


УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»




Н. П. Муравская

» 12 2016 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Дефектоскопы ультразвуковые УДС2-РДМ-12

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 057.Д4-16

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода

« 15 » 12 2016 г.

Москва 2016

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	4
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
8.1 Внешний осмотр	5
8.2 Идентификация ПО	5
8.3 Опробование	7
8.4 Определение опорного уровня чувствительности	7
8.5 Определение запаса чувствительности по каналам эхо-метода	15
8.6 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения координат залегания отражателей.....	16
8.7 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом.	19
8.8 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения амплитуды эхо-сигнала.....	21
8.9 Определение частоты генератора импульсов возбуждения (ГИВ).....	22
8.10 Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим ЗТМ с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2.....	22
8.11 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля	23
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	27
Приложение А - Форма протокола поверки	28
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	29

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на дефектоскопы ультразвуковые УДС2-РДМ-12 (далее по тексту - приборы или дефектоскопы), изготовленные ООО НПО «РДМ-Вигор», Россия и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Дефектоскопы предназначены для измерения координат залегания, коэффициента выявляемости и условной протяженности дефектов в рельсах железнодорожных путей на участках, проверка которых одновременно по двум нитям затруднена или небезопасна (рельсы, расположенные в тоннелях, на мостах, рядом с пассажирскими платформами, в местах с интенсивным движением поездов и т.п.), в рельсах километрового запаса, в старогодных рельсах на рельсосварочных предприятиях (РСП), а также при выборочном ручном контроле сварных стыков.

Межповерочный интервал – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции первичной и периодической поверок

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Идентификация программного обеспечения (ПО)	8.2	Да	Да
Опробование	8.3	Да	Да
Определение опорного уровня чувствительности	8.4	Да	Да
Определение запаса чувствительности по каналам эхо-метода	8.5	Да	Нет
Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля	8.6	Да	Да
Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом	8.7	Да	Нет
Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений амплитуды эхо-сигнала	8.8	Да	Да
Определение частоты генератора импульсов возбуждения (ГИВ)	8.9	Да	Нет
Определение диапазона и дискретности установки условной чувствительности по каналам, работающим ЗТМ с ПЭП П112-2,5 и резонатором РП РС2	8.10	Да	Нет
Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерений толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля	8.11	Да	Да

порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

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

2.4 При получении отрицательного результата по пунктам 8.10–8.11 методики поверки признается непригодным к применению преобразователь, если хотя бы с одним преобразователем из комплекта дефектоскоп полностью прошел поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 2.

3.2 Средства поверки должны иметь действующие паспорта, поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается применение других средств поверки Российского или иностранного производства, имеющих аналогичные или лучшие метрологические характеристики и допущенные к применению в РФ в установленном порядке.

Таблица 2 – Рекомендуемые средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.9	Осциллограф цифровой запоминающий TDS 1012B (Госреестр №32618-06). Полоса пропускания от 0 до 100 МГц, погрешность измерений ± 1 %
8.7, 8.8	Тестер ультразвуковой МХ02-УЗТ-1. (Госреестр №44427-10). Диапазон регулировки ослабления сигнала аттенюатора тестера от 0 до 110 дБ с дискретностью 0,1 дБ
8.4 – 8.10	Комплект мер ультразвуковых ККО-3. (Госреестр № 63388-16). Мера №2: Толщина 30 _{-0,2} , высота 59 _{-0,1} , цилиндрические отверстия диаметром 6 ^{+0,3} и 2 ^{+0,1} мм. Мера №3: Толщина 30 _{-0,2} , высота 55 \pm 0,1. Мера №3Р: Толщина 29 _{-0,2} , высота 59 _{-0,1} , цилиндрические отверстия диаметром 6 ^{+0,3} и 2 ^{+0,1} мм.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить устройство и принцип работы поверяемого прибора и измерительной аппаратуры по эксплуатационной документации и пройти обучение по требуемому виду измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, определенные в паспорте дефектоскопа.

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

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- температура окружающей среды (20 \pm 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

- атмосферное давление (100 ± 4) кПа [(750 \pm 30) мм рт.ст.].

6.2 Внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу дефектоскопа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если дефектоскоп и измерительная аппаратура до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1, то дефектоскоп нужно выдержать при этих условиях два часа и средства поверки выдержать не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и дефектоскоп подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации средств поверки и руководством по эксплуатации на дефектоскоп.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

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

- соответствие комплектности поверяемого дефектоскопа паспорту;
- наличие маркировки дефектоскопа с указанием типа и серийного номера;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность дефектоскопа;
- наличие знака утверждения типа на титульном листе руководства по эксплуатации и на информационной табличке электронного блока дефектоскопа.

8.1.2 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если комплектность соответствует паспорту, имеется маркировка с указанием типа и серийного номера, имеется знак утверждения типа на титульном листе руководства по эксплуатации и на информационной табличке электронного блока дефектоскопа, отсутствуют механические повреждения, влияющие на работоспособность.

8.2 Идентификация ПО

8.2.1 Включить дефектоскоп.

8.2.2 Удерживать клавишу « \equiv » до появления меню.

8.2.3 В появившемся меню с помощью клавиши F1 выбрать вкладку Тесты (Рисунок 1).

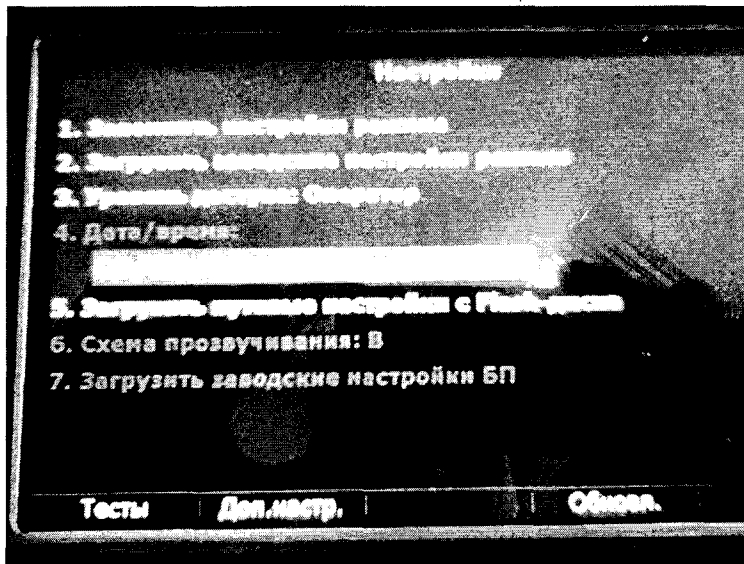


Рисунок 1.

8.2.4 Используя правый энкодер, выбрать тест «Версии программного обеспечения» (Рисунок 2).

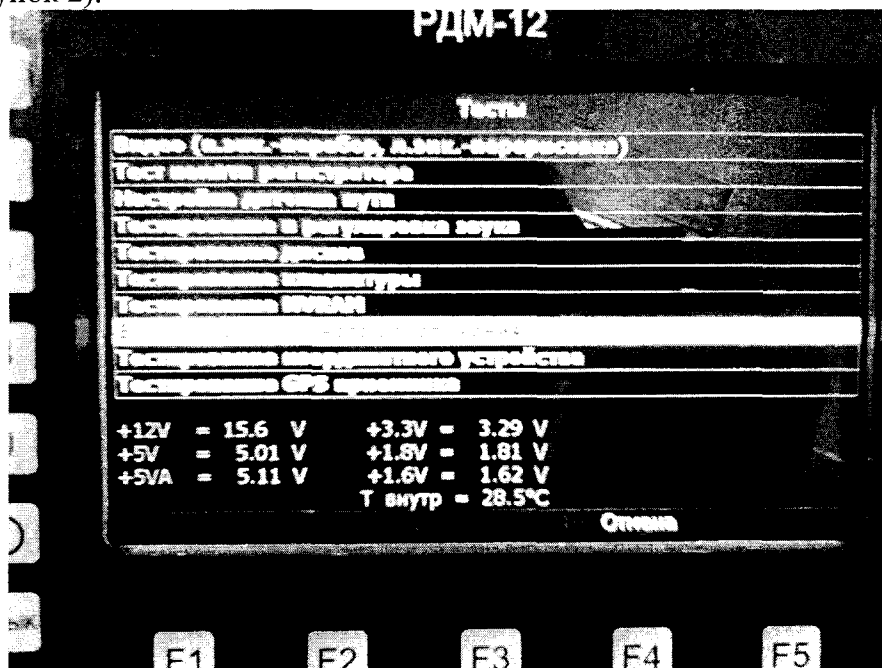


Рисунок 2.

8.2.5 В информационном окне считать наименование и номер версии ПО (Рисунок 3).

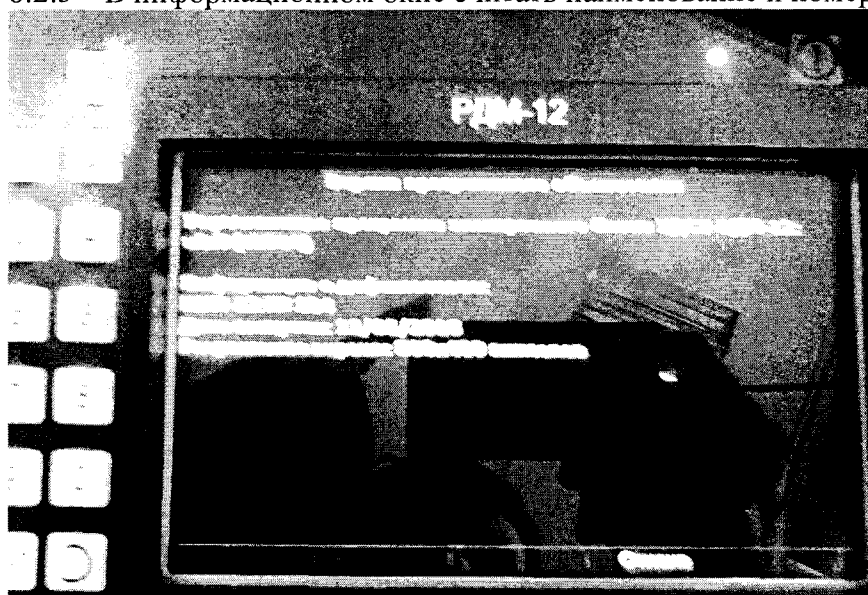


Рисунок 3.

