

Место нанесения
знака
утверждения
типа



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО НПО «РДМ-ВИГОР»



А.В. Горделий

«09» 02 2015 г.

Дефектоскоп ультразвуковой

УДС2М-35

Руководство по эксплуатации
35.00.00.00 РЭ

Редакция 4.14.08.2014

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
НПП «MDR Grup» SRL



М.П. Брандис

«09» 02 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



Н.П. Муравская

М.П. (раздел 14 – Методика поверки)

«09» 02 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Назначение дефектоскопа	3
3 Основные технические характеристики	4
_ Состав дефектоскопа	6
4 Включение/выключение прибора.....	8
5 Общий вид прибора	8
6 Начальная настройка прибора.....	11
7 Меню и функции программы «Дефектоскоп»	11
8 Тесты.....	25
9 Настройка прибора	29
10 Инструкция к компьютерной программе УДС2М-35.....	32
11 Маркирование и пломбирование.....	39
12 Указание мер безопасности	39
13 Подготовка к работе	40
14 Методика поверки.....	41
15 Оформление результатов поверки.....	52
16 Свидетельство о приемке и поверке (калибровки).....	53
17 Техническое обслуживание	54
18 Правила транспортирования и хранения	55
19 Гарантии изготовителя (поставщика) и сведения о рекламациях	55
Приложение А	56
Приложение В	58
Приложение С	59

1 Введение

1.1 Руководство по эксплуатации дефектоскопа ультразвукового УДС2М-35 (в дальнейшем - дефектоскоп) содержит описание принципа его работы и устройства, технические характеристики и инструкцию по эксплуатации, а также другие сведения, позволяющие реализовать в полном объеме технические возможности дефектоскопа.

1.2 Общий вид дефектоскопа, передняя, верхняя и задняя панели электронного блока представлены на рисунках 6.1, 6.2, 6.3.

1.3 Дефектоскоп выпускается по техническим условиям: ТУ 4276-014-88409240-2013.

2 Назначение дефектоскопа

Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-35 является специализированным ультразвуковым прибором по ГОСТ 23049 и ГОСТ 28702; по функциональному назначению он относится к ультразвуковым дефектоскопам второй группы по ГОСТ 23049; по конструктивному исполнению - к переносным; по степени участия оператора в процессе контроля к ультразвуковым приборам ручного контроля по ГОСТ 23049 и ГОСТ 28702.

Дефектоскоп предназначен для ультразвукового контроля зон сварки стыковых, угловых, нахлесточных и тавровых соединений, выполненных электродуговой, электрошлаковой, газовой, газопрессовой, электронно-лучевой и стыковой сваркой оплавлением в конструкциях из углеродистых и легированных сталей и сплавов, в том числе в железнодорожных рельсах, для выявления трещин, непроваров, пор, неметаллических и инородных металлических включений, для выявления коррозии металла, усталостных и коррозионно-усталостных трещин, а также дефектов в сварных швах элементов металлоконструкций железнодорожных мостов, изготовленных из малоуглеродистых и низколегированных сталей, соединенных методом сварки, заклепками или болтами.

Дефектоскоп может применяться так же для выявления аналогичных дефектов в конструкционных элементах грузоподъемных механизмов, а так же использоваться при контроле других объектов, на наличие в них аналогичных дефектов.

Дефектоскоп сохраняет работоспособность при контроле изделий, изготовленных из конструкционных марок сталей, со скоростью распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в диапазоне от 1000 до 10000 м/с, с затуханием УЗК на частоте 2,5 МГц до 0,3 дБ/см.

По устойчивости к воздействию климатических факторов дефектоскоп соответствует исполнению УХЛ 4.2 по ГОСТ 23049 с возможностью эксплуатации в диапазоне температур от минус 35 °С до 50 °С.

По стойкости к механическим воздействиям дефектоскоп виброустойчивого, вибропрочного и ударопрочного исполнения соответствует группе N1 по ГОСТ 12997, по защите от воздействия агрессивных и взрывоопасных сред - обыкновенный по ГОСТ 23049.

По защищенности от проникновения твердых тел и воды внутрь изделий дефектоскоп соответствует степени защиты IP54 по ГОСТ 14254.

Виды и условные размеры выявляемых дефектов устанавливаются в нормативно-технической документации на контролируруемую продукцию.

Дефектоскоп осуществляет контроль материалов и изделий ручными прямыми и наклонными ультразвуковыми преобразователями (ПЭП) эхо-методом при контактном способе ввода УЗК. Требования к состоянию контактирующей с ПЭП поверхности объекта контроля устанавливаются в нормативной документации на контроль.

В рабочем режиме дефектоскопа на его индикатор выводится осциллограмма радио или видео сигналов принятых с ПЭП в режиме индикации осциллограммы эхо-сигнала. В режиме индикации осциллограммы эхо-сигнала при появлении импульса, превышающего пороговый уровень, в запрограммированном для работы с системой автоматической сигнализации дефекта (АСД) зоны контроля срабатывает световая и звуковая сигнализация АСД.

Измерение координат залегания дефектов и амплитуд эхо-сигналов от них производится автоматически с выводом информации на экран цветного индикатора. Выявление эхо-сигналов от дефектов в установленных зонах контроля дублируется звуковым и световым сигналами.

В зоне наблюдения сигналов предусмотрена возможность формирования до 2-х независимых стробов – зон контроля с возможностью независимой регулировки их временного положения и длительности. Стробы, воспроизводимые на индикаторе дефектоскопа в режиме индикации осциллограммы эхо-сигнала, отличаются по цвету.

2.1 В каждом из режимов дефектоскоп работает со своим номером настройки с параметрами, запрограммированными в энергонезависимой памяти, с возможностью изменения численных значений программируемых параметров при формировании настроек. В настройках может программироваться следующая информация:

- 1) идентификационный номер настройки;
- 2) режим работы;
- 3) длительность амплитудно-временной развертки сигналов на индикаторе дефектоскопа (в микросекундах или в миллиметрах);
- 4) задержка развёртки сигналов на индикаторе дефектоскопа относительно начала формирования импульса возбуждения ПЭП канала контроля (в микросекундах или в миллиметрах);
- 5) информация о наличии (или отсутствии) в зоне развёртки второго строба зоны контроля;
- 6) параметры 1-го и 2-го стробов зон контроля – их задержки от точки ввода УЗК и длительности (в микросекундах или в миллиметрах);
- 7) информация о единицах представления на индикаторе – временных характеристиках развёртки, стробов и эхо сигналов мкс или мм);
- 8) значение пороговой условной чувствительности канала, работающего с подключенным ПЭП по эхо-методу, определенной по контрольному (стандартному) отражателю, устанавливаемое с дискретностью 1 дБ;
- 9) рабочая частота используемого ПЭП;
- 10) идентификационный номер ПЭП;
- 11) время распространения УЗК в ПЭП (в диапазоне от 0 до 100 мкс с дискретностью 0,01 мкс);
- 12) значение угла ввода ПЭП (в диапазоне от 0 до 80 градусов с дискретностью 1 градус);
- 13) значение скорости распространения УЗК в материале объекта контроля для используемого при контроле типа ультразвуковых волн (в диапазоне от 1000 до 10000 м/с с дискретностью 1 м/с).

В дефектоскопе предусмотрена возможность сформировать до 200 настроек с указанными выше параметрами для каждого режима контроля.

2.2 В электронном блоке предусмотрен режим Стоп-Кадр («заморозки» изображения на его индикаторе) с дальнейшей возможностью получения в этом режиме, пользуясь курсорами, информации об амплитудно-временных характеристиках любого из сигналов на экране дефектоскопа, превышающего по амплитуде пороговый уровень срабатывания АСД. При включении режима «заморозка» на экране индицируется информационный знак этого режима (*).

3 Основные технические характеристики

3.1 Основные технические параметры и характеристики и их значения приведены в таблице

3.2 Дополнительные параметры и характеристики дефектоскопа

3.2.1 Размах зондирующих импульсов: (45 ± 10) , (90 ± 10) и (160 ± 10) В.

3.2.2 Количество периодов импульса возбуждения генератора от 1 до 8.

3.2.3 Задержка начала развёртки на экране индикатора должна устанавливаться в пределах от 0 до не менее 3000 мкс.

3.2.4 Длительность развёртки должна устанавливаться в пределах от 8 до не менее 4000 мкс.

3.2.5 Задержка строба зоны контроля 1 должна регулироваться в пределах от 0 до не менее 4000 мкс с дискретностью установки 0,1 мкс.

3.2.6 Длительность строба зоны контроля 1 должна устанавливаться в пределах от 4 до не менее 1000 мкс с дискретностью установки 0,1 мкс.

3.2.7 Задержка строба зоны контроля 2 должна регулироваться в пределах от 0 до не менее 4000 мкс с дискретностью установки 0,1 мкс.

3.2.8 Длительность строба зоны 2 контроля должна устанавливаться в пределах от 4 до не менее 1000 мкс с дискретностью установки 0,1 мкс.

3.2.9 Электрическое питание дефектоскопа осуществляется от автономного источника питания постоянного тока – аккумуляторной батареи с напряжением в пределах от 8,7 до 12,6 В. Электрическое питание зарядного устройства осуществляется от сети переменного тока 220 (-33/+22) В, с частотой 50 Гц. Напряжение $(8,7 \pm 0,2)$ В является индикацией разряда батареи, при этом световой индикатор питания начинает мигать. При снижении напряжении на аккумуляторной батареи ниже $(8,3 \pm 0,2)$ В происходит автоматическое выключение дефектоскопа.

3.2.10 Ток, потребляемый электронным блоком от автономного источника питания при напряжении 12,6 В, не более 0,5 А.

3.2.11 Время непрерывной работы дефектоскопа от свежезаряженной аккумуляторной батареи при температуре (25 ± 15) °С должно быть не менее 10 ч.

3.2.12 Масса электронного блока со встроенной аккумуляторной батареей питания – не более 2,8 кг.

3.2.13 Габаритные размеры электронного блока – не более 250 мм x 240 мм x 90 мм.

Состав дефектоскопа

3.3 Дефектоскоп состоит из следующих блоков и узлов:

блок электронный	-	1 шт.
зарядное устройство	-	1 шт.
ПЭП	-	1 комплект
сканер	-	1 шт.
GPS модуль	-	1 шт.

3.4 Комплект поставки дефектоскопа, согласно таблице 2

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование и условное обозначение	Количество
35.00.00.00	Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-35, в составе:	
35.01.00.00	Блок электронный	1 шт.
35.08.00.00	Блок питания сетевой /зарядное устройство G60-12L3	1 шт.
	ПЭП:	
35.11.00.00-02	ПЭП П121-2,5-45-РДМ-С	3 шт.
35.11.00.00-03	ПЭП П121-2,5-50-РДМ-С	2 шт.
35.11.00.00-06	ПЭП П121-2,5-70-РДМ-С	3 шт.
35.12.00.00	РС ПЭП П112-2,5-РДМ-С	2 шт.
35.03.00.00	Кабель Lemo_CP	4 шт.
35.04.00.00	Кабель Lemo_Lemo	2 шт.
35.06.00.00	Кабель USB	1 шт.
35.07.00.00	Кабель Сканер	1 шт.
35.02.00.00	Сканер	1 шт.
22-1.13.04.00.00	Блок излучателей	1 шт.
22-1.13.05.00.00	Блок приемников	1 шт.
3.00.00.15	Стандартный образец СО-ЗР	1 шт.
35.07.00.00	Наушники Nokia Bluetooth BH-214	1 шт.
35.09.00.00	GPS mouse Ct-Gm35/(TTL)	1 шт.
33.00.01.00	Тубус	1 шт.
33.13.00.00	Ремень	3 шт.
33.14.00.00	Подсумок	2шт.
33.00.01.00	Держатель	1шт.
33.12.00.00	Сумка	1шт.
	Компакт-диск CD 700 MB с программой вывода информации на ПК	1шт.
	<u>Эксплуатационная документация</u>	
35.00.00.00 РЭ	Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-35. Руководство по эксплуатации	1 экз.

3.5 Структурная схема электронного блока

Дефектоскоп состоит из следующих основных узлов:

- устройство обработки (УО);
- частотный генератор (ЧГ);
- усилитель;
- аналогово-цифровой преобразователь (АЦП);
- двухканальный цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП);
- дисплей;
- аккумуляторная батарея;
- встроенный Bluetooth модуль;
- встроенный звуковой динамик;
- кнопочная панель управления (КПУ) и световой индикатор питания;
- внешнее координатное устройство;
- внешний GPS модуль;
- внешняя связь с компьютером.

3.5.1 Структурная схема дефектоскопа показана на рисунке 4.1.

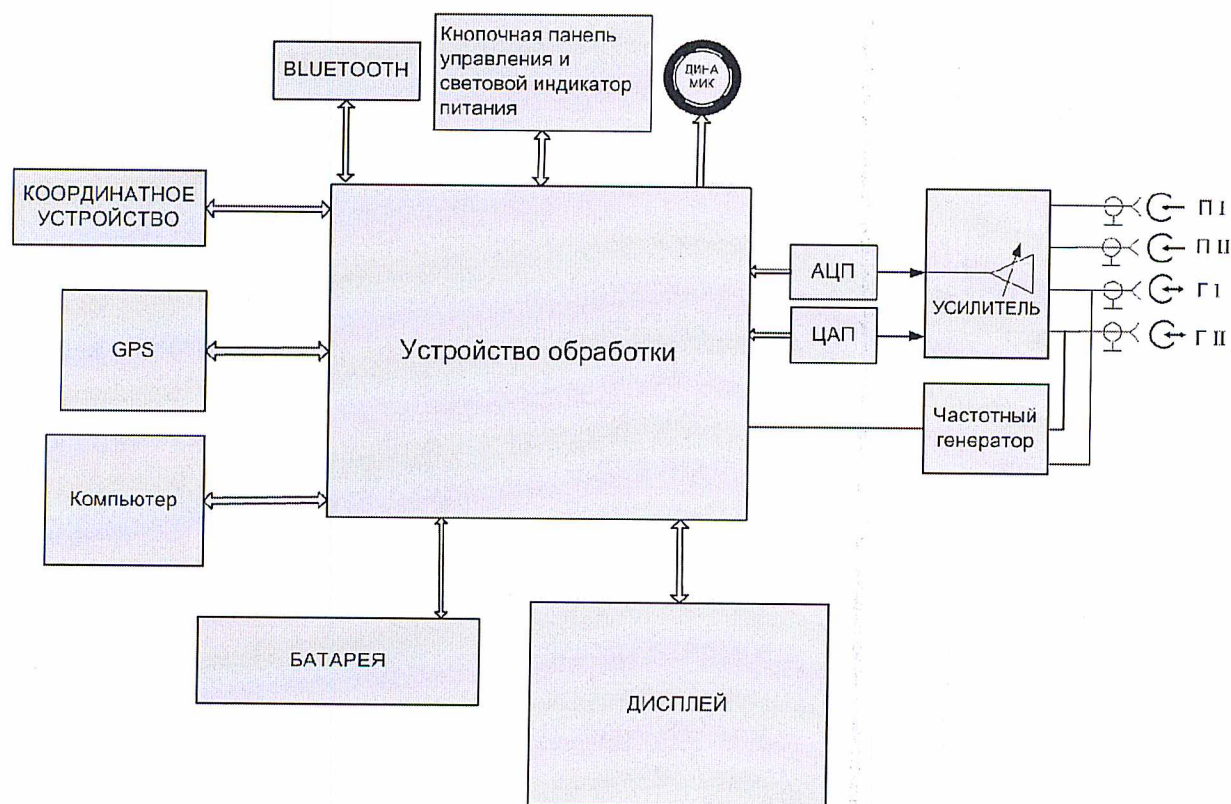


Рисунок 4.1 - Структурная схема дефектоскопа.

3.5.2 (УО) – управляет работой всех узлов электронного блока, устанавливает требуемые режимы работы дефектоскопа и параметры настройки. Сигналы УО, поступающие на ЦАП, АЦП, переключают аттенюатор приемника, изменяя его чувствительность. Также сигналы УО задают режим работы ЧГ в соответствии со схемой прозвучивания и управляют выходной мощностью генератора импульсов возбуждения;

3.5.3 Отраженные сигналы с выхода ПЭП поступают на усилитель, затем на АЦП, которое преобразует их в цифровую форму и выдает в УО для вторичной обработки и выдачи на экран – основной индикатор дефектоскопа.

3.5.4 Изменение установленных параметров настройки, режимов работы, выводимой на экран информации и др. осуществляется с помощью клавиатуры кнопочной панели управления (КПУ).

4 Включение/выключение прибора

Чтобы включить/выключить прибор, нажмите и удерживайте кнопку включения  в течение 2-х секунд. После включения прибора загружается последняя использованная программа (список программ – рисунок 7.2).

ПРИМЕЧАНИЕ - Если напряжение аккумуляторной батареи дефектоскопа ниже 8,7 В, световой индикатор питания 10 раз мигает и прибор остается в выключенном состоянии.

5 Общий вид прибора



- 1 – жидкокристаллический дисплей
- 2 – крепление тубуса
- 3 – ручка энкодера
- 4 – кнопка меню «Децибелы»
- 5 – кнопка меню «Микросекунды»
- 6 – многофункциональные кнопки прямого изменения подменю F1, F2, F3, F4, F5
- 7 – кнопка меню «Стробы»
- 8 – кнопка открытия/закрытия всплывающего навигационного меню программы.
- 9 – световой индикатор питания
- 10 – кнопка меню «Архив настроек»
- 11 – кнопка увеличения сигнала на весь экран
- 12 – кнопка «заморозки» экрана и вход в меню «Заморозка»
- 13 – кнопка включения/выключения прибора

Рисунок 6.1 - Общий вид и передняя панель электронного блока дефектоскопа.

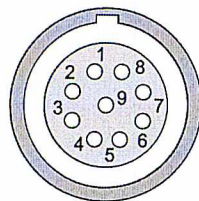
Нажатие кнопки F5 при нажатой ручке энкодера – блокирует/разблокирует всю клавиатуру.

Нажатие кнопки  при нажатой ручке энкодера – вызывает на экран часы, для выхода необходимо опять нажать ручку энкодера.



