МЕГЕОН 29100

Утверждаю
Генеральный директор
ООО «Макспрофит»
_____ П.В. Мегедин
07 Февраля 2023




# ЦИФРОВОЙ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДЕФЕКТОСКОП

## руководство по эксплуатации и паспорт

V 1.0

Благодарим вас за доверие к продукции нашей компании

© МЕГЕОН. Все права защищены.

## СОДЕРЖАНИЕ


Условные обозначения, стандарты ..... 3
Специальное заявление ..... 3
Введение, особенности ..... 3
Советы по безопасности ..... 4
Перед первым использованием ..... 5
Внешний вид и органы управления ..... 5
Руководство по эксплуатации ..... 19
Типовые неисправности ..... 48
Предупреждения выводимые на дисплей во время работы ..... 48
Технические характеристики ..... 49
Обслуживание ..... 50
Меры предосторожности ..... 50
Особое заявление ..... 50
Советы по эксплуатации аккумулятора ..... 50
Уход и хранение ..... 50
Срок службы ..... 50
Гарантийное обслуживание ..... 51
Комплект поставки ..... 51
Паспорт ..... 51


## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ



ВНИМАНИЕ



ВОЗМОЖНО ПОВРЕЖДЕНИЕ ПРИБОРА



ВАЖНО



РЕКОМЕНДАЦИЯ

## СПЕЦИАЛЬНОЕ ЗАЯВЛЕНИЕ

Компания оставляет за собой право без специального уведомления, не ухудшая потребительских свойств прибора изменить: дизайн, технические характеристики, комплектацию, настоящее руководство. Данное руководство содержит только информацию об использовании, предупреждающие сообщения, правила техники безопасности и меры предосторожности при использовании соответствующих измерительных функций этого прибора и актуально на момент публикации.

## ВВЕДЕНИЕ

**МЕГЕОН 29100** — это цифровой ультразвуковой дефектоскоп предназначен для выявления дефектов методом неразрушающего контроля. Прибор использует ультразвуковые колебания которые проникают в исследуемый объект и проходя через него или отражаясь от дефектов или поверхностей возвращаются в датчик в виде отражённого эхосигнала. Последующая обработка эхосигнала позволяет вычислить время его прохождения через объект, что в свою очередь при использовании констант позволяет вычислить толщину объекта или расстояние до дефекта. Чётко структурированное двух уровневое меню и возможность одновременной настройки 3 параметров — значительно ускоряют работу. Отображение эхосигнала на дисплее, возможность выбирать необходимый из них, для проведения необходимых измерений. В приборе предусмотрены возможности для допусковых измерений. Возможность использования огромного количества специализированных датчиков, которые были предназначены для отечественных ультразвуковых дефектоскопов. Высокая чувствительность, автономное питание, небольшой вес и размеры прибора позволяют использовать его там, где невозможно использовать другие аналогичные приборы. Использование универсальных аккумуляторов позволяет быстро их заменить на заряженные, или приобрести новые. Кроме этого для питания прибора допустимо использовать 4 щелочные (алкалиновых) батарейки типоразмера АА.

## ОСОБЕННОСТИ

- Высокая чувствительность;
- Цветной графический дисплей;
- Чётко структурированное двухуровневое меню;
- Возможность настройки трёх параметров одновременно;
- Масштабируемая линейка расстояния всегда имеет целые значения;
- 30 цветовых схем дисплея;
- 3 режима зондирующих импульсов;
- Регулируемая ширина зондирующего импульса;
- Функция замораживания эхограммы;
- Любой тип используемых датчиков с разъёмом BNC;
- Настройка стробов с возможностью сигнализации превышения;
- Создание кривых DAC или AVG по узловым точкам;
- Настройка кривых DAC и AVG;

- Компенсация DGC;
- Гибкая настройка стробов;
- Допусковые измерения;
- Режим обучения (профиль №0);
- Растяжка эхограммы в одно нажатие без изменения диапазона;
- Запись и просмотр динамических эхограмм развёртки А на приборе;
- Сохранение и просмотр эхограмм развёртки А;
- Запись, сохранение и просмотр эхограмм развёртки В;
- 28 настраиваемых профилей измерения + 1 временный (№29) + 1 упрощённый (№0);
- Память пиковых значений;
- ПО для выгрузки, просмотра эхограмм и параметров, создания отчётов;
- 4 Ni–Mh аккумулятора типоразмера AA для автономной работы;
- Счётчик потреблённой энергии от аккумулятора;
- Кейс для транспортировки и хранения;
- Широкий ассортимент эталонов для калибровки и настройки (в комплект не входят);
- Возможность использования датчиков от отечественных дефектоскопов;
- 2 датчика в комплекте.

## СОВЕТЫ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Конструкция прибора соответствует всем необходимым требованиям, но по соображениям безопасности для исключения случайного травмирования, повреждения прибора и аксессуаров, а также правильного и безопасного использования прибора соблюдайте следующие правила:

- Не работайте с прибором в условиях: сильной запылённости, повышенной влажности, магнитных полей, влажными или скользкими руками.
- Защитите прибор от попадания внутрь или на корпус прибора: влаги, пыли, масла, растворителей, и газов вызывающих коррозию. Поддерживайте поверхности прибора в чистом и сухом виде.
- Если в прибор попала влага или жидкость немедленно выключите прибор, извлеките аккумулятор и обратитесь к дилеру или в сервисный центр.
- Если в приборе образовался конденсат (что может быть вызвано резкой сменой температуры окружающего воздуха) — необходимо не включая прибор, (извлечь аккумулятор) и после стабилизации температуры, выдержать его без упаковки не менее 3 часов.
- Не проводите измерений на движущихся объектах (даже с маленькой скоростью).
- Перед измерением убедитесь, что соединительные провода надежно подключены к прибору и датчику.
- Если у прибора отклонения в функционировании — не пользуйтесь им, это может представлять косвенные опасности, выключите его и обратитесь в сервисный центр.
- Выключайте прибор при длительных перерывах между работой, это сэкономит заряд аккумулятора.
- Эксплуатация с повреждённым корпусом, соединительными проводами и датчиком запрещена. Время от времени проверяйте корпус прибора на предмет трещин, а соединительные провода и датчик(и) на предмет повреждения рабочих поверхностей. Повреждение рабочей поверхности датчика может вызвать отказ или неправильную его работу. В случае обнаружения этих и им подобных дефектов обратитесь к дилеру или в сервисный центр.
- Не разбирайте, и не пытайтесь ремонтировать прибор самостоятельно или вносить изменения в его конструкцию — это приведёт к лишению гарантии и возможной его неработоспособности.