8.2.6 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если идентификационные данные дефектоскопа соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО дефектоскопа

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Управляющая программа электронного блока УДС2-РДМ-12
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.0 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.3 Опробование

8.3.1 Подключить электронный блок к блоку питания, подключить к разъемам на электронном блоке соединительные кабели для работы с блоками преобразователей (далее по тексту БП) и с наклонными ПЭП, подключить разъем телефона к соответствующему разъему электронного блока. Блокировочный тумблер на задней стенке электронного блока установить в верхнее положение. Включить электронный блок, нажимая на клавишу «①» на передней панели электронного блока.

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

8.3.3 Установить экранную форму многоканального режима. Проверить возможность активизации любого канала с помощью цифровых клавиш. Нажимая на клавишу «Тип Рельса» и «Стык», убедиться в изменении выводимой на экран матричного индикатора дефектоскопа информации о типе рельса, а также появлении и исчезновении информационной надписи «Стык».

8.3.4 Установить экранную форму одноканального режима работы с резонатором БП и разверткой типа А. Проверить возможность изменения выводимого на экран значения усиления (или условной чувствительности) канала контроля при вращении ручки энкодера, установленного на левой стороне корпуса электронного блока, а также возможность изменения временного положения маркера при вращении ручки энкодера, установленного на правой стороне корпуса электронного блока, и возможность установки маркера в любом месте временной развертки. При отсутствии сигнала в зоне маркера на экране индикатора должно индцироваться временное положение маркера в мкс. При нажатии на клавиши «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9» на экране должна изменяться информация о номере канала, выводимого на экран.

8.3.5 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если на экране дефектоскопа изменяется информация о номере канала, выводимого на экран, изменение выводимого на экран значения усиления и изменение временного положения маркера выполняются без ошибок.

8.4 Определение опорного уровня чувствительности

8.4.1 Подключить электронный блок дефектоскопа к блоку питания, подключить к разъемам на электронном блоке соединительные кабели для работы с блоками преобразователей (БП) и с наклонными пьезоэлектрическими преобразователями (ПЭП), подключить разъем телефона к соответствующему разъему электронного блока. Блокировочный тумблер «ВКЛ» на задней стенке электронного блока установить в верхнее положение. Включить электронный блок дефектоскопа, нажав на клавишу «①» на передней панели электронного блока.

8.4.2 Нажать последовательно на клавиши «≡», «1». На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 1. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 20 дБ.

8.4.3 Подключить соединительный кабель с разъемом «1» к разъему «1» задней панели электронного блока дефектоскопа. Подключить разъемы «1» блока «1» (с резонатором РП РС 2) к разъему «1» соединительного кабеля. Установить БП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для прозвучивания его резонатором РП РС 2, совместив продольные оси симметрии контактных плоскостей БП и меры. Перемещая БП вдоль меры, выявить эхо-сигнал от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала. Совместить маркер с эхо-сигналом. Регулируя усиление, уменьшать

амплитуду до прекращения срабатывания звуковой индикации. Зафиксировать отображаемое на экране значение усиления.

8.4.4 Значение усиления, фиксируемое на пороге при прекращении срабатывания звуковой индикации, является значением опорного уровня чувствительности канала.

8.4.5 Измерения по пунктам 8.4.2 – 8.4.4 методики поверки выполнить для всех БП с маркировкой «1», входящих в комплектность дефектоскопа.

8.4.6 Нажать на клавишу 4. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 4. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 20 дБ.

8.4.7 Установить БП с маркировкой «1» на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм) резонатором на угол ввода 42° канала 4, при этом продольные оси контактных поверхностей БП и меры совместить, штангенциркуль на БП должен быть направлен в сторону скругленной поверхности меры, а акустическая ось резонатора должна быть направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом и, по аналогии с 8.4.3-8.4.4 определить значение опорного уровня чувствительности канала 4 с резонатором РП 42/42 на угол ввода 42°.

8.4.8 Определение опорного уровня чувствительности канала 4 с резонатором на угол ввода 42° выполнить для всех БП с маркировкой «1», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.9 Нажать на клавишу 5. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 5. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 20 дБ.

8.4.10 Установить БП с маркировкой «1» на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм) резонатором на угол ввода 42° канала 5, при этом продольные оси контактных поверхностей БП и меры совместить, штангенциркуль на БП и акустическая ось резонатора должны быть направлены в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом и, по аналогии с 8.4.3-8.4.4 определить значение опорного уровня чувствительности канала 5 с резонатором РП 42/42 на угол ввода 42°.

8.4.11 Определение опорного уровня чувствительности канала 5 с резонатором на угол ввода 42° выполнить для всех БП с маркировкой «1», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.12 Определение опорных уровней чувствительности каналов 2, 7 с резонаторами РП 70 и РП 70/70, установленными в БП 2 для схемы прозвучивания А и В, и резонаторами РП70/65/65, установленными в БП 1 и БП 2 для схемы прозвучивания А2.

8.4.12.1 Нажать на клавишу 2. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 2. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Подключить соединительный кабель с разъемом «1» к разъему «1» задней панели электронного блока дефектоскопа. Подключить разъем «2» блока «2» (с резонаторами РП70 и РП 70/70 на угол ввода 70°) к разъему «2» кабеля. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 30 дБ.

8.4.12.2 Установить БП с маркировкой «2» на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 15 мм) резонаторами на угол ввода 70° канала 2, при этом продольные оси контактных поверхностей БП и меры совместить, штангенциркуль

на БП должен быть направлен в сторону скругленной поверхности меры, а акустическая ось резонатора должна быть направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом.

8.4.12.3 Регулируя усиление канала, установить амплитуду эхо-сигнала на пороговый уровень, при котором прекращается срабатывание звуковой индикации превышения порогового уровня, и зафиксировать индицируемое на экране значение усиления в канале, которое является значением опорного уровня чувствительности канала 2 с резонаторами на угол ввода 70°.

8.4.12.4 Определение опорного уровня чувствительности канала 2, выполнить для всех БП с маркировкой «2», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.12.5 Нажать на клавишу 7. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 7. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер.

8.4.12.6 По описанной в пунктах 8.4.12.2 – 8.4.12.4 методики поверки для канала 2, определить значения опорного уровня чувствительности канала 7 со всеми БП с маркировкой «2», входящими в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.13 *Определение опорных уровней чувствительности каналов 3, 6, 8, 9, 13, 16, 18, 19 с резонаторами РП 4х65 и РП 65/65х84, установленными в БП 3 для схемы прозвучивания А*

8.4.13.1 Нажать на клавишу 3. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 3. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Подключить соединительный кабель с разъемом «2» к разъему «2» задней панели электронного блока дефектоскопа. Подключить разъем «3» и «4» блока «3» (с резонаторами на угол ввода 65°) к разъемам «3» и «4» кабеля. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 40 дБ.

8.4.13.2 Установить БП с маркировкой «3» на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления резонатором канала 3 эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), при этом продольные оси контактных поверхностей БП и меры должны располагаться под углом ~42°, а акустическая ось резонатора должна быть направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала.

8.4.13.3 Совместить маркер с эхо-сигналом от отверстия диаметром 6 мм. Регулируя усиление, уменьшать амплитуду до прекращения срабатывания звуковой индикации. Зафиксировать отображаемое на экране значение усиления. Данное значение усиления является значением опорного уровня чувствительности канала 3 с резонатором на угол ввода 65°. Определение опорного уровня чувствительности канала 3 с резонатором на угол ввода 65°, выполнить для всех БП с маркировкой «3», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.13.4 Повторить 8.4.13.1 – 8.4.13.3 для каналов 8, 6 и 9 выводя их индикацию на экран нажатием клавиш 8, 6 и 9 соответственно.

8.4.13.5 Нажать дважды на клавишу 3. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 13. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Подключить соединительный кабель с разъемом «2» к разъему «2» задней панели электронного блока дефектоскопа. Подключить разъемы «3» и «4» блока «3» (резонаторами на угол ввода 65°) к разъемам «3» и «4» кабеля. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 40 дБ.

8.4.13.6 Установить БП с маркировкой «3» на смоченную контактной жидкостью боковую плоскую поверхность меры №2 из комплекта ККО-3 (как это показано на рисунке 4) для выявления резонатором канала 13 эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), при этом акустическая ось резонатора должна быть

направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя и определить значение опорного уровня чувствительности канала 13 с резонатором на угол ввода 65° . Определение опорного уровня чувствительности канала 13 с резонатором на угол ввода 65° выполнить для всех БП с маркировкой «3», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

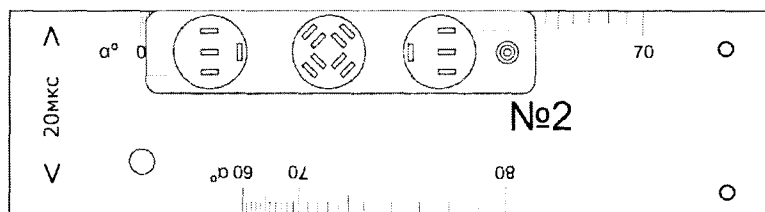


Рисунок 4 - Положение БП на мере для канала 13

8.4.13.7 Повторить 8.4.13.5 - 8.4.13.6 для каналов 18, 16, 19, выводя их индикацию на экран двойным нажатием клавиш 8, 6 и 9. Для каналов 16 и 19 штанцер на БП ориентировать в сторону отражателя.