① – разъем «Scanner» для подключения координатного устройства

Схема разъема показана на рисунке 6.2.1



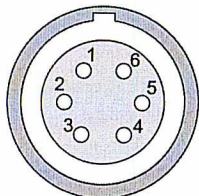
1 – питание +5 В
2 – USART RX
3 – USART TX
4 – BOOT

5 – RESET
6 – GND (земля)
7 – SYNC
8, 9 – пустые

Рисунок 6.2.1 - Разъем «Scanner»

② – разъем «EXT» для подключения GPS модуля

Схема разъема показана на рисунке 6.2.2



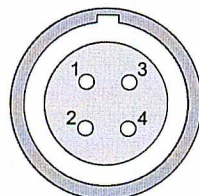
1 – TX
2 – RX
3 – USB D-

4 – USB D+
5 – питание +5 В
6 – GND (земля)

Рисунок 6.2.2 - Разъем «EXT»

③ – разъем «USB» для подключения прибора к компьютеру

Схема разъема показана на рисунке 6.2.3

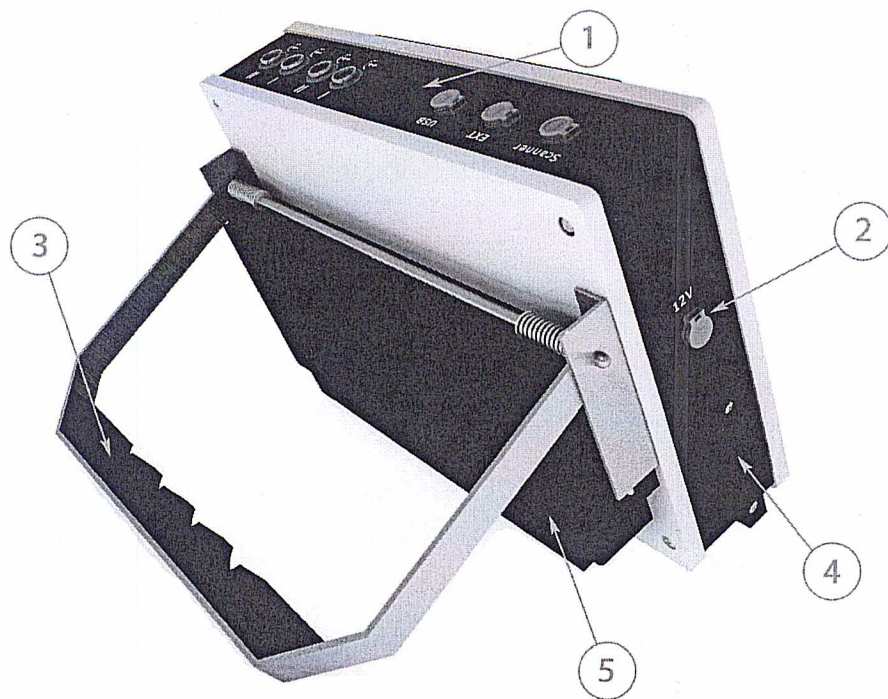


1 – питание +5 вольт
2 – USB S-
3 – USB S+
4 – GND (земля)

Рисунок 6.2.3 - Разъем «USB»

④ – Разъемы для подключения датчиков ПЭП

Рисунок 6.2 - Верхняя панель электронного блока дефектоскопа.



- 1 – верхняя панель для подключения кабелей
- 2 – разъем «12V» для подключения зарядки прибора
- 3 – ручка прибора
- 4 – антенна «Bluetooth» модуля
- 5 – блок аккумуляторов

Рисунок 6.3 - Задняя панель электронного блока дефектоскопа

6 Начальная настройка прибора

Включите прибор согласно разделу 5. После включения на экране появляется заставка с логотипом и названием прибора (рисунок 7.1), затем, если прибор включился в первый раз, появляется загрузочный экран с выбором программы (рисунок 7.2) и пользователя. Этот же экран появляется при выходе из ранее выбранной программы. Выбор пользователя и необходимой программы осуществляется ручкой энкодера. В первую очередь необходимо выбрать пользователя, затем программу.



Рисунок 7.1 – Экранная заставка при включении прибора



Рисунок 7.2 - Выбор программы

После загрузки специализированной (например «Дефектоскоп») программы, на экране появляется рабочее окно выбранной программы.

7 Меню и функции программы «Дефектоскоп»

Окно программы состоит из рабочего меню слева, графика справа и статус-бар сверху. В статус-баре отображается название текущей конфигурации рабочего меню, информативные иконки включенных режимов (см. справку прибора 8.2.7 п. 3), заряд аккумулятора с учётом температуры и кнопка с текущим усилением.

Структура меню дополнительных кнопок указана в таблице 3. Структура всплывающего меню указана в таблице 4.

Таблица 3 Структура «оперативного меню»

	Архив настроек 	Заморозка 	Децибелы с	μ s μ s	Стробы
F1	Создать новую...	Сохранить протокол...	Детектор	Длит., мм	№ Строба
F2	Сохранить в текущую	Пут. Настр.	R входное	Задержка., мм	1(2) -Задержка, мм
F3	Загрузить	_____	Фниж, МГц	Лупа	1(2) -Длительность, мм
F4	_____	_____	-30 дВ	_____	Уровень, %
F5	Удалить	Регистратор	_____	_____	Логика

Таблица 4 Структура всплывающего «Меню»

	Общие	Генератор	Приёмник	ПЭП	Объект	Настройки	Программ:
F1	Режим	U ген., В	АРУ	Зад.ПЭП, мкс	Толщина, мм	Параметры	Сканер
F2	Инверсия	Част.ген., МГц	ВРЧ	Угол, °	Скорость, м/с	Доп. настр	Настройка Bluetooth
F3	Огибающая	Кол-во имп.	Настройка ВРЧ	№ ПЭП	Метод	Дата/Время	Справка
F4	Компенсация	Част.синх., Гц	Отсечка	К оп, дБ	Акустоконтакт	2 канала	О программе
F5	Развертка	Расшир. генератор	Усреднение	—	—	—	Выход

7.1 Изменение значения параметра

Для изменения значений параметров сначала его необходимо выделить кнопкой, соответствующей расположению его «окошка» (F1, F2, F3, F4, F5). Далее в зависимости от выбранного параметра изменение его значения может осуществляться следующими способами:

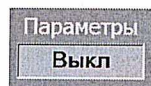


Рисунок 8.1 – Кнопка со значением параметра типа «Выкл/Вкл»

7.1.1 Изменение значений параметров типа «Выкл/Вкл» (рисунок 8.1) повторным нажатием соответствующей кнопки (как было сказано выше после первого нажатия происходит выделение параметра).



Рисунок 8.2 – Кнопка с числовыми значениями параметра

7.1.2 Параметры с числовыми значениями (рисунок 8.2) меняются путем вращения ручки энкодера, при этом одна из цифр (которую предполагается изменить) выделена синим квадратом. Его («квадрат») можно перемещать вправо/влево путем одновременного нажатия и прокручивания ручки энкодера. Это дает возможность устанавливать шаг изменения на 1, 10, 100, 1000 и т. д.

7.1.3 Параметры типа перечисления (например, выбор логики работы строга) можно менять как вращением ручки энкодера, так и повторным нажатием на соответствующую данному параметру кнопку (F1, F2, F3, F4, F5).

7.1.4 Также существуют параметры (рисунок 8.3), где необходимо менять его числовое значение ручкой энкодера аналогично п. 8.1.2 (например, скорость или частота синхронизации), но у этих параметров также существует набор предустановленных наиболее часто используемых значений. Для перехода по этим значениям, используются кнопки F1-F5. Параметры такого типа дополнительно индицируются символом «+» в правом нижнем углу

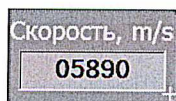


Рисунок 8.3 Кнопка с предустановленными числовыми значениями параметра

7.2 Кнопка «Меню»

Вызывает всплывающее меню. При прокрутке ручки энкодера вверх/вниз вертикальный список функций в левой части экрана немедленно сменится другим, соответствующим новому пункту меню. Напротив каждой функции предусмотрены кнопки прямого доступа F1, F2, F3, F4, F5 с помощью которых можно перейти к изменению значения соответствующего параметра.

Примечание: Изменение усиления возможно исключительно после нажатия кнопки dB.

7.2.1 Меню «Общие»:



Рисунок 8.4 - Меню «Общие»

1) «Режим» – смена режимов дефектоскопа (текущий режим всегда отображается соответствующей иконкой в статус-баре):

а) «1-Совм» – первый канал, совмещенный режим. Для работы в данном режиме необходимо подключить кабель датчика преобразователя в разъём I.

б) «2-Совм» – второй канал, совмещенный режим. Для работы в данном режиме необходимо подключить кабель датчика преобразователя в разъём II.

в) «1-Разд» – первый канал, раздельный режим

г) «2-Разд» – второй канал, раздельный режим

2) «Инверсия» – включение/выключение инвертирования принятого сигнала

3) «Огибающая» – включение/выключение накопительной огибающей сигнала

4) «Компенсация» – включение компенсации всего отображаемого сигнала на экране, или в зоне стробов 1,2

5) «Развертка» – смена режимов отображения: А развертки, С развертки, А+С развертки.

7.2.2 Меню «Генератор»:

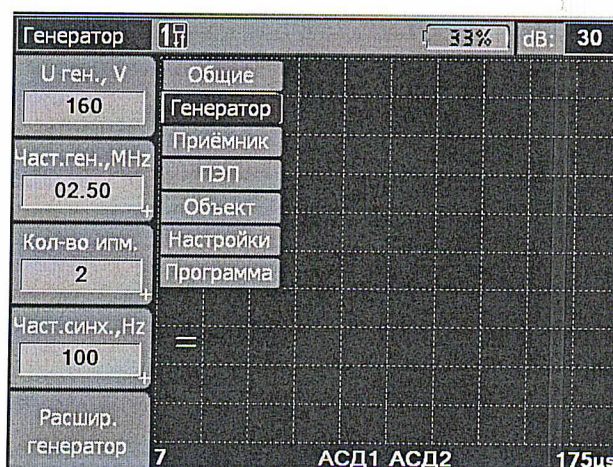


Рисунок 8.5 - Меню «Генератор»

1) «U ген., В» – установка амплитуды сигнала зондирующих импульсов: 45, 90 и 160 В;

2) «Част.ген.,МГц» – установка частоты заполнения импульса возбуждения генератора в диапазоне от 0,05 до 15 МГц. При нажатии клавиши **F2** производится установка заданных частот: 1,25 МГц; 2,5 МГц; 3,5 МГц; 5 МГц; 10 МГц.

3) «Кол-во имп.» – установка количества периодов импульса возбуждения генератора в диапазоне от 1 до 8, шаг изменения функции 1;

4) «Част.синх.,Гц» – частота посылок импульсов возбуждения в диапазоне от 1 до 500 Гц.

5) «Расшир. генератор» – открывает новое подменю:

а) «Расшир. ген» – при его включении появляются параметры импульса генератора, и на выход генератора подается пользовательский сигнал:

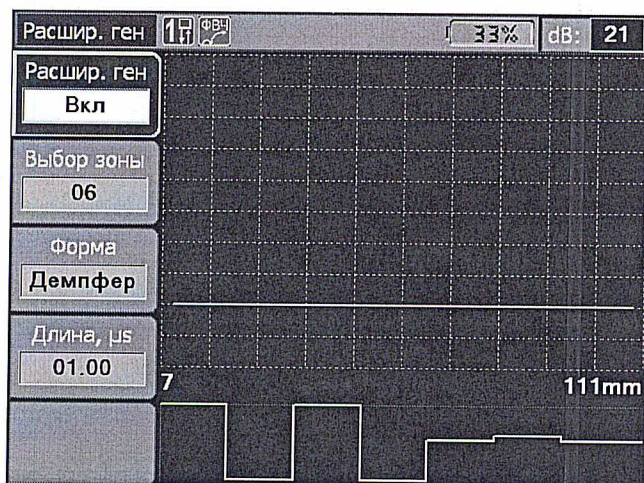


Рисунок 8.6 – Меню «Расширенный генератор»

б) «Выбор зоны» – выбор зоны, подлежащей изменению. При увеличении значения параметра, график автоматически масштабируется.

в) «Форма» – уровень выделенной зоны, заданной точкой импульса:

- «Минус» – отрицательный импульс

- «Демпфер» – происходит электрическое демпфирование ПЭП в зоне действия демпфирующего импульса

- «0» – отсутствие импульса

- «Плюс» – положительный импульс

г) «Длина, мс» – изменение временного положения выделенной зоны импульса.

7.2.3 Меню «Приёмник»:

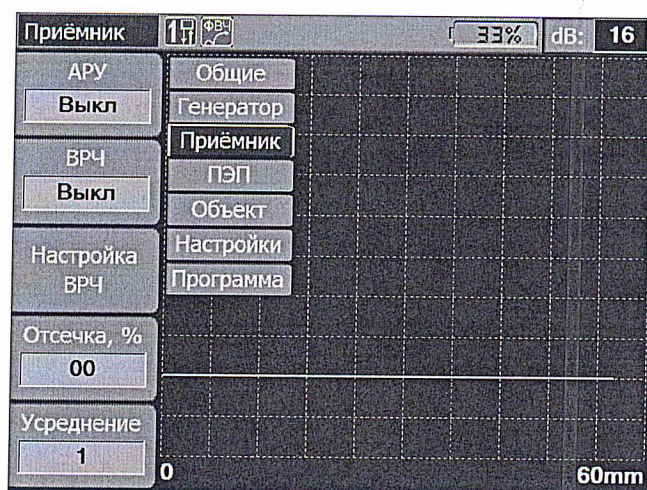


Рисунок 8.7 - Меню «Приёмник»

1) «АРУ» – включение/выключение автоматической регулировки усиления по выбранному строю. При включении АРУ, усиление в выбранном строю автоматически будет вытягивать

амплитуду сигнала до половины развертки экрана (прим. при включении АРУ, блокируется включение ВРЧ и регулировка усиления, а в правом верхнем углу экрана индицируется текущее усиление приёмника в зоне строба)

2) «ВРЧ» – включение/выключение ВРЧ

3) «Настройка ВРЧ» – открывает новое подменю – «ВРЧ», при его включении, появляются параметры формы ВРЧ:

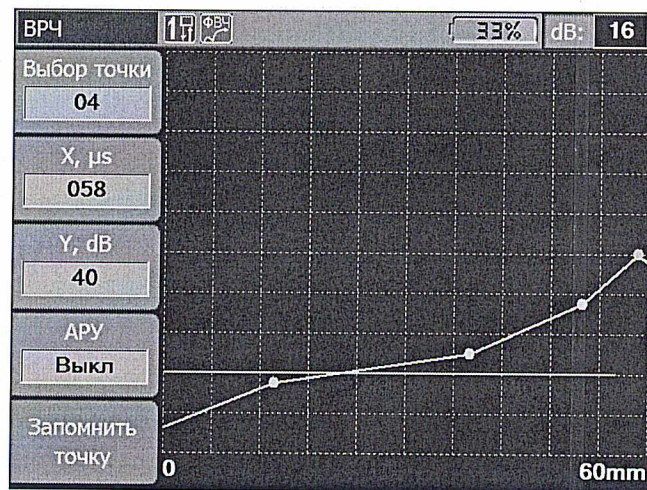


Рисунок 8.8 - Меню «ВРЧ»

а) «Выбор точки» – выбор точки ВРЧ, подлежащей изменению, максимальное количество точек 24.

б) «X» – изменение временного положения текущей точки

в) «Y» – изменение уровня сигнала в выбранной точке (прим. при включении ВРЧ, блокируется включение АРУ). При включенной кривой ВРЧ изменение усиления приводит к изменению положения всей кривой

г) «АРУ» – включение/выключение автоматической регулировки усиления по выбранному стробу. (прим. продублирована кнопка «Приемник» – «АРУ» работает только при выключенном ВРЧ).

д) «Запомнить точку» – используется для автоматической настройки ВРЧ. (работает только при выключенном ВРЧ) Устанавливает в параметры Y и X выбранной точки текущее усиление (значение «dB») и текущее значение t_1 (см. пункт 8.2.6 1), б.) (прим. устанавливаемое значение параметра X текущей точки должно быть всегда больше значения предыдущей точки)

4) «Отсечка, %» – определяет выборочный вывод А-сигнала на экран. (на дисплее появляются 2 горизонтальные пунктирные линии, индицирующие уровень отсечки)

5) «Усреднение» – эта функция обеспечивает отображение показаний А-развертки в реальном времени, представляющих собой усреднение последовательно полученных в 4, 8 и 16 раз (на дисплее в левом верхнем углу появляется надпись U4, U8, U16, в зависимости от выставленного значения)

7.2.4 Меню «ПЭП»:

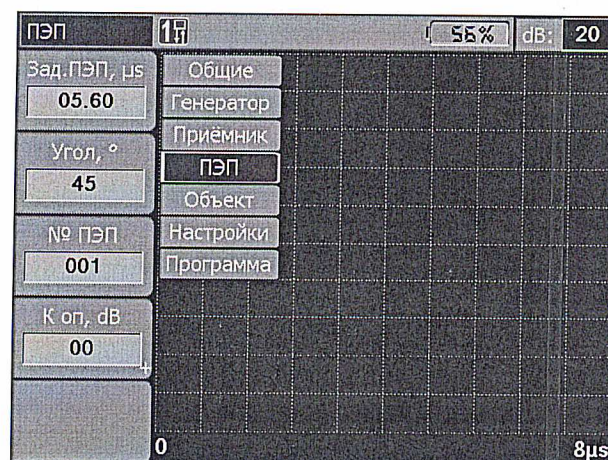


Рисунок 8.9 – Меню «ПЭП»

1) «Зад.ПЭП, μs » – ввод задержки времени, обусловленной прохождением сигнала в призме преобразователя, протекторе, электронном блоке и пр. изменение дискретности функции: 0,01 мкс /0,1 мкс /1 мкс /10 мкс. время распространения УЗК в ПЭП (в диапазоне от 0 до 90 мкс с дискретностью 0,01 мкс);

2) «Угол, °» – установка угла датчика ПЭП в пределах 0-80 °

3) «№ ПЭП» – ввод заводского номера датчика ПЭП

4) «К оп,дВ» - опорная чувствительность прибора регулируется в диапазоне от 0 до 20 дВ. При нажатии клавиши **F4** производится установка заданных значений чувствительности: 0 дВ; 2 дВ; 6 дВ; 12 дВ; 18 дВ;

7.2.5 Меню «Объект»:

1) «Толщина, мм» – позволяет ввести толщину образца в диапазоне от 10 мм до 500 мм, для дальнейшего расчета скорости УЗК. При прокрутке, удерживая ручку энкодера в нажатом состоянии можно менять шаг изменения функции: 1 мм/10 мм/ 00 мм для плавной регулировки толщины.

2) «Скорость, м/с» – установка скорости распространения ультразвука в материале (*табличные данные*). Повторное нажатие клавиши **F2** перебирает табличные значения скорости: 2750 м/с, 3230 м/с, 5890 м/с, 6200 м/с. При прокрутке, удерживая ручку энкодера в нажатом состоянии можно менять шаг изменения функции: 1 м/с, 10 м/с, 100 м/с, 1000 м/с, 10000 м/с для плавной регулировки скорости.

3) «Метод» – выбор метода контроля:

а) «Эхо» – Метод ультразвуковой дефектоскопии, при котором признаком обнаружения дефекта является уменьшение амплитуды отражения от поверхности, противоположной поверхности ввода УЗК (донный импульс), на определенную величину. АСД срабатывает по превышению сигнала над стробом.



Рисунок 8.10 - Меню «Объект»

б) «Теневой» – метод ультразвуковой дефектоскопии, при котором признаком обнаружения дефекта является уменьшение амплитуды однократно прошедшего через изделие акустического сигнала на определенную величину. АСД срабатывает по понижению сигнала под стробом.

