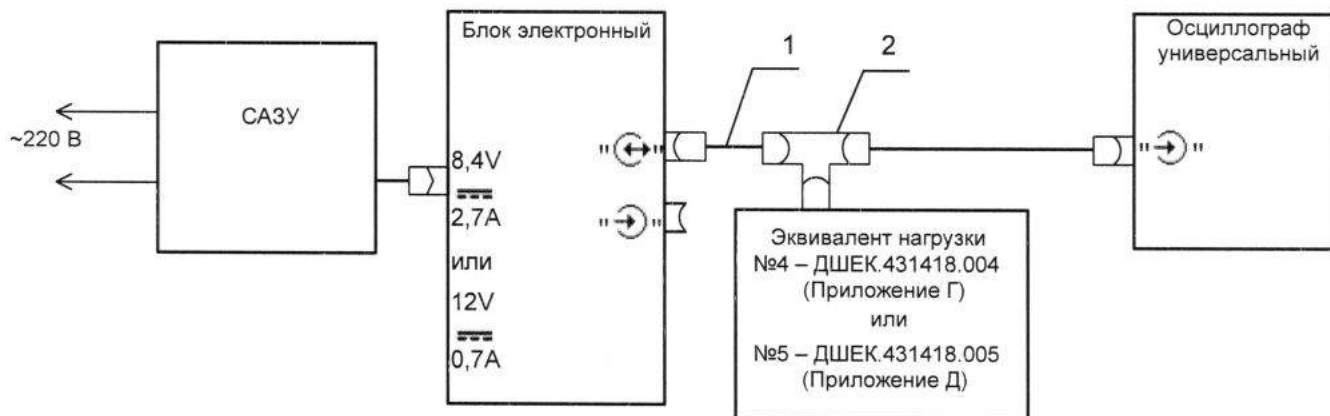
Инженер 1 категории 103 отдела ФГУП «ВНИИФТРИ»

 А.С. Неумолотов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ АМПЛИТУДЫ, ДЛИТЕЛЬНОСТИ И ЧАСТОТЫ ЗАПОЛНЕНИЯ ЗОНДИРУЮЩИХ ИМПУЛЬСОВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТОСКОПА



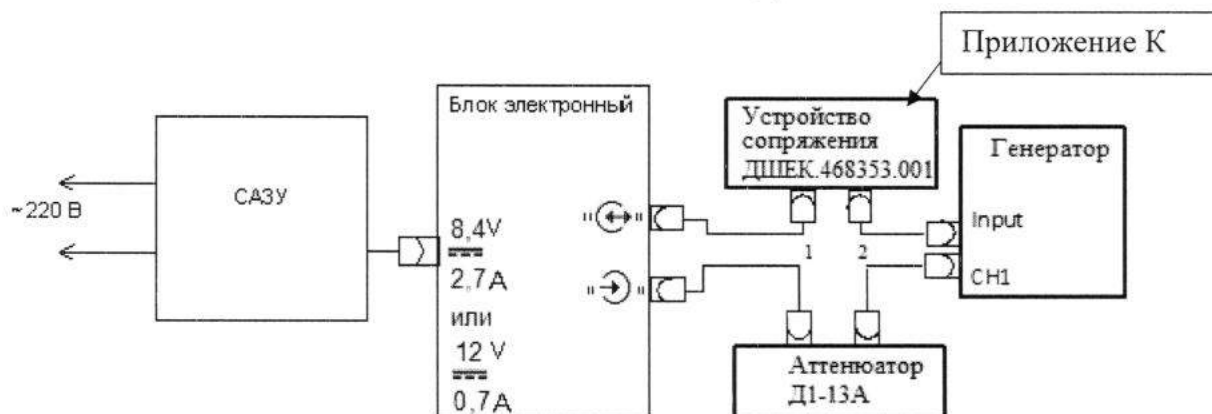
1 – кабель №3 ДШЕК.685611.003

2 – тройник CP50–95 ФВ 0.364.013 ТУ

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ОСНОВНОЙ АБСОЛЮТНОЙ ПОГРЕШНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ОТНОШЕНИЙ АМПЛИТУД СИГНАЛОВ НА ВХОДЕ ПРИЕМНИКА УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАНАЛА ДЕФЕКТОСКОПА



1 – кабель №3 ДШЕК.685611.003

2 – кабель №5 ДШЕК.685611.005

ПРИЛОЖЕНИЕ В (справочное)

ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ ПОВЕРОЧНЫХ НАСТРОЕК

Таблица В.1 – Значения параметров настроек для поверки ультразвукового канала

Номер настройки	Меню																					
	"ОБЩИЕ ПАР-РЫ"				"ГЛУБИНОМЕР"				"РАЗ, ЗОНА ВС1"				"ЧУВСТВИТ-ТЬ"				"ПАРАМ-РЫ АРД"				"ВРЧ"	
	"ЧАСТОТА", МГц	"ВКЛ. ПЭП"	"АМПЛ. ЗОНД"	"ПЕРИОДЫ ЗОНД"	"УГОЛ ВВОДА", град	"ВР. ПЭП", мкс	"СКОР-ТЬ", м/с ***	"РАЗВЕРТКА"	"ДЛ. РАЗВ.", мкс	"ВС1: НАЧ", мм	"ВС1: КОН.", мм	"АРД"	"ТБЕЗОДЛ."	"2А ПБЕЗОДЛ."	"2В ПБЕЗОДЛ."	"ОПОРНЫЙ СИГНАЛ"	"ЗАД. Сэкс", мм ²	"У МАХ", мм	"РЕЖИМ"	"НАЧ. ВРЧ", мм	"КОН. ВРЧ", мм	
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
050 *	0,4	разд	совм	2	0	8,00	5900	100%	**	30	250	-	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	**		80	150
051					0	8,00	5900			30	250											
052					40	23,50	3260			50	120											
054					50	23,50	3260			50	120											
059	1,25	разд	совм	2	90	45,00	2999	100%	**	100	250	-	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	**		150	200
090 *					0	8,00	5900			10	40											
091					0	3,60	5900			30	195											
092					40	11,25	3260			19	57											
094	1,8	разд	совм	2	50	15,80	3260	100%	**	20	55	-	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	**		30	40
096					65	12,00	2999			15	50											
099					90	30,00	2999			100	250											
102					40	18,00	3260			20	55											
110 *	1,8	разд	совм	2	0	10,00	5900	100%	**	10	40	-	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	**		15	20
111					0	3,30	5900			30	195											
112					40	11,00	3260			20	55											
114					50	11,00	3260			15	50											
116	1,8	разд	совм	2	65	11,00	2999	100%	**	15	50	-	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ	**		25	40
119					90	30,00	2999			100	250											
122					40	11,00	3260			20	55											

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
130 *	2,5	разд		2	0	6,90	5900	100%	**	10	40	—	**	**	**	**	**	ручн. ВРЧ		15	20
131 *					0	3,30				30	195									80	150
132 *					40	10,00				30	55									25	40
133					45	10,00				15	55									25	40
134 *					50	10,00				15	50									25	40
135					58/60	10,00	3260			15	50									25	40
136 *					65	10,00				10	50									20	35
137					70	10,00				10	50									20	30
138					43	7,65				15	54									25	40
139					90	30,00	2999			100	250									150	200
140	5,0	разд		2	55	8,45	3260	100%	**	15	56		**	**	**	ручн. ВРЧ				25	40
142					18	4,50				30	60									40	50
143					20	5,20				14	54									40	50
144					27	3,50	5900			21	65									40	50
145					30	5,25				17	63									40	50
146					13	4,75				18,5	57									40	50
160 *					0	6,40	5900			10	40									15	20
161 *					0	1,80				30	195									30	50
162					40	7,60				15	55									25	40
163	5,0	разд		2	45	5,20		100%	**	2,4	57	—	**	**	**	ручн. ВРЧ				20	40
164 *					50	6,40	3260			10	50									20	40
166 *					65	5,10				10	50									20	30
167 *					70	10,00				10	50									15	25
168					75	10,00				10	50									10	15
169					90	20,00	2999			100	250									150	200
170					6	3,45	5900			22	58									25	40
172					70	9,00	3260			10	50									15	25
175 *					0	4,60				12	250									ВРЧ откл	**
176 *					0	4,60	5900			84	250										
177 *					0	4,60				228	250										
179 *					0	2,10				**	300										
		совм	выс	1	0	4,60		ручн		250	300	+	круг	12						180	
		совм	выс	2	0	2,10		100%	**	50	210										

Обозначения

- * – настройки, входящие в обязательный набор поверочных настроек при поставке (с учетом имеющихся в дефектоскопе частот УЗК);
- ** – значение параметра вводить не требуется, так как оно может быть любым (из-за того, что в данном режиме работы дефектоскопа не используется).
- Применяется установленное по умолчанию значение параметра;
- *** – значение параметра вводить не требуется, так как оно устанавливается автоматически и в таблице приведено для справки.
- Примечание – Настройка 135 может использоваться для углов ввода 58 и 60°.