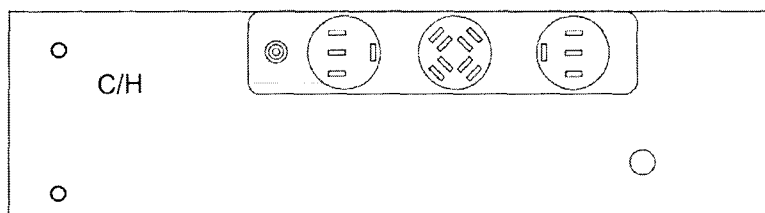


Рисунок 5 - Положение БП на мере для канала 18

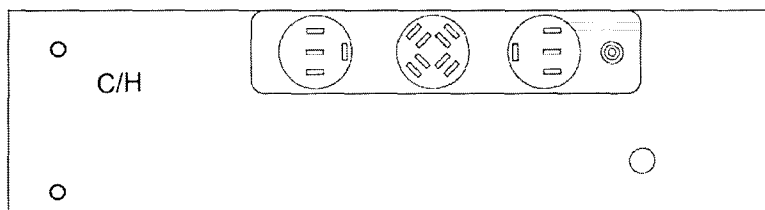


Рисунок 6 - Положение БП на мере для канала 16

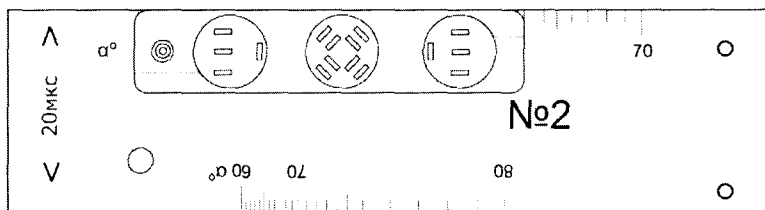


Рисунок 7 - Положение БП на мере для канала 19

8.4.14 *Определение опорных уровней чувствительности каналов 3, 6, 8, 9, 13, 16, 18, 19 с резонаторами РП 70/65/65, установленными в БП «1» и «2» для схем прозвучивания А2.*

8.4.14.1 Нажать на клавишу 3. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 3. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Подключить соединительный кабель с разъемом «1» к разьему «1» задней панели электронного блока дефектоскопа. Подключить разъемы «1» и «2» блока «1» (с резонаторами РП 70/65/65 на угол ввода 65°) к разьему «1» и «2» кабеля. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 35дБ

8.4.14.2 Установить БП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления резонатором канала 3 эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), при этом продольные оси

контактных поверхностей БП и меры должны располагаться под углом $\sim 42^\circ$, штуцер на БП должен быть направлен в сторону цилиндрической поверхности меры, а акустическая ось резонатора должна быть направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала. Совместить маркер с эхо-сигналом. Регулируя усиление, уменьшать амплитуду до прекращения срабатывания звуковой индикации. Зафиксировать отображаемое на экране значение усиления.

8.4.14.3 Данное значение усиления является значением опорного уровня чувствительности канала 3 с резонатором на угол ввода 65° . Определение опорного уровня чувствительности канала 3 с резонатором на угол ввода 65° , выполнить для всех БП с маркировкой «1», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.14.4 Аналогично 8.4.14.1 - 8.4.14.3 определить значения опорного уровня чувствительности каналов 8, 13 и 18, выводя их индикацию на экран нажатием клавиши 8, и двойным нажатием клавиш 3 и 8 соответственно.

8.4.14.5 Аналогично 8.4.14.1 - 8.4.14.3 определить значения опорного уровня чувствительности каналов 6, 9, 16 и 19 выводя их индикацию на экран нажатием клавиш 6, 9 и двойным нажатием клавиш 6 и 9 соответственно

8.4.15 Определение опорных уровней чувствительности каналов 3, 6, 8, 9 с резонаторами РП 55/55x68, установленными в БП «3» для схемы прозвучивания В.

8.4.15.1 Нажать на клавишу 3. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 3. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Подключить соединительный кабель с разъемом «2» к разъему «2» задней панели электронного блока дефектоскопа. Подключить разъемы «3» и «4» блока «3» (с резонаторами РП 55/55x68 на угол ввода 55°) к разъему «3» и «4» кабеля. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 35дБ

8.4.15.2 Установить БП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления резонатором канала 3 эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), при этом продольные оси контактных поверхностей БП и меры должны располагаться под углом 34° , штуцер на БП должен быть направлен в сторону цилиндрической поверхности меры, а акустическая ось резонатора должна быть направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала. Совместить маркер с эхо-сигналом. Регулируя усиление, уменьшать амплитуду до прекращения срабатывания звуковой индикации. Зафиксировать отображаемое на экране значение усиления.

8.4.15.3 Данное значение усиления является значением опорного уровня чувствительности канала 3 с резонатором на угол ввода 55° . Определение опорного уровня чувствительности канала 3 с резонатором на угол ввода 55° , выполнить для всех БП с маркировкой «3», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.15.4 Аналогично 8.4.15.1 - 8.4.15.3 определить значения опорного уровня чувствительности каналов 8, 6 и 9, выводя их индикацию на экран нажатием клавиш 8, 6 и 9 соответственно.

8.4.16 Определение опорных уровней чувствительности резонаторов РП 4x70, установленных в БП «3», для каналов 13, 16, 18, 19 для схемы прозвучивания В

8.4.16.1 Нажать дважды на клавишу 3. На экране должна отобразиться развертка типа А для канала 13. Установить в меню значение «Кп» равное 0 дБ, используя правый энкодер. Используя левый энкодер, установить усиление приемника канала равным 35 дБ.

8.4.16.2 Установить БП «3» на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №2 из комплекта ККО-3 (рисунок 8) для выявления резонатором канала 13 эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), при этом продольные

оси контактных поверхностей БП и меры должны совпадать и направлена в сторону отверстия диаметром 6 мм. Расположить БП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя и определить, по аналогии с каналом 3, значение опорного уровня чувствительности канала 13 с резонаторами на угол ввода $55^\circ/70^\circ$. Определение опорного уровня чувствительности канала 13 с резонаторами на угол ввода $55^\circ/70^\circ$ выполнить для всех БП с маркировкой «3», входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.16.3 Аналогичные операции выполнить для каналов 18, 16, 19, выводя их индикацию на экран двойным нажатием клавиш 8, 6 и 9. Для каналов 16 и 19 штанцер на БП3 ориентировать в сторону отражателя.

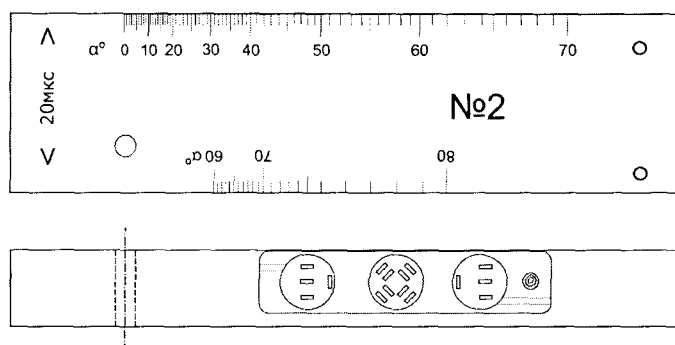


Рисунок 8 - Положение БП на мере для каналов 13

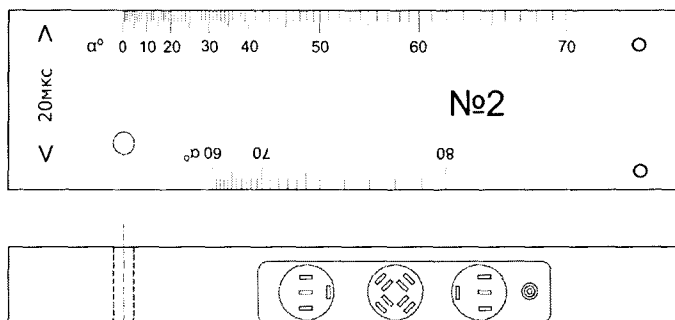


Рисунок 9 - Положение БП на мере для каналов 18

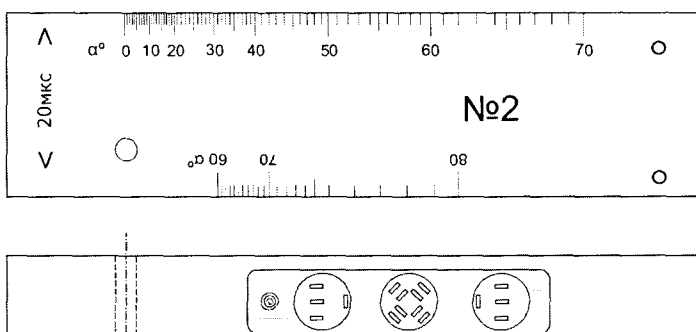


Рисунок 10 - Положение БП на мере для каналов 16

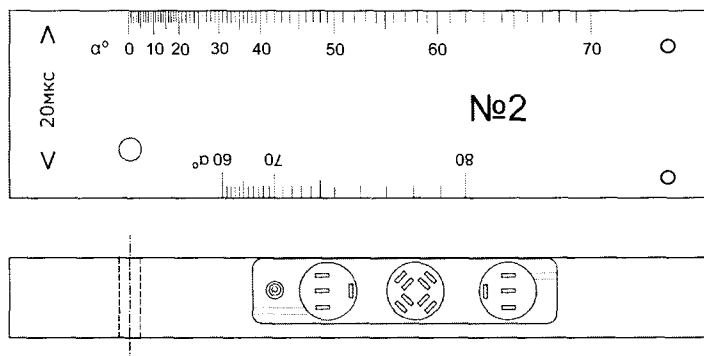








Рисунок 11 - Положение БП на мере для каналов 19

8.4.17 Определение опорных уровней чувствительности для ручных наклонных ПЭП

8.4.17.1 Нажать на клавишу «» для вывода на экран страницы меню выбора режима контроля канала работы с ручными наклонными ПЭП. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить режим №11 «Проверка по ТУ». Выбрать ПЭП из списка, нажав на клавишу «F2», а затем нажать на ручку энкодера или на клавишу «F1» для вывода на экран индикации развертки типа А.

