

Филиал Государственного Научно-производственного предприятия  
(ФГНПП) “Прибор”

ОКП 42 7610

ДЕФЕКТОСКОП УЛЬТРАЗВУКОВОЙ  
ПОРТАТИВНЫЙ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ  
МИКРОПРОЦЕССОРНЫЙ  
УД2Н-П

**РУКОВОДСТВО ПО  
ЭКСПЛУАТАЦИИ**

УД2Н-П.00.00.00.00.РЭ

1998 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 Назначение дефектоскопа .....   | 3  |
| 2 Технические характеристики .....  | 3  |
| 3 Устройство и работа дефектоскопа .....  | 5  |
| 4 Подготовка к работе .....   | 6  |
| 5 Порядок работы с дефектоскопом .....  | 8  |
| 5.1 Клавиатура .....  | 8  |
| 5.2 Принцип работы с дефектоскопом .....  | 8  |
| 5.3 Группы функций дефектоскопа .....   | 10 |
| 5.4 Функции дефектоскопа .....  | 10 |
| 5.5 Заморозка изображения .....   | 14 |
| 5.6 Строка статуса дефектоскопа .....   | 14 |
| 6 Подключение внешних устройств .....   | 15 |
| 7 Указание мер безопасности .....   | 15 |
| 8 Техническое обслуживание .....  | 16 |
| 9 Комплект поставки .....   | 16 |
| 10 Методические указания по поверке .....   | 17 |
| 10.1 Операции поверки .....   | 17 |
| 10.2 Средства поверки .....   | 17 |
| 10.3 Требования к квалификации поверителя .....   | 17 |
| 10.4 Требования безопасности при проведении поверки .....   | 18 |
| 10.5 Условия проведения поверки .....   | 18 |
| 10.6 Подготовка к поверке .....   | 18 |
| 10.7 Проведение поверки .....   | 18 |
| 10.7.1 Внешний осмотр .....   | 18 |
| 10.7.2 Опробование .....  | 19 |
| 10.7.3 Поверка максимальной чувствительности приемника .....  | 20 |
| 10.7.4 Поверка диапазона регулировки усиления приемника, погрешности измерения амплитуды входных сигналов, и погрешности регулировки усиления .....               | 20 |
| 10.7.5 Поверка дискретности и предела основной относительной погрешности измерения временных интервалов при определении глубины залегания дефектов и трещин ..... | 21 |
| 10.8 Оформление результатов поверки .....   | 21 |
| 11 Гарантийные обязательства и сведения о рекламациях .....   | 21 |
| 12 Транспортирование и хранение .....   | 22 |
| 13 Свидетельство о приемке .....  | 22 |
| <br>  |    |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1  |    |
| Настройки дефектоскопа для поверки .....  | 23 |
| <br>  |    |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2  |    |
| Протокол поверки дефектоскопа УД2Н-П .....  | 24 |

## 1 Назначение дефектоскопа

Дефектоскоп ультразвуковой УД2Н-П, в дальнейшем - дефектоскоп, предназначен для контроля продукции на наличие дефектов (обнаружение дефектов) типа нарушения сплошности и однородности материалов в полуфабриках, готовых изделиях, для измерения глубины и координат их залегания, измерения скорости распространения и затухания продольных ультразвуковых колебаний (УЗК).

Дефектоскоп сохраняет работоспособность при контроле материалов и изделий со скоростями распространения продольных волн УЗК в диапазоне от 100 до 4000 м/с, при этом допустимое значение затухания продольных УЗК в материалах определяется глубиной залегания, размерами и ориентацией дефектов.

Другие параметры контролируемых объектов, ограничивающие область применения дефектоскопа, устанавливаются в нормативно-технической документации на контроль конкретных видов продукции.

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

Дефектоскоп эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от +5 до +50 °С, верхнее значение относительной влажности 98% при +30 °С.

## 2 Технические данные

Таблица 1.

| Наименование параметра   | Номинальное значение   | Измеренное значение |
|--|------------------------|---------------------|
| Двойная амплитуда импульса возбуждения (размах) на нагрузке 500 Ом, В  | не менее 100           |                     |
| Частоты следования импульсов возбуждения, Гц   | 10, 25, 100, 200 и 400 |                     |
| Диапазон рабочих частот приемника, кГц   | от 20 до 200           |                     |
| Максимальная чувствительность приемника при соотношении сигнал/помеха 6дБ, мкВ   | не более 80            |                     |
| Диапазон регулировки усиления приемника, дБ; с шагом, дБ.  | 80; 1                  |                     |
| Погрешность измерения амплитуд входных сигналов при изменении амплитуды входных сигналов от 10 до 100 % высоты экрана ( 20 дБ), дБ | не более $\pm 1$       |                     |
| Погрешность регулировки усиления в диапазоне 0..70 дБ, дБ  | не более $\pm 2$       |                     |

Продолжение таблицы 1

|   |   |              |
|---|---|--------------|
| Режимы измерения и цифровая индикация параметров принятых сигналов  | <p>H, % - амплитуда сигнала в первом стро-бе контроля в процентах от высоты экра-на;</p> <p>H, dB - амплитуда сигнала в первом стро-бе контроля в дБ относительно порога срабатывания в первом стро-бе;</p> <p>S, mm - толщина или глубина залегания дефекта в миллиметрах ( с учетом скорости УЗК ).</p> |              |
| Режимы измерения временного интервала при измерении параметра S   | <p>“по фронту“ - по фронту эхо-сигнала - пре-вышению сигналом порога срабаты-вания в стро-бе;</p> <p>“по пику” - по максимальному значению сигнала в стро-бе.</p>   |              |
| Режимы измерения параметра S  | <p>“0 → а-Строб” - от точки ввода до сигнала в первом стро-бе;</p> <p>“а → б-Строб” - от сигнала в первом стро-бе до сигнала во втором стро-бе.</p>   |              |
| Диапазон скоростей ультразвука контролируемых материалах, м/с   | от 100 до 4000  |              |
| Диапазон измерения временных интервалов при определении глубины залегания дефектов и толщин                               | от 0 до 7500 мкс  |              |
| Дискретность измерения времен-ных интервалов при определении глу-бины залегания дефектов и толщины                        | ≤ 1 мкс, с дискретностью индикации резуль-татов 1 мм.   |              |
| Предел относительной погрешно-сти измерения временных интервалов (Т) при определении глубины залегания дефектов и толщины | $\delta \pm (\delta_0 + T) \times 100 \%$ ;<br>где $\delta_0$ - отклонение ос-новной опорной частоты<br>$\leq 0,0001$   | $\delta_0 =$ |
| Автоматическая сигнализация де-фектов ( АСД )   | двухзонная, с индивидуальными для каждо-го стро-ба пороговыми уровнями, отключае-мой звуковой и световой сигнализацией на-личия дефектов и индикацией режима  |              |
| Диапазон и дискретность установки начала и длительности стробов кон-троля, мкс  | 0 до 7500 мкс, с шагом 1 мкс, с цифровой индикацией значений в милли-метрах, с учетом скорости УЗК и метода контроля (теневой или эхо-метод)  |              |
| Регулировка порогов АСД   | цифровая, в пределах от 5 до 95% высоты экрана с шагом 1%   |              |
| Система отображения сигналов и результатов измерения  | жидкокристаллический графический дисплей, размерами 100×65 мм   |              |

