

ООО "Научно-Внедренческое Предприятие "КРОПУС"

ОКП 42 7610

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора ВНИИОФИ
Руководитель ГЦИ

Мур Муравская Н.П.

" 05 " 2003 г.

Методика поверки, п. 18 РЭ



УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО "НВП "Кропус"



Мартынов Ю.А.

2003 г.

**ДЕФЕКТОСКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ
УД2В-П
РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

УД2В-П.00.00.00.00.РЭ

з.р. 17498-03 (1998)

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела 817
ФГУП ФНПЦ "Прибор"

Борисенко Борисенко В. И.

" 15 " 07 2003 г.

Главный инженер
ООО "НВП "Кропус"

Богачев Богачев А.С.

" 15 " 07 2003 г.

Главный метролог
ООО "НВП "Кропус"

Бухарский Бухарский А. С.

" 15 " 07 2003 г.

2003

Значит 0001

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 6.

10.1.2 Поверка проводится организациями Госстандарта 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 6

Наименование операции	Номера пунктов
Внешний осмотр	10.7.1
Опробование	10.7.2
Проверка диапазона рабочих частот приемника	10.7.3
Проверка максимальной чувствительности приемника	10.7.4
Проверка абсолютной погрешности измерения амплитуды входных сигналов и погрешности регулировки усиления	10.7.5
Проверка относительной погрешности измерения временных интервалов	10.7.6

10.2 Средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 7.

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 $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление (750 ± 30) мм рт. ст. (от 86 до 106,7 кПа).

Таблица 7

	Наименование средств измерения	Требуемые характеристики		Рекомендуемые средства поверки
		пределы измерений	погрешность измерений	
1	Осциллограф	Полоса пропускания от 0 до 35 МГц Чувствительность 20 мВ/дел, Развертка 0.01 мм/дел	$\pm 6 \%$ $\pm 6 \%$	C1-99
2	Генератор сигналов низкочастотный	Частота от 1 до 10 МГц Выходное напряжение 5 В	$\pm 1 \%$ $\pm 1 \text{ В}$	ГЗ-112/1
3	Частотомер	Диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 20 МГц	Не более 0,01 %	ЧЗ-24
4	Стандартные образцы из КОУ-2	ГОСТ 14782-86	-	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 Проверка исправности всех органов управления и индикации.

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 настоящего РЭ. Установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. К дефектоскопу подключается согласованный пьезопреобразователь с рабочей частотой от 1 до 10 МГц. Преобразователь устанавливается на стандартный образец. В качестве стандартного образца используется один из образцов СО-1, СО-2, СО-3, в зависимости от используемого преобразователя. По п. 6.10 настраиваются параметры работы дефектоскопа под конкретный ПЭП. Проверяется форма эхо-импульса эхосигнала от отражателей образца, его длительность, частота, импульсный коэффициент преобразования согласно ГОСТ 23702. В качестве контактной смазки допускается использовать глицерин, минеральное масло и др. Выбором групп функций и их значений проверяется работоспособность клавиатуры, работоспособность свето/звукового сигнализаторов АСД, регулировка контрастности и яркости подсветки экрана.

10.7.2.2 Проверка энергонезависимой памяти параметров настройки и результатов контроля.

Проверка функционирования энергонезависимой памяти режимов настройки и результатов контроля производится путем записи в память и чтения из памяти режимов настройки и результатов контроля в соответствии с руководством по эксплуатации. После проведения указанной проверки производится выключение дефектоскопа и, после повторного включения, вновь проверяется содержимое ячеек памяти режимов настройки и результатов контроля.

10.7.2.3 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 "ТРАКТ" и установить параметр "Частота" 5 МГц. Подключить к выходу генератора импульсов возбуждения дефектоскопа эквивалентную нагрузку, состоящую из последовательно включенных конденсатора емкостью от 1000 до 3000 пФ и резистора от 51 до 75 Ом и, с помощью осциллографа, измерить амплитуду отрицательной (первой) полуволны импульса возбуждения. При включенном параметре "Демпфер" в группе функций «ГЗИ» внешнюю нагрузку можно не использовать.

10.7.2.4 Проверка длительности переднего фронта и длительности первой полуволны импульса возбуждения

После выполнения п. 10.7.2.3 произвести с помощью осциллографа измерение длительности переднего фронта и длительности отрицательной (первой) полуволны импульса возбуждения на эквивалентной нагрузке.