8.4.17.2 Подключить ПЭП П121-2,5-42 к соединительному кабелю и выходу разъема «Н», канала работы с ручными наклонными ПЭП.

8.4.17.3 Запрограммировать в меню следующие параметры настройки канала:

- ВРЧ – выкл;
- задержка начала развертки «» – 0 мкс;
- длительность развертки «» – 100 мкс;
- задержка начала зоны контроля «» – 2 мкс;
- длительность зоны контроля «» – 90 мкс;
- режим работы звукового индикатора – по превышению порога ();
- опорный уровень чувствительности (Кп) – 0 дБ;
- угол ввода (α и α ном.) – номинальное значение для подключенного ПЭП;
- время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) – 5 мкс.


8.4.17.4 Установить, вращая ручку энкодера на левой боковой стороне электронного блока, значение усиления приемника канала 20 дБ.

8.4.17.5 Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления эхо-сигнала от опорного отражателя (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм), расположить ПЭП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом. Регулируя усиление, уменьшать амплитуду до прекращения срабатывания звуковой индикации. Зафиксировать отображаемое на экране значение усиления. Данное значение усиления является значением опорного уровня чувствительности канала с ПЭП на угол ввода 42°.

8.4.17.6 Определение значения опорного уровня чувствительности канала выполнить для всех ПЭП П121-2,5-42, входящих в комплект поверяемого дефектоскопа

8.4.17.7 Измерения по пунктам 8.4.17.1 – 8.4.17.6 методики поверки выполнить для ПЭП типов П121-2,5-50, П121-2,5-55, П121-2,5-65 и П121-2,5-70, при этом для ПЭП П121-2,5-65 и ПЭП П121-2,5-70 использовать меру №2 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3, выявляя эхо-сигнал от отверстия диаметром 6 мм расположенного на глубине 15 мм.

8.4.18 Определение опорных уровней чувствительности для ручных РС ПЭП.

8.4.18.1 Нажать на клавишу «» для вывода на экран страницы меню выбора режима контроля канала работы с ручными РС ПЭП. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить режим №8 «Проверка по ТУ» и нажать на ручку энкодера

или на клавишу «F1» для вывода на экран индикации осциллограммы сигналов с ПЭП в развертке типа А.

8.4.18.2 Запрограммировать в меню следующие параметры настройки канала:

- единицы измерений – мкс;
- задержка начала развертки Δt – 0 мкс;
- длительность развертки Δt – 100 мкс;
- задержка начала зоны контроля Δt – 5 мкс;
- длительность зоны контроля Δt – 80 мкс;
- режим работы звукового индикатора – по превышению порога (Δ);
- опорный уровень чувствительности (Кп) – 0 дБ;
- угол ввода (α и α ном.) – 0°;
- время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) – 6 мкс;
- ВРЧ – выкл.

8.4.18.3 Установить, вращая ручку энкодера на левой боковой стороне электронного блока, значение усиления приемника канала 20 дБ.

8.4.18.4 Подключить разъемы кабеля РС ПЭП П112-2,5 к выходным разъемам «РС – Г» и «РС – П» на задней стенке электронного блока. Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №2 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3 и, перемещая ПЭП вдоль меры, выявить опорный отражатель (отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм). Расположить ПЭП на мере в положении максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом, перемещая его с помощью ручки энкодера, находящейся на правой стороне электронного блока. Регулируя усиление канала, установить амплитуду эхо-сигнала на пороговый уровень, при котором прекращается срабатывание звуковой индикации превышения порогового уровня и зафиксировать индицируемое на экране матричного индикатора значение усиления в канале.

8.4.18.5 Значение усиления, фиксируемое на пороге при прекращении срабатывания звуковой индикации, является значением опорного уровня чувствительности канала с РС ПЭП. Определение значения опорного уровня чувствительности канала выполнить для всех ПЭП П112-2,5, входящих в комплект поверяемого дефектоскопа.

8.4.18.6 Измерения по пунктам 8.4.18.1 – 8.4.18.5 методики поверки выполнить для раздельно-совмещенного режима работы ПЭП П122-2,5-70, ориентируя акустическую ось ПЭП для выявления отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм в мере №2 из комплекта мер ультразвуковых ККО-3.

8.4.24 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если значение опорного уровня чувствительности не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра	Значение параметра
Опорный уровень чувствительности, дБ, не более, при работе с следующими ПЭП и резонаторами (РП):	
- РП РС2 (угол ввода 0°, отражатель на глубине 44 мм)	18
- РП 42/42 (угол ввода 42/42°, отражатель на глубине 44 мм)	18/18
- РП 70 (угол ввода 70°, отражатель на глубине 15 мм)	27
- РП 70/70 (угол ввода 70°/70°, отражатель на глубине 15 мм)	27/27
- РП 65/65/70 (угол ввода 65°/65°/70°, отражатель на глубине 15 мм)	27/27/27
- РП 65/65x84 (угол ввода 65°/65°, отражатель на глубине 44 мм)	35/35
- РП 55/55x68 (угол ввода 55°/55°, отражатель на глубине 44 мм)	28/28
- РП 4x70 (угол ввода 70°/70°/70°/70°, отражатель на глубине 15 мм)	30/30/30/30
- РП 4x65 (угол ввода 65°/65°/65°/65°, отражатель на глубине 44 мм)	40/40/40/40

Наименование параметра	Значение параметра
РП 4x58 (угол ввода 58°/58°/58°/58°, отражатель на глубине 44 мм)	30/30/30/30
П112-2,5-РДМ-Р (угол ввода 0°, отражатель на глубине 44 мм)	18
П121-2,5-42-РДМ-Р (угол ввода 42°, отражатель на глубине 44 мм)	15
П121-2,5-50-РДМ-Р (угол ввода 50°, отражатель на глубине 44 мм)	24
П121-2,5-55-РДМ-Р (угол ввода 55°, отражатель на глубине 44 мм)	26
П121-2,5-65-РДМ-Р (угол ввода 65°, отражатель на глубине 44 мм)	32
П121-2,5-70-РДМ-Р (угол ввода 70°, отражатель на глубине 44 мм)	38
П122-2,5-70-РДМ-Р (угол ввода 70°, отражатель на глубине 44 мм)	35

8.5 Определение запаса чувствительности по каналам эхо-метода

8.5.1 Для наклонных ПЭП

8.5.1.1 Выполнить пункты 8.4.1, 8.4.17.1 методики поверки с подключенным наклонным ПЭП, в меню установить номинальное значение угла ввода подключенного ПЭП, и определенное значение опорного уровня чувствительности канала с подключенным ПЭП. Установить усиление в канале на 25 дБ (для подключенного ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55) или на 16 дБ (для подключенного ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70) больше опорного уровня чувствительности.

8.5.1.2 Установить ПЭП на бездефектном в ближней зоне участке меры №3Р, установить на экране клавишей F5 меню с параметрами ВРЧ и, регулируя глубину ВРЧ в ближней зоне развертки (область от 5 до 25 мкс), уменьшить шумы в ближней зоне до ½ порогового уровня срабатывания АСД, определяемого линией строба зоны контроля. Перевернуть меру №3Р и при данной настройке выявить отражатель – отверстие диаметром 2 мм, расположенное на глубине 3 мм (для подключенных ПЭП П121-2,5-65 и П121-2,5-70) и 6 мм (для подключенных ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50 и П121-2,5-55). Выявление отражателя фиксировать по сигналам от отражателя, которые должны не менее чем в 2 раза превышать пороговый уровень.

8.5.1.3 Выполнить пункты 8.5.1.1 - 8.5.1.2 для всех наклонных ПЭП типов П121-2,5-42, П121-2,5-50, П121-2,5-55, П121-2,5-65 и П121-2,5-70 из комплекта поверяемого дефектоскопа.

8.5.2 Для РС ПЭП

8.5.2.1 Выполнить пункт 8.4.18.1 с подключенным РС ПЭП. В меню установить измеренное значение опорного уровня чувствительности. Установить усиление в канале на 16 дБ больше значения опорного уровня чувствительности, при этом уровень шумов в зоне контроля при неустановленном на меру РС ПЭП с сухой контактной поверхностью не должен быть более ½ порогового уровня, определяемого линией строба зоны контроля.

