

**ДЕФЕКТΟΣКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
УД2-3С**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
УД2-3С.00.00.00.00.РЭ**

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Назначение дефектоскопа	3
2 Технические характеристики	4
3 Комплект поставки	4
4 Устройство и работа дефектоскопа	4
5 Подготовка к работе, включение	7
6 Порядок работы с дефектоскопом	8
7 Возможные неисправности и способы их устранения	14
8 Указание мер безопасности	15
9 Техническое обслуживание	15
10 Методика поверки	16
11 Транспортирование и хранение	19
12 Гарантии изготовителя	19
13 Свидетельство о приемке	19
 ПРИЛОЖЕНИЕ 1	
Настройка параметров дефектоскопа для поверки	20
 ПРИЛОЖЕНИЕ 2	
Протокол поверки дефектоскопа УД2-3С	21

1 Назначение

Дефектоскоп ультразвуковой УД2-ЗС, в дальнейшем дефектоскоп, предназначен для контроля продукции на наличие дефектов (обнаружение дефектов) типа нарушения сплошности и однородности материалов, полуфабрикатов, готовых изделий и сварных соединений, для измерения глубины и координат залегания дефектов, измерения толщины и скорости распространения ультразвуковых колебаний (УЗК) в материале.

Дефектоскоп сохраняет работоспособность при контроле материалов и изделий со скоростями распространения продольных волн УЗК в диапазоне от 1000 до 9999 м/с.

Диапазон измеряемых временных интервалов от 0 до 1000 мкс, что соответствует толщине контролируемого материала (при скорости УЗК 6000 м/с) 6000 мм теневым методом и 3000 мм эхо-методом.

Дефектоскоп может быть применен в машиностроении, металлургической промышленности, на железнодорожном, авиационном и других видах транспорта, энергетике и других отраслях при монтаже, эксплуатации, ремонте технологического оборудования и для контроля изделий основного производства.

Дефектоскоп реализует теневой, эхо и зеркально-теневой методы контроля.

Дефектоскоп эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 50 °С, верхнее значение относительной влажности 80 % при 35 °С (группа исполнения В4 ГОСТ 12997).

Пример записи наименования и условного обозначения дефектоскопа при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

Дефектоскоп ультразвуковой УД2-ЗС ТУ 4276-011-33044610-07.

2. Технические характеристики

- 2.1 Амплитуда импульса возбуждения не менее 150 В на нагрузке 50 Ом.
- 2.2 Частота следования импульсов возбуждения:
- режим $L_0=40$ Гц;
 - режим H_i - до 800 Гц.
- 2.3 Диапазон рабочих частот приемника по уровню минус 3 дБ - от 1 до 10 МГц.
- 2.4 Максимальная чувствительность приемника при соотношении сигнал/шум 6 дБ - не более 80 мкВ.
- 2.5 Диапазон регулировки усиления приемника от 0 до 110 дБ.
- 2.6 Предел допускаемой абсолютной погрешности регулировки усиления не более ± 2 дБ.
- 2.7 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд входных сигналов не более ± 1 дБ.
- 2.8 Предел допускаемой относительной погрешности измерения временных интервалов (Т) при определении глубины, координат залегания дефектов и толщины не более 3 %.
- 2.9 Питание:
- а) внешний блок питания от сети переменного тока 220 В, 50 Гц, с выходным напряжением 12 В;
 - б) встроенный аккумуляторный блок.
- 2.10 Потребляемая мощность не более 15 ВА.
- 2.11 Время непрерывной работы:
- а) от внешнего блока питания - не менее 8 часов, с последующим выключением на 30 минут;
 - б) от аккумуляторного блока - не менее 4 часов.
- 2.12 Масса дефектоскопа - не более 3,5 кг.
- 2.13 Габаритные размеры не более 280 x 282 x 50 мм.
- 2.14 Средняя наработка на отказ – не менее 2500 часов.

3 Комплектность

3.1 Комплект основной поставки дефектоскопа включает:

Блок электронный УД2-3С	1 шт.
Блок аккумуляторный	1 шт.
Блок питания от сети 220 В, 50 Гц	1 шт.
Пьезопреобразователи ультразвуковые:	
П111-2,5 и П121-5	5 шт.
Кабель высокочастотный	2 шт.
Кабель RS232 для связи с ЭВМ.....	1 шт.
Дискета с программным обеспечением.....	1 шт.
Руководство по эксплуатации с методикой поверки.....	1 шт.
Сумка (кейс) для транспортировки и хранения	1 шт.

ПРИМЕЧАНИЕ. По дополнительному заказу потребителей, в комплект поставки могут включаться: чехол, ПЭП по ГОСТ 26266 с паспортом, контрольные образцы.

4 Устройство и работа дефектоскопа

4.1 В основу работы дефектоскопа заложена способность УЗК распространяться в контролируемых изделиях и отражаться от их внутренних дефектов и граней. Принятый сигнал усиливается, после чего преобразуется в цифровую форму, обрабатывается микропроцессором и отображается на индикаторе в логарифмическом масштабе.

Результаты измерений и развертка индицируются на индикаторе в цифровом виде.

Блок-схема дефектоскопа приведена на рис.1.

Внешний вид дефектоскопа представлен на рис. 2 и 3.