4) «Акустический контакт» – отслеживание акустического контакта (*работает только в режиме отображения видеоимпульсов*)

7.2.6 Меню «Настройки» – установка настроек прибора:

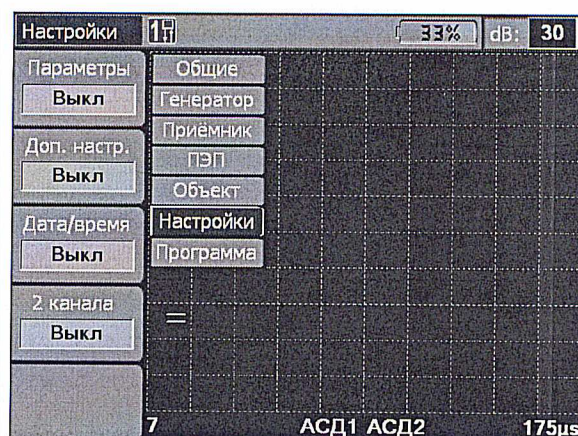


Рисунок 8.11 - Меню «Настройки»

1) «Параметры» – выбор параметров отображаемых на дисплее, максимальное количество возможных – 10:

а) α , ° – угол ввода, (прим. отображается только в видеорежиме и при включенном режиме огибающей)

б) t_1 / t_2 , мкс – время распространения сигнала, от точки ввода ПЭП или резонатора до проекции отражателя на поверхности сканирования по строкам 1, 2.

в) L_1 / L_2 , мм – расстояние от точки ввода ПЭП или резонатора до проекции отражателя на поверхности сканирования, по строкам 1, 2.

г) R_1 / R_2 , мм – расстояние от точки ввода УЗК до отражателя по прямому лучу, по строкам 1, 2.

д) H_1 / H_2 , мм – глубина залегания отражателя при выявлении дефекта прямым лучом.

е) ΔN_1 / ΔN_2 , дБ – превышение уровня сигнала над уровнем строка (прим. отображается только в видеорежиме)

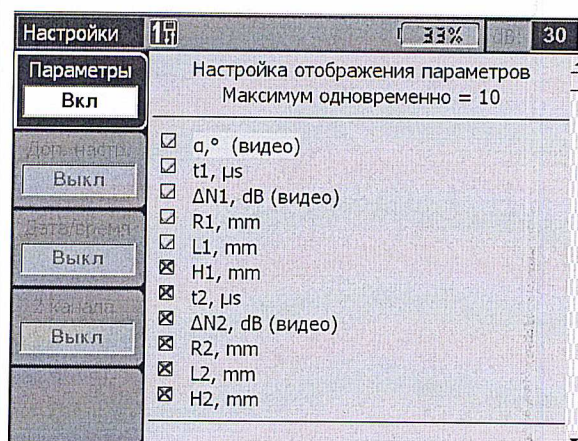


Рисунок 8.12 – Подменю «Параметры»

2) «Доп. настр.» – установка дополнительных настроек прибора таких как:

- единицы измерения,
- яркость экрана в процентах,
- формат сетки,
- увеличение размера шрифта выбранного параметра, позволяет выбрать один из измеряемых параметров. Выбранный параметр, в случае если его измерение включено в меню «Параметры», а также включен режим «Full screen», будет отображаться крупным шрифтом согласно рисунку 8.13.

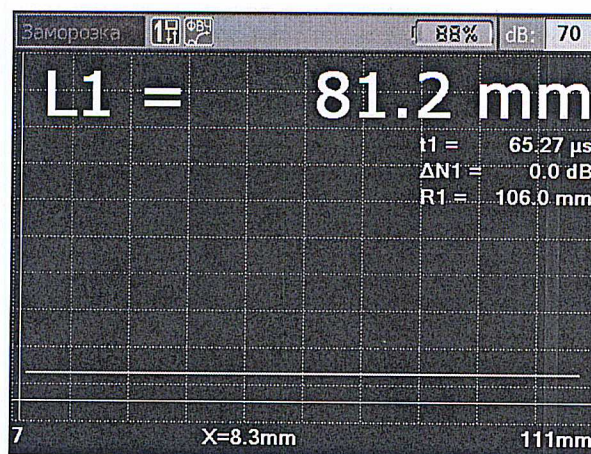
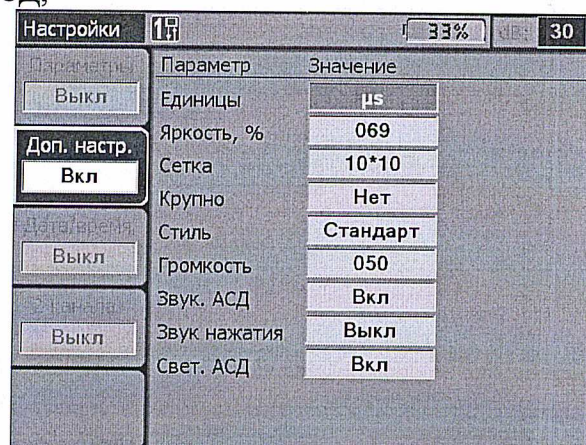


Рисунок 8.13 – Режим «Full Screen»

- стиль прибора – выбор цветовой гаммы интерфейса прибора (стандартный, дневной, ночной)
- громкость динамика,
- звуковая сигнализация АСД,
- звук нажатия клавиш,
- световая сигнализация АСД,

Рисунок 8.14 – Подменю
«Дополнительные настройки»

3) «Дата/время» – установка времени и даты в формате «дд.мм.гггг». Для установки даты и времени необходимо зайти в «Меню» – «Настройки» – «Дата/Время», прокруткой ручки энкодера выбрать необходимый параметр и его нажатием выделить для редактирования года/месяца/дня/часов/минут.

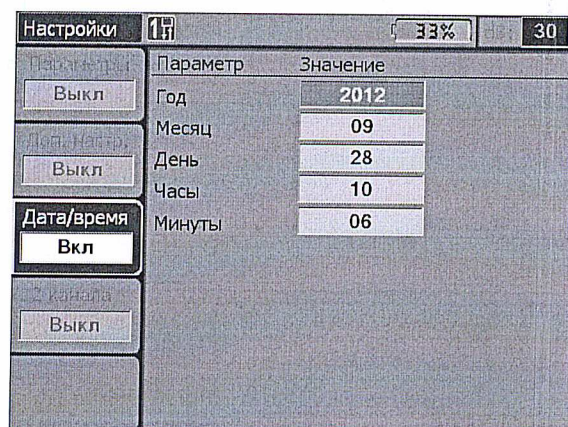


Рисунок 8.15 - Подменю «Дата/Время»

4) «2 канала» – настройка параметров первого и второго каналов. Данная таблица собирает в «одном экране» часто используемые настройки из разных меню, а также дает возможность для контроля сварных соединений зайти в двухтактные режимы работы.

Настройки				
Параметр		Канал 1	Канал 2	№25
Выкл	Длит., мм	0060	0069	
Выкл	Задержка, мм	0000	0000	
Выкл	dB:	16	14	
Выкл	1-Задер., мм	0000.0	0037.6	
Выкл	2-Задер., мм			
Выкл	Зад.ПЭП, μ s	06.80	00.00	
2 канала	Угол, °	45	45	
Вкл	U ген., V	45	45	
	2 такта	1С+1Р		
	Инд.2 такта	1С		

Рисунок 8.16 - Подменю «2 канала»

7.2.7 Меню «Программа»:

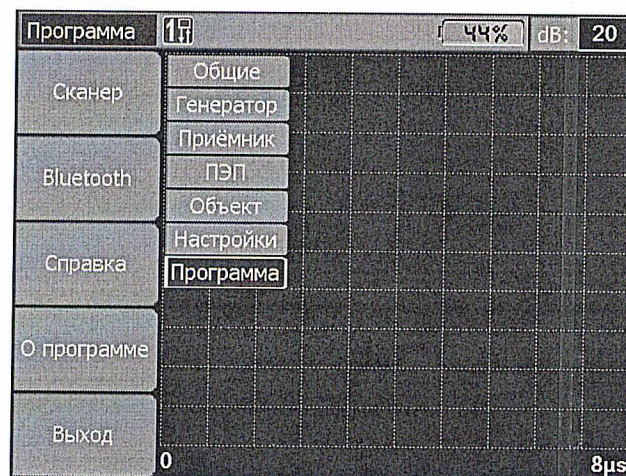


Рисунок 8.17 - Меню «Программа»

1) «Сканер» – при активации появляется подменю координатного устройства – «Сканер», рисунок 8.18.

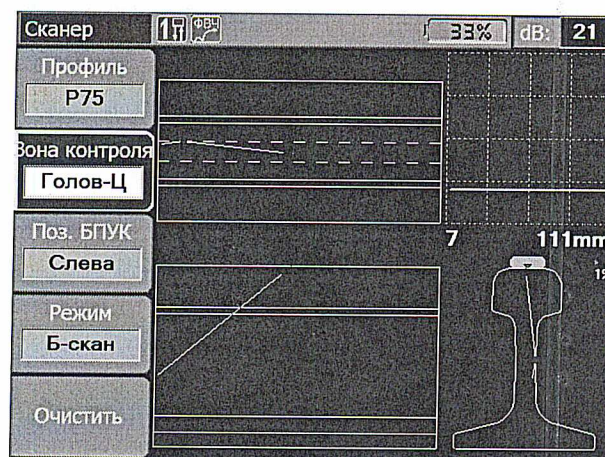


Рисунок 8.18 - Подменю «Сканер»

- а) «Профиль» – выбор типа контролируемого объекта:
- Стандартный образец – СО-3
 - Рельсы – Р43, Р50, Р65, Р75, S49, UIC60.

б) «Зона контроля» – выбор зоны контроля рельса:

- Подош П – подошва рельса справа
- Подош Л – подошва рельса слева
- Шейка Л – шейка рельса слева
- Шейка П – шейка рельса справа
- Голов Л – головка рельса слева
- Голов П – головка рельса справа
- Голов Ц – головка рельса по центру

в) «Поз. БПУК» – позиция блока преобразователя координатного устройства по отношению к позиции датчика

г) «Режим» – режим сканирования объекта:

- Б-скан
- Ц-скан

д) «Очистить» – при нажатии кнопки очищает накопленные данные отображенные на экране.

Режим «Заморозка» при работе с координатным устройством отличается от стандартной заморозки в дефектоскопе – на экране отображается текущий образец рельса и маркер с параметрами. Маркер передвигается вдоль рельса путем прокрутки ручки энкодера – горизонтально, а при прокрутке, удерживая ручку энкодера в нажатом состоянии – вертикально.

Так же добавляются еще две кнопки рисунок 8.19:

- Вид – сверху/ сбоку/ в срезе – отображение рельса с разных сторон.
- Маркер#2 – включение/ выключение второго маркера. При его включении управление энкодером переходит на него.

При работе с одним маркером, на экране появляется параметр «Н» – кратчайшее расстояние от верха рельса до позиции маркера

При работе с двумя маркерами, на экране отображаются параметры ΔH , ΔL , ΔX , в зависимости от среза, расстояния между двумя маркерами.

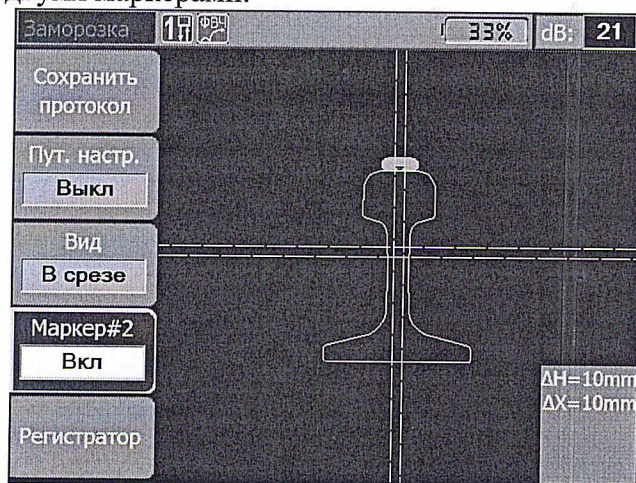


Рисунок 8.19 - Меню «Заморозка» при работе с координатным устройством

2) «Bluetooth» – включение/ выключение Bluetooth модуля при работе с беспроводными наушниками.

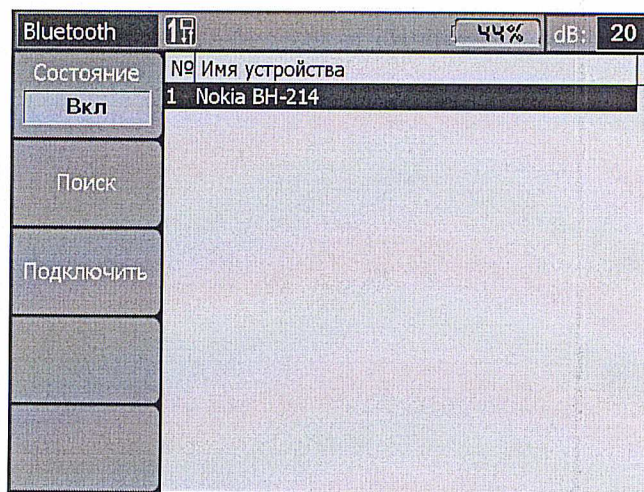


Рисунок 8.20 - Меню «Bluetooth»

- а) «Состояние» - Вкл/Выкл Bluetooth модуля.
- б) «Поиск» - поиск доступных устройств Bluetooth.
- в) «Подключить» - подключает одно из обнаруженных Bluetooth устройств.

- 3) «Справка» – вызывает краткую справку прибора
- 4) «О программе» – выводит данные текущей программы
- 5) «Выход» – для выбора другой программы.

В данном режиме нажатие кнопки **dB** дает возможность менять усиление, но не вызывает меню «dB».

7.3 Кнопка «Архив»  - вызывает меню сохранения настроек прибора, красным цветом помечены заводские настройки. Настройка под номером №0 – оперативная настройка.

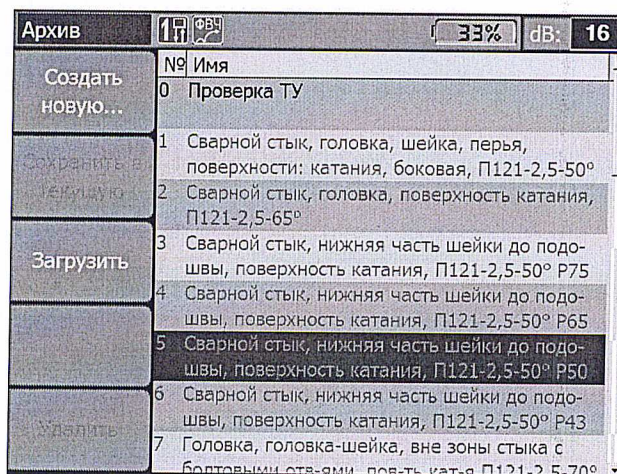


Рисунок 8.21 - Меню «Архив»

- 1) «Создать новую...» – позволяет создавать новую настройку прибора:
- а) «Сохранить» – сохраняет настройку под новым введенным названием в памяти прибора
- б) «Текст» – позволяет перемещать курсор между символами, путем прокрутки ручки энкодера, при одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера удаляет текст.

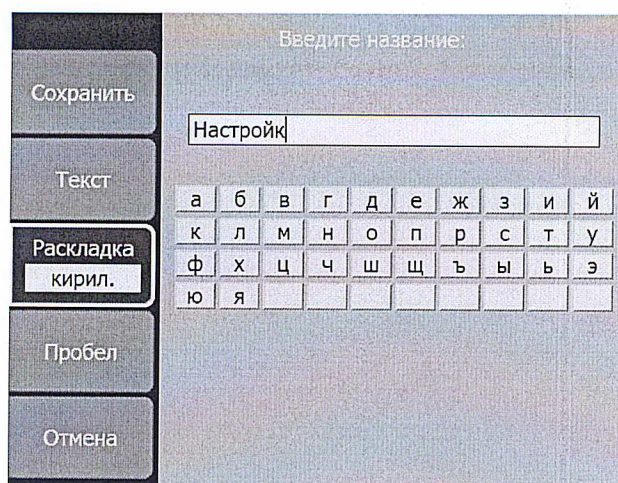


Рисунок 8.22 - Форма сохранения настройки

в) «Раскладка» – ввод ручкой энкодера названия настройки. При прокрутке нажатой ручкой энкодера, или при повторном нажатии кнопки F3 происходит переключение между цифрами/символами и заглавными и прописными буквами.

г) «Пробел» – пробел

д) «Отмена» – отмена изменения введенного названия

2) «Сохранить в текущую» – перезаписывает в выделенную настройку текущую настройку прибора.

3) «Загрузить» – загружает предварительно сохраненную настройку из памяти прибора

4) «Удалить» – удаляет текущую настройку

7.4 Кнопка «Полный экран»  – убирает с экрана боковые кнопки и выводит график на полный экран. В данном режиме можно изменять значение функции, выбранной до активации полного экрана.

7.5 Кнопка «Стробы»  – вызывает меню настройки стробов.

1) «№ Строба» - переключение между первым и вторым стробами, соответственно меняются параметры выбранного строба

2) «1(2)-Задер., μs » – установка начала строба, в диапазоне от 0 до 4000 мкс.

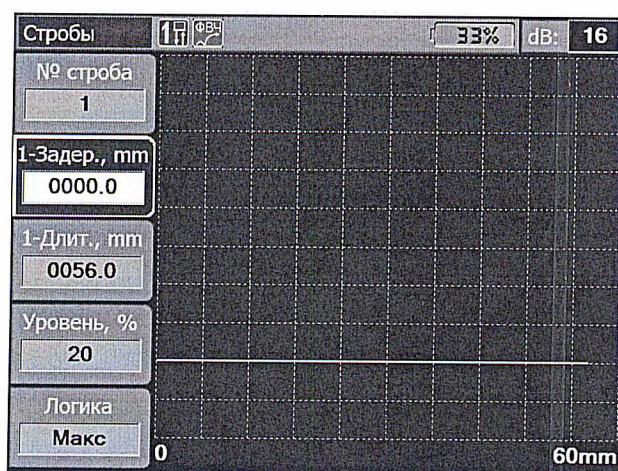


Рисунок 8.23 - Меню «Стробы»

3) «1(2) - Длит., μs » – установка длительности строба, в диапазоне от 4 до 1000 мкс. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера, меняется шаг изменения функции: 1 мкс / 10 мкс / 100 мкс / 1000 мкс для плавной регулировки.

4) «Уровень, %» – установка уровня строба на экране, в диапазоне от 5 % до 90 % при одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера меняется шаг изменения функции: 1 %/ 10 % для плавной регулировки уровня.

5) «Логика» – изменение логики измерений параметров в зоне стробов:

а) «Макс» – срабатывание АСД по максимуму сигнала

б) «Фронт» – срабатывание АСД по первому пересечению после максимального сигнала со стробом

в) «Ноль» – АСД работает только в радио-режиме по первому переходу через «0» после максимального сигнала

г) «Выкл» – выключение выбранного строба

7.6 Кнопка «Заморозка» * – заморозка текущего состояния сигнала. При включении заморозки, на экране появляется вспомогательный маркер, позволяющий измерять параметры сигнала («X, mm/μs Y, dB»), в текущей точке развертки. Маркер движется по развертке путем прокрутки ручки энкодера. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера перемещение маркера быстрее. Параметр «Y» появляется только, когда измерительный маркер находится над/под уровнем строба и указывает амплитуду сигнала в дБ относительно уровня строба. Причем приоритет всегда у первого строба.

1) «Сохранить протокол» – запись протокола открывает меню идентичное меню записи настроек см. выше.

2) «Пут. настр.» – запись путевых настроек

3) «Регистратор» – меню просмотра сохраненных протоколов. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера можно быстрее перемещаться по списку.