10.7.2.5 Проверка частоты следования импульсов возбуждения

После выполнения п. 10.7.2.4 подключить вместо осциллографа частотомер и произвести измерение частоты следования импульсов возбуждения. С помощью клавиатуры выбрать группу функций "ГЗИ" и произвести измерение частоты повторения импульсов возбуждения с помощью функции "Част. повтор." Значения частоты повторения импульсов возбуждения, измеренные с помощью частотомера и встроенной функции не должны отличаться более чем на ± 1.0 Гц.

10.7.3 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 низкочастотных сигналов, установить на выходе генератора частоту 5.0 МГц и амплитуду сигнала 1 В. Установить усиление, соответствующее высоте сигнала на экране равной 100 %. Если показания "A, dBc" отличаются от "0" больше чем на 0.2 дБ, произвести корректировку - установить "Опорная A, dBc" в дополнительном меню равной значению усиления в дБ (п. 6.4).

Произвести измерение амплитуды сигналов на частотах 0.9 МГц и 10.2 МГц. Полученные значения не должны быть меньше минус (3 ± 1) дБ.

10.7.4 Проверка максимальной чувствительности приемника.

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ и установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. Выполнить п.10.7.3, если он еще не выполнялся. Установить усиление меньше максимального на 10 дБ. Выбрать группу функций "ТРАКТ" и, установив параметр "Частота" 5 МГц, выбрать наиболее узкий цифровой фильтр. Отключить генератор высокочастотных сигналов от входа приемника дефектоскопа и записать показание цифрового индикатора, соответствующее амплитуде собственных шумов приемника приведенных к входу, которая должна быть в пределах от минус 88 до 99 дБ. Подключить генератор к входу приемника через аттенюатор с затуханием 60 дБ (установить встроенный аттенюатор в положение 60 дБ). Установить частоту выходного сигнала генератора 5.0 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 или положении встроенного аттенюатора - "0" дБ.

Полученное значение не должно превышать 80 мкВ.

10.7.5 Проверка абсолютной погрешности измерения амплитуды входных сигналов, абсолютной погрешности регулировки усиления и ВРЧ

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ и установить параметры настройки в соответствии с Приложением 1. Выполнить п.10.7.3, если он еще не выполнялся. Установить усиление 30 дБ. Выбрав группу функций "ТРАКТ", установить параметр "Частота" – 5 МГц и наиболее узкую полосу частот с помощью цифрового фильтра. Подключить к входу приемного тракта генератор низкочастотных сигналов и установить частоту 5 МГц. Установить аттенюатор генератора в положение "0" дБ. Установить значение параметра "Опорная А, dBc" в дополнительном меню 30 дБ. Плавной регулировкой выходного напряжения генератора установить показания цифрового индикатора дефектоскопа равными $(0 \pm 0,1)$ дБ. Ввести ослабление аттенюатора генератора 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 через 1 дБ от 0 до 20 дБ, записать все показания уровня сигналов "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 амплитуд сигнала в пределах от 10 до 100 % высоты экрана и не должна превышать ± 1 дБ.

Установить затухание аттенюатора генератора в положение "0". Установить значение усиления дефектоскопа 10 дБ. Показания "А, dBc" на экране дефектоскопа должны соответствовать значению затухания аттенюатора генератора. Увеличивая степенями по 1 дБ усиление приемного тракта от 10 дБ до значения меньше максимального на 10 дБ и увеличивая степенями по 10 дБ затухание аттенюатора генератора от 0 до 70 дБ так, 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.

Установить усиление приемника дефектоскопа 0 дБ и затухание аттенюатора генератора в положение «0». Включить и настроить ВРЧ согласно п. 6.8 РЭ и Приложения 1. Повторить проверку абсолютной погрешности регулировки усиления дефектоскопа, но вместо увеличения усиления дефектоскопа увеличивать усиление ВРЧ от 10 дБ до максимального значения с шагом 1 дБ.

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

10.7.6 Проверка относительного отклонения основной опорной частоты и относительной погрешности измерения временных интервалов

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 5 РЭ, войти в дополнительное меню и выбрать режим «Осн. Частота». При этом дефектоскоп перейдет в специальный режим работы, предусмотренный только для данной операции. На выход генератора подаются импульсы опорной частоты, уменьшенной в 1000 раз – 20 кГц. Данная частота является опорной для измерения временных интервалов при определении глубины залегания дефектов, толщины, при формировании временных характеристик зон контроля, развертки, ВРЧ, частоты следования импульсов возбуждения и др.