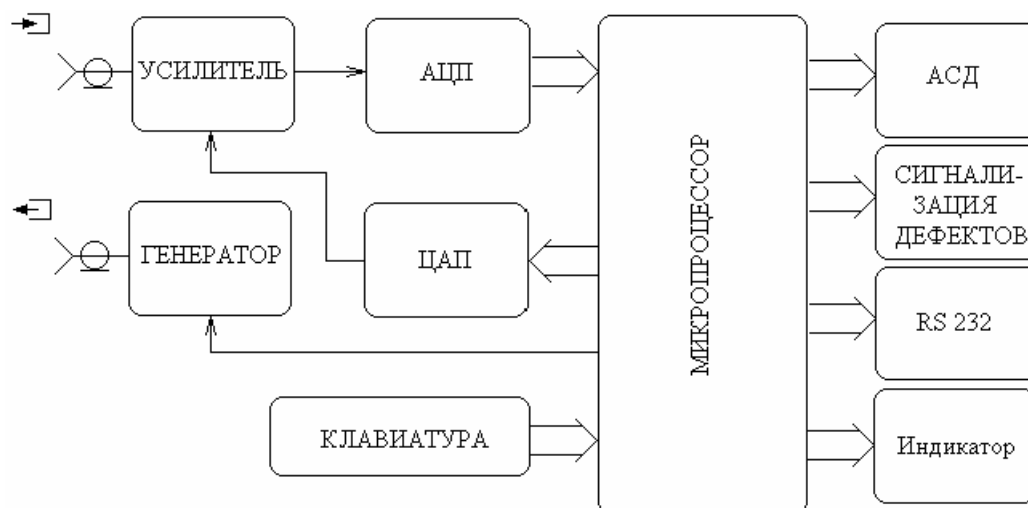


Рис. 1. Блок-схема дефектоскопа

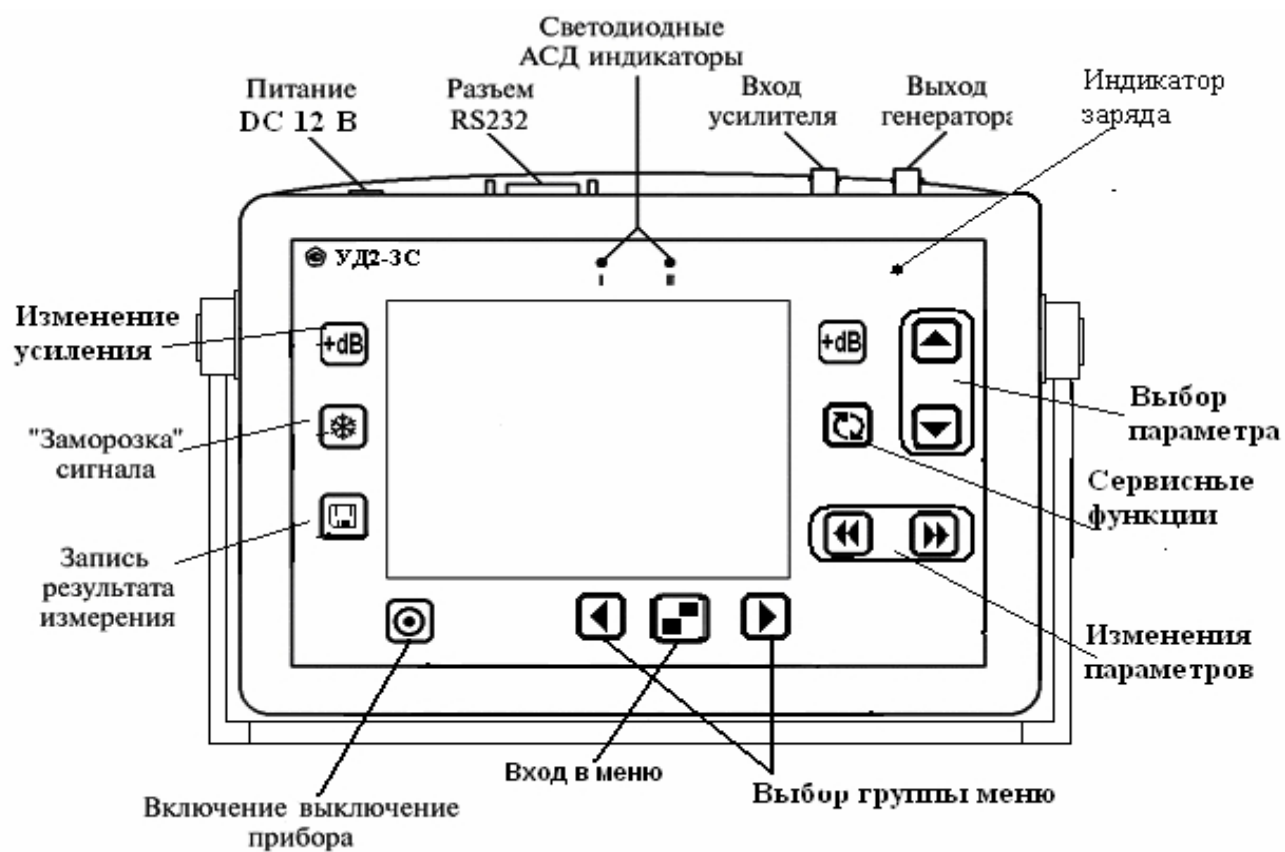


Рис. 2. Вид дефектоскопа спереди

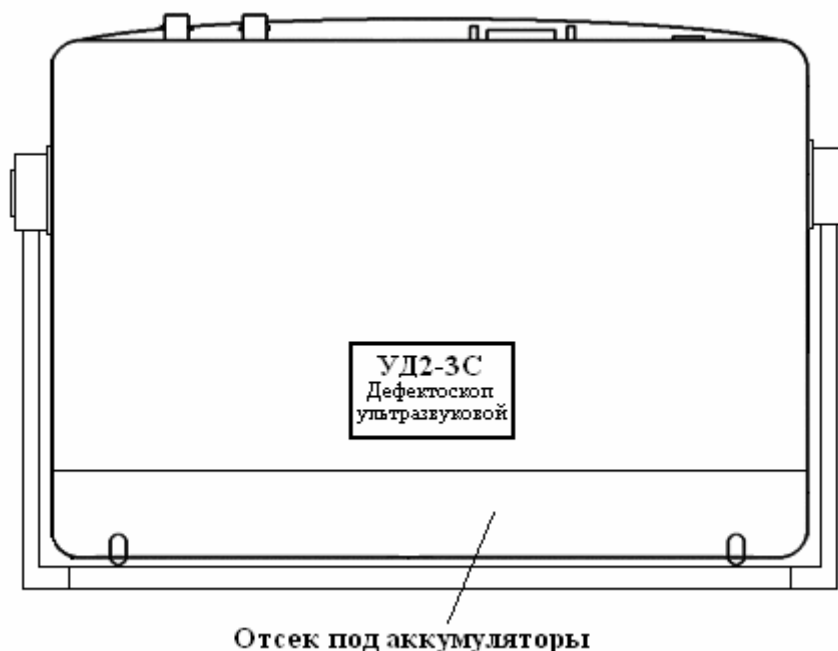


Рис. 3. Вид дефектоскопа сзади

Дефектоскоп имеет различные версии (модификации), отличающиеся версией программного обеспечения и типу индикатора.

Структура условного обозначения модификации дефектоскопа:

УД2-3С N.NN

N – цифры, обозначающие версию программного обеспечения (различия в структуре меню и наличие дополнительных функций, определяемых требованиями заказчика в соответствии с используемыми нормативными документами).

NN - буквы, обозначающие тип индикатора:










W – ЖКИ с повышенной контрастностью,

LD – электролюминесцентный индикатор.

Версия дефектоскопа высвечивается на индикаторе при включении.

Метрологические характеристики различных версий дефектоскопа находятся в пределах характеристик стандартного исполнения.

Клавиатура состоит из 13 клавиш:

	Клавиша включения и выключения
	Клавиши выбора группы меню
	Вход в меню
	Клавиши выбора параметра
	Клавиши изменения значения параметра
	Клавиша "Сервис" – сервисные функции прибора
	"Заморозка" сигнала
	Запись результата измерения в текущий файл памяти результатов. При работе в меню – выход в рабочий режим
	Клавиша увеличения усиления на предварительно заданную величину от минус 12 до 12 дБ (2 шт.).

Разъем «Питание» предназначен только для подключения блока питания, поставляемого с дефектоскопом. Использование других блоков питания может привести к выходу прибора из строя.

На задней панели находится встроенный аккумуляторный блок. Зарядка/подзарядка литий-ионных аккумуляторов осуществляется при подключении дефектоскопа к сети через внешний блок питания, как во время работы, так и в отключенном состоянии. Нормальное время заряда составляет 5-6 часов.

Разъем "RS232" предназначен для подключения прибора к ЭВМ и для подключения внешних регистрирующих систем при работе прибора в составе автоматизированных комплексов. Допускается подключение к этому разъему только фирменных (поставляемых производителем) кабелей, т.к. использование других кабелей может повлечь нарушения в работе прибора и выход его из строя.

Разъем "Вход усилителя" предназначен для подключения приемного преобразователя. Разъем "Выход генератора" предназначен для подключения излучающего преобразователя. При работе прибора в "Совмещенном режиме" совмещенный преобразователь может быть подключен к любому из этих двух разъемов.

5 Подготовка дефектоскопа к работе, включение

Место размещения дефектоскопа должно быть защищено от непосредственного воздействия пыли, влаги и агрессивных сред. Напряженность поля радиопомех в месте размещения дефектоскопа не должна превышать значения нарушающего работоспособность, т.е. создающая на входе усилителя дефектоскопа напряжение, превышающее половину максимальной чувствительности. При высокой напряженности поля радиопомех должны быть приняты меры по экранированию места размещения дефектоскопа от внешнего электромагнитного поля. Рабочее положение дефектоскопа - любое, удобное для оператора.