Продолжение таблицы 1

|   |  |
|---|--|
| Параметры развертки типа А  | длительность развертки - от 150 до 7500 мкс, устанавливается в миллиметрах, с шагом 1 мм, с учетом скорости УЗК и метода контроля;<br>задержка развертки - от 0 до 7350 мкс, устанавливается в миллиметрах, с шагом 1 мм, с учетом скорости УЗК и метода контроля.       |
| Внутренняя энергонезависимая память для хранения режимов работы дефектоскопа и результатов контроля | 12 режимов настройки и 24 результата контроля (графическое изображение принятого сигнала, результаты измерений, параметры настройки).  |
| Вывод результатов контроля на внешние устройства  | порт RS232 для вывода и обработки результатов контроля на внешнюю ЭВМ, а так же для управления работой дефектоскопа;<br>сигнал о срабатывании АСД в первом строке в виде линии типа "открытый коллектор", с максимальным током 0.1 А и амплитуда сигнала в первом строке |
| Питание   | - внешний источник питания 9 В, потребляемый ток не более 0.8 А;<br>- внешний блок питания от сети переменного тока, с выходным напряжением от 9 до 12 В;<br>- 6 элементов питания типа 373 или аккумуляторы того же размера.  |
| Масса   | не более 3,5<br>(без аккумуляторов)  |
| Габаритные размеры (Ш x В x Г), мм  | 220 x 120 x 150  |
| Время непрерывной работы  | от сети переменного тока - не менее 16 часов, с последующим выключением на 30 минут;<br>от аккумуляторов, емкостью 4.5 А/час - не менее 8 часов, с выключенной подсветкой экрана.  |

### 3 Устройство и работа дефектоскопа

В основу работы дефектоскопа положена способность УЗК распространяться в контролируемых изделиях, отражаться от внутренних дефектов и граней изделий, ослабляться при прохождении дефектных участков. Пройденный сигнал усиливается и детектируется, после чего преобразуется в цифровую форму и обрабатывается микропроцессором (см. Рисунок 1).

Использование цифровой обработки сигнала позволяет задавать все параметры дефектоскопа в истинных единицах измерения - скорость в м/с, развертку и задержку развертки в миллиметрах, усиление в децибелах и т.д., и соответственно получать все результаты тоже в непосредственных единицах измерения.

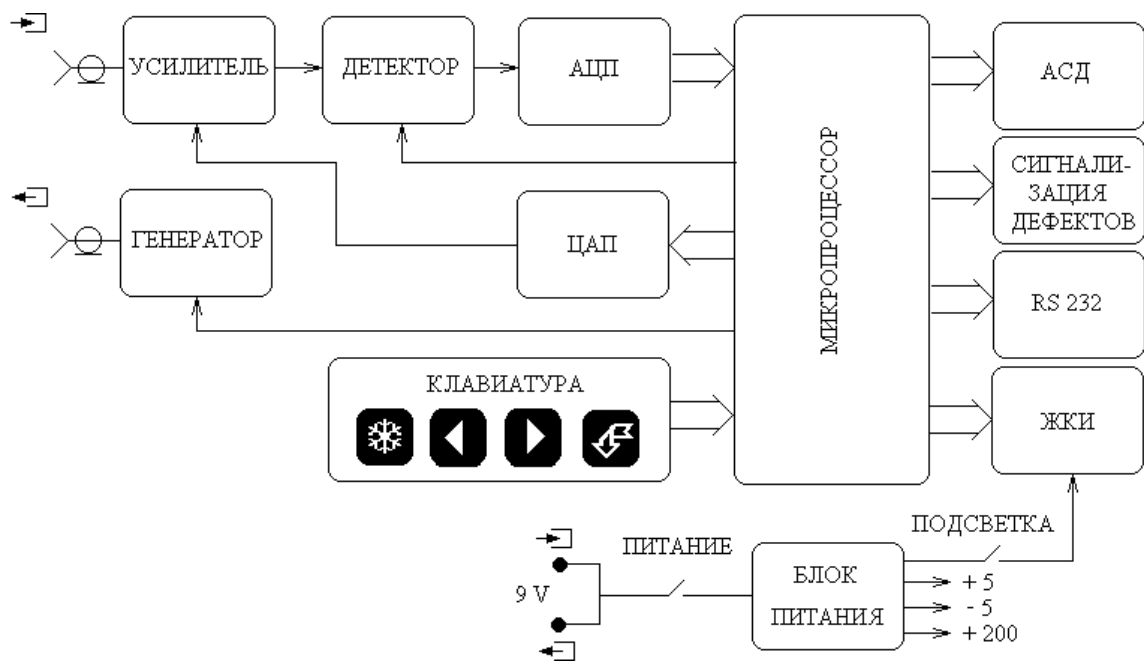


Рисунок 1. Блок-схема дефектоскопа УД2Н-П

#### 4 Подготовка к работе

##### 4.1 Органы управления, разъемы

На передней панели дефектоскопа расположены (см. Рисунок 2) :

- 1 - жидкокристаллический индикатор;
- 2 - входной разъем дефектоскопа для подключения преобразователя;
- 3 - выходной разъем дефектоскопа для подключения преобразователя;
- 4 - кнопка “Заморозка изображения”;
- 5 - кнопка “Меньше”;
- 6 - кнопка “Больше”;
- 7 - кнопка “Ввод”;
- 8 - световой индикатор дефекта в первом строке;
- 9 - световой индикатор дефекта во втором строке.

На задней панели дефектоскопа расположены (см. Рисунок 3) :

- 1 - выключатель питания дефектоскопа;
- 2 - выключатель подсветки индикатора;
- 3 - разъем питания ( внутренний контакт питание, внешний контакт - общий) ;
- 4 - повторитель разъема питания (для подключения внешнего усилителя);
- 5 - разъем RS232 для подключения ЭВМ;
- 6 - разъем АСД ( логический сигнал о дефекте в первом строке и амплитуда сигнала в первом строке);