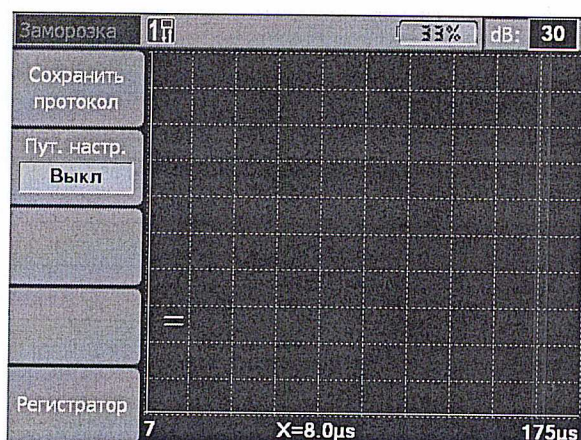


Рисунок 8.24 - Меню «Заморозка»

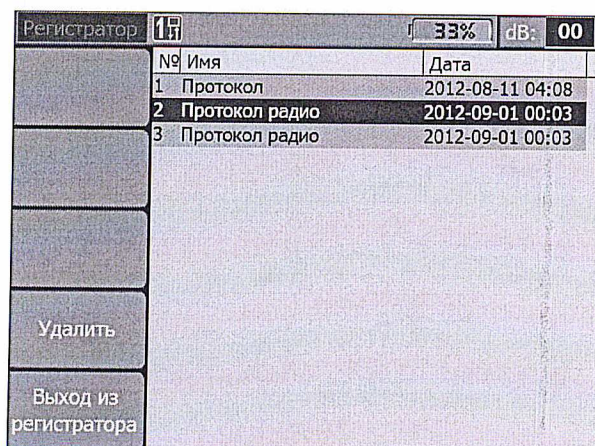


Рисунок 8.25 - Меню «Регистратор»

а) «Удалить» - удаление сохраненного протокола

б) «Выход из регистратора» – возврат в меню «Заморозка»

При нажатии ручки энкодера на выбранном протоколе открывает меню просмотра протоколов Рисунок 8.21.

а) «К списку протоколов» – возврат к списку протоколов

б) «Выход из регистратора» – возврат в меню «Заморозка»

Вращение ручки энкодера в этом режиме приводит к автоматическому отображению следующего/предыдущего протокола.

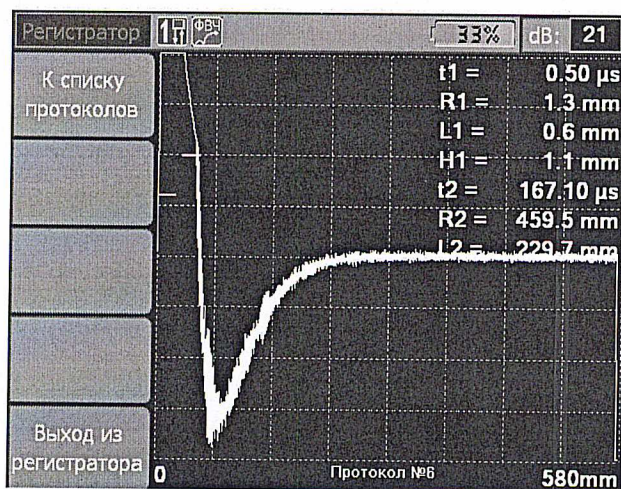


Рисунок 8.26 – Просмотр сохраненного протокола

7.7 Кнопка «Микросекунды» μ s.



Рисунок 8.27 - Меню «Микросекунды»

1) «Длит., μ s» – установка диапазона развертки на экране в диапазоне от 8 до 4000 мкс. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера меняется шаг изменения функции: 1 мкс / 10 мкс / 100 мкс / 1000 μ s для плавной регулировки длительности.

2) «Задержка, μ s» – устанавливает задержку развертки в диапазоне от 0 до 3000 мкс. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера меняется шаг изменения функции: 1 мкс / 10 мкс / 100 мкс / 1000 мкс, для плавной регулировки задержки.

3) «Лупа» – увеличение сигнала на весь экран в зоне выбранного строба 1 или 2.

7.8 Кнопка «Децибелы» dB.

При входе в данный режим выделяется кнопка в правом верхнем углу экрана. Путем вращения ручки энкодера можно устанавливать усиление приемника дефектоскопа.

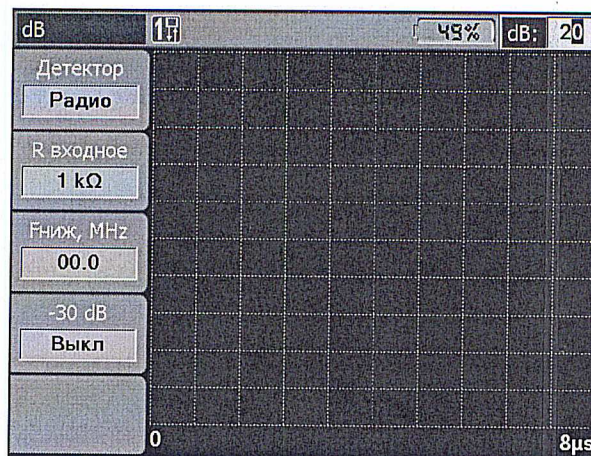


Рисунок 8.28 - Меню «Децибелы»

1) «Детектор» – предусматривает два режима работы:

Радио и Видео, с возможностью в режиме Видео установки постоянной времени детектирования «т1», «т2», «т3», «т4», «т5».

2) «R входное» – установка входного сопротивления усилителя 50 Ом/ 1 кОм.

3) «Fниж, МГц» – включение и настройка фильтра верхних частот

4) «-30 дБ» – включение ослабления сигнала на входе усилителя на 30 дБ.

8 Тесты

Для проверки напряжений прибора, температуры прибора, проверки работы экрана, клавиатуры и модуля GPS в программное обеспечение прибора включены тесты.

8.1 Тест напряжений

Выбрать программу «Тест Напряжений» ручкой энкодера (Рисунок 9.1). В окне программы представлен перечень напряжений и температура. Над каждым показателем написано его эталонное значение. Если разница между эталонным и реальным значениями составляет менее 5 %, то тест выполнен успешно. В противном случае имеет место неисправность. Для выхода из программы нажать ручку энкодера.



Рисунок 9.1 - Выбор программы «Тест напряжений»

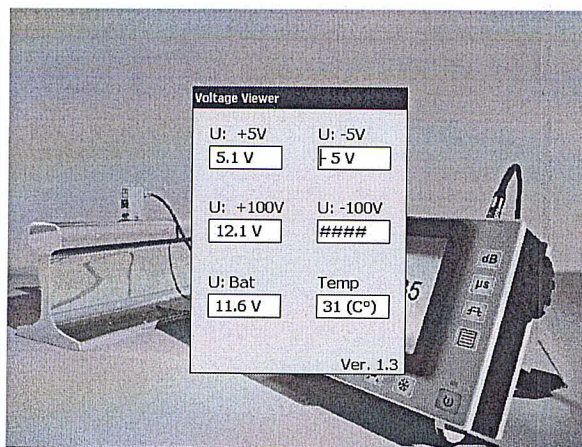


Рисунок 9.2 - Окно программы
«Тест Напряжений»

8.2 Тест экрана

Выбрать программу «Тест Экрана» ручкой энкодера (Рисунок 9.3).



Рисунок 9.3 - Выбор программы «Тест Экрана»

При запуске программы экран прибора окрашивается в красный цвет, по краям нарисованы линии белого цвета, указывающие на границы экрана и две линии по диагонали (Рисунок 9.4). При нажатии на кнопку **F1** фон окрашивается в красный цвет, **F2** – в зеленый (Рисунок 9.5), **F3** – в синий цвет (Рисунок 9.6). Если фон окрасился в красный, зеленый и синий цвет по нажатию соответствующих кнопок – значит тест экрана выполнен успешно. В противном случае экран прибора неисправен. Для выхода из программы «Тест Экрана» нажать ручку энкодера.

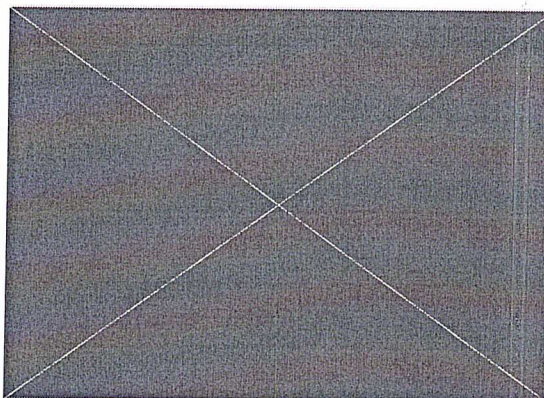


Рисунок 9.4 - Окно программы «Тест Экрана»
при запуске и при нажатии кнопки **F1**.

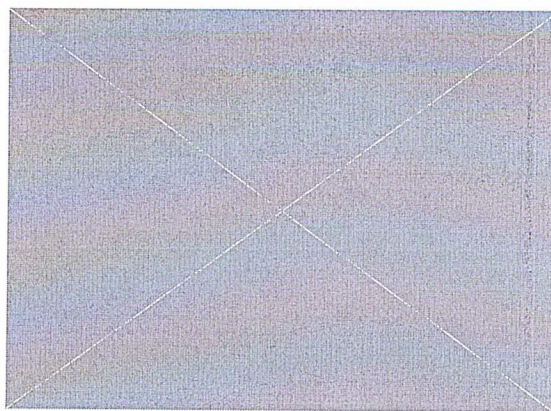


Рисунок 9.5 - Окно программы «Тест Экрана»
при нажатии кнопки **F2**

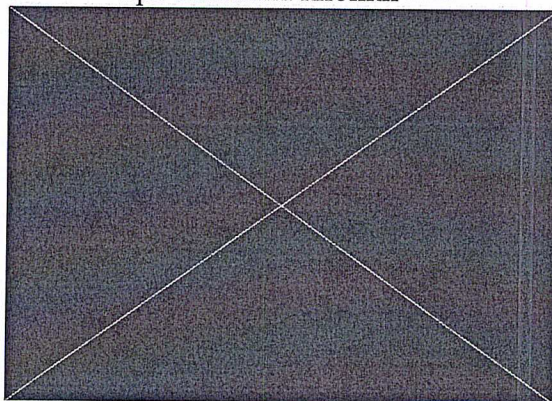


Рисунок 9.6 - Окно программы «Тест Экрана»
при нажатии кнопки **F3**

8.3 Тест клавиатуры

Выбрать программу «Тест Клавиатуры» ручкой энкодера (Рисунок 9.7).



Рисунок 9.7 - Выбор программы
«Тест Клавиатуры»

Откроется окно программы «Тест Клавиатуры» (Рисунок 9.8).

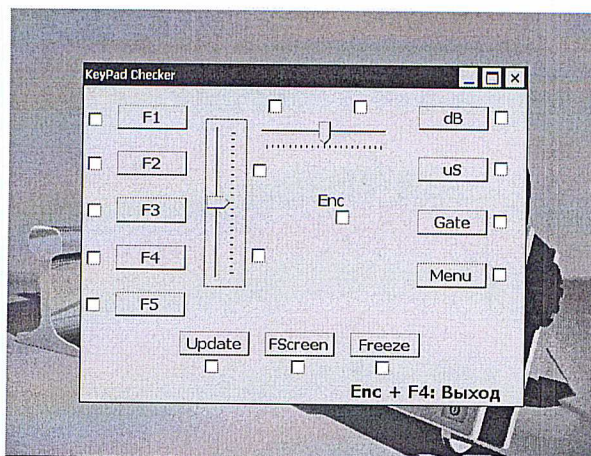


Рисунок 9.8 - Окно программы «Тест Клавиатуры»

Для выполнения теста следует выполнить следующие пункты:

8.3.1 Поочередно нажать каждую кнопку прибора. Программа зафиксирует нажатие кнопки установкой соответствующего флажка в окне программы.

8.3.2 Повернуть ручку энкодера в одну сторону, затем в другую. Программа зафиксирует поворот ручки энкодера в одну и другую сторону смещением положения вертикального ползунка и установкой соответствующих флажков.

8.3.3 Затем необходимо нажать ручку энкодера и в нажатом состоянии повернуть его в одну, затем в другую сторону. Программа зафиксирует поворот нажатой ручки энкодера в одну и другую сторону смещением положения горизонтального ползунка и установкой соответствующих флажков. Также соответствующим флажком будет зафиксировано нажатие ручки энкодера. Если по окончании проверки все флажки будут установлены, значит, тест пройден успешно (Рисунок 9.9). В противном случае, соответствующая флажку кнопка или энкодер неисправны.

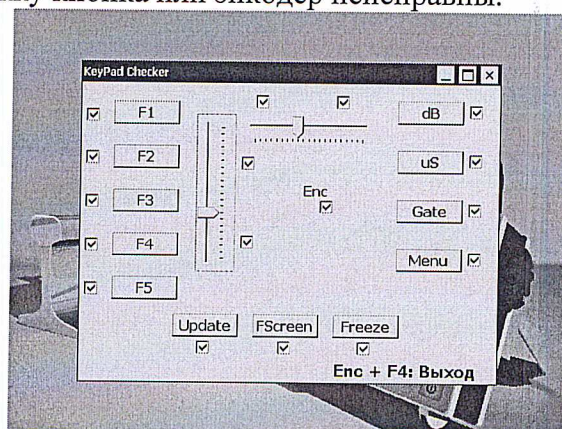


Рисунок 9.9 - Окно программы «Тест Клавиатуры» с успешным результатом теста клавиатуры

Для выхода из программы «Тест клавиатуры» нажать вместе ручку энкодера и кнопку «F4».

8.4 Тест GPS

Выбрать программу «Тест GPS» ручкой энкодера.



Рисунок 9.10 - Выбор программы «Тест GPS»

В окне программы отображается время, широта и долгота местонахождения прибора (Рисунок 9.11). При сохранении протокола данные с модуля GPS сохраняются в протокол автоматически. Для выхода из программы нажать ручку энкодера.

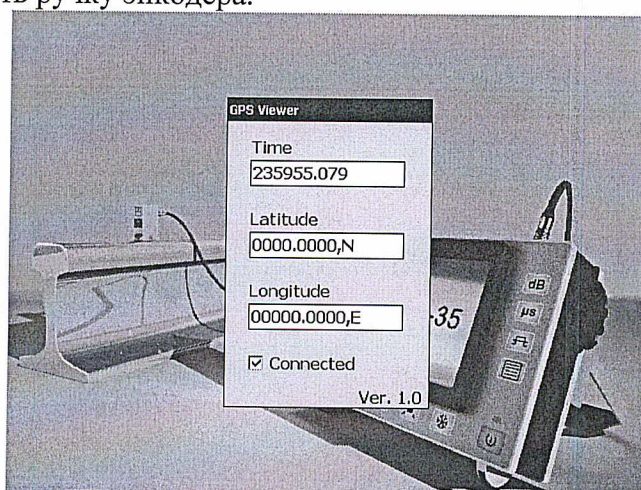


Рисунок 9.11 - Окно программы «Тест GPS»

9 Настройка прибора

9.1 Настройка параметров дисплея

Описанные процедуры предназначены для регулировки параметров экрана прибора.

9.1.1 Регулировка яркости дисплея

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Настройки», нажмите кнопку **F2** - дополнительные настройки.

2. В появившемся списке, прокруткой ручки энкодера выделите параметр «Яркость», затем торцевым нажатием на ручку энкодера активизируйте окно в строке «Яркость».

3. Прокруткой ручки энкодера вверх/вниз можно изменять значение яркости дисплея.

9.1.2 Изменение стиля – цветовая гамма интерфейса прибора

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Настройки», нажмите кнопку **F2** - дополнительные настройки.

2. В появившемся списке, прокруткой ручки энкодера выделите параметр «Стиль», затем торцевым нажатием на ручку энкодера активизируйте окно в строке «Стиль».

3. Прокруткой ручки энкодера вверх/вниз можно изменять стиль программы на – «ночной-дневной-стандарт».

9.1.3 Настройка сетки экрана

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Настройки», нажмите кнопку **F2** - дополнительные настройки.

2. В появившемся списке, прокруткой ручки энкодера выделите параметр «Сетка», затем торцевым нажатием ручки энкодера активизируйте выделенный параметр.

3. Прокруткой ручки энкодера вверх/вниз можно изменять размер сетки – 4*4, 6*6, 8*8, 10*10, 12*12.

9.2 Установка параметров преобразователя

9.2.1 Подключение преобразователя

Крайне важно, чтобы прибор был правильно настроен для работы с преобразователем. УДС2М-35 работает как с одноэлементными (совмещенными), так и с двухэлементными (раздельно-совмещенными и (далее – «РС») и раздельными) преобразователями.

Для подключения совмещенного преобразователя подсоедините кабель к одному из разъемов I  или II  в соответствии с выбранным каналом (см. 8.2.1).

При подключении преобразователей с двумя элементами «излучатель» должен быть подключен к разъему генератора I  или II  прибора, а «приёмник» к разъему усилителя I  или II  в соответствии с выбранным каналом (см 8.2.1).

9.3 Настройка прибора для работы с преобразователем

Некоторые установки прибора напрямую зависят от типа подключенного преобразователя. Они должны быть изменены каждый раз при подключении преобразователя другого типа.

9.3.1 Выбор типа преобразователя

1. Нажмите на кнопку вызова основного меню , выберите пункт «Общие».
2. Нажмите на кнопку **F1** - для смены режимов.
3. Повторным нажатием кнопки **F1** либо прокруткой ручки энкодера выберите необходимый режим. Описание режимов смотрите в п. 8.2.1.

9.3.2 Выбор амплитуды зондирующего импульса генератора

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Генератор».
2. Нажмите на кнопку **F1** для выбора амплитуды генератора U ген., В.
3. Повторным нажатием кнопки **F1** либо прокруткой ручки энкодера задайте амплитуду зондирующего импульса. Описание меню «Генератор» смотрите в п. 8.2.2.

9.3.3 Установка частоты зондирующего импульса

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Генератор».
2. Нажмите на кнопку **F2** для выбора частоты генератора Част. ген., МГц.
3. Повторным нажатием кнопки **F2** либо прокруткой ручки энкодера задайте частоту зондирующего импульса. Описание меню «Генератор» смотрите в п. 8.2.2.

Примечание. Следует учитывать, что установленная частота зондирующего импульса влияет на форму и амплитуду отраженного сигнала, а не на частоту преобразователя.

9.3.4 Изменение числа периодов зондирующего импульса

В отдельных случаях для получения максимальной амплитуды эхо-сигнала необходимо увеличить количество периодов частоты заполнения зондирующего импульса.

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Генератор».
2. Нажмите на кнопку **F3** для выбора количества импульсов «Кол-во имп».
3. Прокруткой ручки энкодера задайте необходимое количество импульсов. Описание меню «Генератор» смотрите в п. 8.2.2.

9.4 Изменение соотношения сигнал/шум и уменьшения радиальных колебаний ПЭП с помощью применения фильтра верхних частот

1. Нажмите на кнопку децибелы **dB**
2. Нажмите на кнопку **F3** для выбора F ниж., МГц
3. Прокруткой ручки энкодера задайте оптимальную нижнюю частоту фильтра. (примечание: при значении 0 фильтр выключен)

Для настройки угла ввода, время распространения УЗ в призме (2Тп) и номера подключенного преобразователя так же смотрите пункт 8.2.4. Прodelайте аналогичные манипуляции ручкой энкодера и кнопками прямого доступа, описанные выше для их изменения.