После транспортировки дефектоскопа при температурах, превышающих предельно допустимые, необходимо выдержать его перед включением не менее 4-х часов при нормальной температуре.

Если подключены аккумуляторы и блок питания, то дефектоскоп питается от блока питания, если блок питания будет отключен, дефектоскоп автоматически перейдет на питание от аккумуляторов.

Для включения (выключения) дефектоскопа нажмите клавишу  и удерживайте ее нажатой не менее 3 с.

При включении дефектоскопа на экране появляется изображение с наименованием прибора, датой и версией программного обеспечения (Рис. 4). Через 5 с дефектоскоп перейдет в рабочий режим.

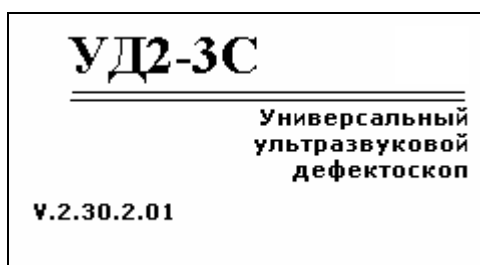


Рис. 4. Вид экрана дефектоскопа после включения.

При разряде аккумуляторов ниже допустимого уровня на экране дефектоскопа появится изображение представленное на рис. 5. После этого дефектоскоп необходимо выключить, или он сам отключится через две минуты.

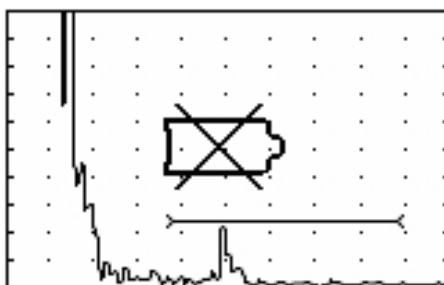


Рис. 5. Вид экрана при разряде аккумуляторных батарей ниже допустимого уровня

6 Порядок работы с дефектоскопом

6.1 Управление дефектоскопом

В рабочем режиме центральную часть экрана занимает поле а-развертки сигнала.

В верхней строке отражается значение установленного усиления, которое можно менять кнопками или . Шаг изменения усиления устанавливается в меню.

В правой части экрана отражается поле значений, где индицируются выбранная величина измерения (S, мм; A, дБ; A, %; A, дБс; V, м/с) и координаты (толщина) Y и X.

В нижней строке экрана отображается величина установленной развертки.

Величину развертки можно изменять клавишами и .

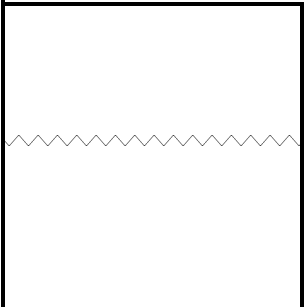
Усиление		0.0 дБ
		A, дБс
		-15,9
		Y, мм
		1,55
		X, мм
		2,87
Развертка		250.0 мм

Управление дефектоскопом организовано через систему меню. Все параметры работы прибора разбиты на группы и, в зависимости от выбранной группы, пользователь получает доступ к различным параметрам.

Вход в меню – клавиша .

Во время работы с меню экран делится на две части, в левой части отображается поле а-развертки сигнала, а в правой - таблица параметров выбранной группы меню.

Название группы меню отображается в верхней строке экрана над полем а-развертки:

ОСНОВНЫЕ	Усиление	0.0 дБ
	Шаг усиления 0.5 дБ	
	Скорость	2000 м/с
	Развертка	250.0 мм
	Задержка	- 0.50 мкс
	Отсечка	0 %
	Шаг +dB	6.0 дБ
	Сигнал АСД	выкл.

6.2 Группы параметров дефектоскопа



Таблица 1

Группы	Параметры							
ОСНОВНЫЕ	Шаг усиления	Скорость	Развертка	Задержка	Отсечка	Шаг +dB	Сигнал АСД	
ЗОНА КОНТРОЛЯ	1-Порог	1-Начало	1-Ширина	1-логика	1-Порог	1-Начало	1-Ширина	1-логика
ДАТЧИК	Частота	Тип	Режим	Угол ввода	Призма	Стрела		
ТРАКТ	R приемника	Фильтр	Детектор	R генератора	L генератора	Част. Повт.		
ВРЧ	Точка N из X	Добавить точку	Время	Коэффициент	Удалить точку	График ВРЧ	Функция ВРЧ	
ИЗМЕРЕНИЯ	Величина	Измерение	Толщина	Опор. А, дБс				
ЭКРАН	Контраст	Подсветка	Сетка	Заполнение	А-масштаб	Дата	Время	
ПАМЯТЬ	РЕЗУЛЬТАТЫ	Файл N занят X	Просмотр файла	Очистить файл		НАСТРОЙКА ПРИБОРА	Загрузить	
								Сохранить

* В каждой группе – первый параметр «УСИЛЕНИЕ».


6.3 Параметры работы дефектоскопа

Таблица 2

Группы	Параметр	Описание
1	2	3
	Усиление, дБ	Регулировка усиления приемного тракта
ОСНОВНЫЕ	Шаг усиления, дБ	Выбор шага изменения усиления: 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 6.0, 10 дБ
	Скорость, м/с	<p>Установка скорости УЗК в контролируемом материале. Используется для измерения глубины и координат залегания дефектов, измерения толщины.</p> <p>Диапазон изменения от 1000 до 9999 м/с с шагом 1 м/с.</p> <p>В режиме изменения параметра, клавиша  - перебор 7 фиксированных значений скоростей.</p> <p>При установке скорости 2000 м/с при эхо-методе контроля или 1000 м/с при теневом методе все показания «развертки», установки параметров зон и точек ВРЧ в мм соответствуют (совпадают) показаниям в мкс.</p>
	Развертка, мм	<p>Установка длительности развертки – глубины прозвучивания по лучу. Минимальное и максимальное значение развертки зависит от выбранного частотного диапазона.</p> <p>Дефектоскопом обрабатываются только сигналы, находящиеся в пределах развертки (за исключением режима "а-Масштаб").</p> <p>В режиме изменения параметра, клавиша  - перебор 11 фиксированных значений разверток.</p>
	Задержка, мкс	<p>Установка задержки вывода сигнала на экран. Может принимать значения от минус 0.5 до 0 мкс с шагом 0.025 мкс и от 0 до максимального значения развертки за вычетом текущего значения развертки, с шагом, зависящим от выбранного частотного диапазона. Суммарное значение развертки и задержки не может превышать максимальное значение развертки.</p> <p>Положительное значение задержки автоматически учитывается при измерении глубины, координат и толщины, отрицательная задержка может быть учтена вручную, добавлением ее значения к значению толщины призмы (протектора) (см. "Датчик->Призма").</p>
	Отсечка, %	<p>Компенсированная отсечка сигналов. Задается в % высоты экрана, может принимать значения от 0 до 80 % высоты экрана.</p> <p>Все сигналы, амплитуда которых меньше установленной отсечки приравниваются 0. В режиме отображения радиосигнала отсечка не работает.</p>