8.5.2.2 Установить РС ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для выявления отражателя – отверстия диаметром 2 мм на глубине 3 мм. Выявление отражателя фиксировать по сигналам от отражателя, которые должны не менее, чем в 2 раза превышать пороговый уровень. Поверку выполнить для всех ПЭП П112-2,5 из комплекта поверяемого дефектоскопа

8.5.3 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если ПЭП П121-2,5-42, П121-2,5-50 и П121-2,5-55 выявляют отражатель диаметром 2 мм на глубине 6 мм, а ПЭП П121-2,5-65, П121-2,5-70 и П112-2,5 выявляют отражатель диаметром 2 мм на глубине 3 мм при реализуемом запасе чувствительности 25 дБ и 16 дБ.

8.6 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля

8.6.1 Подключить ПЭП П121-2,5-42 к соединительному кабелю для наклонных ручных ПЭП и подключить к электронному блоку дефектоскопу.

8.6.2 Выполнить 8.4.1 без подключения соединительных кабелей для работы с БП. Нажать на клавишу « \square » для вывода на экран страницы меню выбора режима контроля канала работы с ручными наклонными ПЭП. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить режим №11 «Проверка по ТУ» и нажать на ручку энкодера или на клавишу F1 для вывода на экран индикации осциллограммы сигналов с ПЭП в развертке типа А.

Запрограммировать в меню следующие параметры настройки канала:

- единицы измерения – мм;
- задержка начала развертки Δt – 0 мкс;
- длительность развертки Δt – 100 мкс;
- задержка начала зоны контроля Δt – 5 мкс;
- длительность зоны контроля Δt – 240 мкс;
- режим работы звукового индикатора – по превышению порога (Δ);
- опорный уровень чувствительности (Кп) – 0 дБ;
- угол ввода (α и α ном.) – 42°;
- время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) – измеренное значение для подключенного ПЭП в мкс.

8.6.3 Установить усиление приемника канала на 16 дБ больше опорного уровня чувствительности дефектоскопа с подключенным ПЭП, определенного в ходе выполнения 8.4.17.1.

8.6.4 Установить ПЭП на бездефектном участке в ближней зоне меры №3Р, установить на экране клавишей F5 меню с параметрами ВРЧ и, регулируя глубину ВРЧ в ближней зоне развертки (область от 5 до 25 мкс), уменьшить шумы до $\frac{1}{2}$ порогового уровня срабатывания АСД, определяемого линией строба зоны контроля. Перевернуть меру №3Р и при данной настройке выявить отражатель – отверстие диаметром 2 мм, расположенное на глубине 6 мм. Выявление отражателя фиксировать по сигналам от отражателя в ближней зоне, которые должны не менее, чем в 2 раза превышать пороговый уровень. Расположить ПЭП в положении максимальной амплитуды эхо-импульса от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом от отражателя диаметром 2 мм и отсчитать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L.

8.6.5 Выявить подключенным ПЭП отражатель – отверстие диаметром 6 мм на глубине 15 мм, установив ПЭП на мере в положение максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом и отсчитать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L.

8.6.6 Перевернуть меру №3Р и выявить подключенным ПЭП отражатель – отверстие диаметром 6 мм на глубине 44 мм, установив ПЭП на мере в положение максимальной амплитуды эхо-сигнала от отражателя. Совместить маркер с эхо-сигналом и отсчитать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L.

8.6.7 Клавишей F5 вывести на экран меню со значением длительности развертки и установить длительность развертки 250 мкс при установленных в меню единицах измерения – мкс. Перевести в меню единицы измерения снова в мм.

8.6.8 Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью плоскую поверхность меры №3 из комплекта ККО-3, точку ввода ПЭП расположить в районе отметки «0» на боковой поверхности меры и, смещая ПЭП в небольших пределах на поверхности меры, получить на экране максимальное число многократно отраженных эхо-сигналов. Совместить

маркер с первым эхо-сигналом и отсчитать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L.

8.6.9 Совместить маркер со вторым эхо-сигналом и отсчитать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L.

8.6.10 Совместить маркер с третьим эхо-сигналом и отсчитать индицируемые на экране дефектоскопа показания Н и L.

Для каждого из выполненных измерений вычислить основную абсолютную погрешность Δ определения координат залегания отражателей Н и L по формулам (1) и (2):

$$\Delta H = H_{изм} - H_{ном}, \text{ мм} \quad (1)$$

$$\Delta L = L_{изм} - L_{ном}, \text{ мм} \quad (2)$$

где $H_{изм}$ – измеренное значение глубины, мм; $L_{изм}$ – измеренное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм, $H_{ном}$ – номинальное значение глубины залегания дефекта в соответствии с таблицей 5, мм; $L_{ном}$ – номинальное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность в соответствии с таблицей 5, мм;

- 8.6.11 Выполнить 8.6.4 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 50° .
- 8.6.12 Выполнить 8.6.5 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 50° .
- 8.6.13 Выполнить 8.6.6 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 50° .
- 8.6.14 Выполнить 8.6.8 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 50° .
- 8.6.15 Выполнить 8.6.9 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 50° .
- 8.6.16 Выполнить 8.6.10 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 50° .
- 8.6.17 Выполнить 8.6.4 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 70° .
- 8.6.18 Выполнить 8.6.5 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 70° .
- 8.6.19 Выполнить 8.6.6 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 70° .
- 8.6.20 Выполнить 8.6.8 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 70° .
- 8.6.21 Выполнить 8.6.9 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 70° .
- 8.6.22 Выполнить 8.6.10 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 70° .
- 8.6.23 Выполнить 8.6.4 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 55° .
- 8.6.24 Выполнить 8.6.5 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 55° .
- 8.6.25 Выполнить 8.6.6 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 55° .
- 8.6.26 Выполнить 8.6.8 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 55° .
- 8.6.27 Выполнить 8.6.9 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 55° .
- 8.6.28 Выполнить 8.6.10 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 55° .
- 8.6.29 Выполнить 8.6.4 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 65° .
- 8.6.30 Выполнить 8.6.5 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 65° .
- 8.6.31 Выполнить 8.6.6 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 65° .
- 8.6.32 Выполнить 8.6.8 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 65° .
- 8.6.33 Выполнить 8.6.9 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 65° .
- 8.6.34 Выполнить 8.6.10 по аналогии для ПЭП с номинальным углом ввода 65° .

Таблица 5

Пункт методики	Угол ввода ПЭП, ...°	$H_{ном}$, мм	$L_{ном}$, мм
8.6.4	42	5,3	4,7
8.6.5	42	12,8	11,5
8.6.6	42	41,8	37,6
8.6.8	42	40,9	36,8
8.6.9	42	122,6	110,4

8.6.10	42	204,4	184
8.6.11	50	5,4	6,4
8.6.12	50	13,1	15,6
8.6.13	50	42,1	50,1
8.6.14	50	35,4	42
8.6.15	50	106	126,4
8.6.16	50	176,8	210,7
8.6.17	70	5,7	15,5
8.6.18	70	14	38,4
8.6.19	70	43	118
8.6.20	70	18,8	51,7
8.6.21	70	56,4	155,1
8.6.22	70	94,1	258,4
8.6.23	55	5,4	7,7
8.6.24	55	13,3	19
8.6.25	55	42,3	60,4
8.6.26	55	31,6	45,1
8.6.27	55	94,6	135,1
8.6.28	55	157,7	225,3
8.6.29	65	5,6	11,9
8.6.30	65	13,7	29,4
8.6.31	65	42,7	91,6
8.6.32	65	23,2	49,8
8.6.33	65	69,7	149,5
8.6.34	65	116,2	249,2

8.6.35 Наименьшее измеренное значение глубины залегания дефекта принять за нижнюю границу диапазона измерений глубины залегания дефектов.

8.6.36 Наибольшее измеренное значение глубины залегания дефекта принять за верхнюю границу диапазона измерений глубины залегания дефектов.

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

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

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


Таблица 6






Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерения координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов ручного контроля, мм: - для ПЭП с углом ввода 42° и 50° - для ПЭП с углом ввода 55° - для ПЭП с углом ввода 65° и 70°	от 6 до 200 от 6 до 120 от 4 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения координат дефектов при работе с наклонными ПЭП для каналов	

<p>ручного контроля, мм:</p> <ul style="list-style-type: none"> - глубины залегания для ПЭП с углом ввода 42° и 50° - глубины залегания для ПЭП с углом ввода 55°, 65° и 70° <ul style="list-style-type: none"> - расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность для ПЭП с углом ввода 42° и 50° - расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность для ПЭП с углом ввода 55°, 65° и 70° 	$\pm(1+0,02 \cdot H),$ $\pm(0,5+0,04 \cdot H),$ <p>где H – измеренное значение глубины залегания дефекта, мм</p> $\pm(1+0,02 \cdot L),$ $\pm(0,5+0,04 \cdot L),$ <p>где L – измеренное значение расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, мм</p>
---	---

8.7 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом.

8.7.1 Выполнить 8.4.1. Подключить ПЭП П121-2,5-42 к соединительному кабелю для наклонных ручных ПЭП и подключить к электронному блоку дефектоскопу.