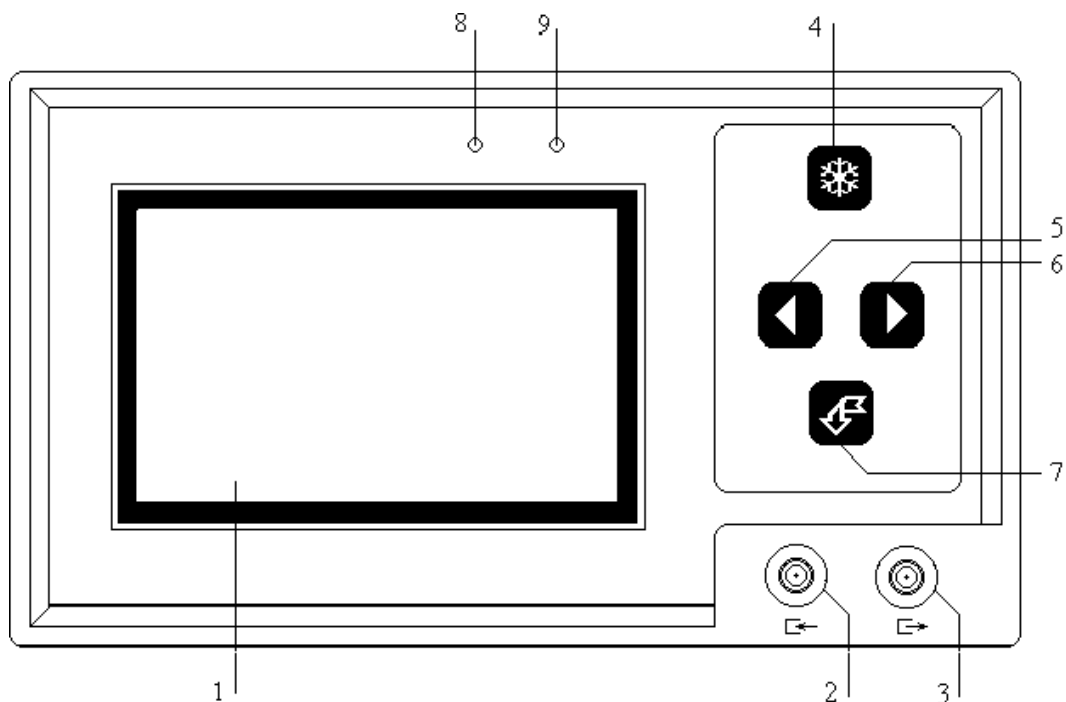


Рисунок 2. Передняя панель дефектоскопа.

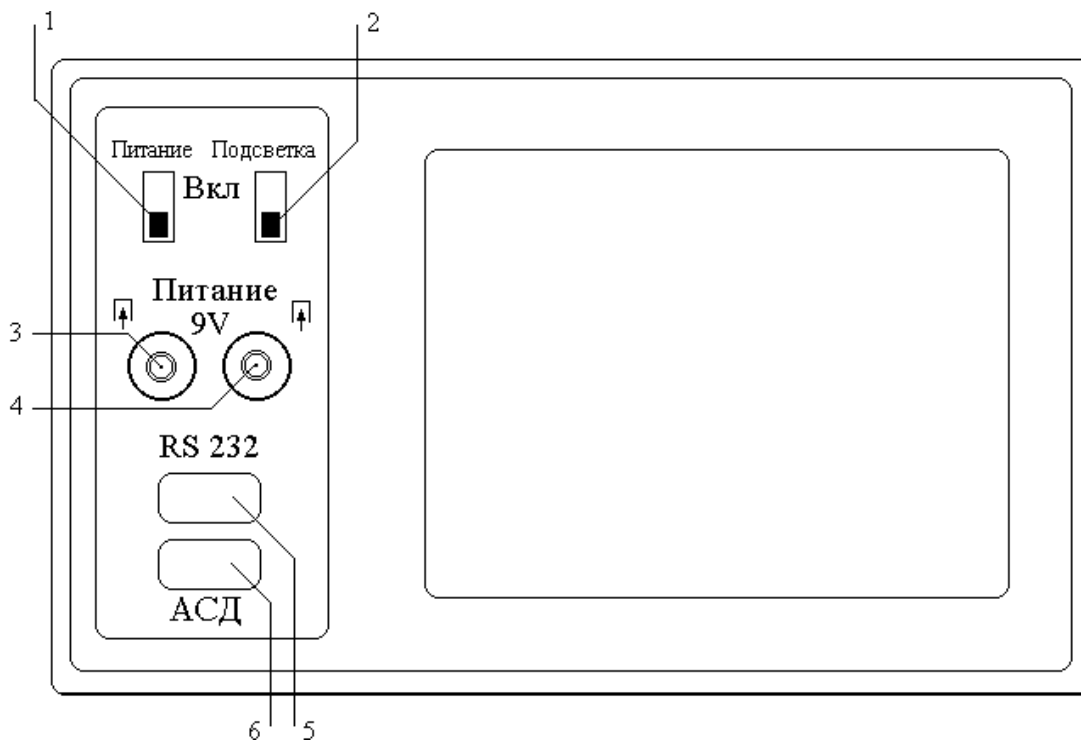


Рисунок 3. Задняя панель дефектоскопа.

#### 4.2. Порядок установки дефектоскопа.

4.2.1 Место размещения дефектоскопа должно быть защищено от непосредственного воздействия пыли, влаги и агрессивных сред.

4.2.2 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.

4.2.3. К месту размещения дефектоскопа должно быть подведено переменное напряжение 220 В частотой 50 Гц или постоянное напряжение 9 В.

4.2.4. Рабочее положение дефектоскопа - любое, удобное для оператора.

4.2.5. Для исключения конденсации влаги внутри дефектоскопа при переноске его с мороза в теплое помещение необходимо выдержать дефектоскоп в течение 2 часов в помещении, что бы он полностью высох.

#### 4.3 Порядок включения дефектоскопа

При питании дефектоскопа от сети переменного тока 220 В, подключите блок питания сначала к дефектоскопу, после чего включите блок питания в сеть.

Включите дефектоскоп переместив выключатель “Питание” в положение “Вкл.”.

При включении дефектоскопа на экране должно появиться изображение с наименованием прибора и датой его последней модификации (см. Рисунок 4), через 5 сек. дефектоскоп перейдет в рабочий режим.

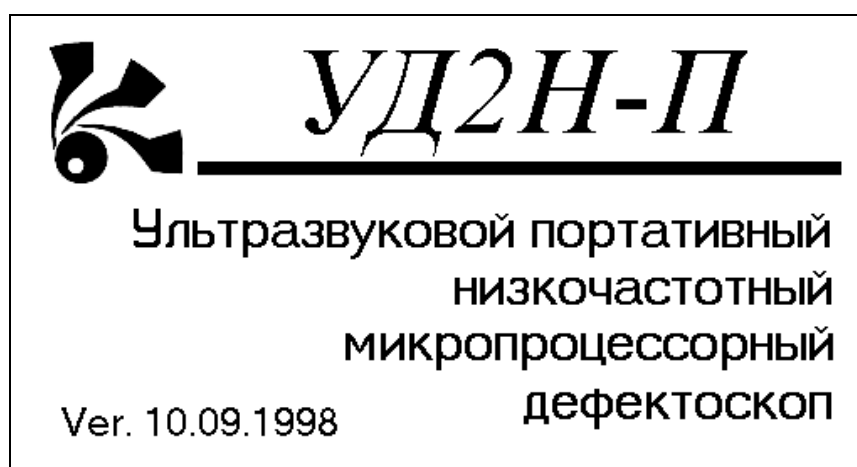


Рисунок 4. Вид экрана дефектоскопа после включения.

### 5 Порядок работы с дефектоскопом

#### 5.1 Клавиатура.

Дефектоскоп имеет 4 клавиши - “Заморозка изображения”, “Меньше”, “Больше” и “Ввод”. При удерживании любой клавиши нажатой идет автоматическое повторение нажатий - в течении двух секунд со скоростью 5 раз в секунду, потом с максимально возможной скоростью - до 25 раз в секунду.

#### 5.2 Принцип работы с дефектоскопом.

Управление дефектоскопом организовано через систему меню - списка пунктов. Пункт, на котором стоит курсор - отображается в инверсном виде, он активный.