ЗНАЧЕНИЯ ОБЩИХ ПАРАМЕТРОВ НАСТРОЕК ДЛЯ ПОВЕРКИ УЛЬТРАЗВУКОВОГО КАНАЛА

Меню "ОБЩИЕ ПАРАМЕТРЫ""Отсечка" – **0** %"Заданная" частота синхронизации – **150** ГцМеню "ГЛУБИНОМЕР""Материал" – **углер. ст**"Стрела" – **0** мм"Толщина" – **0** ммМеню "РАЗВЕРТКА, ЗОНЫ ВС1, АРУ""ВС1 метод" – **эхо**"ВС1 порог" – **50** %"ВС2 метод" – **нет**"АРУ начало" – **0** мм"АРУ конец" – **0** ммМеню "ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ И АРД""Режим АРД" – **откл**Меню "ВЫРАВНИВАНИЕ ЧУВСТ-ТИ""Метод ВРЧ" – **ручное**"ТИП" – **ВРЧ**"Индикация" – **откл**

Таблица В.2 – Значения параметров настроек для поверки вихретокового канала

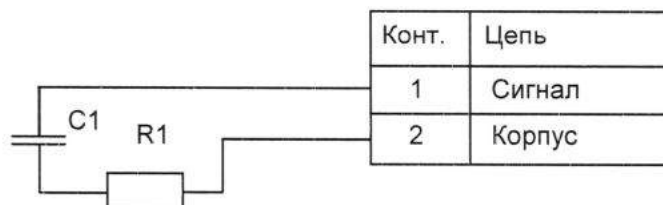
Номер настройки	Меню "ВИХРЕТОК"					
	"Частота", кГц	"Генератор", В	"Порог", %	"Режим"	"Метод"	"Инверсия"
300	70					
301	10	8,3	50	динамика	фазовый	+
302	100					
Меню "ЗОНЫ"						
310	"Поперечный"	"Абсолютный" "родольный" "Смещенный"	"Порог поперечного сигнала"	"Порог продольного сигнала"	"Зазор Re"	"Зазор Im"
	☒	☐	1000.0	1000.0	1.0	1.0
						1.0
Меню "Настройка чувствительности"						
	"Чувствительность к отрыву"	"Настройка по "	"Настроечная зона"	"Усиление"	"Шаг фильтрации"	-
	1	настроечной зоне	1	20	5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(справочное)

**СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ №4****ДШЕК.431418.004**

X1



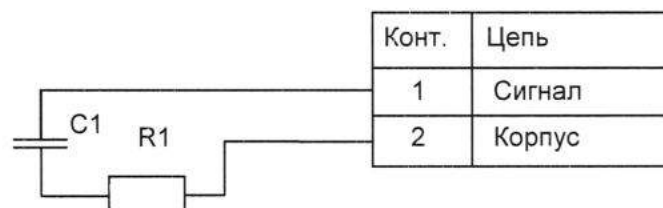
Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К73-39-250В-3300пФ±10%		
	РАЯЦ.673633.00 ТУ	1	
R1	Резистор С2-33Н-0,25-100 Ом±10%		
	ОЖО.467.093 ТУ	1	
X1	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(справочное)

**СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
ЭКВИВАЛЕНТА НАГРУЗКИ №5****ДШЕК.431418.005**

X1

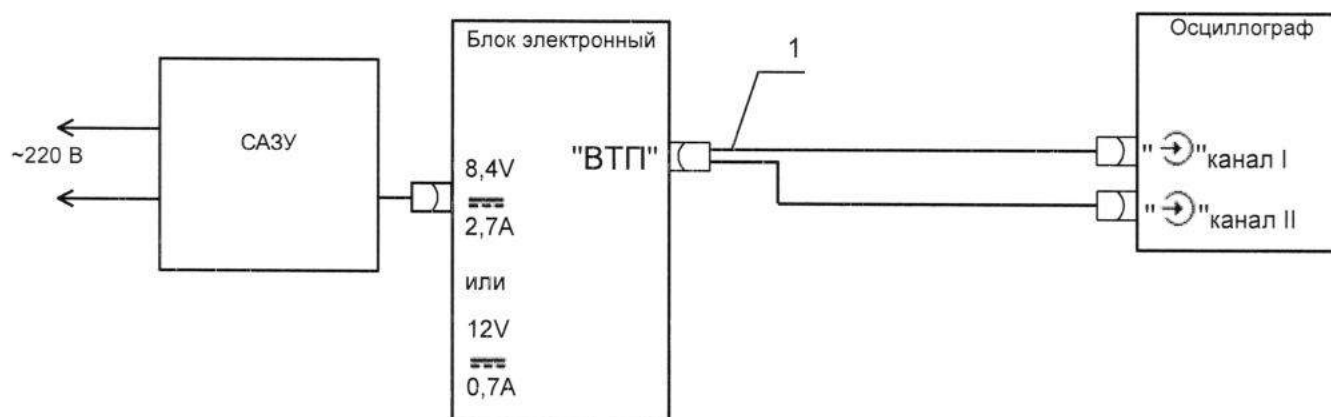


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К73-39-250В-1800пФ±10%		
	РАЯЦ.673633.00 ТУ	1	
R1	Резистор С2-33Н-0,25-100 Ом±10%		
	ОЖО.467.093 ТУ	1	
X1	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ АМПЛИТУДЫ И ЧАСТОТЫ ВИХРЕТОКОВОГО КАНАЛА

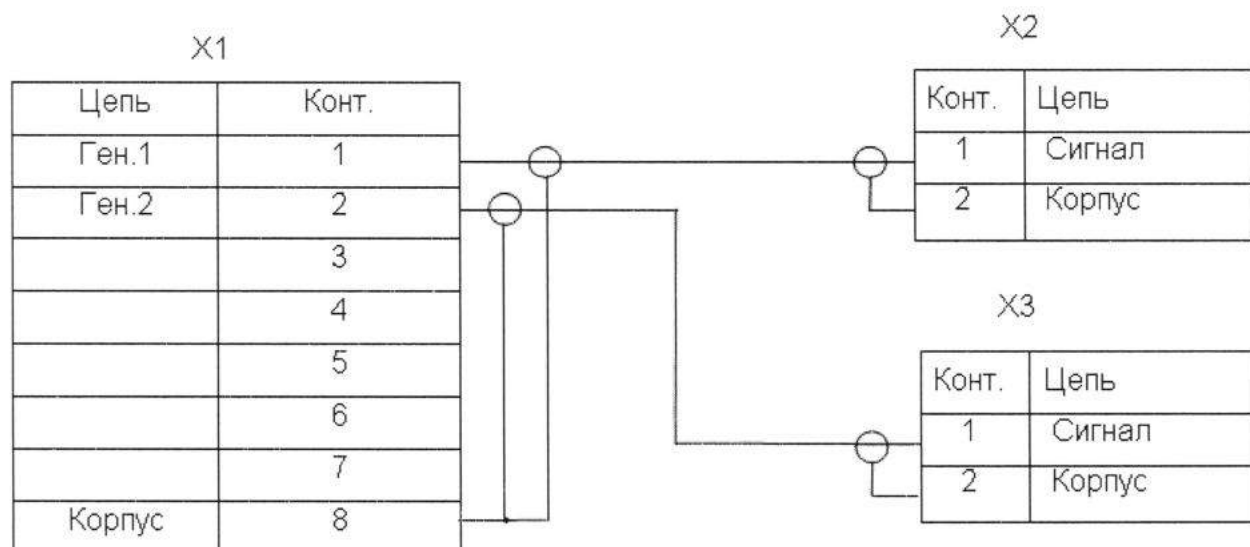


1 – кабель №17 ДШЕК.685611.017 (Приложение Ж)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
КАБЕЛЯ №17
ДШЕК.685611.017



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

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

**СОЗДАНИЕ, КОРРЕКТИРОВКА И УДАЛЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ПОВЕРОЧНЫХ НАСТРОЕК****И.1 Создание и корректировка дополнительных поверочных настроек**

а) вызвать (нажатием кнопки ) меню «ИНДИКАТОРЫ»;

б) используя кнопки  и , выбрать пункт меню «ПОВЕРКА» кнопками  и  установить .

в) дважды нажать кнопку  до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», войти в пункт меню «ВЫЗОВ НАСТРОЙКИ» и кнопками  и  или в режиме ввода цифр выбрать настройку с требуемым номером n, после чего нажать кнопку .

Примечания

1 Выбор номера настройки возможен другим способом – нажать кнопку , используя цифровые кнопки набрать требуемый номер, после чего нажать кнопку . Далее нажать кнопку .