Продолж. Таблицы 2

продолж. таблицы

1	2	3																																																						
	Шаг +dB	Установка шага изменения усиления при нажатии на кнопку  . Может принимать значения от минус 12 до 12 дБ с шагом 0.5 дБ.																																																						
	Сигнал АСД	Выбор режима срабатывания звукового сигнализатора АСД: Строб 1 – при дефекте в первой зоне; Строб 2 – при дефекте во второй зоне; 1 и 2 – при дефекте в первой и второй зоне одновременно; 1 или 2 – при дефекте в одной из зон																																																						
ЗОНА КОНТРОЛЯ	1-Порог, %	Уровень порога в первой зоне контроля. Задается в % от высоты экрана, может принимать значения от 0 до 95 % высоты экрана в режиме детектирования (плюс, минус, полный) и от минус 95 до 95 % в режиме отображения радиосигнала.																																																						
	1-Начало, мм	Начало первой зоны контроля по лучу. В зависимости от заданной скорости УЗК может принимать значения от 0 до максимального значения развертки. Точность установки зависит от выбранного частотного диапазона. В режиме изменения параметров "1-Начало", "1-Ширина", "2-Начало" и "2-Ширина", клавиша  - выбор шага изменения. Если названия этих параметров написаны прописными буквами ("1-Начало", "1-Ширина", "2-Начало", "2-Ширина"), то установлен минимально возможный шаг, если названия написаны заглавными буквами ("1-НАЧАЛО", "1-ШИРИНА", "2-НАЧАЛО", "2-ШИРИНА"), значит выбран шаг в 10 раз больше минимального.																																																						
	1-Ширина, мм	Ширина первой зоны контроля по лучу, точность установки эквивалентна точности установки начала зоны. Может принимать значения от 0 до максимального значения развертки. Суммарное значение начала и ширины зоны не могут превышать значение максимальной развертки.																																																						
	1-Логика	Режим определения дефекта в первой зоне для АСД:  - дефект, если максимальная амплитуда в зоне выше или равна значению порога;  - дефект, если максимальная амплитуда в зоне меньше значения порога; НЕТ – дефект не определяется, зона на экран не выводится.																																																						
	2-Порог, %	Уровень порога во второй зоне контроля. Задается в % от высоты экрана, может принимать значения от 0 до 95 % высоты экрана в режиме детектирования (плюс, минус, полный) и от минус 95 до 95 % в режиме отображения радиосигнала.																																																						
	2-Начало, мм	Начало второй зоны контроля по лучу. В зависимости от заданной скорости УЗК, может принимать значения от 0 до максимального значения развертки. Точность установки зависит от выбранного частотного диапазона.																																																						
	2-Ширина, мм	Ширина второй зоны контроля по лучу, точность установки эквивалентна точности установки начала зоны. Может принимать значения от 0 до максимального значения развертки. Суммарное значение начала и ширины зоны не могут превышать значение максимальной развертки.																																																						
	2-Логика	Режим определения дефекта во второй зоне для АСД:  -дефект, если максимальная амплитуда в зоне выше или равна значению порога;  - дефект, если максимальная амплитуда в зоне меньше значения порога; НЕТ – дефект не определяется, зона на экран не выводится.																																																						
ДАТЧИК	Частота, МГц	<p>Выбор максимальной рабочей частоты приемного тракта (выбор частотного диапазона приемного тракта). Может принимать значения 10.0, 5.0, 4.0, 2.5, 2.0, 1.8, 1.25 и 1.0 МГц. Зависимость параметров работы от установленной частоты:</p> <table><tr><th>Параметр</th><th>10 МГц</th><th>5 МГц</th><th>4 МГц</th><th>2.5 МГц</th><th>2 МГц</th><th>1.8; МГц</th><th>1.25 МГц</th><th>1 МГц</th></tr><tr><td>Дискретность измерения временных интервалов</td><td>3,125 нс</td><td>6,25 нс</td><td>6,25 нс</td><td>12,5 нс</td><td>12,5 нс</td><td>12,5 нс</td><td>25 нс</td><td>25 нс</td></tr><tr><td>Дискретность установки задержки и положения зон контроля</td><td>0,025 мкс</td><td>0,05 мкс</td><td>0,05 мкс</td><td>0,1 мкс</td><td>0,1 мкс</td><td>0,1 мкс</td><td>0,2 мкс</td><td>0,2 мкс</td></tr><tr><td>Минимальная развертка</td><td>1.25 мкс</td><td>2.5 мкс</td><td>2.5 мкс</td><td>5.0 мкс</td><td>5.0 мкс</td><td>5.0 мкс</td><td>10.0 мкс</td><td>10.0 мкс</td></tr><tr><td>Максимальная развертка</td><td>250 мкс</td><td>500 мкс</td><td>500 мкс</td><td>1000 мкс</td><td>1000 мкс</td><td>1000 мкс</td><td>1000 мкс</td><td>1000 мкс</td></tr><tr><td>Ширина ЗИ</td><td>50 нс</td><td>125 нс</td><td>150 нс</td><td>175 нс</td><td>200 нс</td><td>225 нс</td><td>250 нс</td><td>400 нс</td></tr></table>	Параметр	10 МГц	5 МГц	4 МГц	2.5 МГц	2 МГц	1.8; МГц	1.25 МГц	1 МГц	Дискретность измерения временных интервалов	3,125 нс	6,25 нс	6,25 нс	12,5 нс	12,5 нс	12,5 нс	25 нс	25 нс	Дискретность установки задержки и положения зон контроля	0,025 мкс	0,05 мкс	0,05 мкс	0,1 мкс	0,1 мкс	0,1 мкс	0,2 мкс	0,2 мкс	Минимальная развертка	1.25 мкс	2.5 мкс	2.5 мкс	5.0 мкс	5.0 мкс	5.0 мкс	10.0 мкс	10.0 мкс	Максимальная развертка	250 мкс	500 мкс	500 мкс	1000 мкс	1000 мкс	1000 мкс	1000 мкс	1000 мкс	Ширина ЗИ	50 нс	125 нс	150 нс	175 нс	200 нс	225 нс	250 нс	400 нс
Параметр	10 МГц	5 МГц	4 МГц	2.5 МГц	2 МГц	1.8; МГц	1.25 МГц	1 МГц																																																
Дискретность измерения временных интервалов	3,125 нс	6,25 нс	6,25 нс	12,5 нс	12,5 нс	12,5 нс	25 нс	25 нс																																																
Дискретность установки задержки и положения зон контроля	0,025 мкс	0,05 мкс	0,05 мкс	0,1 мкс	0,1 мкс	0,1 мкс	0,2 мкс	0,2 мкс																																																
Минимальная развертка	1.25 мкс	2.5 мкс	2.5 мкс	5.0 мкс	5.0 мкс	5.0 мкс	10.0 мкс	10.0 мкс																																																
Максимальная развертка	250 мкс	500 мкс	500 мкс	1000 мкс	1000 мкс	1000 мкс	1000 мкс	1000 мкс																																																
Ширина ЗИ	50 нс	125 нс	150 нс	175 нс	200 нс	225 нс	250 нс	400 нс																																																