9.5 Регулировка отображения сигнала

9.5.1 Установка развертки экрана

1. Нажмите на кнопку микросекунды .
2. Нажмите на кнопку  для выбора длительности развертки «Длит., µs»
3. Прокруткой ручки энкодера задайте длительность развертки на экране. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера меняется шаг изменения функции: 1 мкс / 10 мкс / 100 мкс / 1000 мкс для плавной регулировки длительности.
4. Установленное значение развертки сохраняется в настройке дефектоскопа.

9.5.2 Установка задержки развертки

1. Нажмите на кнопку микросекунды .
 2. Нажмите на кнопку  для выбора функции «Задержка, µs»
 3. Прокруткой ручки энкодера задайте задержку развертки на экране.
- Установленное значение развертки сохраняется в настройке дефектоскопа. При одновременном удержании в нажатом состоянии и прокручивании ручки энкодера меняется шаг изменения функции: 1 мкс / 10 мкс / 100 мкс / 1000 мкс, для плавной регулировки задержки.

9.5.3 Выбор режима детектирования

Выбор вида детектирования выражается в изменении представления импульса на экране. Развертка типа А представляет собой ультразвуковой импульс (эхо-импульс) вернувшийся из контролируемого материала и принятый дефектоскопом. В реальности импульс представляет собой двухполярный радиосигнал, с положительной составляющей в верхней половине экрана и отрицательной составляющей в нижней.

Для изменения режима детектирования:

1. Нажмите на кнопку децибелы .
2. Нажмите на кнопку  для выбора типа детектирования в окне «Детектор»
3. Прокруткой ручки энкодера выберите тип детектора, см. пункт 8.8.

9.6 Использование функции С и А-С-скана

Дефектоскоп УДС2М-35 позволяет выводить сигнал в виде цветных С и А-С -сканов, а так же одновременное их выведение на экран с А-разверткой (А-С).

Для переключения этих режимов:

1. Нажмите на кнопку вызова всплывающего меню , выберите пункт «Общие».
2. Нажмите на кнопку  для выбора типа развертки
3. Повторным нажатием кнопки  либо прокруткой ручки энкодера выберите тип развертки (см. пункт 8.2.1 п. 5)

9.7 Подключение Bluetooth-наушников

1. Нажмите на кнопку вызова основного меню , выберите пункт «Программа»
2. Нажмите на кнопку «Bluetooth». Откроется меню «Bluetooth».
3. Нажмите на кнопку  для выбора функции «Состояние». Повторным нажатием переведите в положение «Вкл». Начнется поиск Bluetooth-наушников, входящих в комплект. Так как при первом подключении прибор не сопряжен с Bluetooth-наушниками, то появится окно с сообщением «Не удалось соединиться, повторить?» и кнопками «Да» и «Нет». Та же ситуация возникнет при подключении Bluetooth-наушников после обновления ПО прибора.

4. Для сопряжения Bluetooth-наушников с прибором необходимо нажать на кнопку «Нет», ввести Bluetooth-наушники в режим поиска. Для этого нажмите на кнопку включения Bluetooth-наушников и держать ее зажатой. Сначала загорится светодиод зеленым цветом, сигнализирующий о том, что Bluetooth-наушники включены. Затем через 5 с светодиод начнет мигать синим цветом, сигнализирующий о том, что Bluetooth-наушники работают в режиме поиска. После этого отжать кнопку включения Bluetooth-наушники.

5. Нажать на приборе на кнопку **F2** для активации поиска Bluetooth устройств.

6. В списке доступных устройств отобразятся Bluetooth-наушники входящие в комплект поставки «Nokia BH-214».

Выбрать их из списка с помощью ручки энкодера и нажать на кнопку **F3** для их подключения. Если подключение установлено, то появится окно подтверждения с сообщением «Подключено к Nokia BH-214». В противном случае снова появится окно с сообщением «Не удалось соединиться, повторить?» и кнопками «Да» и «Нет». При нажатии на кнопку «Да» попытка подключения повторится.

10 Инструкция к компьютерной программе УДС2М-35

10.1 Меню «связь с прибором»

10.1.1 Подключение прибора к компьютеру.

Для подключения прибора к компьютеру необходим USB кабель, который идет в комплекте с дефектоскопом. При подключении прибора в окне программы загорится зеленый индикатор и высветится серийный номер прибора.

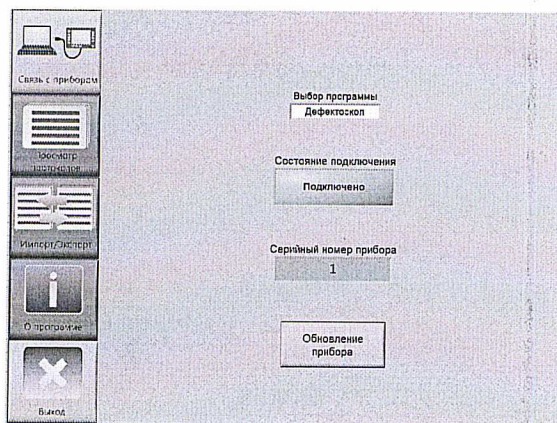


Рисунок 11.1 – Меню «Связь с прибором»

10.1.2 Обновление программного обеспечения прибора.

При нажатии на кнопку «Обновление прибора» в меню «Связь с прибором» появится диалоговое окно для выбора файла обновления (Рисунок 11.2).

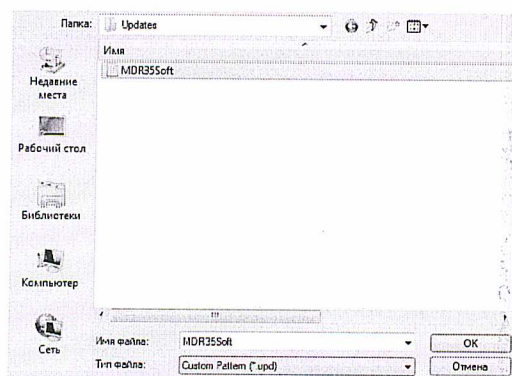


Рисунок 11.2 – Диалоговое окно для выбора файла обновления

Выберите файл обновления и нажмите кнопку «ОК».

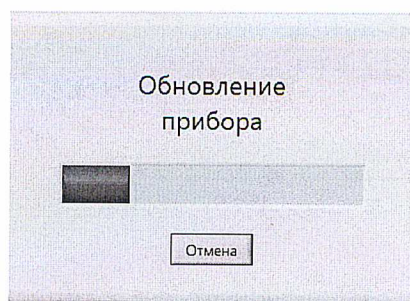


Рисунок 11.3 - Индикатор процесса обновления прибора

После распаковки файлов и синхронизации программа оповестит пользователя, что нужно перезагрузить прибор. После перезагрузки программа обновления на приборе предложит пользователю обновить прибор или удалить обновление и загрузить старое программное обеспечение.

10.2 Сохранение и просмотр протоколов

10.2.1 Сохранение протокола на приборе.

Для сохранения протокола нужно зайти в меню «Заморозка» (кнопка ).

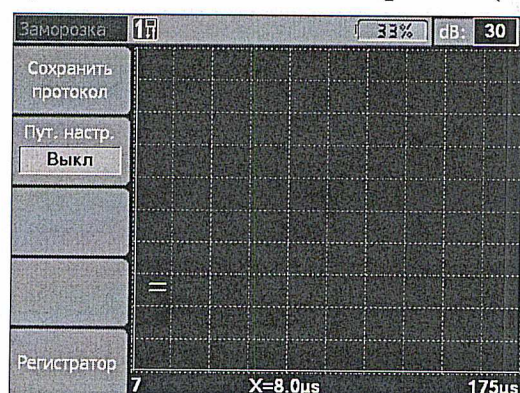


Рисунок 11.4 – Меню «Заморозка»

В меню «Заморозка» (Рисунок 11.4) нужно зайти в меню «Путевые настройки» (Рисунок 11.5), нажав кнопку «F2», и записать все координаты контролируемой зоны.

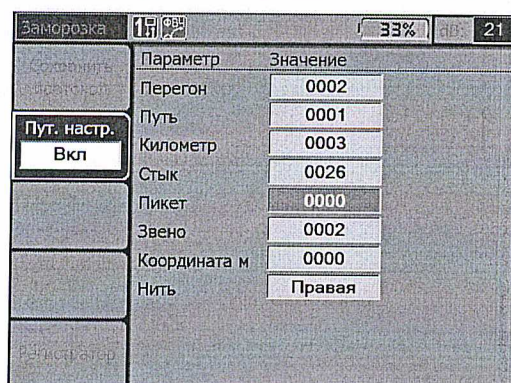


Рисунок 11.5 – Подменю «Путевые настройки»

Далее нужно возвращаемся в меню «Заморозка», нажав кнопку «F2» (или «Меню»), и нажимать на кнопку «F1» - «Запись». В появившемся меню (Рисунок 11.6) вводится название протокола или оставляется название по умолчанию, далее нажать кнопку «F1» - «Сохранить».

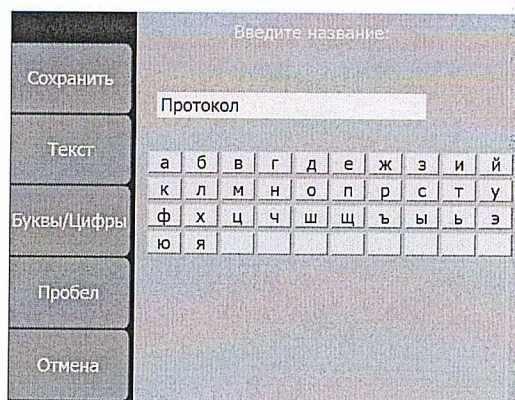


Рисунок 11.6 – Форма сохранения протокола

После чего появится сообщение «Успешно сохранено». Протокол сохранен.

Для просмотра протокола на приборе необходимо из меню «Заморозка» зайти в меню «Регистратор», нажав кнопку «F5». В меню «Регистратор» (Рисунок 11.7) нужно выбирать протокол и торцевым нажатием на ручку энкодера открыть протокол.

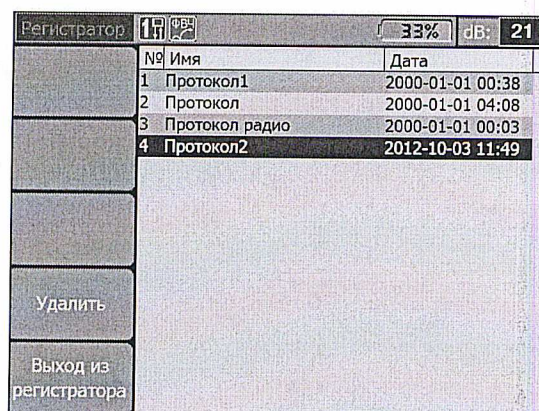


Рисунок 11.7 - Меню «Регистратор»

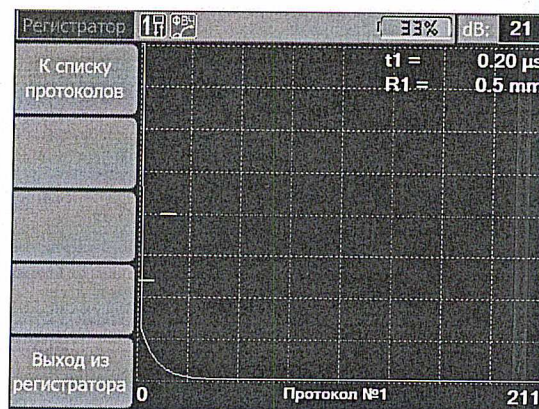


Рисунок 11.8 - Просмотр сохраненного протокола

Вращение ручки энкодера в этом режиме приводит к автоматическому отображению следующего/предыдущего протокола.

10.2.2 Просмотр протокола на компьютере.

Подключите прибор к компьютеру. Индикатор «Состояние подключения» поменяет цвет с темно-зеленого на ярко-зеленый и на индикаторе «Серийный номер прибора» отобразится значение.

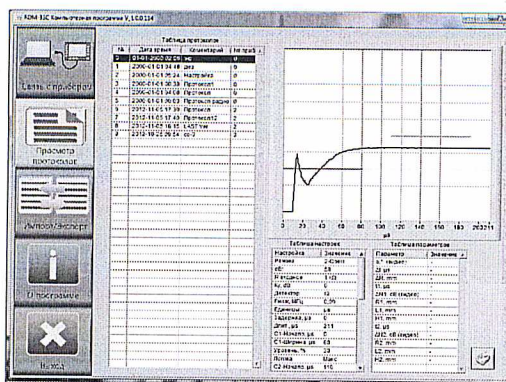


Рисунок 11.9 - Окно просмотра протоколов

В таблице отображены все сохраненные протоколы локальной базы данных (Рисунок 11.9). При выборе из таблицы протокола координатного устройства в правом нижнем углу окна появляется кнопка «BScan» (Рисунок 11.10).

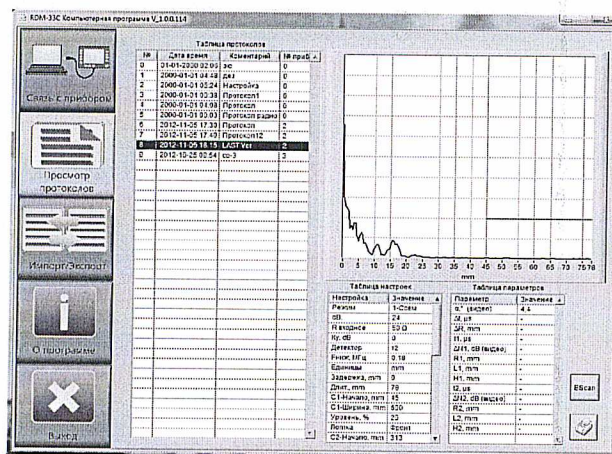


Рисунок 11.10 - Отображение кнопки «BScan» при выборе сохраненного протокола координатного устройства

Для просмотра этого протокола следует нажать кнопку «BScan». Откроется окно «Протокол координатного устройства» (рисунок 11.11)

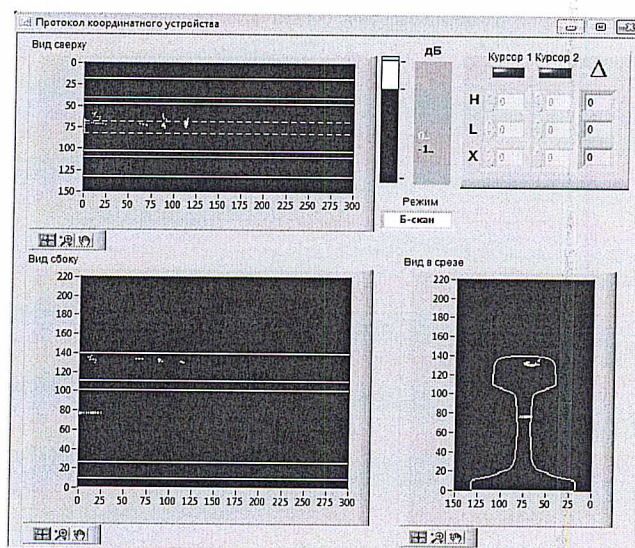


Рисунок 11.11 - Окно «Протокол координатного устройства», режим «Б-скан»

Изображение участка рельса с зафиксированными дефектами схематически отображено в полях «Вид сверху», «Вид сбоку» и «Вид в срезе» с соответствующей стороны. В раскрывающемся списке «Режим» можно выбрать режим просмотра протокола: «Ц-скан» или «Б-скан».

При выборе режима просмотра «Ц-скан» (рисунок 11.12) на шкале «дБ» отображаются 9 делений, каждое с указанным диапазоном усиления и цветовой маркировкой. Цветовая маркировка указывает на уровень сигнала, превышающего строб №1.

При выборе режима просмотра «Б-скан» (рисунок 11.11) на шкале «дБ» отображаются только 2 деления с двумя цветовыми маркировками. В отличие от «Ц-скан» этот режим показывает только наличие превышения строба №1 сигналом.

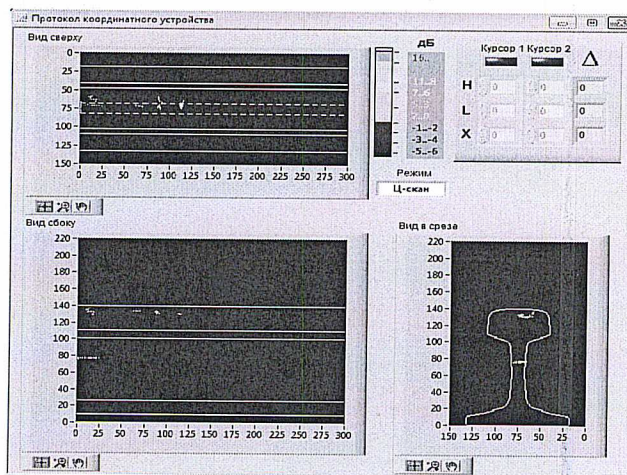


Рисунок 11.12 - Окно «Протокол координатного устройства», режим Ц-скан

В правом верхнем углу расположены кнопки «Курсор 1» и «Курсор 2» (рисунок 11.13). При нажатии на них на полях появятся курсоры, а кнопки будут подсвечены зеленым цветом. Положение курсоров можно выбирать либо передвигая их мышкой на проекциях либо указывая значения высоты (Н), длины (L) и ширины (X) в таблице в правом верхнем углу окна. В графе «Δ» указывается разница между значениями двух курсоров. Таким образом, можно определить размеры предполагаемого дефекта.

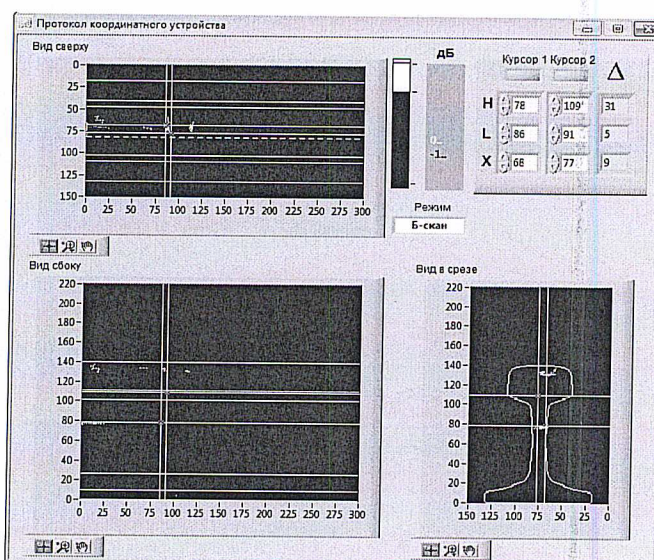


Рисунок 11.13 Окно «Протокол координатного устройства» с включенными курсорами

10.2.3 Импорт протокола из прибора

1. Зайдите в меню «Импорт/Экспорт» нажав на кнопку .
2. Нажмите на вкладку протоколы.
3. Нажмите на кнопку «Прибор». Появится окно синхронизации. После того как синхронизация закончится, в таблице «Внешняя база данных протоколов» появится список протоколов.
4. Выберите нужный протокол или несколько.