- Используйте прибор только по прямому назначению.
- Зарядите аккумулятор, если напряжение на нём ниже 4,5 В.
- Во избежание повреждения аккумуляторов и контроллера заряда ЗАПРЕЩЕНО использовать другие зарядные устройства, при этом допускается зарядка аккумуляторов вне прибора на автономном зарядном устройстве.
- Во избежание повреждения прибора необходимо подключать его к ПК в выключенном состоянии.

## ПЕРЕД ПЕРВЫМ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

После приобретения прибора, рекомендуем проверить его, выполнив следующие шаги:

- Проверьте прибор и упаковку на отсутствие механических и других видов повреждений, вызванных транспортировкой.
- Если упаковка повреждена, сохраните её до тех пор, пока прибор и аксессуары не пройдут полную проверку.
- Убедитесь, что корпус прибора не имеет трещин, сколов, вмятин, а провода и датчики не повреждены.
- Проверьте комплектацию прибора.

Если обнаружены дефекты и недостатки, перечисленные выше или комплектация не полная — верните прибор продавцу.

## ВНЕШНИЙ ВИД И ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ




*Рис. 1. Внешний вид*

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Системный индикатор | Зеленый цвет указывает на заряд аккумулятора, красный цвет указывает, что прибор работает |
| 2 | Гнёзда для подключения датчика | Левое гнездо «T / R» вход/выход для совмещённых датчиков или выход для раздельных. Правое гнездо « R» вход для раздельных датчиков |
| 3 | Разъем для наушников | Можно подключить наушники для работы в шумном месте |
| 4 | Порт для подключения к ПК | Основным кабелем с разъёмом RS–232 для подключения к ПК, если у ПК нет портов RS–232, то можно использовать адаптер RS–232 => USB |
| 5 | Гнездо для подключения зарядного стройства | Внешнее зарядное устройство 9 ... 12 В – 0,5А. У разъёма минус снаружи, плюс внути. Оно может использоваться как для зарядки так и для работы. Заряжать аккумуляторы можно как на включенном приборе так и на выключенном |

## ● ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ (см. Рис. 2.)



*Рис. 2. Клавиатура*

| | Кнопка | Назначение |
|---|---|---|
| 1 | ПИТАНИЕ/⏻ | Включение / выключение прибора |
| 2 | ПОДСВЕТКА/☼ | Переключение яркости подсветки, предусмотрены стандартный и максимальный уровни. При включении прибора устанавливается стандартный уровень, нажав кнопку их можно переключать. При работе от аккумулятора использование стандартного уровня продлит время работы от аккумулятора |
| 3 | АРУ | Автоматическая Регулировка Усиления. Устанавливает самый высокий эхосигнал в пределах строба 1 на уровень 80% от высоты дисплея. Используя эту функцию, можно быстро настроить усиление, до нужного уровня |
| 4 | КДЭ | Компенсация Дальнего Эха. Функция увеличения амплитуды эхосигналов находящихся далее установленного расстояния на установленную амплитуду. При включении, функциия в области индикации отображается значок «◢». Настройка параметров этой функции в меню №08. Если включена кривая AVG или DAC, то она также будет пропорционально увеличиваться. Изменится расчет эквивалентности (только процент высоты эхосигнала) |
| 5 | ПАМЯТЬ ПИКОВ | Память пиков эхосигнала. При включении, функции в области индикации отображается значок «⤒». Если эхосигнал в пределах строба превысит 3% высоты дисплея от предыдущего пикового значения, то будет зафиксировано новое пиковое значение. Пиковые значения отображаются пунктирной линией, в это время эхосигнал (сплошная линия) будет показывать амплитуду в реальном времени. Функция работает только в меню № 04, 05, 07, 10. |
| 6 | ПАУЗА | Заморозка. При включении, функции в области индикации отображается значок «❂», а эхограмма фиксируется по состоянию на момент нажатия. Для выключения функции нажмите кнопку ещё раз. Функция не может работать одновременно с функциями «Память пиков» и «Огибающая». |
| 7 | ВУУ | Временное Увеличение Усиления. Функция используется для кратковременного увеличения усиления при поиске дефектов. При включении функции в области индикации отображается «+x». Значение усиления в децибеллах устанавливается в меню (06 – F5). Для отключения функции нажмите кнопку ещё раз. Функция не изменяет высоту кривых DAC и AVG |