Продолж. Таблицы 2

1	2	3
	Тип	Выбор совмещенного (разъемы входа усилителя и выхода генератора объединяются (становятся идентичными) и возможно подключение к прибору совмещенных преобразователей с использованием кабеля с одним разъемом (либо ко входу усилителя либо к выходу генератора) или <u>раздельного режима</u>
	Режим	Выбор режима проведения контроля - теневой или эхо-метод. В режиме эхо-метода, дефектоскоп автоматически учитывает двойной путь ультразвукового сигнала в материале.
	Угол ввода	Установка угла ввода УЗК в материал. Задается с шагом 0,1 ° в диапазоне от 0 до 85 °. В режиме изменения параметра, клавиша  - перебор 9 фиксированных значений угла ввода.
	Призма, мкс	Установка толщины призмы (протектора) преобразователя. Задается от 0 до 100 мкс, с шагом 0.01 мкс. Значение этого параметра учитывается при измерении глубины и координат залегания дефектов.
	Стрела, мм	Установка стрелы для наклонного ПЭП. Значение этого параметра учитывается при измерении глубины и координат залегания дефектов.
ТРАКТ	R приемника	Включение входного сопротивления усилителя 50 Ом (демпфирование входа усилителя). При совмещенном режиме и включенных демпфере генератора и данного параметра, входное сопротивление усилителя составит 25 Ом.
	Фильтр	Выбор полосы цифрового фильтра. Цифровой фильтр выполнен в виде полосового фильтра, с центральной полосой пропускания равной максимальной рабочей частоте тракта. Полосы цифровых фильтров зависят от частоты тракта.
	Детектор	Выбор вида детектирования сигнала. Может принимать значения: полный, плюс - положительная полуволна, минус - отрицательная полуволна и режим радио-сигнала.
	R генератора	Включение демпфирующего резистора 50 Ом на выходе генератора.
	L генератора	Включение встроенных согласующих емкостей при использовании несогласованных ПЭП. Может принимать значения: 0,66; 1,0; 2,2; 3,3; 4,7; 6,8 и 15 мкГн.
	Частота повторения	Выбор частоты повторений импульсов возбуждения. Может принимать значения Lo- 40 Гц и Hi - автоматический подбор до 800 Гц, осуществляемый программой дефектоскопа в зависимости от установленных параметров. Значение количества повторений зондирующих импульсов отражается в строке параметра (Гц).
ВРЧ	Точка 0 (10) Из 0 (10)	Выбор точки ВРЧ и индикация общего числа точек. Максимальное количество точек ВРЧ - 10.
	ДОБАВИТЬ ТОЧКУ	Добавление новой точки ВРЧ
	Время, мкс	Установка положения текущей точки ВРЧ по времени. Может принимать значения от положения предыдущей точки (если ее нет - от 0) до положения следующей точки (если ее нет - до 1000 мкс). Точность установки 0.5 мкс.
	Коэффициент, дБ	Установка коэффициента усиления в текущей точке ВРЧ. Может принимать значения от минус 90 до 90 дБ.
	УДАЛИТЬ ТОЧКУ	При нажатии клавиш   удаляется текущая точка, при нажатии клавиши  удаляются все точки
	График ВРЧ	Включение/выключение отображения графика ВРЧ на индикаторе
	Функция ВРЧ	Включение/выключение функции ВРЧ
ИЗМЕРЕНИЯ	Величина	Выбор измеряемой величины: A, % - измерение амплитуды сигнала в первой зоне, в процентах относительно высоты экрана; A, dB - измерение амплитуды сигнала в первой зоне в дБ относительно уровня порога в первой зоне; A, дБс - измерение амплитуды сигнала в дБ относительно опорного сигнала, уровень которого задается в дополнительном меню (при этом режиме измерения функция ВРЧ автоматически отключается); "S, mm" - измерение глубины и координат залегания дефектов или толщины объекта контроля. "V, m/s" - измерение скорости распространения УЗК в образце заданной толщины.
	Измерение S	Выбор способа измерения временного интервала:  - от ЗИ до первого пересечения фронта сигнала со стробом первой зоны;  - от ЗИ до максимума сигнала, находящегося в пределах строба первой зоны;  - между фронтами сигналов первой и второй зоны;  - между максимумами сигналов первой и второй зоны.

Продолж. таблицы 2

1	2	3
	Толщина, мм	Установка толщины образца для определения скорости УЗК, задается от 0 до 1000 мм, с шагом 0.05 мм.
	Опор. А, дБс	Установка усиления опорного сигнала. Позволяет измерять отношение принятых сигналов в первой зоне с уровнем опорного сигнала в режиме "А, дБс". Уровень опорного сигнала устанавливается равным значению усиления приемного тракта, при котором амплитуда опорного сигнала составляет 100 % высоты экрана дефектоскопа.
ЭКРАН	Контраст	Контрастность индикатора, задается от 0 до 100 % с шагом 5 %.
	Подсветка	Подсветка индикатора, задается от 0 до 100 %, с шагом 5 %.
	Сетка	Включение и выключение вывода на экран координатной сетки.
	Заполнение	Включение режима вывода сигнала на экран с заполнением. В режиме радиосигнала заполнение не работает.
	А-масштаб	Включение/выключение режима "а-Масштаб" – на весь экран выводится развертка первой зоны.
	Дата	Установка текущей даты в формате ДД.ММ.ГГ.
	Время	Установка текущего времени в формате ЧЧ.ММ.СС.
ПАМЯТЬ	РЕЗУЛЬТАТЫ	
	Файл N занят X	Выбор текущего файла результатов (до 15 файлов по 50 результатов)
	Просмотр файла	Просмотр текущего файла результатов
	Очистить файл	Очистить текущий файл результатов
	НАСТРОЙКА ПРИБОРА	
	Загрузить	Загрузка настройки из памяти настроек (до 99 настроек)
	Сохранить	Сохранение настройки

6.4 Генератор импульсов возбуждения

Генератор импульсов возбуждения (зондирующих импульсов) формирует прямоугольный импульс отрицательной полярности. Длительность импульса возбуждения преобразователя автоматическим образом изменяется в зависимости от установленного значения параметра *Частота группы «ДАТЧИК»* для получения максимальной амплитуды излучаемых сигналов и примерно равна половине периода основной частоты излучающего преобразователя.

6.5 Временная регулировка чувствительности (ВРЧ)

Кривая ВРЧ задается по опорным точкам – от 2 до 10. Для каждой точки задается ее положение по времени и коэффициент усиления (значение усиления является относительным, т.е. реальное усиление в этой точке будет зависеть от общего усиления и от усиления в предыдущих точках). Функция ВРЧ позволяет не только увеличивать, но и уменьшать усиление в зависимости от времени. Поэтому реальная кривая ВРЧ строится следующим образом: на кривой находится точка с минимальным усилением, и она приравнивается к общему усилению тракта, а усиление в остальных точках кривой рассчитывается как разница между заданным усилением в этой точке и минимальным усилением на кривой. Таким образом, изменяя общее усиление тракта, можно поднимать и опускать всю кривую ВРЧ.

Использование автоматического аттенюатора накладывает некоторые ограничения на диапазон изменения усиления ВРЧ. Максимальный диапазон, который может быть получен, составляет 90 дБ, но только при установке общего усиления тракта "0". Далее, при увеличении усиления до 30 дБ, максимальный диапазон сужается на величину усиления. При усилении 30 дБ (при выключении аттенюатора) максимальный диапазон становится равным 80 дБ и при дальнейшем увеличении усиления так же уменьшается.

Начало ВРЧ всегда привязано к началу развертки, т.е. при положительном значении задержки развертки, начало действия ВРЧ так же задерживается.

Кривая ВРЧ может быть построена как с помощью ручного ввода каждой точки отдельно, так и по реальным сигналам. При добавлении новой точки, если ВРЧ выключена и в пер-

вой зоне имеется сигнал, превышающий уровень порога, то в качестве значения положения добавляемой точки ВРЧ, берется положение максимума этого сигнала, а в качестве усиления – текущее усиление тракта. Таким образом, получая сигналы от отражателей на разной глубине или многократные отражения донного сигнала, и устанавливая с помощью усиления их амплитуду на одном уровне, можно автоматически построить кривую ВРЧ.

Если при добавлении новой точки ВРЧ, сигнала, превышающего уровень порога в первой зоне, нет или функция ВРЧ включена, то добавляется точка, стоящая на 10 мкс дальше и имеющая усиление на 5 дБ больше последней точки ВРЧ.