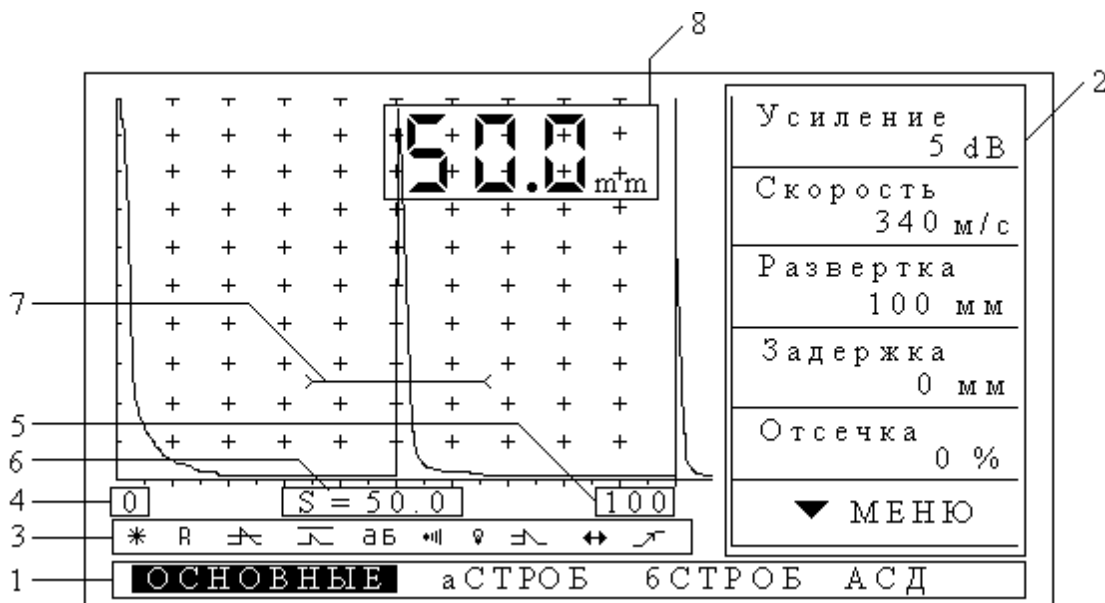
На рисунке 5 представлен вид экрана дефектоскопа. Основное место занимает изображение сигнала с координатной сеткой. В нижней части экрана находится список групп функций, в правой части экрана - список функций активной группы.

##### 5.2.1 Работа со списком групп функций.

Используя клавиши “Больше” или “Меньше” можно перемещать курсор по списку групп, при этом список функций будет меняться в зависимости от того какая группа является активной.

Одновременно на экране отображается лишь часть групп, поэтому при перемещении курсора до конца влево либо вправо, список групп меняется.

Для работы с функциями любой группы, нужно сделать эту группу активной ( установить на нее курсор ) и нажать клавишу “Ввод” - в списке функций появится курсор, это означает, что можно работать со списком функций.



- 1 - список групп функций;
- 2 - список функций текущей группы;
- 3 - строка статуса дефектоскопа;
- 4 - значение задержки развертки (мм);
- 5 - значение развертки (мм);
- 6 - результат измерения;
- 7 - отображение стробов контроля;
- 8 - результат измерения большими цифрами;

Рисунок 5. Общий вид экрана дефектоскопа в рабочем режиме.

### 5.2.2 Работа со списком функций.

Функции состоят из двух частей - названия и значения. При работе со списком функций курсор находится только на названии функции, при работе со значением функции курсор также появляется и на значении.

Для изменения значения функции, используя клавиши “Больше” или “Меньше”, переместите курсор на ее название и нажмите клавишу “Ввод” - на значении функции также появится курсор.

Изменение значения функции производится клавишами “Больше” и “Меньше”. Когда необходимое значение установлено, нажмите клавишу “Ввод” - курсор со значения функции исчезнет и останется только на названии и Вы опять можете перемещать его по списку функций.

Для окончания работы со списком функций и возвращения к списку групп установите курсор на надпись ”Меню” и нажмите клавишу “Ввод”.

### 5.3 Группы функций дефектоскопа.

Дефектоскоп имеет 8 групп функций:

- 1) ОСНОВНЫЕ - основные параметры работы;
- 2) аСТРОБ - параметры первого строба;
- 3) бСТРОБ - параметры второго строба;
- 4) АСД - параметры работы автоматического сигнализатора дефектов;
- 5) ДАТЧИК - параметры связанные с ультразвуковым преобразователем и режимом контроля;
- 6) ИЗМЕРЕНИЕ - выбор измеряемой величины и способа измерения;
- 7) ЭКРАН - настройка экрана;
- 8) ПАМЯТЬ - работа с памятью.

### 5.4 Функции дефектоскопа.

*Усиление* - усиление приемного тракта, задается в дБ, с шагом 1 дБ, присутствует во всех группах функций.

#### 5.4.1 Группа функций “ОСНОВНЫЕ”.

*Скорость* - скорость распространения УЗК в материале, задается в м/с.

*Развертка* - задает диапазон обработки и отображения сигнала, задается в миллиметрах.

**ВНИМАНИЕ !** Сигналы находящиеся за границей развертки не обрабатываются - т.е. контроль на наличие дефекта и измерения происходят только в диапазоне развертки.

*Задержка* - задержка отображения сигнала на экране, задается в миллиметрах, на обработку сигнала не влияет.

*Отсечка* - значение отсечки сигнала изменяется от 0 до 80 % высоты экрана с шагом 1%.


#### 5.4.2 Группа функций “аСТРОБ”.


*а-Порог* - порог АСД первого строба, задается от 5 до 95% высоты экрана, с шагом 1%.

*а-Начало* - начало первого строба АСД, мм.

*а-Ширина* - ширина первого строба АСД, мм.

*а-Режим* - способ определения дефекта в первом стробе :

 - дефект, если максимальная амплитуда сигнала в стробе выше или равна значению установленного порога;

 - дефект, если максимальная амплитуда сигнала в стробе меньше установленного порога;

НЕГ - первый строб отключен - не отображается на экране, обработка на наличие дефекта не ведется, измерение выбранной величины проводится.

Изменение значений начала и/или ширины строба в миллиметрах происходит с дискретностью, зависящей от установленной скорости УЗК и режима контроля ( эхо или теневой метод ), поэтому при изменении одного из этих параметров, начало и/или ширина строба могут автоматически измениться. В связи с этим, рекомендуется в первую очередь установить выше приведенные параметры, и только потом устанавливать строб ( все это так же относится и ко второму стробу ).


#### 5.4.3 Группа функций “бСТРОБ”.


*б-Порог* - порог АСД во втором стробе, задается от 5 до 95% высоты экрана, с шагом 1%.

*б-Начало* - начало второго строба, мм.

*б-Ширина* - ширина второго строба, мм.

*б-Режим* - способ определения дефекта во втором стробе :

 - дефект, если максимальная амплитуда сигнала в стробе выше или равна значению установленного порога;

 - дефект, если максимальная амплитуда сигнала в стробе меньше установленного порога;

НЕТ - второй строб отключен - не отображается на экране, обработка на наличие дефекта не ведется.

#### 5.4.4 Группа функций “АСД”.

*Опр. дефекта* - выбирается строб, наличие дефекта в котором приводит к звуковой сигнализации :

*аСТРОБ* - сигнал, если имеется дефект в первом стробе;

*бСТРОБ* - сигнал, если имеется дефект во втором стробе;

*а* и *бСТРОБ* - сигнал, если имеются дефекты в обоих стробах;

*а* или *б* - сигнал, если имеется дефект хотя бы в одном стробе.

Способ обнаружения дефекта устанавливается для каждого строба свой (см. 5.4.2 и 5.4.3).