Произведя измерение указанной частоты (F_i) на выходном разъеме генератора импульсов возбуждения с помощью частотомера и сравнив ее с отображаемой на экране дефектоскопа, определяют дискретность и погрешность измерения временных интервалов и погрешность при установке временных и частотных характеристик дефектоскопа по следующим формулам:

- относительное отклонение основной опорной частоты:

$$\delta_o = (F_d - F_i) / F_d,$$

где F_d и F_i – индицируемая дефектоскопом и измеренная частотомером опорные частоты, Гц;

- дискретность измерения временных интервалов в режиме измерения толщины и глубины, мкс:

$$\Delta T = (0,5 / F_i),$$

где F_i – измеренная опорная частота, кГц;

- относительная погрешность измерения временных интервалов в режиме измерения толщины и глубины:

$$\delta = \pm (\delta_o + \Delta T / T) \cdot 100 \%,$$

где T – измеряемый временной интервал, мкс.

Через одну минуту дефектоскоп перейдет в обычный режим работы.

10.8 Оформление результатов поверки

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

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

11 Транспортирование и хранение

11.1 Транспортирование и хранение 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 упакованным в чехол или специальный кейс.

11.4 Дефектоскопы не подлежат формированию в транспортные пакеты.

12 Гарантии изготовителя

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям технических условий ТУ4276-004-33044610-03, 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.

12.4 В случае обнаружения неисправностей в дефектоскопе, в период гарантийного срока, потребителем должен быть составлен акт о необходимости устранения неисправности прибора. Один экземпляр акта направляется директору ООО «НВП «КРОПУС» по адресу: 142400, Московская обл., г. Ногинск, а/я 47.

13 Свидетельство о выпуске

Дефектоскоп ультразвуковой УД2В-П, заводской номер _____ соответствует техническим условиям ТУ4276-004-33044610-03 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска " ____ " _____ 200_ г.

Настройка дефектоскопа для поверки

Группы функций	Функции	Значение функции для поверки дефектоскопа
ОСНОВНЫЕ	Усиление	34
	Скорость УЗК	2000
	Развертка	250
	Задержка	-0.500
а-ЗОНА	Отсечка, %	0
	а-Порог, %	5
	а-Начало	25
	а-Ширина	150
б-ЗОНА	Режим	±
	б-Порог, %	-
	б-Начало	-
	б-Ширина	-
АСД	Режим	Нет
	Опр. дефекта	а - Зона
	Звук	Нет
ВРЧ	Свет	Да
	Точек	2
	Положение	1 точка - 10; 2 точка - 200
	Усиление	0
ТРАКТ	Включить	Нет
	Частота	10 МГц
	Аналог. фильтр	Выкл.
	Циф. фильтр	0,5-16,0
ГЗИ	Детектор	Радиосигнал
	Демпфер	Нет
	Ширина ЗИ	175 нс
	Част. повт.	-
ДАТЧИК	Совм. режим	Нет
	R входа	50
	Угол ввода	0
	Протектор	0,00
ИЗМЕРЕНИЕ	Величина	A, dBc
	Время	по фронту
	Импульс	0 → а-Зона
	Образец	-
ЭКРАН	Контраст	-
	Подсветка	-
	а-Масштаб	Нет
	График ВРЧ	Нет

Настройка дефектоскопа для поверки

Дополнительное меню (справочно)	
Режим контроля	Эхо
Заполнение	Нет
Сетка	Да
Цифры	Да
Частота посылок	Максимум
Опорная А, дВс	34.0
Амплитуда АРК, %	-
Скорость 1	5950
Скорость 2	3260
Скорость 3	2780
Скорость 4	2000
Развертка 1	50
Развертка 2	100
Развертка 3	250
Развертка 4	500
Осн. частота	20 000 Гц

ПРОТОКОЛ № поверки дефектоскопа

Марка 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)
Диапазон рабочих частот приемника	От 1 до 10 МГц	
Максимальная чувствительность приемника, мкВ	80 ± 3	
Абсолютная погрешность измерения амплитуды входных сигналов, дБ	± 1	
Погрешность регулировки усиления и ВРЧ, дБ	± 2	
Относительное отклонение основной опорной частоты, $\delta\omega$	0,001	
Относительная погрешность измерения временных интервалов	$\pm (\delta\omega + 0,03/T) \cdot 100 \%$	

Поверка проведена согласно п.10 Руководства по эксплуатации.

Следующие преобразователи проходили поверку с данным дефектоскопом:

Заключение поверителя _____

Поверитель _____

Дата поверки _____