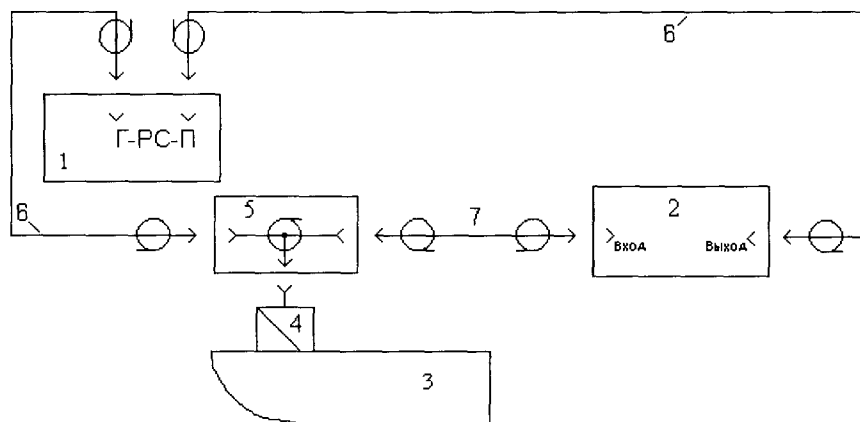
8.7.2 Нажать на клавишу «» для вывода на экран страницы меню выбора режима контроля канала работы с ручными РС ПЭП. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить режим №8 Проверка по ТУ и нажать на ручку энкодера или на клавишу F1 для вывода на экран индикации осциллограммы сигналов с ПЭП в развертке типа А. Запрограммировать в меню следующие параметры настройки канала:

- единицы измерения – мкс;
- задержка начала развертки  – 0 мкс;
- длительность развертки  – 100 мкс;
- задержка начала зоны контроля  – 5 мкс;
- длительность зоны контроля  – 54 мкс;
- режим работы звукового индикатора – по превышению порога ();
- ВРЧ – выкл;
- опорный уровень чувствительности (Кп) – на 20 дБ больше измеренного в пункте 8.4 для ПЭП П121-2,5-42;
- время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) – 5 мкс.

Усиление приемника канала установить на 20 дБ больше опорного уровня чувствительности, установленного в меню.

8.7.3 Собрать схему согласно рисунку 12. Установить ослабление аттенюатора ультразвукового тестера 40 дБ.

Установить ПЭП на предварительно смазанную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для излучения в направлении цилиндрической поверхности. Перемещая ПЭП по мере, установить его в оптимальное положение, при котором эхо-сигнал от цилиндрической поверхности имеет максимальную амплитуду. Зафиксировать ПЭП в этом положении.



- 1 - Электронный блок дефектоскопа
- 2 - Аттенюатор ультразвукового тестера
- 3 - Мера №3Р
- 4 - ПЭП П121-2,5
- 5 - Тройник СР-50-95 из комплекта дефектоскопа
- 6 - Кабель соединительный к ПЭП на 2,5 МГц из комплекта дефектоскопа
- 7 - Кабель РК-50-2-16 длиной 1 м с соединителями СР-50-74 из комплекта дефектоскопа

Рисунок 12 – схема соединения для определения диапазона измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом

8.7.4 Совместить маркер с эхо-сигналом и установить значение условной чувствительности контроля в канале $K_u = 0$ дБ (по индикации на экране дефектоскопа). Аттенюатором тестера установить амплитуду эхо-сигнала на пороговый уровень, убедиться, что значение коэффициента выявляемости дефекта, индицируемое на экране, равно нулю ($K_d = 0$ дБ). Зафиксировать установленное ослабление аттенюатора.

8.7.5 Установить, вращая ручку энкодера регулировки усиления приемника канала, показания $K_u = 20$ дБ, зафиксировать индицируемое на экране дефектоскопа значение коэффициента выявляемости дефекта, которое должно находиться в пределах (0 ± 1) дБ.

8.7.6 Уменьшить ослабление N_i аттенюатора тестера, относительно значения, установленного в 8.7.4, на 10 дБ, зафиксировать индицируемое значение коэффициента выявляемости дефекта $K_{изм}$.

8.7.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом по формуле:

$$\Delta K = K_{изм} - N_i, \text{ дБ} \quad (3)$$

где $K_{изм}$ – измеренное значение амплитуды сигнала, дБ; N_i – ослабление аттенюатора тестера, относительно установленного, дБ;

8.7.7 Уменьшить ослабление аттенюатора тестера, относительно значения, установленного в 8.7.4, на 20 дБ, зафиксировать индицируемое значение коэффициента выявляемости дефекта. Рассчитать абсолютную погрешность измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом аналогично 8.7.7.

8.7.8 Увеличить ослабление аттенюатора тестера, относительно значения, установленного в 8.7.4, на 10 дБ, зафиксировать индицируемое значение коэффициента выявляемости дефекта. Рассчитать абсолютную погрешность измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом аналогично 8.7.7.

8.7.9 Увеличить ослабление аттенюатора тестера, относительно значения, установленного в 8.7.4, на 20 дБ, зафиксировать индицируемое значение коэффициента выявляемости дефекта. Рассчитать абсолютную погрешность измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом аналогично 8.7.7.

8.7.10 Наименьшее измеренное значение коэффициента выявляемости принять за нижнюю границу диапазона измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом.

8.7.11 Наибольшее измеренное значение коэффициента выявляемости принять за верхнюю границу диапазона измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом.

8.7.12 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон и абсолютная погрешность измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом соответствуют значениям, указанным в таблице 7.

Таблица 7

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом, дБ	От $-K_u$ до $(70 - (K_n + K_u))$, где K_u - установленная условная чувствительность контроля в канале, дБ K_n – опорный уровень чувствительности, дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения коэффициента выявляемости дефекта эхо-методом, дБ	$\pm (1 + 0,05K_d)$, где K_d – измеренное значение коэффициента выявляемости дефекта, дБ

8.8 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения амплитуды эхо-сигнала

8.8.1 Выполнить пункты 8.7.1 - 8.7.3 методики поверки.

8.8.2 Совместить маркер с эхо-сигналом. Атенюатором тестера установить амплитуду эхо-сигнала на пороговый уровень. Зафиксировать установленное на аттенюаторе значение ослабления эхо-сигнала, отсчитать индицируемое на экране дефектоскопа значение ΔN и определить его отклонение от номинального значения, равного 0 дБ.

8.8.3 Уменьшить ослабление аттенюатора тестера, относительно установленного в 8.8.2, на N_i (где N_i равно 5, 10, 15 дБ и т. д.). Зафиксировать индицируемое значение ΔN и определить его отклонение от номинального значения, равного N_i . Измерения выполнить для не менее чем 5-ти равномерно распределенных по диапазону от 0 до U значений N_i (U – значение усиления, установленное при проведении измерений).

8.8.4 Определить в каждой точке абсолютную погрешность измерения амплитуды эхо-сигнала по формуле:

$$\Delta N = N_{изм} - N_i, \text{ дБ} \quad (4)$$

где $N_{изм}$ – измеренное значение амплитуды сигнала, дБ; N_i – ослабление аттенюатора тестера, относительно установленного, дБ;

8.8.5 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон и абсолютная погрешность измерения амплитуды эхо-сигнала соответствуют значениям, указанным в таблице 8.

Таблица 8

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерения амплитуды эхо-сигнала, дБ	от 0 до $(70 - K_n)$, где K_n – опорный уровень чувствительности, дБ
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения амплитуды эхо-сигнала, дБ	$\pm (1 + 0,03\Delta N)$, где ΔN (дБ) – измеренное значение амплитуды эхо-сигнала

8.9 Определение частоты генератора импульсов возбуждения (ГИВ)

8.9.1 Подключить электронный блок к блоку питания, подключить к выходным разъемам для БП, установленным на задней стенке электронного блока, контрольные кабели с разъемом HR10A13P20P на одном конце и разъемами CP-50-1 (схема распайки кабеля приведена в приложении Б) на противоположных концах; к выходным разъемам подключения ручных ПЭП подключить соединительные кабели к ручным ПЭП из комплекта дефектоскопа. Допустимо использовать делитель в положении 1:1 с щупами для подключения к разъему дефектоскопа (схема разъема приведена в приложении Б). Включить электронный блок дефектоскопа, нажав на клавишу « Ⓛ » на передней панели электронного блока. Установить многоканальный режим сплошного контроля с мнемосхемой на экране.

8.9.2 Подключить к разъему CP-50-1 соединительного кабеля каналов с маркировкой «Г1» разъем CP-50-74. Свободный разъем тройника подключить к осциллографу. Измерить осциллографом период повторения T импульсов возбуждения резонатора канала контроля.

8.9.3 Вычислить рабочую частоту следования импульсов F в килогерцах по формуле:

$$F = \frac{1}{T}, \text{ кГц} \quad (5)$$

где T – период следования импульсов возбуждения ПЭП, в миллисекундах, мс.

8.9.4 Аналогичные измерения выполнить, подключая осциллограф к разъемам «Г2», «Г3», «Г4», «Г5», «Г6», «Г7», «Г8» и «Г9» соединительного кабеля.

8.9.5 Нажать на клавишу « ⏏ », затем на F1, активировав канал работы с наклонными ПЭП на частоту 2,5 МГц. К разъему CP-50-74 соединительного кабеля, подключенного к разъему «Н» на задней стенке электронного блока, и провести измерения осциллографом период повторения T импульсов возбуждения данного канала контроля.

8.9.6 Нажать на клавишу « ⏏ », затем на F1, деактивировав канал работы с РС ПЭП на частоту 2,5 МГц. К разъему CP-50-74 соединительного кабеля, подключенного к разъему «Г-РС» на задней стенке электронного блока, подключить разъем CP-50-73 с распаянной на нем эквивалентной нагрузкой, и провести измерения осциллографом параметров импульса возбуждения ПЭП канала контроля.

8.9.7 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если частота генератора импульсов возбуждения соответствует значению $2,50 \pm 0,25$ МГц.

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


8.10.1 Подключить электронный блок к блоку питания, подключить к разъемам на электронном блоке соединительные кабели для работы с БП и с наклонными ПЭП, подключить разъем телефона к соответствующему разъему электронного блока. Включить электронный блок дефектоскопа, нажав на клавишу « Ⓛ » на передней панели электронного блока.