*Звук* - включение “Да” и отключение “Нет” звуковой АСД;

*Свет* - включение “Да” и отключение “Нет” световой АСД ( световые индикаторы 8 и 9 на передней панели ).

#### 5.4.5 Группа функций “ДАТЧИК”.

*F УЗК* - частота зондирующего радиоимпульса, выбирается из ряда частот от 20 до 200 кГц.

*Периодов* - число периодов зондирующего радиоимпульса, от 1 до 32 периодов.

*F посылок* - частота посылок зондирующего импульса, может принимать значения 10 Гц, 25 Гц, 100 Гц, 200 Гц и 400 Гц.

Частота посылок зондирующих импульсов зависит от диапазона установленной развертки, скорости УЗК и метода контроля :

Таблица 2.

| Частота посылок зондирующего импульса, Гц | Максимальная развертка при скорости УЗК 340 м/с и эхо-методе контроля |      | Максимальная развертка при скорости УЗК 340 м/с и теновом метод контроля, |      |
|---|---|------|---|------|
|   | мм  | мкс  | мм  | мкс  |
| 10 и 25                                   | 1275  | 7500 | 2550  | 7500 |
| 100                                       | 306   | 1800 | 612   | 1800 |
| 200                                       | 153   | 900  | 306   | 900  |
| 400                                       | 76  | 450  | 153   | 450  |

Дефектоскоп автоматически понижает частоту посылок и не дает оператору ее увеличивать, если развертка превышает заданную границу развертки для этой частоты.

При работе с частотами 100, 200 и 400 Гц генерация изображения происходит с частотой 10 Гц (т.е. например для 400 Гц отображается каждый 40-ой результат),

при работе с частотой посылок 25 Гц генерация изображения происходит также с частотой 25 Гц, поэтому рекомендуется настраивать дефектоскоп в данном режиме, после чего выбрать максимально возможную частоту посылок в зависимости от установленных параметров работы дефектоскопа.

*Реж. контр.* - устанавливается метод контроля : теневой - “ТХ-RX” или эхо-метод - “ЕСНО”. Если выбран эхо-метод, дефектоскоп автоматически учитывает двойную длительность прохождения сигнала в материале.

#### 5.4.6 Группа функций “ИЗМЕРЕНИЕ”.

*Величина* - выбор величины измерения :

Н, % - измерение амплитуды сигнала в первом стробе контроля в процентах от высоты экрана;

Н, dB - измерение амплитуды сигнала в первом стробе контроля в дБ относительно порога срабатывания в первом стробе;

S, mm - толщина или глубина залегания дефекта в миллиметрах.

*Расстояние* - способ измерения временного интервала при измерении в режиме “S, mm”:

“по фронту“ - по фронту эхо-сигнала - превышению сигналом порога срабатывания в стробе;

“по пику” - по максимальному значению сигнала в стробе.

*Измерение* - выбор способа измерения в режиме “S, mm”:

“0 → аСТРОБ” - от точки ввода до сигнала в первом стробе;

“a → бСТРОБ” - от сигнала в первом стробе до сигнала во втором стробе.

#### 5.4.7 Группа функций “ЭКРАН”.

*Сетка* - включение “Да” и выключение “Нет” отображение на экране сетки.

*Заполнение* - способ отображения сигнала - с заполнением “Да” или без заполнения, по огибающей “Нет”.

*Цифры* - включение “Да” и выключение “Нет” индикации результата измерения большими цифрами.

#### 5.4.8 Группа функций “ПАМЯТЬ”

Дефектоскоп имеет возможность запоминать 12 вариантов настроек ( параметров работы ) и 24 результата ( изображение сигнала, измеренные значения и параметры работы - фактически дефектоскоп имеет возможность запоминать 36 вариантов настроек ). Настройки и результаты имеют имена, которые можно изменять используя внешнюю ЭВМ.

##### 5.4.8.1 Функция “Загрузить настройку”

Эта функция используется для восстановления настройки, сохраненной кем-либо ранее в памяти прибора. Для этого установите курсор на эту функцию и нажмите клавишу “Ввод” - на экране появится список имен имеющихся в приборе настроек, на одном из них стоит курсор - эта настройка которую либо сохраняли, либо загружали последней. Слева от каждого имени находится изображение папки - если папка закрашена, значит эта настройка заполнена и Вы можете ее использовать. Клавишами “Больше” или “Меньше” установите курсор на имя настройки которую Вы хотите восстановить и нажмите “Ввод” - настройка будет восстановлена ( если у выбранной Вами настройки папка не закрашена, никаких изменений не произойдет ). Для выхода из списка настроек без восстановления какой-либо из них, поднимитесь по списку вверх до надписи “ВЫХОД” и нажмите “Ввод”.

#### 5.4.8.2 Функция “Сохранить настройку”

Эта функция используется для сохранения установленных параметров работы в памяти прибора. Для этого установите курсор на эту функцию и нажмите клавишу “Ввод” - на экране появится список имен имеющихся в приборе настроек, на одном из них стоит курсор - эта последняя настройка которую либо сохраняли, либо загружали. Слева от каждого имени находится изображение папки - если папка закрашена, значит эта настройка уже заполнена, но Вы можете повторно сохранить на это место текущие параметры работы ( “переписать настройку” ).

Клавишами “Больше” или “Меньше” выберите имя настройки под которым Вы хотите сохранить параметры работы и нажмите “Ввод”. Для выхода из списка настроек без сохранения, поднимитесь по списку вверх до надписи “ВЫХОД” и нажмите “Ввод”.

#### 5.4.8.3 Функция “Загрузить результат”

Эта функция используется для восстановления результата, сохраненного кем-либо ранее в памяти прибора. Для этого установите курсор на эту функцию и нажмите клавишу “Ввод” - на экране появится список имен имеющихся в приборе результатов. Слева от каждого имени находится изображение папки - если папка закрашена, значит под этим именем уже записан какой-то результат и Вы можете его восстановить. Клавишами “Больше” или “Меньше” установите курсор на имя результата который Вы хотите восстановить и нажмите “Ввод” - на экране появится изображение сохраненного ультразвукового сигнала, результата измерения, а так же будут восстановлены параметры работы прибора, при которых был сохранен данный результат и прибор перейдет в режим заморозки изображения ( если у выбранного Вами результата папка не закрашена, никаких изменений не произойдет ). Для выхода без восстановления результата, поднимитесь по списку вверх до надписи “ВЫХОД” и нажмите “Ввод”.

#### 5.4.8.4 Функция “Сохранить результат”

Эта функция используется для сохранения имеющегося изображения принятого ультразвукового сигнала, результата измерения и параметров работы в памяти прибора ( при сохранении результата рекомендуется воспользоваться клавишей “Заморозка изображения” ). Установите курсор на эту функцию и нажмите клавишу “Ввод” - на экране появится список имен имеющихся в приборе результатов. Слева от каждого имени находится изображение папки - если папка закрашена, значит на это место уже записан какой-то результат, но Вы можете повторно сохранить на это место текущий результат ( “переписать результат” ).

Клавишами “Больше” или “Меньше” выберите имя под которым Вы хотите сохранить результат и нажмите “Ввод”. Для выхода без сохранения, поднимитесь по списку вверх до надписи “ВЫХОД” и нажмите “Ввод”.