6.6 Измерение толщины, координат дефектов и скорости УЗК

Измерение временных интервалов является базовой функцией при измерении толщины, глубин, координат залегания дефектов - "S, мм", и при измерении скорости УЗК в образце - "V, м/с". Дефектоскоп позволяет измерять время распространения сигналов в диапазоне до 1000 мкс с дискретностью от 0,003 мкс, в зависимости от выбранного частотного диапазона. Имеется возможность измерять время прихода сигнала по фронту – по первому пересечению сигналом порога в зоне контроля (поэтому результат зависит от уровня порога), или по максимуму – по положению максимального значения сигнала в зоне. Наличие двух зон контроля позволяет организовать измерение не только от запуска импульса возбуждения до прихода первого сигнала, но и между двумя импульсами – в таком режиме измерения не нужно учитывать толщину протектора преобразователя.

Глубина залегания дефекта по лучу рассчитывается как $S = T * V$, м/с, а скорость распространения УЗК рассчитывается как $V = O / T$,

где V, м/с – установленная скорость УЗК ("ОСНОВНЫЕ->Скорость");

O – толщина образца ("ИЗМЕРЕНИЕ->Толщина");

T – временной интервал, который измеряется прибором в соответствии с установленными параметрами:

"ИЗМЕРЕНИЕ-	"ИЗМЕРЕНИЕ->Время"	
	По пику	По фронту
0->1-Зона	$T = T1м - П$	$T = T1ф - П$
1->2-Зона	$T = T2м - T1м$	$T = T2ф - T1ф$

где T1м – положение максимума сигнала в первой зоне контроля;

T2м – положение максимума сигнала во второй зоне контроля;

T1ф – положение фронта сигнала (первого превышения сигналом уровня порога) в первой зоне;

T2ф – положение фронта сигнала во второй зоне;

П – толщина протектора преобразователя ("ДАТЧИК->Призма").

Положительные значения параметра "Задержка" не влияют на измерение времени прихода сигнала.

При угле ввода преобразователя U ("ДАТЧИК->Угол ввода") отличном от нуля, на экран дополнительно выводятся координаты отражателя Y и X:

$$Y = S * \cos(U) \text{ и } X = S * \sin(U)$$

В режиме измерения амплитуд сигнала, на экран так же выводятся координаты отражателя Y и X (или только Y, если угол ввода не задан), которые вычисляются по положению максимума сигнала в 1-Зоне, с учетом заданного значения протектора.

При установленных значениях параметров «Образец» и «Угол ввода» выводится истинная координата Y с числовым значением количества переотражений эхо-сигнала.

6.7 Рекомендации по использованию некоторых функций дефектоскопа

6.7.1 Измерение амплитуды сигнала

Для проведения измерений амплитуд сигналов и для измерения соотношений сигналов предназначен параметр **"ИЗМЕРЕНИЕ -> Величина-> А, дБс"**. Принцип измерения амплитуд сигналов заключается в определении соотношения между измеряемым сигналом и опорным сигналом известной амплитуды или от известного отражателя. Уровень опорного сигнала устанавливается в виде значения усиления приемного тракта, при котором амплитуда опорного сигнала составляет 100 % высоты экрана дефектоскопа. Порядок установки данного значения следующий: необходимо подать на вход дефектоскопа сигнал с амплитудой, соответствующей опорному сигналу или получить на экране импульс сигнала от опорного отражателя или донного сигнала и регулировкой усиления установить его амплитуду на уровень 100 % высоты экрана. Полученное значение усиления записать в численном виде как **"Опорная**

А, дБс". Дальнейшие результаты измерения амплитуды сигнала будут представлять отношение амплитуд измеряемого и опорного сигналов. Для наиболее точного проведения измерений, рекомендуется регулировкой усиления устанавливать амплитуду измеряемого сигнала на экране дефектоскопа в пределах от 30 до 100 % высоты экрана. Эта функция позволяет производить измерение как абсолютного значения входных сигналов при выборе в качестве опорного сигнала заданной амплитуды (например, 1 В) с выхода генератора сигналов, так и определять по АРД-диаграммам преобразователей условный размер дефектов - при выборе сигнала от одного из известных отражателей или донного сигнала в качестве опорного. Кроме того, эта функция может быть использована для построения АРД-диаграмм различных преобразователей. Динамический диапазон измеряемых сигналов составляет не менее 120 дБ, с учетом регулировки усиления от 0 до 100 дБ. В приборе также предусмотрено измерение амплитуды сигнала "А, дБс", как отношения сигнала к уровню порога в первой зоне контроля.

6.8 Использование функции «Частота посылок»

Данная функция предназначена для установки частоты посылок ЗИ и может принимать значения: $L_0=40$ Гц и H_i – автоматически устанавливаемая в зависимости от выбранных параметров до 800 Гц. Частота посылок в режиме H_i обеспечивает максимальную скорость сканирования и может использоваться в большинстве случаев контроля. Если при сканировании на индикаторе наблюдаются сигналы переотражений, накладывающиеся друг на друга в зоне контроля, включение режима L_0 может устранить часть помех.

6.9 Подключение внешних устройств

Дефектоскоп имеет разъем "RS232", предназначенный для подключения внешних устройств – компьютера, а также дополнительных регистрирующих систем, для построения на базе прибора автоматизированных комплексов контроля. К данному разъему допускается подключение только кабелей, изготовленных фирмой производителем, т.к. использование других кабелей может вывести прибор или подключаемое устройство из работоспособного состояния.

Гарантийные обязательства производителя на устранение таких неисправностей не распространяются!

7 Возможные неисправности и способы их устранения

Таблица 3 Перечень возможных неисправностей, их причина и способы устранения

	Неисправность	Вероятная причина	Способ устранения
1	Сбой или отсутствие индикации при работающей подсветке. Дефектоскоп не выключается кнопкой  .	<ul style="list-style-type: none"> - сбой микропроцессора; - температура окружающей среды за пределами рабочего диапазона. 	<ul style="list-style-type: none"> - отключить дефектоскоп от источника питания и включить через 30 с; - выдержать прибор в нормальных условиях не менее 4 часов.
2	Отсутствие на индикаторе эхосигналов от отражателя или повышенный уровень шумов.	<ul style="list-style-type: none"> - повреждение разъемов или кабеля подсоединения ПЭП; - неправильно установлены параметры настройки; - нарушение работоспособности электронного блока дефектоскопа; - несогласованный ПЭП; - неработоспособный ПЭП. 	<ul style="list-style-type: none"> - проверить кабели и разъемы подсоединения ПЭП; - проверить установленные параметры настройки; - проверить работоспособность электронного блока. Для этого установить максимальное усиление - средний уровень шумов должен находиться в диапазоне от 10 до 40 % высоты экрана; - воспользоваться функцией «L генератора»; - заменить ПЭП.
3	Автоматический перезапуск дефектоскопа	<ul style="list-style-type: none"> - пониженное напряжение питания; - разряженные аккумуляторы. 	<ul style="list-style-type: none"> - проверить напряжение питания; - зарядить аккумуляторы.

8 Указание мер безопасности

Источником опасности при эксплуатации дефектоскопа согласно ГОСТ12.0.003 является повышенное значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека.

По способу защиты человека от поражения электрическим током дефектоскоп относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

Питание от внешнего сетевого блока без заземляющего контакта вилки, подключаемой к сети 220 В, и без заземления розетки питающей сети не допускается. Питающая сеть должна обеспечиваться защитой от замыкания на землю, которая устанавливается с действием на отключение.

Перед включением дефектоскопа в сеть необходимо проверить исправность кабеля питания и соответствие напряжения сети 220 В частотой 50 Гц.