| | Кнопка | Назначение |
|---|---|---|
| 8 | ОУ | Относительное Усиление. Функция используется при необходимости относительных измерений усиления (т.е. усиление относительно какого-то уровня отличного от «0», чтобы вручную не пересчитывать относительное усиление из абсолютного). Значение относительного усиления отображается в области индикации «+ xx.x dB». При этом индикатор «G = xx.x — всегда показывает абсолютное усиление |
| 9 | ИЗМЕРЕНИЕ | Режим работы энкодеров Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ. Режим индицируется значком «◿◸» в верхней части меню. В этом режиме энкодер Ⓐ — изменяет усиление, Ⓑ — смещение по диапазону, Ⓒ — изменяет диапазон отображения |
| 10 | СТРОБЫ | Режим работы энкодеров Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ. Режим позволяет управлять стробом 1 и стробом 2 и соответственно индицируется значками «⌐¹¬» и «⌐²¬» в верхней части меню. В этих режимах энкодер Ⓐ — изменяет высоту строба, Ⓑ — начало строба, Ⓒ — изменяет ширину строба |
| 11 | РАСТЯЖКА/⇹ | Функция предназначена для более детального изучения эхограммы без изменения основных параметров. Включение режима индицируется значком «⇹» в области измерений. При включении функции скриншот эхограммы отвязывается от настроек положения, усиления, размера и т.д., а энкодеры Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ переходят в режим управления растяжкой. При этом энкодер Ⓐ — изменяет высоту, Ⓑ — ширину, Ⓒ — смещение. После изучения эхограммы нажмите кнопку «Растяжка» ещё раз и прибор вернётся к измерению со всеми параметрами, которые были перед включением функции |
| 12 | F1 ... F5 | Функциональные кнопки выбора пунктов меню или изменения параметров в меню |

| Энкодер | Нажатие | Режим измерения | Режим строба 1 | Режим строба 2 |
|---|---|---|---|---|
| Ⓐ | Изменение шага | Регулировка усиления | Высота строба 1 | Высота строба 2 |
| Ⓑ | | Настройка диапазона | Начало строба 1 | Начало строба 2 |
| Ⓒ | | Смещение по пути звука | Ширина строба 1 | Ширина строба 2 |
| Ⓓ | Индикация настроек + меню 00 (в меню 14 функция не работает) | Выбор меню | | |

## ● ДИСПЛЕЙ

Дисплей условно разбит на 5 областей (см. рис. 3).

1. Рабочая область;
2. Меню;
3. Линейки;
4. Область измерений;
5. Область индикаторов.



*Рис. 3. Дисплей*

**Рабочая область** — в ней отображаются эхограммы, кривые, стробы.

**Меню** — двухуровневое, отображается вертикально справа на дисплее. Состоит из 17 вкладок с номерами от 00 до 16, отображаемых в левом верхнем углу меню. В каждой вкладке от 3 до 5 настроек представляющих собой выделенную область дисплея напротив кнопок F1 ... F5 . Несмотря на то, что меню прибора на китайском языке, оно чётко структурировано и интуитивно понятно.

**Линейки** — для удобства в приборе предусмотрена возможность отражать одну или две линейки. Линейки имеют автоматическую масштабируемость, и разметка верхней линейки всегда целочисленная. При отображении одной линейки она указывает на расстояние по пути звука. При отображении двух линеек (только для наклонного датчика) указывают в реальном времени координаты залегания отражателя (X и Y, где X — это длина по поверхности от края датчика, а Y — глубина залегания). Линейки X и Y при необходимости можно поменять местами.

**Область измерений** — предназначена для отображения текущего состояния, измеренных значений.

**Область индикаторов** — индикация включенных режимов и установленных параметров.

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ПУНКТОВ МЕНЮ

Таблица 1 — Меню 00

| Меню 00 | Система |
|---|---|
| F1<br>Выбор профиля<br>通道号 | Нажмите F1 для установки. Энкодером Ⓒ выберите номер профиля дефектоскопии в диапазоне от 0 до 29. В приборе предусмотрено настройка 30 различных профилей. Из них профиль №0 — упрощённый, фиксированный, профили с №1 по №28 настраиваемые пользователем, профиль №29 — временный. В профиле №0 отображается только 5 основных меню с номерами 00, 10, 14, 15, 16. После выбора профиля нажмите F1 для подтверждения |
| F2<br>Блокировка параметров<br>参数锁定 | Нажмите F2 , чтобы включить / выключить блокировку изменения параметров. При включенной блокировке, все параметры меню с 01 по 07, (F4–09), (F1, F4–10), (F1–11), (F1–12), (F2, F5–13), (F4–16) — заблокированы от изменения. При попытке их изменить выдаётся двойной звуковой сигнал. Остальные параметры можно изменять даже с включенной блокировкой. |
| F3<br>Цветовая схема<br>颜色 | Нажмите кнопку F3 для установки цветовой схемы. Энкодером Ⓒ выберите номер наиболее удобной вам цветовой схемы. В схемах разные цветовые сочетания элементов на дисплее. После установки нажмите F3 для подтверждения |
| F4<br>Счётчик потребления<br>电量 | В начале работы с полностью заряженным аккумулятором — обнулите счётчик нажав F4 . Во время работы вы сможете видеть сколько энергии аккумулятора израсходовано. После выключения прибора счётчик не сбрасывается, при последующем включении он продолжает считать израсходованную энергию аккумулятора. **Примечание:** В процессе эксплуатации реальная ёмкость аккумуляторов будет медленно снижаться |
| F5<br>Регулировка звука<br>音量 | Нажимая F5 установите необходимый уровень громкости звука |