#### 5.4.9 Режимы поверки

В приборе имеется скрытое меню, которое используется при проведении поверки дефектоскопа. Для входа в это меню необходимо, находясь в группе функций, одновременно нажать клавиши “Меньше” и “Больше” - на экране появится список режимов:

- 1) Рабочие частоты
- 2) Чувствительность
- 3) Усиление приемника
- 4) Временные хар-ки

В этом меню Вы можете ( используя клавиши “Больше” и “Меньше” для перемещения курсора и клавишу “Ввод” для выбора ) выбрать пункт ( см. п.10 Методические указания по поверке ). Все режимы ( за исключением 4 ) представляют собой готовые настройки параметров работы дефектоскопа, необходимые для различных пунктов поверки ( эти настройки могут быть установлены и вручную - см. Приложение 1 ).








### 5.5 Заморозка изображения.

При нажатии клавиши “Заморозка изображения” прибор переходит в режим статической “заморозки” изображения - он запоминает последний обработанный сигнал. В этом режиме все функции прибора не связанные с реальным сигналом, такие как усиление, отсечка, частота зондирующего импульса и т.д. не оказывают на сигнал никакого влияния, тогда как остальные функции полностью работоспособны - можно изменять развертку ( только уменьшать, так как прибор запоминает сигнал только в диапазоне установленной развертки ), задержку развертки, скорость УЗК, положения стробов, параметры измерения и т.д. - прибор будет производить измерения и контроль так, как если бы он обрабатывал реальный сигнал. Рекомендуется использовать этот режим при сохранении результата контроля.

При повторном нажатии клавиши “Заморозка изображения” прибор выход из этого режима.

### 5.6 Строка статуса дефектоскопа.

Над списком групп функций на экране дефектоскопа находится строка статуса, предназначена для отображения состояния прибора :

|   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|----|---|---|---|---|
| * | R |  |  |  | AB |  |  |  |  |
|   |   |   |   |   |    |   |   |   |   |
| 1 | 2 | 3   | 4   | 5   | 6  | 7   | 8   | 9   |   |

- 1 - включен режим заморозки изображения;
- 2 - на экране результат, загруженный из памяти;
- 3 - режим работы первого строба;
- 4 - режим работы второго строба;
- 5 - режим срабатывания звуковой сигнализации АСД :

“а” - дефект в первой стробе;

“б” - дефект во втором стробе;

“аб” - дефект в обоих стробах;


**AB** (инверсные буквы “аб”) - дефект в одном из стробов.


- 6 - звуковая сигнализация АСД включена;


- 7 - световая сигнализация АСД включена;

- 8 - способ измерения глубины залегания дефекта и толщины:

 - по фронту от точки ввода до сигнала в первом стробе;


 - по пику от точки ввода до сигнала в первом стробе;

 - по фронту, между сигналами в двух стробах;

 - по пику, между сигналами в двух стробах.

- 9 - метод контроля :

 - теневой метод;

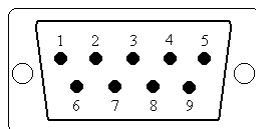
 - эхо-метод.

## 6 Подключение внешних устройств

Дефектоскоп имеет 2 разъема на задней панели для подключения внешних устройств.

Разъем RS 232 - стандартный последовательный интерфейс RS 232, предназначенный для подключения дефектоскопа к ЭВМ ( типа IBM PC или совместимой ).

Разъем АСД - логический сигнал ( транзистор КТ315Г с открытым коллектором ) о наличии дефекта в первом строке и значение максимальной амплитуды сигнала в первом строке. На рисунке 6 приведен вид разъема, а на рисунке 7 рекомендуемая схема проверки его работоспособности.



- 1 - сигнал дефекта в первом строке;
- 2, 3, 4 - не используется;
- 5 - максимальная амплитуда в первом строке;
- 6, 7, 8, 9 - общий.

Рисунок 6. Вид разъема АСД.

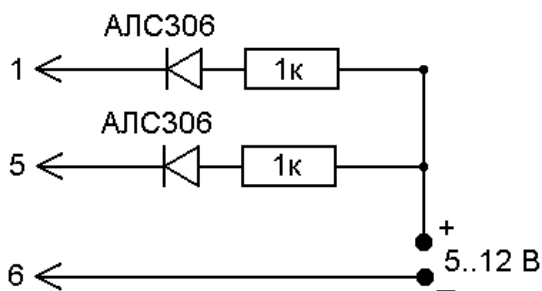


Рисунок 7. Рекомендуемая схема проверки разъема АСД.

## 7 Указание мер безопасности

Источником опасности при эксплуатации дефектоскопа согласно ГОСТ 12.0.003-74 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 01 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При питании дефектоскопа от сетевого источника питания корпус дефектоскопа должен быть заземлен.

**П Р И М Е Ч А Н И Е :** При питании дефектоскопа от устанавливаемых в корпус батарей или при использовании автономных блоков питания с выходным напряжением 9-12 В, в конструкции которых предусмотрено защитное заземление, корпус дефектоскопа допускается не заземлять.

Интенсивность ультразвука при работе с дефектоскопом в контактном варианте, т.е. в случае, когда оператор перемещает преобразователь вручную, не превышает  $0.1 \text{ Вт/см}^2$ .

Для полного обесточивания дефектоскопа после его выключения необходимо вынуть вилку блока питания из розеток питающей сети и отключить шнур питания 9 В от дефектоскопа, а также вынуть элементы питания из корпуса дефектоскопа.

Устранение неисправностей дефектоскопа производится только после полного обесточивания дефектоскопа. Максимальное напряжение на элементах схемы дефектоскопа внутри корпуса дефектоскопа не превышает 200 В.

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

Если дефектоскоп находился в условиях, резко отличающихся от рабочих, подготовку дефектоскопа к измерениям следует начать после выдержки в нормальных условиях в течение 24 ч.

Перед включением дефектоскопа в сеть необходимо проверить исправность кабеля питания и соответствие напряжения сети 220В частотой 50 Гц. Питающая сеть обеспечивается защитой от замыкания на землю, которая устанавливается с действием на отключение.

## 8 Техническое обслуживание

Техническое обслуживание дефектоскопа сводится к проведению профилактических работ, которые проводятся 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 органов управления, крепление деталей и узлов на корпусе прибора.

Пыль, находящуюся снаружи, устраняйте мягкой тряпкой или щеткой.

## 9 Комплект поставки

|  |         |
|--|---------|
| 1. Блок электронный УД2Н-П.....              | 1 шт.   |
| 2. Блок питания сетевой БПС-1.....           | 1 шт.   |
| 3. Кабель высокочастотный.....               | 2 шт.   |
| 4. Предварительный усилитель.....            | ___ шт. |
| 5. Руководство по эксплуатации.....          | 1 шт.   |
| 6. Сумка для транспортировки и хранения..... | 1 шт.   |
| 7. Преобразователи.....                      | ___ шт. |
| 8. _____.....                                | ___ шт. |
| 9. _____.....                                | ___ шт. |
| 10. _____.....                               | ___ шт. |
| 11. _____.....                               | ___ шт. |

## 10 Методические указания по поверке

Настоящие методические устанавливают методы и средства первичной и периодической поверки прибора.

Периодическая поверка проводится один раз в год.

### 10.1 Операции поверки

10.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 3.