Для полного обесточивания дефектоскопа после его выключения необходимо вынуть кабель блока питания из разъема питания и/или отключить аккумуляторный блок.

Устранение неисправностей дефектоскопа производится только после полного обесточивания дефектоскопа.

Интенсивность ультразвука при работе с дефектоскопом в контактном варианте, т.е. в случае, когда оператор перемещает преобразователь вручную, не превышает 0.1 Вт/см² (ГОСТ 12.1.019).

К работе с дефектоскопом допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электро- и радиоизмерительными приборами, а также изучившие руководство по эксплуатации на дефектоскоп.

Если дефектоскоп находился в условиях, резко отличающихся от рабочих, подготовку дефектоскопа к измерениям следует начать после выдержки в нормальных условиях в течение 4 ч.

9 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание дефектоскопа сводится к проведению профилактических работ с целью обеспечения нормальной работы дефектоскопа при его эксплуатации. Окружающая среда, в которой находится дефектоскоп, определяет частоту осмотра. Для проведения указанных ниже видов профилактических работ рекомендуются следующие сроки:

- визуальный осмотр - каждые 3 месяца;
- внешняя чистка - каждый месяц.

При визуальном осмотре внешнего состояния дефектоскопа рекомендуется проверять отсутствие сколов и трещин, четкость действия клавиатуры, крепление разъемов на корпусе прибора. Пыль, находящуюся снаружи, устраняйте мягкой тряпкой или щеткой.

10 Методика поверки

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки прибора.

Межповерочный интервал – 1 год.

10.1 Операции поверки

10.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции поверки, указанные в таблице 4.

10.1.2 Поверка проводится организациями Ростехрегулирования или уполномоченными им организациями.

10.1.3 В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку дефектоскопа прекращают, а дефектоскоп признают не прошедшим поверку.

Таблица 4

	Наименование операции	Номера пунктов
1	Внешний осмотр	10.7.1
2	Опробование	10.7.2
3	Проверка амплитуды импульса возбуждения	10.7.3
4	Проверка частоты повторения импульсов возбуждения	10.7.4
5	Проверка диапазона рабочих частот приемника	10.7.5
6	Проверка максимальной чувствительности приемника	10.7.6
7	Проверка абсолютной погрешности измерения амплитуды входных сигналов и абсолютной погрешности регулировки усиления	10.7.7
8	Проверка относительной погрешности измерения временных интервалов	10.7.8

10.2 Средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 5.

10.2.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

10.3 Требования к квалификации поверителя

10.3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих квалификацию государственного или ведомственного поверителя и изучивших устройство и принцип действия аппаратуры по эксплуатационной документации.

10.4 Требования безопасности при проведении поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности при работе с прибором и требования ГОСТ 12.3.019.

10.5 Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст.

Таблица 5

	Наименование средств измерения	Требуемые характеристики		Рекомендуемые средства поверки
		пределы измерений	погрешность измерений	
1	Осциллограф	Полоса пропускания от 0 до 35 МГц Чувствительность от 0,005 до 10 В/дел	$\pm 6 \%$	С1-65А
2	Генератор сигналов низкочастотный	Частота 10 Гц - 10 МГц Амплитуда не менее 5 В под нагрузкой Аттенюатор от 0 до 70 дБ, шаг 10 дБ	$\pm 5 \%$ $\pm 5 \%$ $\pm 0,8 \text{ дБ}$	ГЗ-112/1
3	Частотомер	Диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 20 МГц	Не более 0,01 %	ЧЗ-24
4	Контрольные образцы из КОУ-2 ГОСТ 14782-86	№ 1: диапазон глубин 5 – 60 мм T=20 мкс № 2: диапазон определения угла ввода УЗК от 0° до 70° T=20 мкс № 3: диапазон определения точки ввода УЗК от 0 до 10 мм	$\pm 2 \text{ дБ}$ $\pm 1 \text{ мкс}$ $\pm 1^\circ$ $\pm 1 \text{ мкс}$ 0,5 мм	СО-1, СО-2, СО-3

Примечание: контрольно-измерительная аппаратура и оборудование могут быть заменены на аналогичные, поверенные в установленном порядке, обеспечивающие необходимую точность.

10.6 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки дефектоскоп должен быть установлен и подготовлен к работе согласно требованиям его эксплуатационной документации.

10.7 Проведение поверки

10.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие дефектоскопа следующим требованиям:

- комплектность дефектоскопа и прилагаемой документации;
- отсутствие механических повреждений дефектоскопа и его составных частей;
- наличие маркировки дефектоскопа;
- наличие всех органов регулировки и коммутации.

10.7.2 Опробование

10.7.2.1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п.5 Руководства по эксплуатации "Дефектоскоп ультразвуковой УД2-ЗС" (далее РЭ).

10.7.2.2 Выбором групп параметров и их значений проверить работоспособность клавиатуры, работоспособность световых и звукового сигнализаторов АСД, регулировку контрастности и яркости подсветки экрана.

10.7.2.3 Проверка функционирования энергонезависимой памяти режимов настройки и результатов контроля производится путем записи в память и чтения из памяти режимов настройки и результатов контроля.

После проведения указанной проверки производится выключение дефектоскопа и, после повторного включения, вновь проверяется содержимое ячеек памяти режимов настройки и результатов контроля.

10.7.2.4 Установить параметры настройки дефектоскопа в соответствии с Приложением 1. По п. 6 РЭ настроить параметры работы дефектоскопа под конкретный преобразователь (ПЭП) из комплекта поставки. Подключить к дефектоскопу ПЭП и установить на образец, предварительно нанеся на него слой контактной жидкости. В качестве контактной жидкости рекомендуется использовать минеральное масло. В качестве образцов использовать образцы КОУ-2, в зависимости от типа ПЭП. Проверить параметры, заявленные в Паспорте ПЭП (ГОСТ 23667).

10.7.3 Проверка амплитуды импульса возбуждения.

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ и установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. Выбрать в группу параметров "ДАТЧИК" и установить параметр "Частота" 5 МГц.

Включить совмещенный режим работы. Включить параметр «R генератора» в группе меню «ТРАКТ». С помощью осциллографа измерить амплитуду импульса возбуждения на

разъеме «Выход генератора». Амплитуда импульса возбуждения должна быть не менее 150 В.

10.7.4 Проверка частоты повторения импульсов возбуждения

После выполнения п. 10.7.3 подключить вместо осциллографа частотомер и произвести измерение частоты следования импульсов возбуждения. С помощью клавиатуры выбрать группу функций «ТРАКТ» и зафиксировать отображаемую в строке параметра «Част. повтор.» частоту повторения импульсов возбуждения в режимах Lo и Hi.

Значения частоты повторения импульсов возбуждения, измеренные с помощью частотомера и отображаемые встроенной функцией не должны отличаться более чем на $\pm 1,0$ Гц.

10.7.5 Проверка диапазона рабочих частот приемника.

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ и установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. Подключить к входу приемника дефектоскопа генератор, установить на выходе генератора частоту $(5 \pm 0,1)$ МГц и амплитуду сигнала 1 В, контролируя ее осциллографом. Установить усиление, соответствующее высоте сигнала на экране равной 100 %. Если показания «А, dBc» отличаются от «0» больше чем на 0,2 дБ, произвести корректировку параметра опорной «А, dBc» в дополнительном меню.

Фиксировать показания «А, dBc» на частотах 1, 5 и 10 МГц.

Полученные значения должны быть не меньше минус (3 ± 1) дБ.

10.7.6 Проверка максимальной чувствительности приемника.