Таблица 2 — Меню 01

| Меню 01 | Датчик |
|---|---|
| F1<br>Задержка в призме<br>深头零点 | Нажмите F1 , для установки времени задержки сигнала в призме датчика. С помощью энкодеров Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите значение если оно известно. Максимальное значение — 49,995 мкс. После установки нажмите F1 для подтветждения. Этот же параметр можно изменить в меню (04–F1). Значение можно измерить в меню (04–F2), которое установится автоматически. |
| F2<br>Передняя кромка<br>深头前沿 | Нажмите F2 для установки расстояния от передней кромки датчика до точки выхода УЗ волны. Данный параметр необходим для компенсации размера датчика при измерении координат залегания дефекта. Параметр актуален только для наклонного датчика, при установке «коэффициента К» равным нулю (прямой датчик) параметр становится неактивным. Нажмите кнопку F2 , чтобы активировать настройку, Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ , установите необходимое значение. Нажмите F2 для подтверждения. Диапазон установки 0 ... 25 мм. |
| F3<br>Угол наклона<br>深头K值 | Нажмите F3 для установки угла наклона (коэффициент К) в датчике. Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение коэффициента К , угол наклона будет вычисляться автоматически и отображаться ниже. Коэффициент или угол наклона указывается на датчике. Диапазон установки коэффициента 0,20 ... 5,00, что соответствует углу наклона 11,3 ... 78,7°. K = 0 устанавливается для прямого датчика. Нажмите F3 для подтверждения. Если угол неизвестен, его можно измерить при калибровке. |
| F4<br>Частота датчика<br>深头频率 | Нажмите F4 для установки частоты датчика, она указывается на датчике. Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение частоты. Диапазон установки 0,4 ... 10 МГц. Нажмите F4 для подтверждения. |
| F5<br>Размер пластины<br>晶片尺寸 | Нажмите F5 для установки размера ПЭП в датчике. Размер ПЭП указан на датчике. Энкодерами Ⓑ и Ⓒ установите необходимый размер. Если ПЭП круглый, то вращая энкодер Ⓒ в сторону уменьшения установите символ «ø» (диаметр). Далее энкодером Ⓑ установите значение диаметра. Нажмите F5 для подтверждения. |

Таблица 3 — Меню 02

| Меню 02 | Генератор и приёмник |
|---|---|
| F1<br>Зондирующий импульс<br>检波 | Нажимая F1 выберите необходимый тип зондирующих импульсов. Доступны 3 типа импульсов: положительная полуволна (+), отрицательная полуволна (-), полная волна (±). |
| F2<br>Заполнение эхограммы<br>空芯 / 实芯 | Нажимая F2 включите или выключите заполнение эхограммы. При ярком освещении сплошные импульсы видны лучше. При включении функции её название меняется. |
| F3<br>Тип датчика<br>收发 | Нажимая F3 выберите необходимый тип датчика. Доступны 3 типа: совмещённый — , раздельно–совмещённый — , раздельные — . |

| Меню 02 | Генератор и приёмник |
|---|---|
| F4<br>Длительность импульса<br>发射脉宽 | Нажмите F4 для установки длительности импульса генератора. Энкодерами Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Доступный диапазон регулировки зависит от установленной частоты. Полный диапазон регулировки: 0,05 ... 0,6 мкс. Чем больше длительность импульса, тем больше амплитуда эхосигнала. Для экономии заряда аккумуляторов можно уменьшить длительность импульса. После установки нажмите F4 для подтверждения |
| F5<br>Полоса пропускания<br>带通 | Нажмите F5 , для выбора полосы пропускания. Доступны 3 диапазона: узкополосный (2,0 ... 3,0 МГц), среднеполосный (3 ... 10 МГц), широкополосный (0,4 ... 10 МГц). Выберите диапазон в соответствии с частотой датчика. Чем уже диапазон, тем меньше помех и лучше чувствительность |

Таблица 4 — Меню 03

| Меню 03 | Скорость звука |
|---|---|
| F1<br>Скорость звука<br>声速 | В этом меню устанавливается скорость звука в материале вручную или автоматически при её измерении. Нажмите F1 , чтобы активировать ручную установку. Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение и нажмите F1 для подтверждения |
| F2<br>Толщина эталона<br>声程 | Параметр устанавливается вручную перед измерением скорости звука. Для прямого датчика устанавливается толщина эталона, для наклонного значение радиуса эталона. Нажмите F2 , чтобы активировать ручную установку. Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение и нажмите F2 для подтверждения |
| F3<br>Измерение скорости звука<br>测量声速 | Перед измерением скорости звука необходимо установить значение в меню 03–F2. Нажмите F3 , скорость звука будет измерена и записана в меню 03–F1. Если измеренная скорость звука выходит из диапазона 1000 ... 9999 м/с, в нижней части дисплея появится сообщение об ошибке «неверный диапазон значений». Для измерения необходимо чтобы первый донный эхосигнал был захвачен стробом 1, в случае захвата отображается «1 PEAK». Если отображается «0 PEAK», то не захвачено ни одного сигнала. При использовании наклонного датчика для измерения скорости звука поперечных волн необходимо чтобы строб 1 захватывал эхосигнал радиуса. Высота эхосигналов должна быть максимальной но не более 100%. При работе с одним эхосигналом будет отображаться сообщение «Недостаточно пиковых точек», для работы с двумя пиковыми точками необходимо дополнительно приобретать испытательный блок CSK-IA |
| F4<br>Продольная скорость 5920<br>声速 | Индикатор–напоминалка о средней продольной скорости звука в стали. Предназначен для установки данной скорости в одно нажатие. Нажмите F4 , чтобы установить скорость звука продольной волны в стали 5920 м/с в меню 03–F1 |
| F5<br>Поперечная скорость 3240<br>声速 | Индикатор–напоминалка о средней поперечной скорости звука в стали. Предназначен для установки данной скорости в одно нажатие. Нажмите F5 , чтобы установить скорость звука поперечной волны в стали 3240 м/с в меню 03–F1 |



Таблица 5 — Меню 04

| Меню 04 | Задержка в призме |
|---|---|
| F1<br>Задержка в призме<br>深头零点 | В этом меню устанавливается задержка в призме датчика вручную или автоматически при её измерении. Нажмите F1 , чтобы активировать ручную установку. Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение и нажмите F1 для подтверждения. Диапазон установки 0 ... 49,995 мкс. Или измерьте её в меню 04–F2, следует не забывать что при разной скорости звука у одного и того же датчика задержка будет разная |
| F2<br>Измерение задержки<br>测量零点 | После установки датчика на эталон и получения эхосигнала, нажмите кнопку АРУ . Установите строб 1 на первый донный эхосигнал, затем установите толщину эталона в меню 04–F3. Перейдите в меню 04–F1 и установите задержку равную 0,000 мкс. После этого нажмите F2 , измеренное значение задержки в призме будет установлено в меню 04–F1 автоматически |
| F3<br>Толщина эталона<br>声程 | Установка толщины эталона. Нажмите F3 , чтобы активировать установку Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение для прямого датчика, или значение радиуса для наклонного и нажмите F3 для подтверждения. Диапазон 1 - 999,9 мм |
| F4 | Пункт не используется |
| F5 | Пункт не используется |