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 3

| Наименование операции   | Номера пунктов |
|---|----------------|
| Внешний осмотр  | 10.7.1         |
| Опробование   | 10.7.2         |
| Проверка максимальной чувствительности приемника  | 10.7.3         |
| Проверка диапазона регулировки усиления приемника, погрешности измерения амплитуды входных сигналов, погрешности регулировки усиления.        | 10.7.4         |
| Проверка дискретности и предела относительной погрешности измерения временных интервалов при определении глубины залегания дефектов и толщины | 10.7.5         |

### 10.2 Средства поверки

10.2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 4.

10.2.2 Средства поверки должны быть поверены в установленном порядке.

10.2.3 Допускается применение других вновь разработанных или находящихся в применении средств поверки, удовлетворяющих по точности требованиям настоящей методики.

### 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 изучившего устройство и принцип действия аппаратуры по эксплуатационной документации.

Таблица 4

| Наименование средств измерения    | Требуемые характеристики   |                          | Рекомендуемые средства       | Примечание   |
|-----------------------------------|--|--------------------------|------------------------------|--|
|                                   | пределы измерений  | погрешность измерений    |                              |  |
| Осциллограф                       | Полоса пропускания 0-35 МГц<br>Чувствительность 20 мВ/д;<br>Развертка 0.01мм/д | $\pm 6 \%$<br>$\pm 6 \%$ | С1-65А,<br>С1-127,<br>С1-70, |  |
| Генератор сигналов низкочастотный | Частота 10 Гц-10 МГц<br>Амплитуда 0.1-1 В                                      | $\pm 1 \%$<br>$\pm 1$ дБ | ГЗ-112/1                     |  |
| Вольтметр                         | Предел измерения 1 - 1000 В  | $\pm 5 \%$               | В7-28,<br>Ц4340              |  |
| Амперметр                         | Предел измерения от 0,01 до 5 А  | $\pm 5 \%$               | Ц4340                        |  |
| Частотомер электронно-счетный     | Диапазон измеряемых частот от 10 Гц до 20 МГц                                  | $\leq 0.01 \%$           | ЧЗ-34,<br>ЧЗ-63/1            |  |
| Аттенюатор                        | 0-79 дБ  | $\pm 0,5$ дБ %           |                              | Допускается использование встроенного аттенюатора в генератор ГЗ-112 |

#### 10.4 Требования безопасности при проведении поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены общие требования безопасности при работе с прибором и требования ГОСТ 12.3.019-80.

#### 10.5 Условия поверки и подготовка к ней

10.5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5)$  С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- напряжение питания - 9 В от входящего в комплект поставки блока питания от сети переменного тока 220 В при 50 Гц ;
- внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать, либо находиться в пределах, не влияющих на работу прибора.

#### 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

При проведении опробования дефектоскопа проводятся все операции, указанные в п. 4 “Подготовка к работе”.

10.7.2.1 Проверка АСД - диапазона и дискретности установки начала и длительности зон контроля (пороговых индикаторов) и регулировки порогов

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 4, выбрать из меню режимов проверки пункт “Усиление приемника“. В дефектоскопе будут автоматически установлены параметры настройки, приведенные в Приложении 1, которые могут быть установлены и ручной настройкой. Подключить датчики и добиться появления на экране импульса, установить режим измерения “S, mm” и регулировкой задержки и длительности зон контроля убедиться в функционировании АСД во всех режимах. Включая и выключая световую и звуковую сигнализацию о наличии дефекта убедиться в их функционировании. Одновременно, по цифровому индикатору дефектоскопа, определить дискретность установки задержки и длительности зон контроля. Проверка погрешности установки задержки, длительности и порогов АСД не требуется, так как физически устройства АСД не существует, а все функции АСД реализованы программно - путем цифровой обработки принятых сигналов в заданных интервалах времени и их сравнения с заданными уровнями (порогами).

10.7.2.2 Проверка энергонезависимой памяти режимов 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 инструкцией 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 вывода результатов контроля на внешние устройства

Собрать схему, рекомендуемую для проверки работоспособности разъема АСД ( см. Рисунок 7 ), и подключить ее к разъему АСД. Повторить операции по пункту 10.7.2.1, одновременно проверяя наличие сигналов на разъеме.

Подключить с помощью соединительного кабеля RS-232 дефектоскоп к внешней ЭВМ, и используя поставляемое программное обеспечение, проверить работоспособность интерфейса RS-232 дефектоскопа.

10.7.2.4 Проверка амплитуды импульса возбуждения

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 4 и выбрать из меню режимов проверки пункт “Рабочие частоты“.

Подключить к выходу генератора импульсов возбуждения дефектоскопа эквивалентную нагрузку 500 Ом и осциллограф и произвести измерение амплитуды импульса возбуждения.

10.7.2.5 Проверка частоты следования импульсов возбуждения

После выполнения пункта 10.7.2.4 подключить вместо осциллографа частотомер и произвести измерение частоты следования импульсов возбуждения - частота импульсов возбуждения должна составлять  $400 \pm 0.5$  Гц. Дополнительная проверка частот следования импульсов возбуждения 10, 25, 100, 200 Гц не проводится, т.к. ука-

занные частоты гарантируются конструкцией дефектоскопа и их отклонение от номинальных не превышает отклонения частоты следования импульсов возбуждения 400 Гц от номинальной.

#### 10.7.2.6 Проверка диапазона рабочих частот приемника

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 4 и выбрать из меню режимов поверки пункт “Рабочие частоты“. При этом в дефектоскопе будут автоматически установлены параметры настройки, приведенные в Приложении 1, которые могут быть установлены и ручной настройкой. Подключить к входу приемника дефектоскопа генератор, установить на выходе генератора частоту 100 кГц и амплитуду сигнала соответствующую показанию цифрового индикатора  $16 \pm 0.5$  дБ. Изменяя частоту генератора в диапазоне от 20 до 200 кГц, определить нижнюю и верхнюю частоты, при которых показания цифрового индикатора уменьшаются на 3 дБ. Увеличение показаний цифрового индикатора дефектоскопа свыше 16 дБ в пределах рабочего диапазона не является дефектом.

#### 10.7.3 Поверка максимальной чувствительности приемника

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 4 и выбрать из меню режимов поверки пункт “Чувствительность“. При этом в дефектоскопе будут автоматически установлены параметры настройки, приведенные в Приложении 1, которые могут быть установлены и ручной настройкой. Отключить генератор от входа приемника дефектоскопа и записать показания цифрового индикатора. Подключить генератор ко входу приемника через аттенюатор с затуханием 60 дБ, установить частоту выходного сигнала 100 кГц и амплитуду сигнала соответствующую показаниям цифрового индикатора дефектоскопа превышающую на 6дБ показания до подключения генератора. С помощью осциллографа измерить выходной сигнал генератора. Рассчитать максимальную чувствительность по формуле  $X_{\max} = A/1000$ , где А- амплитуда сигнала на выходе генератора.

10.7.4 Поверка диапазона регулировки усиления приемника, погрешности измерения амплитуды входных сигналов и погрешности регулировки усиления

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 4 и выбрать из меню режимов поверки пункт “Усиление приемника“. При этом в дефектоскопе будут автоматически установлены параметры настройки, приведенные в Приложении 1, которые могут быть установлены и ручной настройкой. Подключить ко входу приемника последовательно аттенюатор и генератор, установить затухание аттенюатора 0 дБ и регулировкой амплитуды на выходе генератора установить показания цифрового индикатора дефектоскопа в пределах от 25 до 26 дБ .