5. Нажмите на кнопку .

6. В таблице «Локальная база данных протоколов» появятся выбранные протоколы.

10.2.4 Просмотр протоколов

Зайдите в меню «Просмотр протоколов» нажав на кнопку .

В таблице протоколов выберите нужный протокол. После чего вы увидите А-скан и таблицу настроек и измеренных параметров, которые были зарегистрированы при сохранении протокола.

10.2.5 Печать протоколов

В меню «Просмотр протоколов» нажмите кнопку .

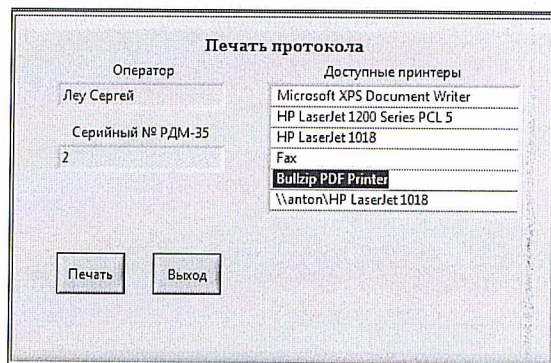


Рисунок 11.14 – Окно «Печать протокола»

В открывшемся меню «Печать протокола» (рисунок 11.14) выбрать принтер из списка «Доступные принтеры», и нажать кнопку «Печать». После чего протокол распечатается на выбранном принтере.

10.3 Импорт-экспорт

10.3.1 Импорт-экспорт протоколов.

В меню «Импорт экспорт» выберите вкладку «Протоколы». После чего выберите, с какой базой данных протоколов вы хотите работать:

- при нажатии на кнопку «Прибор» откроется база данных протоколов прибора;
- при нажатии на кнопку «Компьютер» откроется окошко для выбора базы данных протоколов сохраненной на компьютере
- После выбора базы данных все хранящиеся в ней протоколы загрузятся в таблицу «Внешняя база данных протоколов». Далее можно осуществлять следующие операции над протоколами и базами данных:
- Удаление протокола - с помощью кнопки «Удалить».

- Импорт протокола из внешней базы данных в локальную – с помощью кнопки «Импорт» .

- Экспорт протокола из локальной базы данных во внешнюю – с помощью кнопки «Экспорт» .

Для выполнения любой из этих операций необходимо выделить нужный протокол. Выделение осуществляется нажатием левой кнопки мыши по протоколу при выделении одного протокола. Выделение более одного протокола осуществляется удерживанием кнопки «Ctrl» или «Shift» на клавиатуре. Для быстрого выделения всех протоколов предназначена кнопка «Выделить все». Для отмены выделения – «Отменить выделение».

10.3.2 Импорт экспорт настроек

В меню «Импорт экспорт» выберите вкладку «Настройки». Остальные операции идентичны импорту-экспорту протоколов. Разница только в том, что заводские настройки с прибора нельзя удалять (заблокировано в программе).

10.3.3 Создание нового пользователя

В меню «Импорт экспорт» выберите вкладку «Пользователи». Далее нажмите на кнопку «Добавить». В появившемся диалоговом окне введите фамилию и имя оператора и нажмите кнопку «Сохранить». После чего в таблице «Локальная база данных пользователей» появится новый оператор.

10.3.4 Импорт-экспорт пользователей

В меню «Импорт экспорт» выберите вкладку «Пользователи». Остальные операции идентичны импорту-экспорту протоколов.

10.4 Просмотр GPS координат

При открытии протокола, который содержит GPS координаты, в правом нижнем углу появится кнопка GPS (Рисунок 11.15).

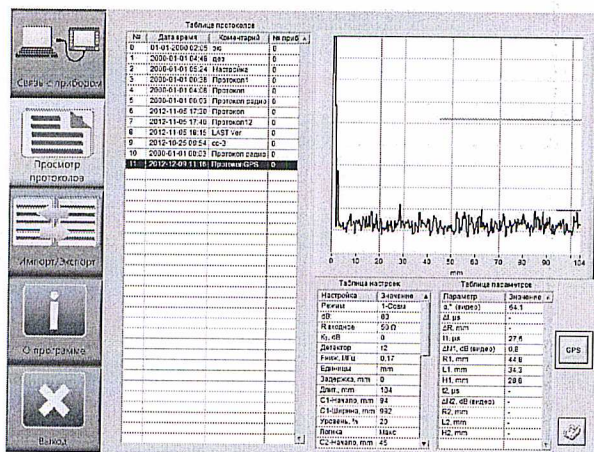


Рисунок 11.15 - Окно
«Протокол с GPS координатами»

При нажатии на эту кнопку появится окно с данными GPS, согласно рисунку 11.16.

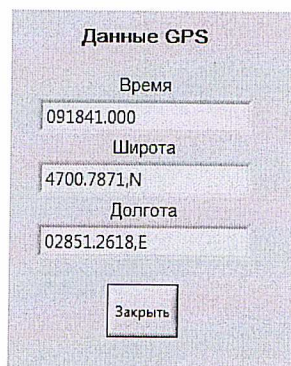


Рисунок 11.16 - Окно «Данные GPS»

Данные представлены в следующем формате:

- Время

09 - часы

18 - минуты

41 - секунды

000 - миллисекунды

- Широта

47 - градусы

00.7871 - минуты

N(S) - север (юг)

- Долгота

028 - градусы

51,2618 - минуты

E(W) - восток (запад)

Для дальнейшей работы с программой необходимо закрыть окно данных GPS.

11 Маркирование и пломбирование

11.1 Маркировка дефектоскопа содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение дефектоскопа;
- порядковый номер;
- год (последние две цифры) и квартал изготовления;
- обозначение степени защиты **IP54** по ГОСТ 14254;
- страну изготовителя.

11.2 Условное обозначение дефектоскопа **УДС2М-35** наносится на передней панели электронного блока. Знак утверждения типа наносится на электронном блоке и на титульном листе руководства по эксплуатации. Обозначение **УДС2М-35** и степени защиты **IP54** выполняются на кожухе. Остальные надписи наносятся на задней панели электронного блока.

11.3 Маркировка ручных ПЭП содержит:

- номинальное значение угла ввода;
- порядковый номер;
- год (последние две цифры) и месяц изготовления.

11.4 Маркировка потребительской тары и транспортная маркировка груза производится в соответствии с чертежами.

11.5 Дефектоскоп пломбируется на задней стенке электронного блока.

11.6 Упаковка дефектоскопа производится по документации предприятия-изготовителя.

12 Указание мер безопасности

12.1 В соответствии с ГОСТ 12.0.003 в дефектоскопе отсутствуют опасные и вредные производственные факторы, влияющие на безопасность труда.

12.2 Дефектоскоп по способу защиты человека от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0 относится к классу 0, не имеющий элементов заземления.

12.3 К работам по монтажу, проверке и обслуживанию дефектоскопа допускаются лица, имеющие 1 квалификационную группу по технике безопасности.

12.4 При проведении испытаний и электрических измерений необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.018 и ГОСТ 12.1.001.

12.5 Средние значения уровня звукового давления, или колебательной скорости, или интенсивности ультразвука в зоне контакта рук оператора с ручными ПЭП не превышают предельно допустимых значений согласно ГОСТ 12.1.001, равных соответственно 110 дБ, или 0,015 м/с, или 0,1 Вт/см².

13 Подготовка к работе

13.1 Дефектоскоп поставляется упакованным в сумку.

Перед работой произведите внешний осмотр, проверьте соответствие комплектности дефектоскопа таблице 2 раздела 4.

13.1.1 Произведите зарядку (или подзарядку) аккумулятора автономного источника питания, установленного в корпусе электронного блока, для чего: включите вилку зарядного устройства в розетку питающей сети переменного тока с напряжением 220 (+22, -33) В частотой (50 ± 1) Гц, подключите разъем на кабеле зарядного устройства к разъему 12,6 В на боковой стенке корпуса электронного блока. Электронный блок дефектоскопа во время зарядки аккумулятора рекомендуется не включать.

13.1.2 Для проверки напряжения на аккумуляторе отключите кабель зарядного устройства от разъема 12,6 В на боковой стенке корпуса электронного блока дефектоскопа, и включив дефектоскоп нажатием на клавишу , произведите контроль индицируемого в статус-баре на экране индикатора значения степени заряда аккумулятора с учётом температуры.

В дефектоскопе используется герметичный Li-Ion аккумулятор, который можно заряжать от входящего в комплект поставки дефектоскопа зарядного устройства в любое время, независимо от остаточной разрядной емкости. При этом полностью разряженный аккумулятор заряжается за ~ 3-4 часа. Время зарядки частично разряженного аккумулятора соответственно меньше. По мере зарядки ток, потребляемый аккумулятором от зарядного устройства, уменьшается, поэтому аккумулятор может находиться подключенным к сетевому блоку питания некоторое время без риска перезарядки аккумулятора. На зарядном устройстве при полной зарядке аккумулятора включается световая индикация зарядки.

При питании электронного блока во включенном состоянии от зарядного устройства надо соединить разъем на кабеле зарядного устройства с разъемом 12,6 В на боковой стенке корпуса электронного блока.

РАЗДЕЛ 14

Дефектоскопы ультразвуковые УДС2М-35

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

14 Методика поверки

14.1 Область применения

Настоящая методика распространяется на дефектоскопы ультразвуковые УДС2М-35 (далее по тексту - дефектоскопы), изготавливаемые ООО «НПО «РДМ-ВИГОР», Россия и НПП «MDR Grup» SRL, Республика Молдова и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок.

Дефектоскопы предназначены для измерения координат залегания дефектов и оценки их параметров по амплитуде отраженных сигналов при контроле материалов, полуфабрикатов, готовых изделий, сварных соединений.

Дефектоскопы применяются для ультразвукового контроля зон сварки стыковых, угловых, нахлесточных и тавровых соединений, выполненных электродуговой, электрошлаковой, газовой, газопрессовой, электронно-лучевой и стыковой сваркой оплавлением в конструкциях из углеродистых и легированных сталей и сплавов, в том числе в железнодорожных рельсах, для выявления трещин, непроваров, пор, неметаллических и инородных металлических включений, для выявления коррозии металла, усталостных и коррозионно-усталостных трещин, а также дефектов в сварных швах элементов металлоконструкций железнодорожных мостов, изготовленных из малоуглеродистых и низколегированных сталей, соединенных методом сварки, заклепками или болтами.

Интервал между поверками - 1 год.

14.2 Операции поверки

14.2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверок должны выполняться операции, указанные в таблице 5.

Таблица 5 - Операции первичной и периодической поверок

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	14.8
2	Идентификация программного обеспечения (ПО)	14.9
3	Опробование	14.10
4	Проверка полосы пропускания усилителя	14.11
5	Определение частоты и размаха амплитуды импульса возбуждения	14.12
6	Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов	14.13
7	Определение отклонения установки усиления	14.14
8	Определение абсолютной погрешности измерения координат залегания дефекта	14.15

14.2.2 Операции поверки проводятся юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, аккредитованными в установленном порядке в области обеспечения единства измерений.

14.2.3 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 пункту 14.15 методики поверки признается непригодным к применению преобразователь, если хотя бы с одним преобразователем из комплекта дефектоскоп полностью прошел поверку.

14.3 Средства поверки

14.3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 6.

14.3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

14.3.3 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог, обеспечивающие определение метрологических характеристик дефектоскопов с требуемой точностью.

Таблица 6 – 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
14.12	Осциллограф цифровой TDS1012B. Диапазон измеряемых размахов напряжений импульсных радиосигналов от 10 мВ – до 400 В (с делителем 1:10). Пределы допускаемой относительной погрешности измерения амплитуд сигналов для коэффициентов отклонения от 10 мВ/дел до 5 В/дел - $\pm 3\%$
14.11, 14.13, 14.14	Тестер ультразвуковой УЗТ-РДМ Диапазон регулировки задержки радиоимпульсов относительно синхроимпульсов от 0,3 до 1000 мкс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки задержки радиоимпульсов относительно синхроимпульсов $\pm (0,01 + 0,001 D_x)$ мкс, где D_x – значение установленной задержки, мкс. Диапазон регулировки ослабления аттенюатора от 0 до 96 дБ. Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки ослабления аттенюатора на частоте 10 МГц не более $\pm (0,1 + 0,0075 A_x)$ дБ, где A_x – значение установленного ослабления в дБ
14.10; 14.16	Контрольные образцы №№ 2, 3 из комплекта контрольных образцов и вспомогательных устройств КОУ-2. (Госреестр № 06612-99). Образец №2: высота 59 $_{-0,3}^{+0,3}$ мм, боковые цилиндрические отверстия диаметром и 6 $_{-0,23}^{+0,23}$ мм. Образец №3: диаметр 110 $_{-0,23}^{+0,23}$ мм.
Вспомогательные устройства	
14.12	Пробник осциллографа P2200 с делителем 1:10

14.4 Требования к квалификации поверителей

14.4.1 Лица, допущенные к проведению измерений и обработке результатов наблюдений при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке на право проведения поверки ультразвуковых приборов.

14.4.2 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить Руководство по эксплуатации (далее - РЭ) на дефектоскопы, а также эксплуатационную документацию на средства поверки.

14.5 Требования безопасности

14.5.1 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 на средства поверки.

14.5.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования ГОСТ 12.3.019-80. «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности».

14.5.3 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

14.6 Условия поверки

14.6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа $[(750 \pm 30)$ мм рт.ст.].

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

14.7 Подготовка к поверке

14.7.1 Если дефектоскоп и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 14.6.1 методики поверки - то дефектоскоп нужно выдержать при этих условиях один час и средства поверки выдержать не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

14.7.2 Перед проведением поверки, средства поверки и дефектоскоп подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации средств поверки и согласно требованиям раздела 5 руководства по эксплуатации дефектоскопов.

14.8 Внешний осмотр

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

- комплектность поверяемого дефектоскопа в соответствии с технической документацией;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- наличие маркировки дефектоскопа;
- наличие всех органов регулировки и коммутации в соответствии с РЭ;
- целостность пломбировки.

14.8.2 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если дефектоскоп соответствует требованиям, приведенным в пункте 14.8.1 методики поверки.

14.9 Идентификация ПО

14.9.1 Включить дефектоскоп, нажав клавишу  удерживая ее 2 секунды.

14.9.2 В появившейся экранной заставке прочитать идентификационное наименование ПО

14.9.3 В меню ввода пароля нажать клавишу F5 «Отмена».

14.9.4 В правом нижнем углу появившегося окна прочитать номер версии ПО.

14.9.5 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если идентификационные данные ПО дефектоскопа соответствуют значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 - Идентификационные данные ПО дефектоскопа

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
УДС2М-35	Ver. 1.18 и выше	-	-

14.10 Опробование

14.10.1 Подключить дефектоскоп через выносной блок питания к сети переменного тока 220 В 50 Гц.

14.10.2 Включить дефектоскоп, нажав клавишу  удерживая ее 2 секунды.

14.10.3 В загрузочном экране открыть меню «Пользователь» и выбрать пользователя «Методист». Ввести пароль.

14.10.4 Запустить программу «Дефектоскоп».

14.10.5 Изменением значений функций, проверить работоспособность дефектоскопа в разных режимах.

14.10.6 Подключить к выбранному каналу дефектоскопа преобразователь и установить на образец, предварительно нанеся на него слой контактной жидкости. В качестве контактной жидкости рекомендуется использовать минеральное масло. В качестве образцов использовать один из образцов из комплекта КОУ-2, в зависимости от типа преобразователя.

14.10.7 Установить параметр Генератор → Част.ген., МГц в зависимости от конкретного преобразователя из комплекта поставки. Изменение параметров осуществляется при помощи вращения ручки энкодера.

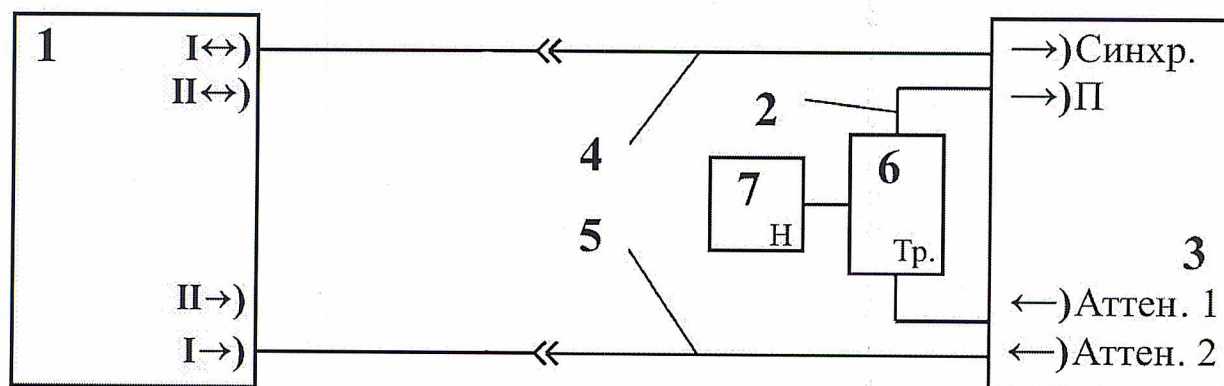
14.10.8 Выбрать один из отраженных донных сигналов.

14.10.9 Выполнить п. 14.10.7 с преобразователем со вторым каналом дефектоскопа.

14.10.10 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если подтверждается общая работоспособность параметров настройки и отображаются сигналы от донной поверхности образца.

14.11 Проверка полосы пропускания усилителя

14.11.1 Собрать схему согласно рисунку 14.1.



1 – Электронный блок дефектоскопа;

2 – Кабель № 2 из комплекта тестера;

3 – Тестер УЗТ-РДМ;

4 – Кабель Lemo_Lemo;

5 – Кабель Lemo_CP;

6 – Тройник CP-50-95 ФВ из комплекта тестера;

7 – Нагрузка из комплекта тестера.

Рисунок 14.1 - Схема для измерения параметров при раздельной схеме генераторно-приемного тракта дефектоскопа

14.11.2 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 14.10.1 – 14.10.4 РЭ.

14.11.3 Установить параметры настройки в соответствии с п. 14.11.3 – 14.11.6 или нажать кнопку



– «Архив» и загрузить настройку «Проверка полосы пропускания».

14.11.4 Нажатием клавиши  вывести на экран дефектоскопа основное меню. Вращением ручки энкодера выбрать меню «Общие».

14.11.5 В меню «Общие» нажатием клавиши **F1** выбрать и установить значение кнопки «Режим» - «1-Разд». Клавишей **F5** установить развертку типа «А».

14.11.6 Нажать клавишу **μs**. Клавишами **F1** и **F2** установить значение длительности развертки 60 мкс, задержки 0 мкс.

14.11.7 Нажать клавишу **dB**. Клавишей **F1** установить «Детектор» – «Радио». Клавишей **F5** «Ку, dB» установить значение 20 дБ. Клавишей **F3** установить значение «Fниж, МГц» – 0.

14.11.8 Включить ультразвуковой тестер УЗТ-РДМ (далее тестер). Соединить кабель питания тестера с сетью 220 В. Включить тумблер «ВКЛ» и нажать клавишу . На экране тестера появится основное меню. Установить, вращая ручку энкодера, световой курсор на строку «Параметры ЭБ» и торцевым нажатием на ручку энкодера, войти в меню режима измерения параметров электронного блока дефектоскопа.