2 Сохранение настройки под существующим заводским номером не возможно, т.к. заводские поверочные настройки защищены от вносимых изменений;

г) используя кнопки  и  (для перемещения по пунктам меню и выбора соответствующего подменю), кнопку  (для входа в подменю), кнопку  (для возвращения), кнопки  и  или режим ввода цифр, а также сведения из разделов 4 и 9 части II РЭ, выставить требуемые значения параметров в соответствии с приложением В. Если требуемая настройка в приложении В отсутствует, то она создается по аналогии с имеющимися в приложении В настройками, если в технической документации на преобразователь нет других указаний;

д) убедиться, что индицируется меню «НАСТРОЙКА» (в противном случае нажать один или несколько раз кнопку ). Используя кнопку , перейти в пункт меню «ЗАПИСЬ НАСТРОЙКИ» и нажать кнопку .

е) с помощью кнопок  и  или в режиме ввода цифр выбрать номер, под которым будет записана настройка, после чего нажать кнопку .

И.2 Удаление дополнительных поверочных настроек

а) вызвать (нажатием кнопки ) меню «ИНДИКАТОРЫ»;

б) используя кнопки  и , выбрать пункт меню «ПОВЕРКА» кнопками  и  установить ☒;

в) дважды нажать кнопку  до появления меню «РЕЖИМ РАБОТЫ», войти в пункт меню «ПРОСМОТР НАСТРОЙКИ» и нажать кнопку ;

г) кнопками  и  или в режиме ввода цифр выбрать настройку с требуемым номером n, которую следует удалить.

Примечание – Удаление настройки возможно лишь в том случае, если совпадает шифр оператора в момент создания настройки и шифр оператора в момент ее удаления;

д) нажать кнопку  (функциональная кнопка «Удалить»).

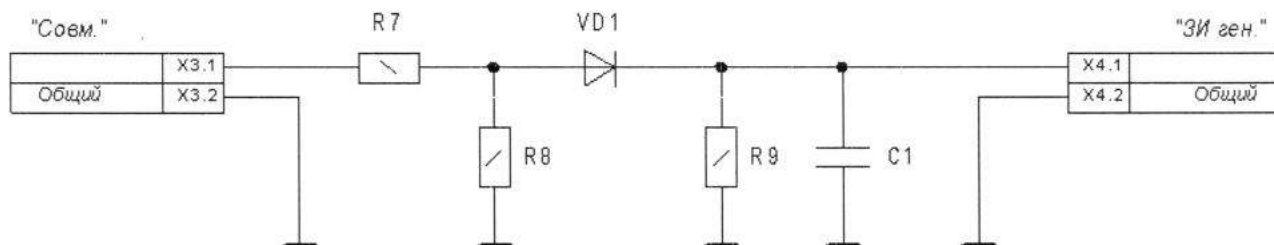
ПРИЛОЖЕНИЕ К

(справочное)

**СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ
УСТРОЙСТВА СОПРЯЖЕНИЯ**

ДШЕК.468353.001

(в части сопряжения с генератором)