Таблица 6 — Меню 05

| Меню 05 | Угол наклона |
|---|---|
| F1<br>Угол наклона<br>深头K值 | Нажмите F1 для установки угла наклона (коэффициент К) датчика. Энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение коэффициента К , угол наклона будет вычисляться автоматически и отображаться ниже. Коэффициент или угол наклона указывается на датчике. Диапазон установки коэффициента 0,20 ... 5,00, что соответствует углу наклона 11,3 ... 78,7°. K = 0 устанавливается для прямого датчика. Нажмите F1 для подтверждения. Если угол неизвестен, его можно измерить в процессе калибровки |
| F2<br>Измерение угла наклона<br>测量K值 | Перед измерением угла наклона необходимо установить диаметр и глубину центра отверстия по которому он измеряется (05–F3), (05–F4). Установите датчик и получите эхосигнал от отверстия с максимальной амплитудой. Установите строб 1 на эхосигнал, нажмите кнопку АРУ . После этого нажмите F2 для измерения угла и его автоматической установки в меню (05–F2). Необходим блок CSK-IA |
| F3<br>Диаметр отверстия<br>测K孔径 | Установите диаметр отверстия до измерения угла. Нажмите F3 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F3 для подтверждения. Диапазон 1 ... 999,9 мм. Необходим блок CSK-IA. |
| F4<br>Глубина центра<br>测K孔深 | Установите глубину центра отверстия до измерения угла. Нажмите F4 энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F4 для подтверждения. Диапазон 1 ... 999,9 мм. Необходим блок CSK-IA |

| Меню 05 | Угол наклона |
|---|---|
| F5<br>Толщина детали<br>厚度 | Для проведения дефектоскопии сварного шва установите толщину детали чтобы при работе с наклонным датчиком координаты дефекта вычислялись правильно. Если произведится дефектоскопия внутренних дефектов, то толщину необходимо установить больше, чем максимальная толщина детали. Нажмите F5 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F5 для подтверждения |

Таблица 7 — Меню 06

| Меню 06 | Нижний предел усиления, настройка кривых DAC, установка ВУУ |
|---|---|
| F1<br>Нижний предел усиления<br>增益补偿 | Нажмите F1 , энкодером Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F1 для подтверждения, диапазон от -20 ... 20 дБ, шаг 1 дБ, перераспределяется только внутреннее фактическое усиление, высота кривой при этом не меняется. Диапазон полного усиления не может быть выше 110 дБ, т.е. Полное усиление = «нижний предел» + «установленное усиление» + «ВУУ».<br>**Например:** если «нижний предел» установлен 8 дБ, а «ВУУ» настроен на 5 дБ и включён, то максимальное усиление может быть установлено только 97 дБ |
| F2<br>Линия брака<br>判废线 | Установка значения отбраковки для кривой DAC относительно значения 0 дБ (базовый уровень). Нажмите F2 , энкодером Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F2 для подтверждения, диапазон от -20 ... 20 дБ, шаг 1 дБ. Установленное значение не должно совпадать со значениями контроля и оценки |
| F3<br>Линия контроля<br>定量线 | Установка значения контроля для кривой DAC относительно значения 0 дБ (базовый уровень). Нажмите F3 , энкодером Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F3 для подтверждения, диапазон от -20 ... 20 дБ, шаг 1 дБ. Установленное значение не должно совпадать со значениями отбраковки и оценки |
| F4<br>Линия оценки<br>测长线 | Установка значения оценки для кривой DAC относительно значения 0 дБ (базовый уровень). Нажмите F4 , энкодером Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F4 для подтверждения, диапазон от -20 ... 20 дБ, шаг 1 дБ. Установленное значение не должно совпадать со значениями контроля и отбраковки |
| F5<br>Значение ВУУ<br>搜索增量 | Установите значение «Временного Увеличения Усиления» для быстрого увеличения усиления на установленное значение дБ при поиске дефектов. Усиление включается и отключается кнопкой ВУУ. Для установки нажмите F5 , энкодером Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F5 для подтверждения. Диапазон установки 0 ... 20 дБ, шаг 1 дБ. Диапазон полного усиления не может быть выше 110 дБ, т.е. Полное усиление = «нижний предел» + «установленное усиление» + «ВУУ».<br>**Например:** если «нижний предел» установлен 8 дБ, а «ВУУ» настроен на 5 дБ и включён, то максимальное усиление может быть установлено только 97 дБ |