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ и установить параметры настройки в соответствии Приложением 1. Установить усиление 100 дБ. Выбрать группу функций «ДАТЧИК» и, установив параметр «Частота» 5 МГц, выбрать наиболее узкий цифровой фильтр.

Отключить генератор от входа приемника дефектоскопа и записать показание «А, dBc», соответствующее отношению амплитуд собственных шумов приемника приведенных к входу, которое должна быть не более минус 88 дБ.

Подключить генератор к входу приемника через аттенюатор с затуханием 60 дБ. Установить частоту выходного сигнала генератора $(5 \pm 0,1)$ МГц и амплитуду сигнала, соответствующую показаниям цифрового индикатора дефектоскопа, превышающую на 6 дБ показания до подключения генератора.

С помощью осциллографа измерить амплитуду выходного сигнала генератора на входе приемника при отключенном аттенюаторе.

Полученное значение не должно превышать 80 мкВ.

10.7.7 Проверка абсолютной погрешности измерения отношений амплитуд входных сигналов, диапазона и абсолютной погрешности регулировки усиления

10.7.7.1 Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ и установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. Выполнить п.10.7.6, если он еще не выполнялся. Установить усиление 30 дБ. Выбрав группу функций «ДАТЧИК», установить параметр «Частота» – 5 МГц и наиболее узкую полосу частот с помощью цифрового фильтра. Подключить к входу приемного тракта генератор и установить частоту $(5 \pm 0,1)$ МГц. Установить значение параметра «Опорная А, dBc» - 30 дБ. Плавной регулировкой выходного напряжения генератора установить показания цифрового индикатора дефектоскопа «А, dBc» равными $(0 \pm 0,1)$ дБ. С помощью аттенюатора ввести ослабление сигнала генератора на 20 дБ. Уровень сигнала на экране дефектоскопа должен составить около 10 % высоты экрана, а цифровые показания должны соответствовать введенному затуханию аттенюатора (20 ± 1) дБ. Увеличивая усиление дефектоскопа через 1 дБ от 0 до 20 дБ, записать все показания уровня сигналов по показаниям «А, dBc». Вычислить среднее значение:

$$A_{cp} = (A_{max} + A_{min}) / 2,$$

и вычислить максимальное отклонение от среднего значения.


Указанная величина соответствует максимальной абсолютной погрешности измерения отношения амплитуд сигнала в пределах от 10 до 100 % высоты экрана и не должна превышать ± 1 дБ.

10.7.7.2 После выполнения п. 10.7.7.1 выключить ослабление аттенюатора. Установить значение усиления дефектоскопа 10 дБ. Отрегулировать напряжение выходного сигнала генератора так, чтобы показания «А, dBc» на экране дефектоскопа соответствовали значению 0.

Постепенно увеличивая усиление дефектоскопа от 10 до 100 дБ и, ослабляя с помощью аттенюатора сигнал с генератора ступенями по 10 дБ от 0 до 70 дБ так, чтобы, чтобы уровень сигнала на экране дефектоскопа находился в пределах от 30 до 100 % высоты экрана, определить максимальное отклонение показаний "А, dBc" от значения установленного затухания аттенюатора.

Для всех значений усиления приемного тракта максимальное отклонение не должно превышать ± 2 дБ.

10.7.6 Проверка относительной погрешности измерения временных интервалов

Подключить прямой совмещенный ПЭП частотой от 1 МГц до 10 МГц к дефектоскопу. Настроить параметры дефектоскопа по приложению 1. Включить совмещенный режим, величину измерения – S, мм, скорость 2000 м/с, развертку – 50 мм. Установить параметр «Измерение S» – , установить параметр Частота (группа ДАТЧИК) в зависимости от частоты применяемого ПЭП.

Установить ПЭП на образец СО-2 или на площадку образца СО-1 над пазом, предназначенным для определения погрешности глубиномера. Получить на индикаторе сигналы первого и второго отражения донной поверхности СО-2 или паза на СО-1. Отрегулировать параметры ЗИ для получения максимальной амплитуды эхо-сигналов. Установить стробы 1 и 2-зон в пределах импульсов соответственно первого и второго отражения. Зафиксировать показания дефектоскопа S. Рассчитать относительную погрешность измерения по формуле:

$$\pm ((T_o - T_i) / T_o) \cdot 100 \%,$$

где T_o – время прохождения УЗК в образце СО-1, СО-2 (20 мкс),

T_i – временной интервал S, измеренный с помощью дефектоскопа.

Относительная погрешность измерений должна быть не больше 3 %.

10.8 Оформление результатов поверки

10.8.1 Результаты поверки должны заноситься в протокол, форма которого приведена в Приложении 2.

10.8.2 Дефектоскопы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, до проведения ремонта и повторной поверки к применению не допускаются.

11 Транспортирование и хранение

11.1 Транспортирование дефектоскопа осуществляют упакованным в специальную сумку или кейс, входящий в комплект поставки.

11.2 Транспортирование дефектоскопа может осуществляться любым видом пассажирского транспорта, предохраняющим дефектоскопы от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 25 до 55 °С. При транспортировании допускается дополнительная упаковка кейса с дефектоскопом в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие его от внешнего загрязнения и повреждения.

11.3 Дефектоскоп должен храниться в отапливаемых помещениях, упакованным в транспортную тару при температуре окружающей среды от 10 до 30 °С в отсутствие паров химически активных веществ.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям технических условий ТУ4276-011-33044610-07, при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

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

12.3 Гарантийный срок эксплуатации дефектоскопа 18 месяцев со дня ввода его в эксплуатацию.

13 Свидетельство о выпуске

Дефектоскоп ультразвуковой **УД2-ЗС** _____, заводской номер _____ соответствует ТУ4276-011-33044610-07.

Дата выпуска " ____ " _____ 20__ г.

Настройка параметров дефектоскопа для поверки

Группы	Параметры	Значение параметра
ОСНОВНЫЕ	Шаг усиления Скорость Развертка Задержка Отсечка Шаг +dB Сигнал АСД	- 2000 250 0 0 - выкл
ЗОНА КОНТРОЛЯ	1-Порог 1-Начало 1-Ширина 1-логика 2-Порог 2-Начало 2-Ширина 2-логика	5 25 150 ⌂ - - - -
ДАТЧИК	Частота Тип Режим Угол ввода Призма Стрела	5 раздельный эхо метод 0 0 0
ТРАКТ	R приемника Фильтр Детектор R генератора L генератора Част. Повт.	50 нет радио нет нет -

П Р О Т О К О Л № поверки дефектоскопа

Тип (модель) дефектоскопа _____

Заводской номер _____

Дата выпуска _____

Дата предыдущей поверки _____

1. Внешний осмотр _____

2. Опробование _____

3. Определение основных метрологических параметров

	Наименование параметра	Номинальное значение	Измеренное значение (отклонение)
3.1	Амплитуда импульса возбуждения не менее, В	150	
3.2	Частот следования импульсов возбуждения, Гц	Lo=40 Hi - до 800	
3.3	Диапазон рабочих частот приемника по уровню минус 3 дБ, МГц	От 1 до 10	
3.4	Максимальная чувствительность приемника не более, мкВ	80	
3.5	Абсолютная погрешность измерения отношений амплитуд входных сигналов, дБ	± 1	
3.6	Абсолютная погрешность регулировки усиления, дБ	± 2	
3.7	Относительная погрешность измерения временных интервалов при определении глубины и толщины, %	3	

Поверка проведена согласно п.10 Руководства по эксплуатации.

Следующие преобразователи проходили поверку с данным дефектоскопом:

Заключение поверителя _____

Поверитель _____

Дата поверки _____