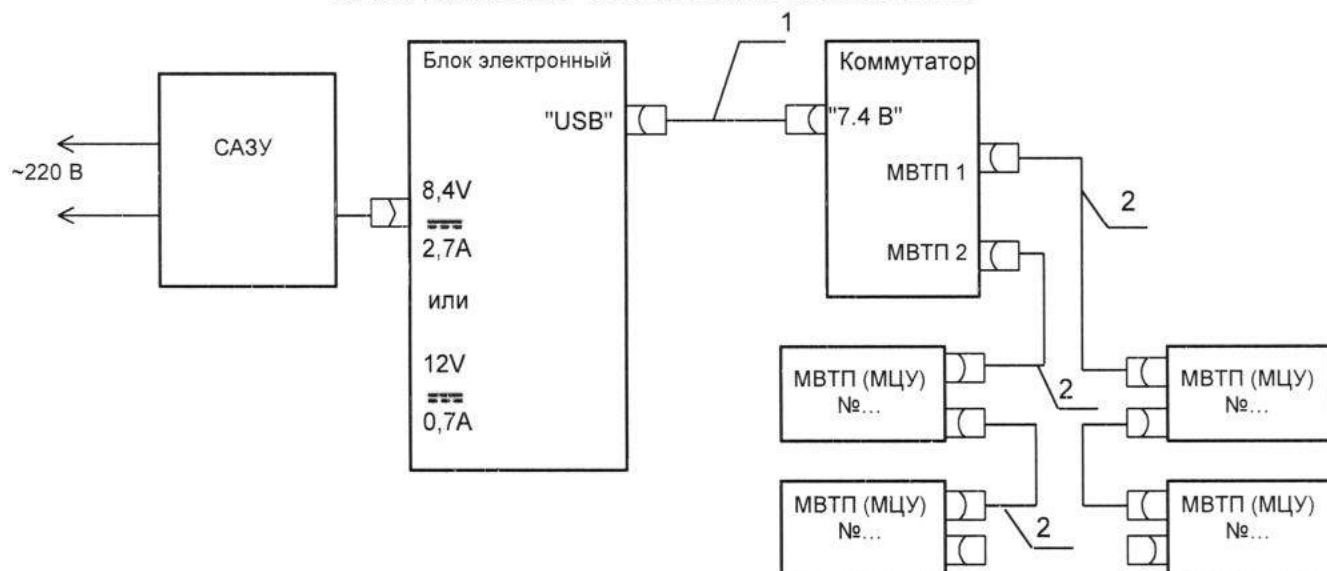


Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
C1	Конденсатор К10-176-М1500-510пФ±10% ОЖО.460.172 ТУ	1	
R7	Резистор С2-33Н-0,25-2,7 кОм±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
R8	Резистор С2-33Н-0,25-110 Ом±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
R9	Резистор С2-33Н-0,25-1 кОм±10% ОЖО.467.093 ТУ	1	
VD1	Диод КД 522В	1	
X3	Розетка ERA.00250.CTL	1	
X4	Розетка СР-50-73ФВ ВРО.364.008 ТУ	1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ МВТП (МЦУ) ДЛЯ ОПРОБОВАНИЯ И ПРОВЕРКИ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ

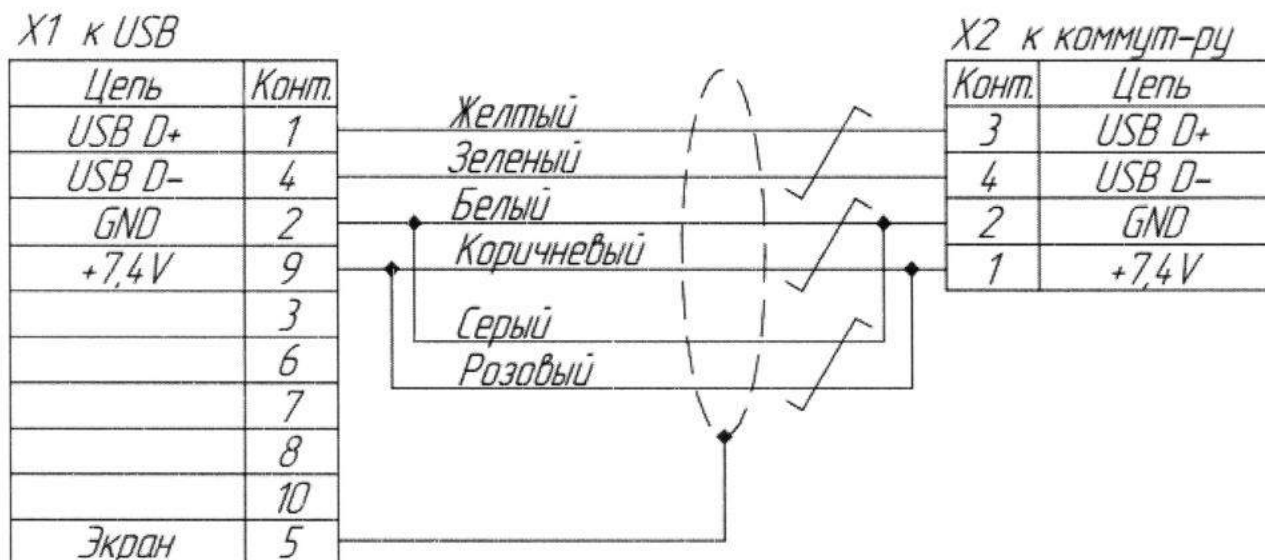


1 – кабель ДШЕК.685621.047 (Приложение М)

2 – кабель ДШЕК.685661.037 (Приложение Н)