Определить погрешность измерения амплитуды входных сигналов : увеличивая затухание внешнего аттенюатора от 0 до 20 дБ степенями через 1 дБ вычислить ряд значений  $A_n = A + N$ , где А- показания цифрового индикатора для каждого положения аттенюатора, а N - значение затухания внешнего аттенюатора (от 0 до 20 дБ), вычислить среднее значение  $A_{\text{ср}} = (A_{\max} + A_{\min})/2$  и максимальное отклонение  $A_n$  от среднего значения. Максимальное значение отклонения от среднего значения не должно превышать  $\pm 1$  дБ. Если отклонение от среднего значения превышает  $\pm 1$  дБ дефектоскоп подлежит калибровке.

Вновь установить затухание внешнего аттенюатора 0 дБ и амплитуду на выходе генератора соответствующую показанию цифрового индикатора дефектоскопа в пределах от 25 до 26 дБ и определить погрешность установки усиления в диапазоне регулировки усиления 70 дБ:

- увеличивая затухание аттенюатора от 0 до 70 дБ степенями через 1 дБ и одновременно увеличивая усиление приемника дефектоскопа степенями через 1 дБ от 0 до 70 дБ записать максимальное и минимальное показания цифрового индикатора дефектоскопа во всем диапазоне изменений усиления приемника дефектоскопа, определить максимальную погрешность установки усиления по формуле  $\Delta \text{дБ} = \pm(A_{\max} -$

Amin)/2, где Amax и Amin - максимальное и минимальное значения цифрового индикатора дефектоскопа во всем диапазоне изменений коэффициента усиления дефектоскопа;

10.7.5 Поверка дискретности и предела относительной погрешности измерения временных интервалов при определении глубины залегания дефектов и толщины

Подготовить дефектоскоп к работе в соответствии с п. 4 по эксплуатации и выбрать из меню режимов поверки пункт "Временные хар-ки". При этом дефектоскоп перейдет в специальный режим работы, предусмотренный только для данной операции. На выходном разьеме генератора импульсов возбуждения будут поступать импульсы частотой, значение которой отображается в цифровом виде на экране дефектоскопа. Данная частота (Fd в КГц) увеличенная в 10000 раз является опорной (Fo) для измерения временных интервалов при определении глубины залегания дефектов, толщины, при формировании временных характеристик зон контроля, развертки, частоты следования импульсов возбуждения и др. Произведя измерение указанной (Fi в КГц) частоты на выходном разьеме 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 :

- определяют относительное отклонение опорной частоты :

$$\delta_0 = ( F_d - F_i ) / F_d;$$

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

$$\Delta T - 33 / F_0 \text{ мкс};$$

- предел относительной погрешности измерения временных интервалов в режиме измерения толщины и глубины :

$$\delta = \pm ( \delta_0 + \Delta T / T ) \times 100 \%;$$

где T - измеряемый временной интервал.

Для возврата в нормальный режим работы дефектоскопа необходимо нажать любую клавишу.

## 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 Гарантийные обязательства и сведения о рекламациях

Изготовитель гарантирует соответствие дефектоскопа требованиям технических условий ТУ 7610-002-07504206-98, при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок хранения - 6 месяцев с момента изготовления дефектоскопа.

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

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 ФГНПП "Прибор" или директору НВП " КРОПУС " по адресу:

142400, Московская обл., г.Ногинск, ул.Совнархозная 3.

## 12 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение дефектоскопа осуществляют упакованным в специальную сумку, входящую в комплект поставки.

Транспортирование дефектоскопа может осуществляться любым видом транспорта, предохраняющим дефектоскопы от непосредственного воздействия осадков, при температуре окружающей среды от минус 25 до +55°С (ГОСТ 12997 п. 2.24). При транспортировании допускается дополнительная упаковка сумки с дефектоскопом в полиэтиленовый мешок, картонную коробку или ящик, предохраняющие сумку от внешнего загрязнения и повреждения.

Дефектоскоп должен храниться упакованным в сумку.

Дефектоскопы не подлежат формированию в транспортные пакеты.

## 13 Свидетельство о приемке

Дефектоскоп ультразвуковой УД2Н-П, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 7610-002-07504206-98 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска “ \_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.

Упаковку согласно требованиям конструкторской документации

произвел \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, подпись)

Дата упаковки “ \_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.

Изделие после упаковки принял \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(фамилия, инициалы, подпись)

Дата принятия “ \_\_\_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 199 \_\_\_\_ г.

Настройки дефектоскопа для поверки\*

| Группы функций   | Функции      | Режимы поверки  |                  |                    |
|------------------|--------------|-----------------|------------------|--------------------|
|                  |              | Рабочие частоты | Чувствительность | Усиление приемника |
|                  | Усиление     | 40              | 80               | 0                  |
| <b>Основные</b>  | Скорость УЗК | 340             | 340              | 340                |
|                  | Развертка    | 100             | 1000             | 1000               |
|                  | Задержка     | 0               | 0                | 0                  |
|                  | Отсечка, %   | 0               | 0                | 0                  |
| <b>а-Строб</b>   | а-Порог, %   | 5               | 20               | 5                  |
|                  | а-Начало     | 20              | 200              | 200                |
|                  | а-Ширина     | 60              | 600              | 600                |
|                  | Режим        |                 |                  |                    |
| <b>б-Строб</b>   | б-Порог, %   | 5               | 20               | 5                  |
|                  | б-Начало     | 20              | 200              | 200                |
|                  | б-Ширина     | 60              | 600              | 600                |
|                  | Режим        |                 |                  |                    |
| <b>АСД</b>       | Опр. дефекта | а или б         | а или б          | а или б            |
|                  | Звук         | Нет             | Нет              | Нет                |
|                  | Свет         | Да              | Да               | Да                 |
| <b>Датчик</b>    | F УЗК        | 40              | 40               | 40                 |
|                  | Периодов     | 8               | 8                | 8                  |
|                  | F посылки    | 400             | 10               | 25                 |
|                  | Реж. контр.  | TX-RX           | TX-RX            | TX-RX              |
| <b>Измерение</b> | Величина     | Н, dB           | Н, dB            | Н, dB              |
|                  | Расстояние   | по фронту       | по фронту        | по фронту          |
|                  | Измерение    | 0 → а-Строб     | 0 → а-Строб      | 0 → а-Строб        |
| <b>Экран</b>     | Сетка        | Да              | Да               | Да                 |
|                  | Заполнение   | Нет             | Нет              | Нет                |
|                  | Цифры        | Да              | Да               | Да                 |

\* Допускается установка параметров близких к указанным значениям.

ПРОТОКОЛ  
поверки дефектоскопа УД2Н-П

Марка дефектоскопа \_\_\_\_\_

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска \_\_\_\_\_

Дата предыдущей поверки \_\_\_\_\_

Средства поверки \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Условия поверки \_\_\_\_\_

1. Внешний осмотр \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2. Опробование \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Определение основных метрологических параметров.

| Наименование параметра | Номинальное значение | Измеренное значение (отклонение) |
|------------------------|----------------------|----------------------------------|
|                        |                      |                                  |
|                        |                      |                                  |
|                        |                      |                                  |
|                        |                      |                                  |
|                        |                      |                                  |

Заключение поверителя \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата поверки \_\_\_\_\_