14.11.9 Подготовить тестер к работе в качестве генератора радиоимпульса с определенной задержкой и длительностью.

14.11.10 Выбрать и активизировать ручкой энкодера строку меню «Синхр.» и установить, вращая ручку энкодера, в строке «Синхр. генератора» надпись «внешн.». Нажать клавишу **×**.

14.11.11 Выбрать и активизировать ручкой энкодера строку меню «ГРИ2» и установить, вращая ручку энкодера, в активизированной внизу экрана, строке «Источник» надпись «внутр.». Активизировать, нажав клавишу **△**, строку меню «Частота, кГц» и, вращая ручку энкодера, установить значение частоты заполнения радиоимпульса 2500 кГц. Нажать клавишу **×**.

14.11.12 Выбрать и активизировать ручкой энкодера строку меню «ГРИ1» и в активизированной строке «Задержка, мкс», внизу экрана, вращая ручку энкодера, установить значения задержки

радиоимпульса равным 20 мкс. Активизировать, нажав клавишу « Δ », строку меню «N периодов», установить значение количество периодов в серии радиоимпульсов – 10. Нажать клавишу «X».

14.11.13 Выбрать и активизировать ручкой энкодера строку меню «Развертка», и в активизированной строке «Задержка, мкс», внизу экрана, вращая ручку энкодера, установить значение задержки развертки на экране тестера 0 мкс. Активизировать, нажав клавишу « Δ », строку «Длительность, мкс» Вращая ручку энкодера, установить значение длительности развертки на экране тестера 70 мкс. Нажать клавишу «X».

14.11.14 Выбрать и активизировать ручкой энкодера строку меню «Аттен.» и, вращая ручку энкодера, установить в активизированной строке «Затухание, дБ». Размах сигнала на экране дефектоскопа установить равным 6 делениям.

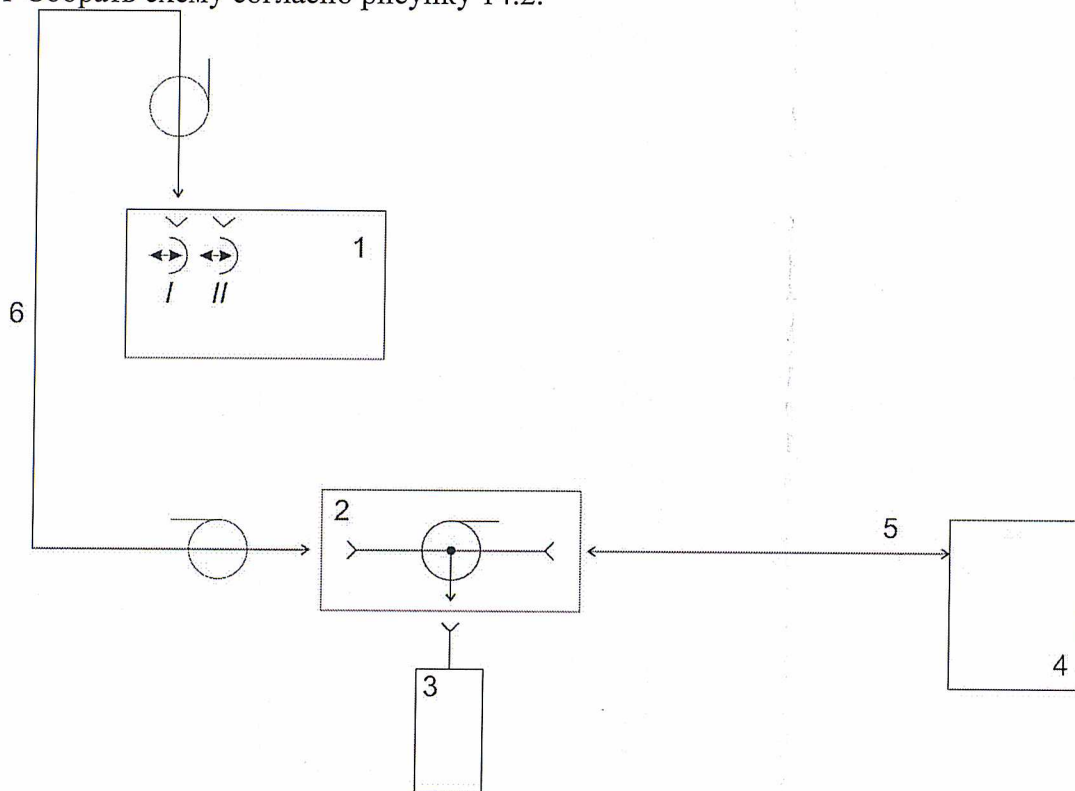
14.11.15 Согласно пункту 14.11.11, плавно увеличивая и уменьшая частоту генератора, зафиксировать уменьшение амплитуды сигнала на экране дефектоскопа на 3 дБ (до 4,2 делений, уровень 0,7). Полученные значения частот на УЗТ будут соответствовать верхней (f_v) и нижней (f_n) границам полосы пропускания приемника.

14.11.16 Повторить измерения по пунктам 14.11.6-14.11.15 методики поверки для второго канала дефектоскопа «меню Общие → 2-Разд».

14.11.17 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если полоса пропускания приемника на уровне $0,7 - \Delta f$ не уже диапазона от 0,1 МГц до 9 МГц.

14.12 Определение частоты и размаха амплитуды импульса возбуждения

14.12.1 Собрать схему согласно рисунку 14.2.



1 - Электронный блок дефектоскопа

2 - Тройник CP-50-95 ФВ

3 - Нагрузка (последовательно соединённый резистор 16 Ω и конденсатор 1500 pF)

4 - Осциллограф

5 - Кабель CP-50_CP-50

6 - Кабель CP-50_Lemo

Рисунок 14.2 - Схема для измерения частоты, амплитуды и количества периодов генератора дефектоскопа

14.12.2 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 14.10.1 – 14.10.4 РЭ.

14.12.3 Установить параметры настройки в соответствии с п. 14.12.4 – 14.12.6 или нажать кнопку



–«Архив» и загрузить настройку «Поверка частоты и кол-ва периодов импульсов».

14.12.4 Нажатием клавиши вывести на экран дефектоскопа основное меню. Вращением ручки энкодера выбрать меню «Генератор», нажатием клавиши «F2» выбрать «Част. ген., МГц» и установить частоту генератора 1.25 МГц. Нажатием клавиши вывести на экран дефектоскопа основное меню. Вращением ручки энкодера выбрать меню «Общие», нажатием клавиши «F1» выбрать и установить значение кнопки «Режим» - «1-Совм» затем нажатием клавиши «F5» Установить развертку типа А.

14.12.5 Нажатием кнопки «F3» - «Кол-во имп.» выставить 1 импульсов генератора.

14.12.6 Нажатием клавиши **dB** вывести на экран дефектоскопа меню децибелы, клавишей «F2» установить «R входное» - 50 Ом.

14.12.7 Установить параметр меню Генератор → U ген., V 45

14.12.8 С помощью осциллографа и делителя, измерить частоту и размах амплитуды импульса возбуждения на выходе канала дефектоскопа.

14.12.9 Повторить измерения для значений частоты генератора 2,5; 3,5; 5 МГц.

14.12.10 Установить параметр меню Генератор → «Част. ген., МГц» 2.5 МГц.

14.12.11 Повторить измерения с частотой 2,5 МГц для значений напряжения генератора 90; 160 В.

14.12.12 Открыть на дефектоскопе основное меню, выбрать меню «Генератор» и изменением значения в кнопке «Кол-во имп.» проверить на осциллографе соответствующее изменение количества импульсов генератора.

14.12.13 Повторить измерения по пунктам 14.12.4-14.12.12 методики поверки для второго канала дефектоскопа «меню Общие → 2-Совм».

14.12.14 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если размах амплитуды импульса возбуждения в каждом канале 45, 90, 160 В с отклонением не более ± 10 В, отклонение частоты дефектоскопа не более ± 10 % от установленной частоты, а количество импульсов совпадает с установленным количеством в приборе.

14.13 Определение абсолютной погрешности измерения временных интервалов

14.13.1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 14.10.1 – 14.10.4 РЭ.

14.13.2 Установить следующие параметры настройки дефектоскопа:

- меню Генератор → U ген., V 45
- меню Общие → Режим Разд.;
- меню Генератор → Част.ген. 2,5 МГц;
- меню Приемник → ВРЧ Выкл.;
- меню ПЭП → 2Тп, μ s 0 мкс;
- меню Развертки → Длит. 8 мкс;
- меню Строба → Уровень 40 %;
- меню Настройки → Параметры, t1 вкл.

14.13.3 Собрать схему согласно рисунку 14.1.

14.13.4 Установить следующие параметры тестера, загрузив меню «Параметры ЭБ»:

- параметр Синхр. → внешн.;
- параметр ГРИ1. → N периодов 1, Задержка 1 мкс (Тсдв₀);
- параметр ГРИ2. → Частота 2500 кГц, Источник внутр.;
- параметр Аттен. → Затухание 0 дБ, Амплитуду установить таким образом, чтобы принятый сигнал на экране дефектоскопа находился на уровне 50 % экрана.

14.13.5 Установить строб на дефектоскопе так, чтобы он пересекал полученный импульс, и зафиксировать результат измерения времени t1 дефектоскопа, как Тимп₀.

14.13.6 Рассчитайте значение $T_0 = \text{Тимп}_0 - \text{Тсдв}_0$. Это время обусловлено задержкой в кабелях и приемном тракте дефектоскопа.

14.13.7 Рассчитанное время задержки в кабелях установить в меню ПЭП → 2Тп, μ s.

14.13.8 Установить на тестере параметр ГРИ1 → Задержка 0,5 мкс (Тсдв).

14.13.9 Зафиксировать значение t1 дефектоскопа.

14.13.10 Повторить измерения по пункту 14.13.9 еще два раза и вычислить среднее арифметическое значение Тср по трем измерениям.

14.13.11 Повторить пункты 14.13.8 - 14.13.10 для всех Тсдв из ряда: 10, 100, 1000 мкс. При необходимости измените на дефектоскопе развертку экрана, длительность и положение строба.

14.13.12 Рассчитать значение абсолютной погрешности измерения временных интервалов (ΔT мкс) для каждого установленного временного сдвига ($T_{сдв}$ мкс) по формуле:

$$\Delta T = T_{ср} - T_{сдв} \quad (1)$$

где $T_{ср}$ – среднее арифметическое значение временного интервала, измеренное дефектоскопом, мкс;

$T_{сдв}$ – значение временного интервала, установленное на тестере, мкс.

14.13.13 Повторить измерения по пунктам 14.13.2 - 14.13.12 методики поверки для второго канала.

14.13.14 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если абсолютная погрешность измерения временных интервалов в диапазоне от 0,5 до 1000 мкс не более $\pm 0,1$ мкс.

14.14 Определение отклонения установки усиления

14.14.1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 14.10.1 – 14.10.4 РЭ.

14.14.2 Установить параметры настройки дефектоскопа в соответствии с п.14.13.2 – 14.13.4.

14.14.3 В меню **dB** дефектоскопа установить усиление 0 дБ.

14.14.4 Установить сигнал на уровень строба (на пороге срабатывания) при помощи изменения затухания на аттенюаторе тестера (N_0).

14.14.5 Увеличить усиление на дефектоскопе на 1 дБ ($N_{ном}$).

14.14.6 Изменяя затухание на аттенюаторе тестера, установить сигнал на уровень строба, на пороге срабатывания ($N_{изм}$).

14.14.7 Рассчитать отклонение установки усиления (ΔN) по формуле:

$$\Delta N = N_{изм} - N_0 - N_{ном}, \text{ дБ} \quad (2)$$

где $N_{ном}$ – значение усиления, установленное на дефектоскопе, дБ;

$N_{изм}$ – измеренное значение усиления на аттенюаторе тестера, дБ.

N_0 – начальное ослабление аттенюатора тестера, дБ

14.14.8 Повторить измерения отклонения установки усиления дефектоскопа по п.п. 14.14.5 – 14.14.6 для установленных значений усиления на дефектоскопе 5, 10, 30, 60 дБ.

14.14.9 Повторить измерения по пунктам 14.14.2-14.14.8 методики поверки для второго канала дефектоскопа.

14.14.10 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если отклонение установки усиления в диапазоне от 1 до 60 дБ не превышает $\pm 1,0$ дБ.

14.15 Определение абсолютной погрешности измерения координат залегания дефекта

14.15.1 Определение абсолютной погрешности измерения координат дефекта выполняется на контрольном образце № 2 из комплекта КОУ-2.

14.15.2 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 14.10.1 – 14.10.4 РЭ.

14.15.3 Для наклонного преобразователя установить следующие параметры настройки дефектоскопа:

- меню Общие → Режим Совм;
- меню Генератор → Част.ген., МГц в зависимости от типа преобразователя;
- меню Генератор → Кол-во имп. 1;
- меню Приемник → АРУ, ВРЧ Выкл;
- меню Объект → Толщина, мм 60;
- меню ПЭП → 2Тп, μs 0 мкс;

14.15.4 Подключить наклонный ПЭП к разъему I  прибора с помощью соединительного кабеля 35.03.00.00.

14.15.5 Угол ввода УЗ волны преобразователя (меню ПЭП → $a, ^\circ$) и время задержки в призме (меню ПЭП → 2Тп, μs) взять из свидетельства о калибровке преобразователя. Если на преобразователь отсутствует свидетельство о калибровке, то определить точку ввода и задержку на контрольном образце № 3 из комплекта КОУ-2, а угол ввода УЗ волны преобразователя на контрольном образце № 2 в следующей последовательности:

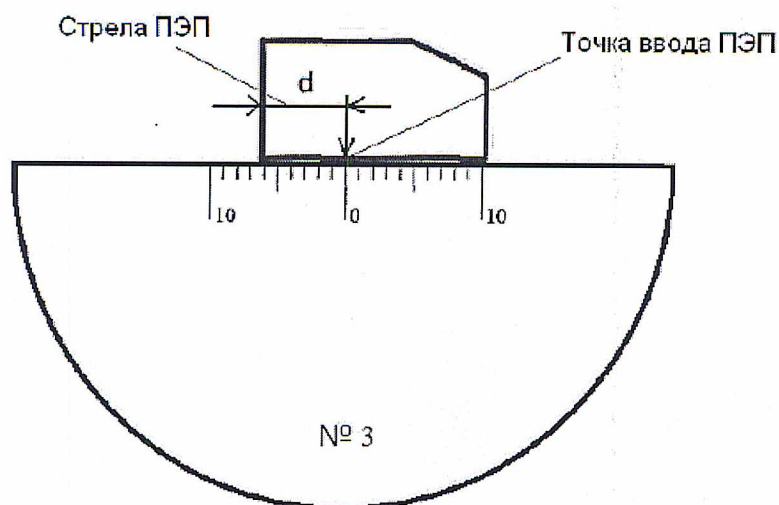


Рисунок 14.3 Определение точки ввода преобразователя

- Определение точки ввода преобразователя:

- установить преобразователь на поверхность контрольного образца № 3, обработанную контактной жидкостью;
- перемещая преобразователь вперед-назад и поворачивая его вокруг оси на 5 - 10 угловых градусов, добиться максимального уровня эхо-сигнала от цилиндрической поверхности образца;
- метка «0» на образце контрольного образца № 3, перенесенная на боковую поверхность преобразователя, указывает на точку ввода преобразователя (рисунок 14.3).

- Определение задержки в призме преобразователя:

- перемещая преобразователь вперед-назад и поворачивая его вокруг оси на 5 - 10 угловых градусов, регулируя усиление дефектоскопа и величину развертки, получить на экране два сигнала от цилиндрической поверхности контрольного образца №3 максимальной амплитуды;
- установить строб на первый сигнал;
- зафиксировать время прихода первого сигнала - показания T1;
- установить строб на второй сигнал;
- зафиксировать время прихода второго сигнала - показания T2;
- рассчитать величину задержки в призме по формуле:

$$t_z = (3 \cdot T1 - T2)/2, \quad (3)$$

где T1 – измеренное значение времени прихода первого сигнала, мкс,

T2 – измеренное значение времени прихода второго сигнала, мкс.

- Рассчитать скорость поперечной волны в образце по формуле:

$$V = L / (T1 - t_z), \text{ мм/мкс} \quad (4)$$

где L – диаметр образца № 3, мм (из свидетельства о поверке);

T1 – измеренное значение времени прихода первого сигнала, мкс;

t_z – задержка в призме преобразователя, мкс.

Перевести рассчитанное значение скорости поперечной волны из единиц [мм/мкс] в [м/с], умножив на 1000.

- Определение угла ввода преобразователя:

- установить преобразователь на поверхность контрольного образца № 2, обработанную контактной жидкостью;

- перемещая преобразователь вперед-назад по контрольному образцу и поворачивая его вокруг оси на 5 – 10 угловых градусов, получить на экране дефектоскопа эхо-сигнал максимальной амплитуды от цилиндрического бокового отражателя диаметром 6 мм;

- для преобразователя с углами ввода в диапазоне от 40 до 65 градусов, включительно, угол ввода определять по боковому цилиндрическому отражателю диаметром 6 мм, залегающему на глубине 44 мм. Для преобразователя с углами ввода в диапазоне от 65 до 75 градусов, включительно, угол ввода определять по боковому цилиндрическому отражателю диаметром 6 мм, залегающему на глубине 15 мм.

- отсчет угла ввода преобразователя осуществлять по точке ввода преобразователя, определенной в п. 14.15.5;

- измерение угла ввода преобразователя следует повторить не менее трех раз, результат усреднить.

14.15.6 Для измерения координат дефекта установить следующие параметры дефектоскопа:

- меню ПЭП → 2Тп, μs значение, указанное в свидетельстве о калибровке на преобразователь или измеренное в п. 14.15.5;

- меню ПЭП → $a,^\circ$ значение, указанное в свидетельстве о калибровке на преобразователь или измеренное в п. 14.15.5;

- меню Объект → Скорость, m/s в соответствии с данными о скорости из свидетельства о поверке на контрольный образец №2 или измеренное в п. 14.15.5.

14.15.7 Установить преобразователь на поверхность контрольного образца № 2, обработанную контактной жидкостью (рисунок 14.4).

14.15.8 Перемещая преобразователя по контрольному образцу получить эхо-сигнал максимальной амплитуды от цилиндрического отражателя диаметром 6 мм, залегающего на глубине 44 мм.

14.15.9 Изменить диапазон развертки так, чтобы эхо-сигнал от дефекта располагался по центру экрана.

14.15.10 Изменить усиление на дефектоскопе так, чтобы эхо-сигнал от дефекта занимал не менее 50 % высоты экрана.

14.15.11 Установить строб дефектоскопа на полученный сигнал от дефекта. На экран дефектоскопа выводятся результаты измерений. Настройка отображения параметров осуществляется в меню дефектоскопа Настройки → Параметры Вкл:

- Н – глубина залегания дефекта;
- L – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность;
- R – расстояние по лучу.

14.15.12 Повторить операции по пунктам 14.15.7 – 14.15.11 еще четыре раза и вычислить средние арифметические значения величин Н, L и R по пяти измерениям и получить $H_{\text{изм}}$, $L_{\text{изм}}$ и $R_{\text{изм}}$.