8.10.2 Активировать режим регулировки чувствительности канала ЗТМ (канал 11) с выведенной на экран мнемосхемой и разверткой типа А канала 1. Установить тип контролируемого рельса – Р 65.

8.10.3 Подключить к разъему соединительного кабеля «1» БП с маркировкой «1» (с резонатором РП РС2). Установить БП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для прозвучивания РС резонатором бездефектной зоны меры с маркировкой «20 μ s». Установить, вращая ручку энкодера на боковой стороне электронного блока, амплитуду 3-го донного эхо-сигнала сначала выше, а затем ниже порогового уровня и

убедиться в правильности работы звуковой сигнализации ЗТМ канала, затем, вращая ручку энкодера, установить индицируемое в выделенных для этой цели знаках на мнемосхеме значение условной чувствительности ЗТМ сначала 4 дБ, а затем 20 дБ. Убедиться, что возможна установка промежуточных значений условной чувствительности ЗТМ в диапазоне от 4 до 20 дБ с дискретностью 1 дБ.

8.10.4 Проверку выполнить для всех БП с маркировкой «1», входящих в комплект проверяемого дефектоскопа.

8.10.5 Нажать на клавишу «», затем на клавишу F1 для вывода на экран индикации развертки типа А канала работы с ручным РС ПЭП. Установить клавишей TR тип контролируемого рельса Р65.


8.10.6 Подключить разъемы кабеля РС ПЭП П112-2,5 к выходным разъемам канала «Г»-РС-«П» на задней стенке электронного блока. Установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р для прозвучивания бездефектной зоны стандартного меры с маркировкой «20 μ s». Линию акустического экрана на контактной поверхности ПЭП располагать перпендикулярно продольной оси контактной поверхности меры.




8.10.7 Активировать режим регулировки чувствительности канала ЗТМ, нажав на клавишу 1. Установить, вращая ручку энкодера на боковой стороне электронного блока, амплитуду 3-го донного эхо-сигнала выше, а затем ниже порогового уровня и убедиться в правильности работы звуковой сигнализации ЗТМ канала, затем, вращая ручку энкодера установить индицируемое на экране значение ΔN – условной чувствительности ЗТМ сначала 4, а затем 20 дБ. Убедиться, что возможна установка промежуточных значений условной чувствительности ЗТМ в диапазоне от 4 до 20 дБ с дискретностью 1 дБ. Проверку выполнить для всех ПЭП П112-2,5, входящих в комплект проверяемого дефектоскопа.

8.10.8 Дефектоскоп считается прошедшим операцию проверки с положительным результатом, если условная чувствительность ЗТМ в каналах, работающих с РС резонаторами и РС ПЭП, устанавливается в пределах от 4 до 20 дБ с дискретностью 1 дБ.

8.11 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля

8.11.1 Выполнить 8.6.2. Подключить ПЭП П121-2,5-42 к соединительному кабелю для наклонных ручных ПЭП.

8.11.2 Нажать на клавишу «» для вывода на экран страницы меню выбора режима контроля канала работы с ручными РС ПЭП. Вращая ручку энкодера на правой стороне электронного блока, установить режим №8 Проверка по ТУ и нажать на ручку энкодера или на клавишу F1 для вывода на экран индикации осциллограммы сигналов с ПЭП в развертке типа А. Запрограммировать в меню следующие параметры настройки канала:

- единицы измерения – мкс;
- задержка начала развертки  – 33 мкс;
- длительность развертки  – 85 мкс;
- режим работы звукового индикатора – по превышению порога ();
- ВРЧ – выкл;
- время распространения УЗК в ПЭП (2Тп) – 5 мкс.

8.11.3 Расположить ПЭП на смоченной контактной жидкостью поверхности меры №3Р из комплекта ККО-3 таким образом, чтобы прозвучивался бездефектный участок меры (рисунок 13). Вращая ручку левого энкодера, установить вершину первого донного эхо-сигнала на половину высоты экрана. Вращая ручку правого энкодера, установить курсор в информационное окно меню со значением 2Тп, нажатием на ручку энкодера активизировать

информационное окно меню со значением $2Tп$ и занести значение $2Tп$ в выделенные для него знакоместа окна. Ввод осуществляется вращением ручки энкодера на правой стороне электронного блока до тех пор, пока показания глубины залегания H отражателя, индицируемые на экране дефектоскопа, не станут равными значению высоты образца, указанному в паспорте на меру №3Р из комплекта ККО-3.

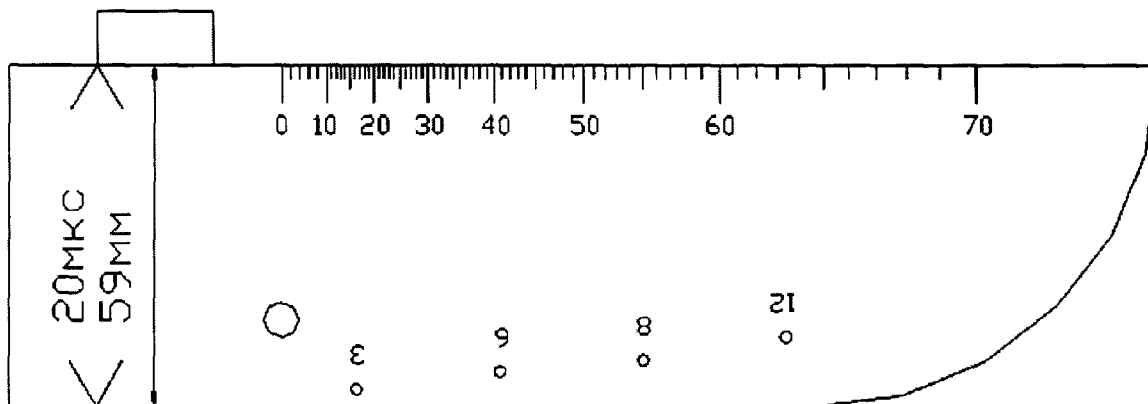


Рисунок 13 Положение РС ПЭП П112-2,5 на мере

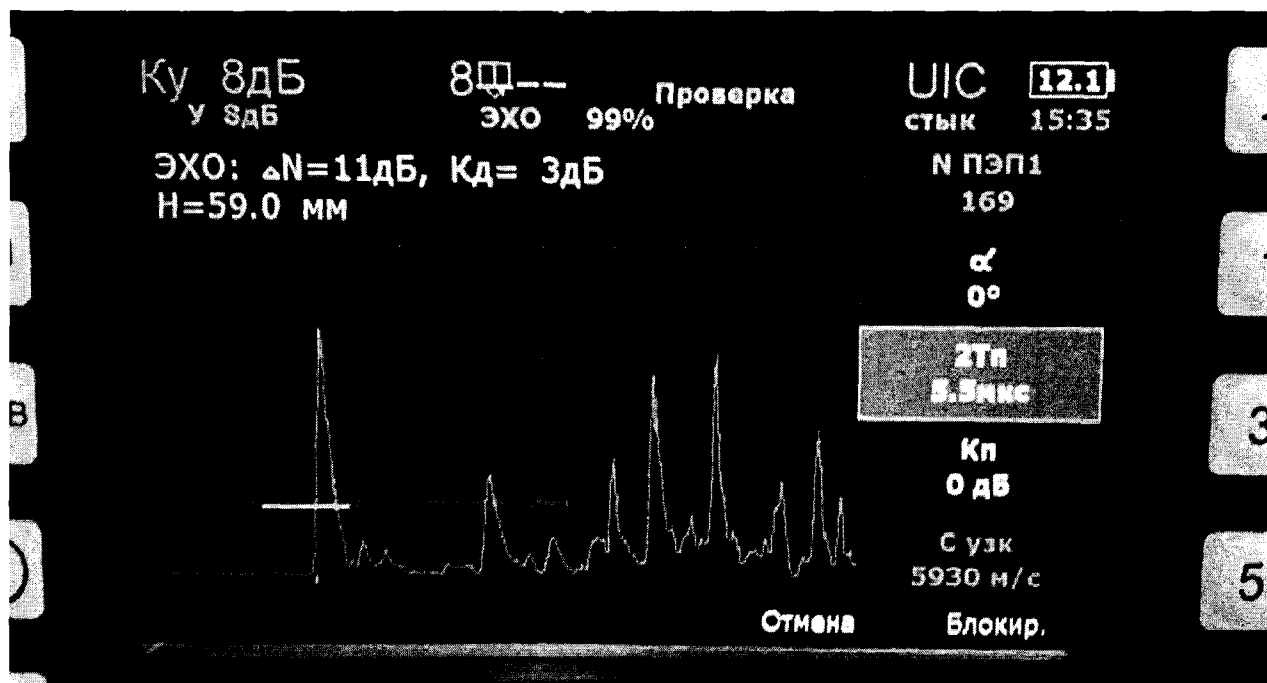


Рисунок 14. Изменение времени задержки УЗ колебаний в призме РС ПЭП П112-2,5

8.11.4 Деактивировать информационное окно меню кратковременным нажатием на энкодер.

8.11.5 Установить подключенный ПЭП на предварительно смоченную контактной жидкостью поверхность меры №3Р из комплекта ККО-3 для выявления опорного отражателя – отверстия диаметром 6 мм на глубине 44 мм, располагая линию акустического экрана на контактной поверхности ПЭП перпендикулярно продольной оси контактной поверхности меры. Зафиксировать ПЭП на мере в положении, при котором амплитуда эхо-сигнала от выявленного отражателя максимальна. Изменяя правым энкодером положение строба (желтого цвета), измерить глубину залегания отражателя.