Таблица 8 — Меню 07

| Меню 07: | Создание кривых DAC и AVG |
|---|---|
| F1<br>Создание кривой<br>曲线 | Перед созданием кривых необходимо создать нужное количество узловых точек. При этом для создания кривой AVG нужно создать одну узловую точку, если создано две или более точки, то будет построена кривая DAC. Для создания кривой нажмите F1 . В меню также отображается количество созданных кривых |
| F2<br>Создание узловых точек<br>采样 | Установите датчик на эталон, получите первый эхосигнал, установите усиление на уровне примерно 95% от высоты дисплея. Установите строб 1 на эхосигнал и нажмите F2 , прибор создаст узловую точку в виде перекрестия. Если необходимо создать кривую AVG, то нажмите F1 для её создания. До создания кривой необходимо установить эквивалентное значение в меню F3 . Для создания кривой DAC необходимо создать две или более узловых точки. Для создания второй узловой точки получите второй эхосигнал, установите на нём строб 1 и не меняя усиления нажмите F2 , прибор создаст вторую узловую точку в виде перекрестия. Создайте остальные узловые точки. Можно создать до 8 точек. После создания всех точек нажмите F1 для создания кривой. В нижней части меню отображается количество созданных точек |
| F3<br>Базовое значение<br>参考底皮<br>Эквивалентное значение<br>参考Φ值 | Эквивалентное значение должно быть установлено до создания кривой AVG в противном случае при создании кривой будет выдана ошибка. При значении 0 создать кривую невозможно. При значении равном 1 мм отражателем будет плоское дно, при остальных значениях — отверстие на дне. Для установки нажмите F3 , энкодером Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F3 для подтверждения. Диапазон установки 0 ... 15 мм, шаг 1 мм. Можно создать до 3 кривых AVG. Для этого после создания первой кривой необходимо изменить эквивалентное значение и создать вторую кривую нажав F1 и т.д. При установке двух и более узловых точек — пункт станет неактивным |
| F4<br>Удалить всё<br>全清 | Для удаления всех созданных кривых и всех узловых точек — нажмите F4 |
| F5<br>Удалить кривые<br>清除曲线 | Для удаления всех созданных кривых без удаления узловых точек — нажмите F5 |

Таблица 9 — Меню 08

| Меню 08: | Настройка параметров DGC |
|---|---|
| F1<br>Индикатор<br>设定 | Это меню является подсказкой и не несёт никакой функции. Функция DGC расшифровывается как «компенсация усиления на расстоянии». Предназначена для выравнивания усиления при сканировании на большую длину пути звука. На включение функции указывает индикатор в нижней части дисплея. Включение / выключение функции производится кнопкой КДЭ |
| F2<br>Точка начала усиления<br>起点 | Для установки начальной точки усиления нажмите F2 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F2 для подтверждения. Диапазон установки 20 ... 9999 мм |

| Меню 08: | Настройка параметров DGC |
|---|---|
| F3<br>Коэффициент усиления<br>增益升率 | Устанавливается в дБ на 256 мм звукового пути. Для установки нажмите F3, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F3 для подтверждения. Диапазон установки 1,0 ... 10,0 дБ, шаг установки 0,1 дБ |
| F4<br>Конечная точка усиления<br>終点 | Это меню является подсказкой и выполняет роль индикатора. Отображаемый в нём параметр — расчётный, указывающий где закончится зона компенсации усиления. Максимальная величина усиления 20 дБ. Максимальное суммарное усиление равно 110 дБ, поэтому если фактическое внутреннее усиление > 90 дБ, то максимальное усиление функции будет меньше |
| F5 | Пункт не используется |

Таблица 10 — Меню 09

| Меню 09: | Дополнительные функции |
|---|---|
| F1<br>Строб 2<br>闸B | В этом меню можно включить или выключить строб 2. Нажмите F1, чтобы включить или выключить его. Строб 2 отображается пунктирной линией. При выключении он поднимается вверх и его настройка блокируется. Начало этого строба не сдвигается влево менее 25%, ниже 5% и выше 95% |
| F2<br>Захват эхосигнала<br>界面皮 | Функция включает дополнительный дисплей (картинка в картинке) и в ней отображается пропорциональный диапазон звукового пути равный по ширине стробу 1 на момент включения функции. Для включения/выключения функции нажмите F2. Сигнал в дополнительном дисплее изменяется синхронно с основным дисплеем, но ширина отображения остаётся неизменной. Для изменения ширины или начала захвата необходимо выключить функцию изменить положение и ширину строба 1 и снова включить её. Максимальная длина захвата равна пути звука за время 200 мкс |
| F3<br>Настройка задержки<br>界皮零点 | Настройка задержки основного эхосигнала, только при включенном захвате эхосигнала. Нажмите F3, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F3 для подтверждения, диапазон 0 ... 2,50 мкс, шаг 0,01 мкс |
| F4<br>Y — линейка<br>刻度 | Включение / выключение дополнительной линейки Y, актуальна только для наклонного датчика. Повторное нажатие меняет линейки X и Y местами. Нажмите F4 для включения / переключения / выключения функции |
| F5<br>Порог подавления<br>抑制 | Настройка уровня подавления паразитных сигналов. Нажмите F5, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F5 для подтверждения, диапазон 0 ... 50%, шаг 1%. Установленное значение подавления отображается в нижней части дисплея RJ = XX %, когда подавление равно нулю значение не отображается. После включения все эхосигналы амплитуда которых ниже установленного значения будут подавлены. Пользуйтесь этой функцией аккуратно, т.к. при подавлении слабых сигналов можно не увидеть эхосигнал от удалённого отражателя |