ПРИЛОЖЕНИЕ М

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАБЕЛЯ**ДШЕК.685621.047**

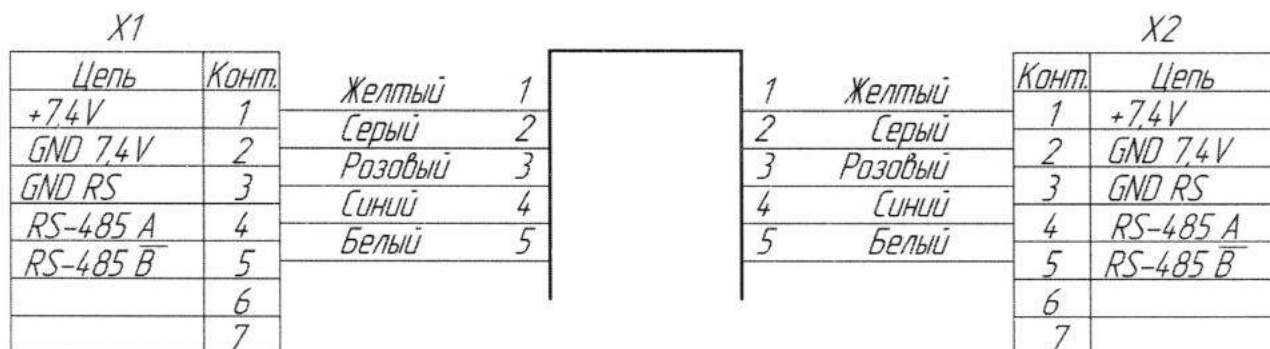
X1 – Вилка кабельная FGG.1B.310.CLAD52Z (фирма Lemo)

Наконечник GMA.1B.040.DN (фирма Lemo)

X2 – Вилка кабельная D01PB406MRT(фирма SmithsInterconnet)

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(справочное)

СХЕМА ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ КАБЕЛЯ**ДШЕК.685661.037**

X1 – Вилка угловая Binder серия 712 тип 99-0421-75-07

X2 – Розетка угловая Binder серия 712 тип 99-0422-75-07

ПРИЛОЖЕНИЕ О

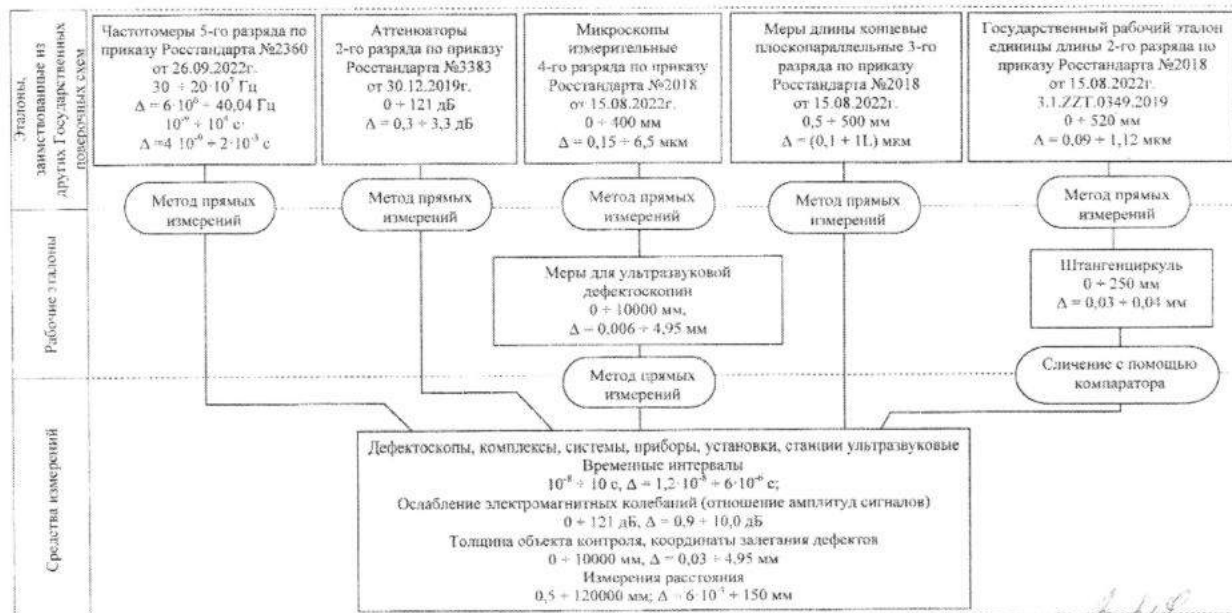
(рекомендуемое)