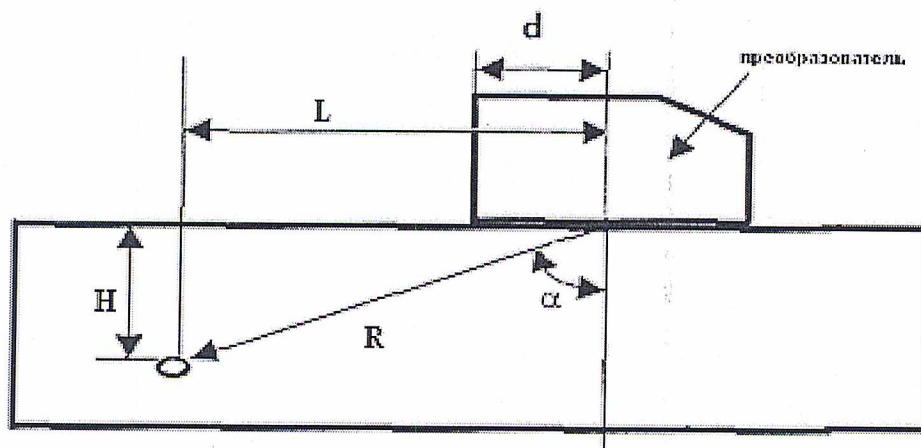


Рисунок 14.4 Определение координат дефекта при работе с наклонным преобразователем

Н – глубина залегания дефекта, L – расстояние от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, R – расстояние по лучу, d – стрела преобразователя, α – угол ввода

14.15.13 По данным из свидетельства о поверке на контрольный образец и используя номинальные значения местоположения точки ввода на преобразователе и его угол ввода α , по схеме на рисунке 14.4 вычислить номинальные значения $H_{\text{ном}}$, $L_{\text{ном}}$ и $R_{\text{ном}}$.

14.15.14 Вычислить абсолютную погрешность измерения координат дефектов (Н, L, R) по формулам:

$$\Delta H = H_{\text{изм}} - H_{\text{ном}}, \text{ мм} \quad (5)$$

$$\Delta L = L_{\text{изм}} - L_{\text{ном}}, \text{ мм} \quad (6)$$

$$\Delta R = R_{\text{изм}} - R_{\text{ном}}, \text{ мм} \quad (7)$$

где $H_{\text{изм}}$, $L_{\text{изм}}$ и $R_{\text{изм}}$ – измеренные средние арифметические значения глубины залегания дефекта, расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, расстояния по лучу, мм;

$H_{\text{ном}}$, $L_{\text{ном}}$ и $R_{\text{ном}}$ – номинальные значения глубины залегания дефекта, расстояния от точки ввода до проекции дефекта на поверхность, расстояния по лучу, мм;

14.15.15 Повторить п. 14.15.1 – 14.15.14 со всеми наклонными преобразователями из комплекта дефектоскопа, чередуя подключения между первым и вторым каналом.

14.15.16 Для раздельно-совмещенных прямых преобразователей установить следующие параметры настройки дефектоскопа:

- меню Общие → Режим Совм;

- меню ПЭП → $2T_{\text{п}}$, $\mu\text{с}$ 0 мкс;

- меню Объект → Скорость, м/с . в соответствии с данными о скорости продольной волны из свидетельства о поверке на контрольный образец №2.

14.15.17 Установить преобразователь на рабочую поверхность контрольного образца №2, в месте отмеченной стрелкой 20 мкс, предварительно нанеся на него слой контактной жидкости.

14.15.18 Зафиксировать показания $T1$ и определить задержку в призме преобразователя по формуле:

$$t = T1 - 20, \text{ мкс} \quad (8)$$

где, $T1$ – измеренное значение времени прихода сигнала, мкс;

t – время задержки в призме преобразователя, мкс.

14.15.19 Установить параметр дефектоскопа меню ПЭП → $2T_{\text{п}}$, $\mu\text{с}$ значение, измеренное в п. 14.15.18.

14.15.20 Перемещая преобразователь по контрольному образцу, регулируя усиление в канале дефектоскопа и величину развертки, получить на экране сигнал от донной поверхности контрольного образца, составляющий не менее 50 % экрана.

14.15.21 Установить строб на донный сигнал.

14.15.22 Зафиксировать показания дефектоскопа H - результат измерения толщины контрольного образца ($H_{\text{изм}}$ мм).

14.15.23 Повторить измерение толщины контрольного образца еще четыре раза, каждый раз заново устанавливая преобразователь на контрольный образец.

14.15.24 Рассчитать среднее арифметическое значение толщины контрольного образца ($H_{\text{ср}}$ мм).

14.15.25 Перемещая преобразователь по контрольному образцу №2 получить наибольшую амплитуду сигнала на дефектоскопе от отверстия диаметром 6 мм, залегающего на глубине 41 мм (H_0) (данные из свидетельства о поверке контрольного образца).

14.15.26 Выполнить измерения и вычисления глубины залегания выявленного дефекта аналогично пп. 14.15.21 - 14.15.24.

14.15.27 Вычислить абсолютную погрешность измерения глубины залегания дефектов (Δ мм) по формуле:

$$\Delta = H_{\text{ср}} - H_0, \text{ мм} \quad (9)$$

где H_0 – номинальное значение глубины залегания отверстия диаметром 6 мм, указанные в свидетельстве о поверке на образец, мм;

$H_{\text{ср}}$ - среднее арифметическое значение глубины залегания отверстия диаметром 6 мм.

14.15.28 Повторить измерения по пунктам 14.15.16 – 14.15.27 методики поверки для второго канала дефектоскопа.

14.15.29 Дефектоскоп считается прошедшим поверку с положительным результатом, если при работе с наклонным и прямым преобразователем абсолютная погрешность измерения координат дефектов (H , L , R) не превышает значения $\pm (0,02 \cdot H(L,R) + 2)$, где H , L , R измеренные значения координат залегания дефектов, мм.

15 Оформление результатов поверки

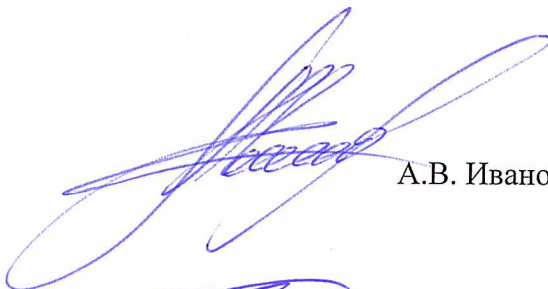
15.1 Результаты поверки заносятся в протокол (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В). Протокол может храниться на электронных носителях.

15.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в установленной форме.

15.3 При отрицательных результатах поверки, дефектоскоп признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности 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»



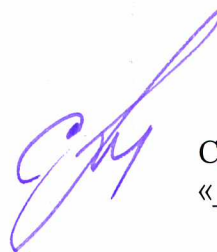
Д.С. Крайнов

Инженер МО НК
отдела испытаний и сертификации
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Воронков

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»



С.Н. Негода
« 09 » 02 2015 г.

16 Свидетельство о приемке и поверке (калибровки)

16.1 Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-35 номер _____
соответствует технической документации и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____

(личные подписи должностных лиц, ответственных за приемку изделия)

16.1.1 Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-35 номер _____

прошел первичную поверку на предприятии-изготовителе.

Дата поверки _____

Поверитель _____

оттиск клейма

16.1.2 Дефектоскоп ультразвуковой УДС2М-35 номер _____

прошел калибровку на _____

Дата калибровки	Фамилия поверителя	Подпись	Оттиск клейма

17 Техническое обслуживание

17.1 Система технического обслуживания и планово-предупредительных ремонтов дефектоскопа составляет комплекс организационно-технических мероприятий, направленных на:

- повышение работоспособности дефектоскопа;
- своевременное его техническое обслуживание и ремонт;
- снижение стоимости и сокращение сроков ремонтных работ.

17.2 Плановая система предусматривает выполнение технического обслуживания и ремонтов в зависимости от отработанного дефектоскопом времени. Виды и периодичность выполнения технического обслуживания приведены в табл. 8.

Таблица 8

Вид обслуживания	Норма эксплуатации	Простой при обслуживании
Ежесменное техническое обслуживание	ежесменно	
Периодическое техническое обслуживание	1 месяц	1 смена
Текущий ремонт и ведомственная поверка	12 месяцев	3 смены
Средний ремонт и ведомственная поверка	4 года	10 смен

При внезапном отказе дефектоскопа выполняется внеплановый ремонт, средняя продолжительность которого 1 смена.

17.3 Ежесменное техническое обслуживание

17.3.1 Ежесменное техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа перед началом работы, а при необходимости, во время перерывов в работе и после ее окончания.

17.3.2 При обслуживании произвести следующие работы:

- внешний осмотр, очистку дефектоскопа и его составных частей от загрязнений;
- проверку исправности кабелей и ПЭП;
- проверку состояния аккумулятора;
- подготовку к работе в соответствии с указаниями раздела 14, при необходимости проверку пороговой условной чувствительности с использованием стандартного образца.

17.4 Периодическое техническое обслуживание

17.4.1 Периодическое техническое обслуживание выполняют операторы дефектоскопа с участием, при необходимости, ремонтной службы эксплуатирующей организации в соответствии с утвержденным графиком или при внезапном отказе.

17.4.2 При обслуживании выполнить все мероприятия, предусмотренные ежесменным техническим обслуживанием, а также произвести следующие работы:

- осмотр, проверку и ремонт соединителей, кабелей, отдельных проводов;
- очистку ПЭП от влаги и загрязнений;
- замену ПЭП при необходимости;
- очистку корпуса электронного блока от загрязнений;
- зарядку аккумулятора;
- проверку пороговых условных чувствительностей с использованием стандартного образца.

17.5 Текущий ремонт

17.5.1 Текущий ремонт заключается в проверке и поддержании эксплуатационных характеристик дефектоскопа ремонтом или заменой составных частей в течение межремонтного срока. Текущий ремонт производится лабораторией по дефектоскопии в соответствии с техническими требованиями.

17.5.2 При текущем ремонте произвести следующие работы:

- частичную (при необходимости) разборку дефектоскопа;

- настройку дефектоскопа в соответствии с техническими данными с заменой, если необходимо, некоторых деталей в соответствии с принципиальной электрической схемой;
- замену неисправных соединителей, переключателей, кабелей, проводов и др.;
- проверку, ремонт или замену катушек и трансформаторов;
- проверку, ремонт или замену ПЭП;
- очистку корпуса дефектоскопа и его окраску;
- сборку и испытания дефектоскопа;

17.5.3 Средний ремонт заключается в восстановлении эксплуатационных характеристик дефектоскопа заменой и ремонтом составных частей.

17.5.4 Средний ремонт производится ремонтными службами предприятия-изготовителя в соответствии с техническими требованиями, утвержденными в установленном порядке.

18 Правила транспортирования и хранения

18.1 Дефектоскопы должны транспортироваться в закрытых железнодорожных вагонах или автомобилях в соответствии с условиями хранения 5 по ГОСТ 15150 и правилами, действующими на данном виде транспорта.

18.2 Транспортирование на дальние расстояния осуществляется авиатранспортом или в контейнерах типа УУК-3 по ГОСТ 18477 при отгрузке железной дорогой.

18.3 Дефектоскопы должны храниться в закрытых помещениях при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности воздуха (60 ± 20) %, уложенными на стеллажах на расстоянии не менее 1 м от теплоизлучающих приборов.

18.4 Не допускается хранение приборов совместно с кислотами, щелочами и другими химически активными веществами.

19 Гарантии изготовителя (поставщика) и сведения о рекламациях

19.1 Изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям технической документации при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

19.2 Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления дефектоскопа.

19.3 Гарантийный срок эксплуатации дефектоскопа - 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

19.4 Гарантии не распространяются на ручные ПЭП, если их отказ или ухудшение параметров связаны с износом контактной поверхности.

19.5 В случае обнаружения неисправностей дефектоскопа в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости устранения неисправности. Один экземпляр акта направляется руководителю предприятия-изготовителя по адресу: НПП „MDR GRUP” S.R.L., мун. Кишинэу, бул. Гагарин 2, MD-2001.

Приложение А

(обязательное)

Перечень применяемых терминов и сокращений

Термин	Сокраще- ние	Обозна- чение	Пояснение
Пьезоэлектрический преобразователь	ПЭП		Устройство преобразования электрических колебаний в механические и обратно, используемое для ручного контроля
Пьезоэлектрический резонатор	РП		Устройство преобразования электрических колебаний в механические и обратно, предназначенное для монтажа в блоки, используемые для механизированного контроля
Блок пьезоэлектрических резонаторов	БП		Конструктивно объединенная общим корпусом группа пьезоэлектрических резонаторов
Ультразвуковые колебания	УЗК		Акустические колебания на частотах выше 20 кГц
Эхо-метод	ЭМ		Метод ультразвуковой дефектоскопии, при котором признаком обнаружения дефекта является превышение сигналом порогового уровня индикации
Зеркально-теневой метод	ЗТМ		Метод ультразвуковой дефектоскопии, при котором признаком обнаружения дефекта является уменьшение амплитуды эхо-сигнала от поверхности, противоположной поверхности ввода УЗК (донный эхо-сигнал), на определенную величину
Условная чувствительность канала эхо-метода		Ку	Разность в децибелах между установленным усилением приемника дефектоскопа и пороговым уровнем чувствительности канала
Пороговый уровень чувствительности канала эхо-метода		Кп	Значение усиления приемника дефектоскопа, при котором эхо-сигнал от порогового отражателя (отверстия диаметром 6 мм в образце СО-3Р или №2 из комплекта КОУ-2) находится на пороговом уровне индикации
Пороговый уровень индикации			Минимальная амплитуда сигнала на выходе приемника дефектоскопа, приводящего к срабатыванию индикатора (звукового, светового, цветового, символьного и т.п.)
Условная чувствительность канала ЗТМ			Значение в децибелах необходимого ослабления амплитуды донного эхо-сигнала на бездефектном рельсе от максимального до порогового уровня индикации
Относительная амплитуда эхо-сигнала		ΔN	Измеренная в децибелах амплитуда эхо-сигнала от дефекта относительно порогового уровня индикации

Таблица В.1 (продолжение)

Термин	Сокраще- ние	Обозна- чение	Пояснение
Коэффициент выявляемости дефекта ЗТМ			Значение в децибелах ослабления амплитуды донного эхо-сигнала, вызываемого дефектом
Коэффициент выявляемости дефекта эхо-методом		Кд	Измеренное в децибелах отношение амплитуд эхо-сигнала от дефекта и опорного отражателя
Временная регулировка чувствительности		ВРЧ	Изменение во времени коэффициента усиления усилителя
Запас чувствительности			Разность в децибелах между максимальным значением реализуемого в зоне контроля ПЭП усиления приемника и значением порогового уровня чувствительности
Пороговый уровень чувствительности канала контроля по входу подключения резонатора или ПЭП			Минимальная амплитуда сигнала на входе, приводящего к срабатыванию индикатора (звукового, светового, цветового, символьного и т.п.) при заданном значении усиления приемника
Условная разрешающая способность по дальности			по ГОСТ 23049
Строб-импульс индикатора			Участок зоны контроля в микро-секундах (или в миллиметрах), на котором эхо-сигналы сравниваются с пороговым уровнем индикации и (или) преобразуются в аналоговый выходной сигнал
Импульсный коэффициент преобразования		K''_{uu}	по ГОСТ 26266
Уровень шумов ПЭП в заданном временном интервале		$A_{\Delta t}$	по ГОСТ 26266
Угол ввода УЗК		α	по ГОСТ 23702
Ширина диаграммы направленности в плоскости падения луча УЗК		Q_1	по ГОСТ 23702
Эффективная частота эхо-импульса		f_3	по ГОСТ 26266
Отклонение точки ввода		δl	Расстояние между точкой выхода УЗК, нанесенной на корпусе ПЭП, и истинным расположением точки ввода (выхода), определенным на СО-ЗР
Акустическая ось			Геометрическое место точек максимальной интенсивности поля в дальней зоне ПЭП и его геометрическое продолжение в ближней зоне

Приложение В

(обязательное)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ

Поверки дефектоскопа УДС2М-35 №
(тип и порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя)изготовленного НПП "РДМ" г.Кишинев

принадлежащего _____

Поверка проводилась по образцовым приборам _____

Поверка проводилась _____
(дата)

Результаты поверки

Определяемые параметры	Допускаемые значения	Действительные значения	Вывод

Заключение по результатам поверки: (дефектоскоп № _____ пригоден к эксплуатации или дефектоскоп не пригоден к эксплуатации по такому-то параметру)

Подпись поверителя _____ (Фамилия И.О.)

Приложение С

Определение времени распространения УЗК в ПЭП

Включить дефектоскоп, нажав клавишу . Кнопками  – «Архив», «F3» «Загрузить» выбрать Настройку «Зад. наклонных ПЭП» в соответствии с выбранным углом ввода ПЭП выставить в меню ПЭП выбранный угол ввода.

Подключить наклонный ПЭП к разъему I  прибора с помощью соединительного кабеля 35.03.00.00, установить ПЭП на смоченную контактной жидкостью поверхность стандартного образца СО-3Р для излучения УЗК в сторону цилиндрической поверхности. Смещая ПЭП в небольших пределах на поверхности образца, получить на экране максимальную амплитуду эхо-сигнала. Ручкой энкодера при нажатой кнопке **dB** установить амплитуду эхо-сигнала на половину высоты экрана.

Далее в «Меню» «ПЭП» «Зад.ПЭП, μ s» нажав кнопку **F1** вращая ручку энкодера, установить на экране показания t_1 36,8 мкс для наклонных ПЭП. Значение времени, которое будет в параметре «Зад. ПЭП, μ s» и является временем распространения УЗК в ПЭП. Записать текущую настройку в архив – см. пункт 8.3.

Выполнить данные указания для следующих ПЭП: П121-2,5-45-РДМ-С, П121-2,5-50-РДМ-С, П121-2,5-70-РДМ-С, П112-2,5- РДМ-С.

Определение угла ввода УЗК в образце СО-3Р для подключенных наклонных ПЭП

Кнопками  – «Архив», «F3 Загрузить» выбрать настройку «Пор.чувст. наклонных ПЭП».

Установить ПЭП на рабочую поверхность образца для выявления отражателя-отверстия диаметром 6 мм со стороны большей глубины залегания (для ПЭП с углами ввода 45°, 50°) или со стороны меньшей глубины залегания (для ПЭП с углом ввода и 70°), предварительно нанеся на поверхность образца слой контактной жидкости.

С помощью клавиши **dB** и ручки энкодера установить амплитуду эхо-сигнала от отражателя в пределах динамического диапазона экрана по вертикали.

перемещая ПЭП по поверхности образца, зафиксировать ПЭП в положении максимума амплитуды сигнала от отражателя.

Отсчитать угол ввода УЗК по шкале на образце в точке пересечения шкалы с линией, проходящей через нанесенную на боковой поверхности ПЭП точку ввода перпендикулярно поверхности, на которую нанесена шкала. Операцию провести три раза и за результат принять среднеарифметическое значение, округлив его до ближайшего целого числа.

Записать полученное значение угла ввода в соответствующую строку страницы «Архива».