Таблица 11 — Меню 10

| Меню 10: | Сохранение эхограмм развёртки А |
|---|---|
| F1<br>Сохранить эхограмму<br>存A图 | В данном меню сохраняется эхограмма развёртки А в выбранную в меню (10 – F2) ячейку. Нажмите F1 для сохранения. При сохранении также сохраняются параметры при которых была получена эхограмма и время её записи. После записи № ячейки изменится на следующую. Перед записью необходимо убедиться, что в выбранной ячейке отсутствует запись. Наличие записи указывает вопросительный знак в меню (10 – F2) под № ячейки. Запись в эту ячейку невозможна до её очистки |
| F2<br>Выбор № ячейки<br>存号 | Нажмите F2, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите F2 для подтверждения, номера ячеек 1 ... 127. Если пустые ячейки отсутствуют, то войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята. Для записи обычных, динамических эхограмм и B–развёрток используются одни и те же ячейки |
| F3<br>Функция АСД<br>报警 | Для включения / выключения функции АСД (Автоматическая Сигнализация Дефекта) нажмите F3. Если кривая не создана, то тревога будет постоянной за исключением когда эхосигнал перекрыт стробом 2, но не перекрыт стробом 1.<br>Если кривая создана, то тревога будет постоянной пока эхосигнал не перекрыт стробом 2, если он перекрыт, то тревоги не будет, если эхосигнал ниже нижней кривой и если эхосигнал выше нижней кривой, но при условии, что строб 1 находится слева или справа от эхосигнала, не касаясь его и не находясь над ним. |
| F4<br>Огибающая<br>包络 | Для включения/выключения функции огибающей нажмите F4. Огибающая сгенерируется автоматически и будет сохранять на дисплее максимальную амплитуду эхосигнала. В это время можно продолжать измерения, а огибающая будет фиксировать новые увеличения амплитуды, если они будут. При изменении любых настроек функция отключается автоматически. Функция не может быть включена, если включён режим «пиковой памяти» или «заморозка» эхограммы |
| F5<br>Частота повторения<br>重复频率 | Для изменения частоты следования зондирующих импульсов нажмите F5. Это необходимо для некоторых режимов дефектоскопии, а в некоторых случаях экономит заряд аккумуляторов |

Таблица 12 — Меню 11

| Меню 11: | Динамическая эхограмма, расширение обзора |
|---|---|
| F1<br>Сохранить запись<br>存动态皮 | До сохранения динамической эхограммы её неоходимо записать в меню (11 – F3). После этого выбрать № свободной ячейки в меню (11 – F2) и нажать F1 для сохранения |
| F2<br>Выбор № ячейки<br>存号 | Нажмите F2, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите F2 для подтверждения, номера ячеек 1 ... 127. Если пустые ячейки отсутствуют, то войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята. Для записи обычных, динамических эхограмм и B–развёрток используются одни и те же ячейки |

| Меню 11: | Динамическая эхограмма, расширение обзора |
|---|---|
| F3<br>Начать запись (20 сек)<br>起动测量 | До начала записи сделайте все необходимые настройки. После подготовки нажмите F3 для начала 20–секундной записи, которая представлена в виде кривой сформированной по пиковому значению в пределах строба 1. Во время записи будет отображаться реальный эхосигнал и отрисовываться кривая изменения максимальной амплитуды. Остановить запись нельзя, если она сделана неправильно, то не сохраняя её очистите дисплей в меню (11 – F4) |
| F4<br>Очистка дисплея<br>清动态图 | Для удаления с дисплея сохранённой или не нужной динамической эхограммы нажмите F4 . При переходе в другое меню, она также будет очищена |
| F5<br>Расширение обзора<br>底皮锁定 | Функция предназначена только для прямых датчиков и предназначена для расширения обзора. Нажмите F5 для её включения. При этом дисплей делится на 2 части 55% от ширины левая и 45% от ширины правая. В левой части продолжает отображаться эхограмма в реальном времени, а в правом она же но сжатая в 10 раз. Благодаря этому можно видеть до 10 донных эхосигналов не меняя диапазона отображения. Картинка в правом дисплее остаётся неизменной по ширине при изменении параметров эхограммы в левой. Для изменения отображения правой эхограммы необходимо выключить функцию, настроить на необходимый диапазон и включить снова. При включенной функции невозможно изменение параметров датчика и некоторых других. Будет выдаваться сообщение об ошибке |

Таблица 13 — Меню 12

| Меню 12: | Развёртка B |
|---|---|
| F1<br>Сохранить запись B–развёртки. 存B图 | До сохранения B–развёртки её неоходимо записать в меню (12 – F3). После этого выбрать № свободной ячейки в меню (12 – F2) и нажать F1 для сохранения |
| F2<br>Выбор № ячейки<br>存号 | Нажмите F2 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите F2 для подтверждения, номера ячеек 1 ... 127. Если пустые ячейки отсутствуют, то войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята. Для записи обычных, динамических эхограмм и B–развёрток используются одни и те же ячейки |
| F3<br>Начать запись B–развёртки (20 сек)<br>起动测量 | До начала записи сделайте все необходимые настройки. После подготовки нажмите F3 для начала 20–секундной записи, которая представлена в виде кривой сформированной по пиковому значению в пределах строба 1. Во время записи будет отображаться реальный эхосигнал и отрисовываться кривая изменения максимальной амплитуды. Остановить запись нельзя, если она сделана неправильно, то не сохраняя её очистите дисплей в меню (12 – F4). |
| F4<br>Очистить поле<br>清B图 | Для удаления с дисплея сохранённой или не нужной динамической эхограммы нажмите F4 . При переходе в другое меню, она также будет очищена |
| F5<br>Толщина детали<br>厚度 | Перед запуском B–развёртки необходимо установить толщину детали, причём установленная толщина должна быть максимальной толщиной детали. Нажмите F5 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F5 для подтверждения. Диапазон настройки составляет 1 ... 999,9 мм |



Таблица 14 — Меню 13

| Меню 13: | Измерение толщины |
|---|---|
| F1<br>Измерение толщины<br>测量厚度 | Перед измерением получите донный эхосигнал. Для измерения по одному эхосигналу совместите строб 1 с первым донным эхосигналом и нажмите F1 , для более точного измерения по двум эхосигналам необходимо совместить строб 1 с первым донным сигналом, а строб 2 со вторым донным сигналом и нажать F1 . Прибор автоматически распознаёт по скольким эхосигналам идёт измерение. Если после нажатия F1 в меню (13 – F2) значение PEAK равно «0», то это означает, что ни один из стробов не совмещён с эхосигналом |
| F2<br>Сохранить значение толщины<br>存厚度值 | Для сохранения измеренного значения, необходимо выбрать № ячейки для сохранения в меню (13 – F3) и нажать F2 |
| F3<br>Выбор № ячейки<br>存厚度号 | Для сохранения значений измеренной толщины предусмотрено 4000 ячеек (1 ... 4000). Нажмите F3 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F3 для подтверждения. Если пустые ячейки отсутствуют, то войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные значения. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята |
| F4<br>Диапазон очистки<br>数据分组<br>Начало диапазона<br>清除起点<br>Конец диапазона<br>清除终点 | Установите диапазон ячеек памяти для очистки. Нажмите F4 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимую первую ячейку диапазона для очистки, ещё раз нажмите F4 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимую последнюю ячейку для очистки. Нажмите F5 для очистки |
| F5<br>Очистить диапазон<br>执行 | Очистка диапазона ячеек памяти указанного в меню (13 – F4). Для очистки нажмите F5 |