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

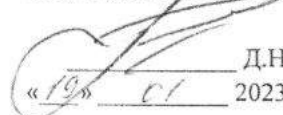


ПРИЛОЖЕНИЕ П

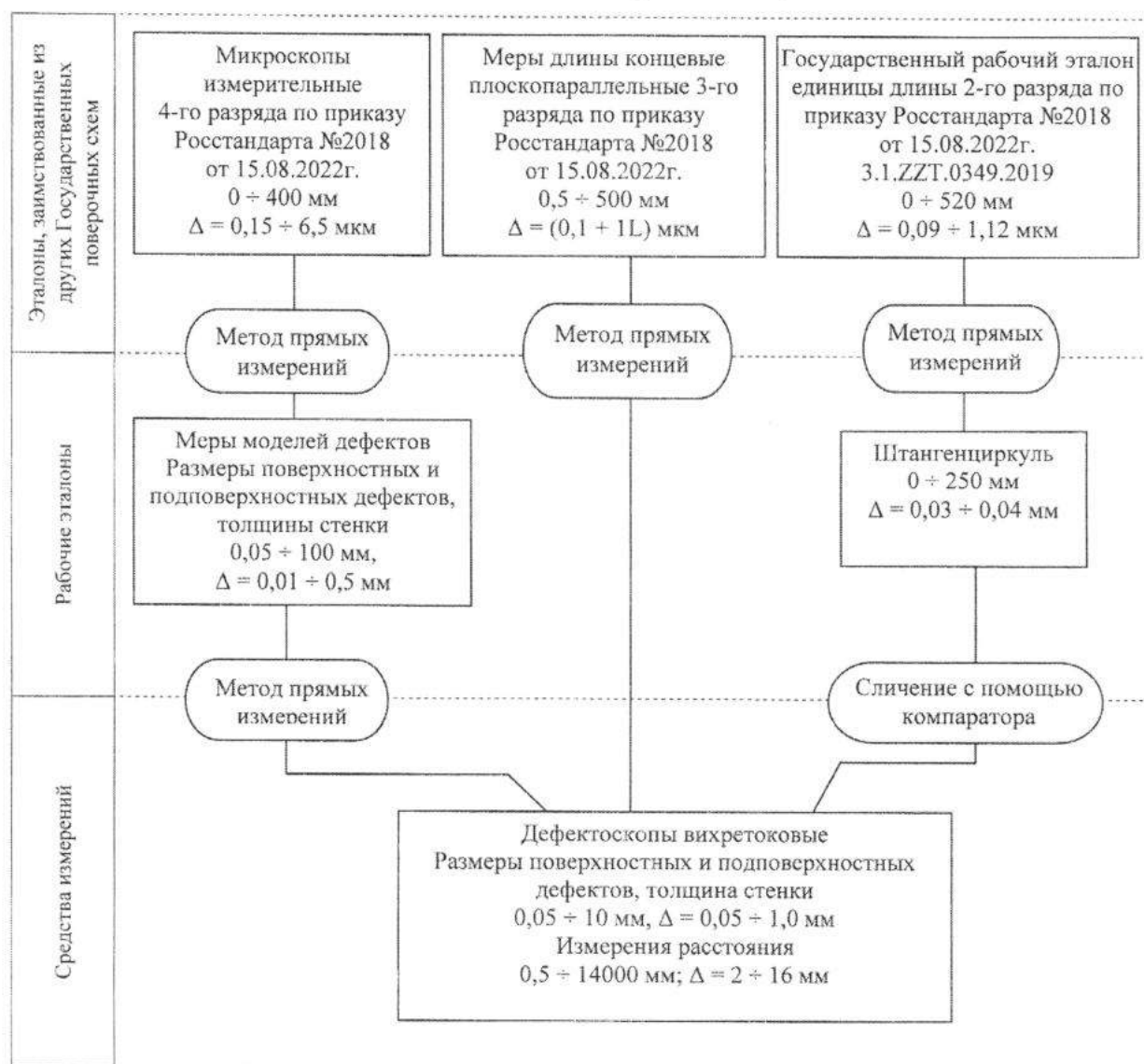
(рекомендуемое)

Локальная поверочная схема для вихретоковых дефектоскопов

УТВЕРЖДАЮ
Главный метролог
ФГУП «ВНИИФТРИ»


Д.Н. Пилипенко
«19» 01 2023 г.

Локальная поверочная схема для вихретоковых дефектоскопов



L – Измеренная длина в м