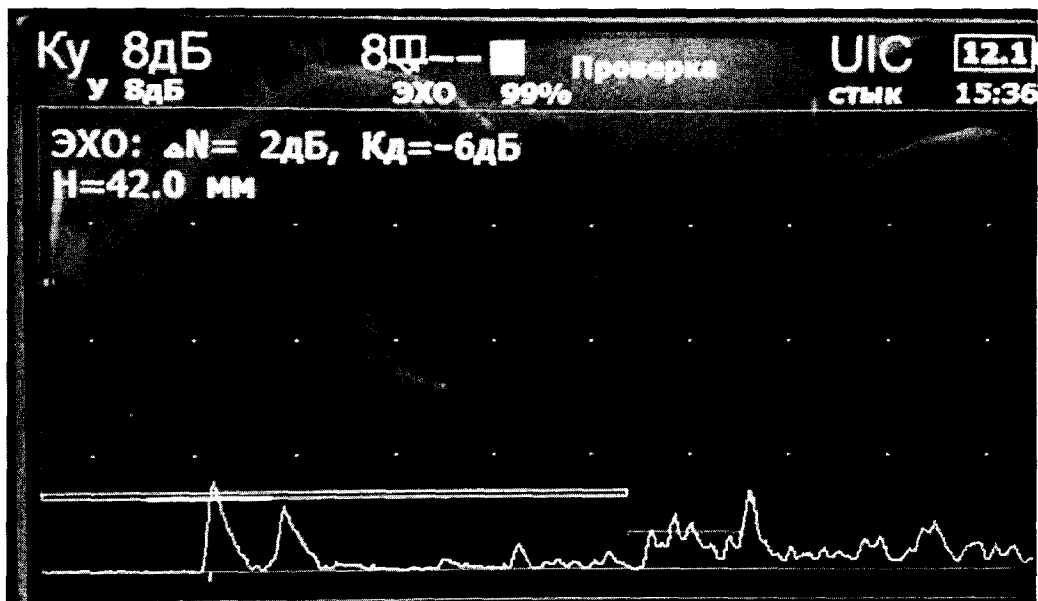


Рисунок 15. Измерение глубины залегания отражателя

8.11.6 Перевернуть меру №3Р из комплекта ККО-3 и аналогично 8.11.5 выявить опорный отражатель – отверстие диаметром 6 мм на глубине 15 мм.

8.11.7 Выявить опорный отражатель – отверстие диаметром 2 мм на глубине 6 мм.

8.11.8 Перевернуть меры №3Р из комплекта ККО-3 и аналогично 8.11.5, изменяя положение строба, выявить четвертое отражение донного сигнала.

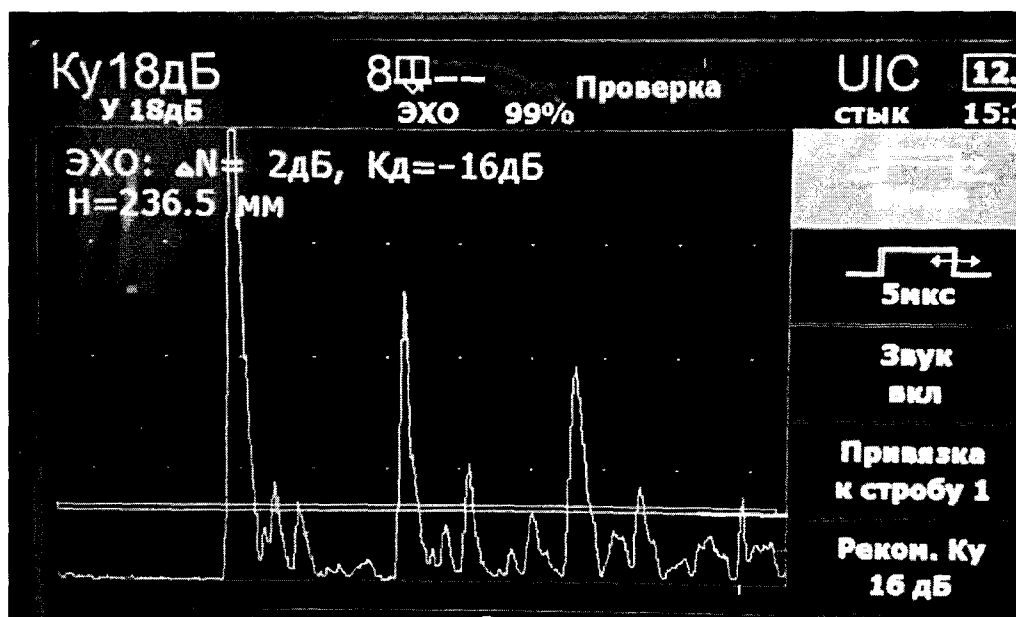


Рисунок 16. Измерение четвертого отражения донного сигнала

8.11.9 Определить абсолютную погрешность измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля по формуле:

$$\Delta H = H_{изм} - H_i, \text{ мм} \quad (6)$$

где $H_{изм}$ – измеренное значение амплитуды сигнала, мм; H_i – действительное значение

глубины залегания дефекта в соответствии с таблицей 9, мм.

Таблица 9

Пункт методики	H_i , мм
8.11.5	41
8.11.6	12
8.11.7	5
8.11.8	236

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

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

8.11.12 Дефектоскоп считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если диапазон и абсолютная погрешность измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля соответствуют таблице 10.

Таблица 10.

Наименование параметра	Значение параметра
Диапазон измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля, мм	от 6 до 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения толщины изделия и глубины залегания дефектов при работе с прямыми ПЭП для каналов ручного контроля, мм	$\pm(1+0,02 \cdot H)$, где H – измеренное значение толщины изделия (глубины залегания дефекта), мм

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки – приложение А).

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме и наносят знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815.

9.3 При отрицательных результатах поверки, установка признается непригодной к применению и на нее выдается извещение и непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Начальник
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»

А.В. Иванов

Начальник сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»

Д.С. Крайнов

Инженер 2-ой категории сектора МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»

А.С. Неумолотов

Приложение А - Форма протокола поверки
(рекомендуемое)

Протокол №
Первичной/периодической поверки
от « ____ » _____ 20__ года.

Средство измерений: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Заводской номер: _____

Заводские номера ПЭП: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с _____

С применением эталонов: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды _____ °С;

относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ мм рт.ст.

Результаты поверки:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение	Заключение

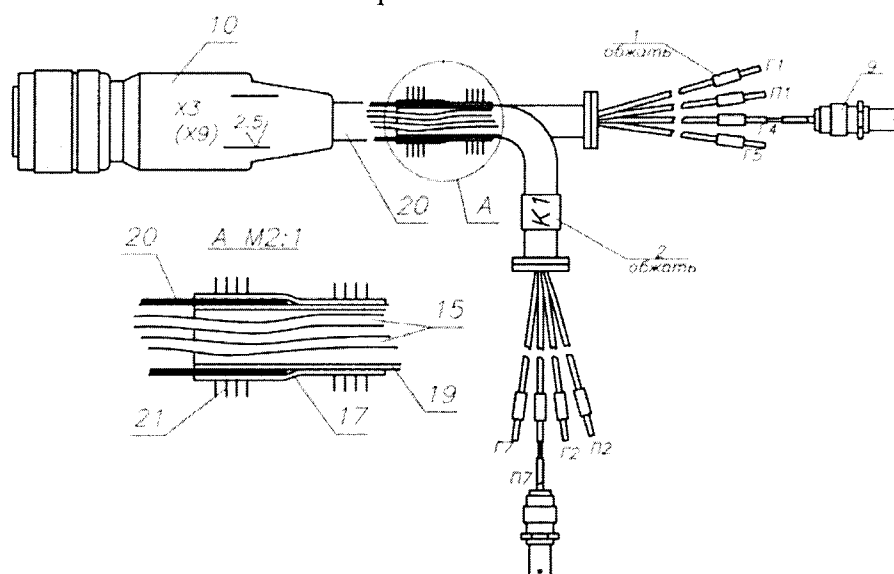
Заключение: _____

Средство измерений признаётся пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____
Подпись

/ _____ /
Ф.И.О.

(Обязательное)
Схема распайки кабеля



1 – бирка; 9 – розетка СР50-1 ФВ; 10 – вилка кабельная; 15 – кабель РК50-1-24;
17 – трубка электроизоляционная; 19 – трубка 3.05 ТВ-50,6; 20 – трубка 3.05 ТВ-50,8;
21 – нитки осбопрочные.

Таблица 20 – Распиновка кабеля контрольного 1

Провод	Откуда идет	Куда поступает	Позиция	Примечание
1	X9:1	Г1	X1:1	Жила
2	X9:2		X1:2	Экран
3	X9:3	П1	X2:1	Жила
4	X9:4		X2:2	Экран
5	X9:5	Г4	X3:1	Жила
6	X9:6		X3:2	Экран
7	X9:9	Г5	X4:2	Экран
8	X9:10		X4:1	Жила
9	X9:11	П7	X5:1	Жила
10	X9:12		X5:2	Экран
11	X9:15	Г7	X6:2	Экран
12	X9:16		X6:1	Жила
13	X9:17	Г2	X7:2	Экран
14	X9:18		X7:1	Жила
15	X9:19	П2	X8:2	Экран
16	X9:20		X1:1	Жила

Схема распиновки кабеля

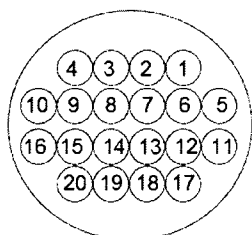


Схема распиновки разъема дефектоскопа