Таблица 15 — Меню 14

| Меню 14: | Просмотр, копирование, удаление эхограмм |
|---|---|
| F1<br>Просмотр выбранной эхограммы<br>图号 | Для просмотра сохранённой эхограммы нажмите F1 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки, на дисплее будет отображена сохранённая эхограмма. В верхней части дисплея будут отображены дата и время сохранения по часам и календарю в приборе |
| F2<br>Начало диапазона очистки<br>清除起点 | Установите начальный № диапазона очистки. Для этого нажмите F2 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки |
| F3<br>Конец диапазона чистки<br>清除终点 | Установите конечный № диапазона очистки. Для этого нажмите F3 , энкодерами Ⓐ , Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки |
| F4<br>Очистка диапазона<br>执行清除 | Для очистки установленного в меню (14 – F2) и (14 – F3) диапазона нажмите F4 |

| Меню 14: | Просмотр, копирование, удаление эхограмм |
|---|---|
| F5<br>Детальный просмотр<br>通道 | Для детального просмотра сохранённой эхограммы выберите её № в меню (14 – F1). Она будет отображена на дисплее. Далее нажмите F5 эхограмма будет скопирована во временный профиль №29 (при этом все параметры профиля №29 будут перезаписаны). После этого войдите в меню (00 – F1) и выберите профиль №29. Просматривая меню можно увидеть при каких настройках была получена и сохранена данная эхограмма |

Таблица 16 — Меню 15

| Меню 15: | Календарь и часы |
|---|---|
| F1<br>Установка года<br>年 | Нажмите F1, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите год.<br>Нажмите F1 для подтверждения. Диапазон от 2001 до 2127 |
| F2<br>Установка месяца<br>月 | Нажмите F2, энкодером Ⓒ установите месяц.<br>Нажмите F2 для подтверждения |
| F3<br>Установка числа<br>日 | Нажмите F3, энкодерами Ⓑ и Ⓒ установите число.<br>Нажмите F3 для подтверждения |
| F4<br>Установка часов<br>时 | Нажмите F4, энкодерами Ⓑ и Ⓒ установите час.<br>Нажмите F4 для подтверждения |
| F5<br>Установка минут<br>分 | Нажмите F5, энкодерами Ⓑ и Ⓒ установите минуты.<br>Нажмите F5 для подтверждения |

Таблица 17 — Меню 16

| Меню 16: | Основные параметры дефектоскопии |
|---|---|
| F1<br>Скорость звука<br>声速 | В этом меню устанавливается скорость звука в материале вручную или автоматически при её измерении. Нажмите F1, чтобы активировать ручную установку. Энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение и нажмите F1 для подтверждения |
| F2<br>Задержка<br>в призме<br>深头零点 | В этом меню устанавливается задержка в призме датчика вручную или автоматически при её измерении. Нажмите F2, чтобы активировать ручную установку. Энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение и нажмите F2 для подтверждения. Диапазон установки 0 ... 49,995 мкс. Или измерьте её в меню 04 – F2, следует не забывать что при разной скорости звука у одного и того же датчика задержка будет разная |
| F3<br>Угол наклона<br>深头K值 | Нажмите F3 для установки угла наклона (коэффициент К) датчика. Энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение коэффициента К, угол наклона будет вычисляться автоматически и отображаться ниже. Коэффициент или угол наклона указывается на датчике. Диапазон установки коэффициента 0,20 ... 5,00, что соответствует углу наклона 11,3 ... 78,7°. K = 0 устанавливается для прямого датчика. Нажмите F3 для подтверждения. Если угол неизвестен, его можно измерить во время калибровки |



| Меню 16: | Основные параметры дефектоскопии |
|---|---|
| F4<br>Y — линейка<br>刻度 | Включение/выключение дополнительной линейки Y, актуальна только для наклонного датчика. Повторное нажатие меняет линейки X и Y местами. Нажмите F4 для включения/переключения/выключения функции |
| F5<br>Толщина детали<br>厚度 | Для проведения дефектоскопии сварного шва установите толщину детали чтобы при работе с наклонным датчиком координаты дефекта вычислялись правильно. Если производится дефектоскопия внутренних дефектов, то толщину необходимо установить больше, чем максимальная толщина детали. Нажмите F5, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимое значение. Нажмите F5 для подтверждения |

Выбор меню осуществляется энкодером Ⓓ, выбор пункта кнопками F1 ... F5. Настройка цифровых параметров производится энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ, причём энкодером Ⓒ — младший разряд, а экодеры Ⓐ, Ⓑ используются при необходимости. Когда выбран нужный пункт меню, если данный параметр устанавливается энкодерами, то значок режима работы энкодеров отсутствует. После настройки параметра и подтверждения, режим работы энкодеров возвращается к тому, который был перед входом в настройку. Переключение значений в меню производится соответствующей кнопкой выбора меню «F1 ... F5». Нажатие на энкодер Ⓓ — вызывает меню «00» и сводную таблицу установленных параметров, при нажатии ещё раз происходит переход в меню, которое было до нажатия.

**Энкодеры Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ**

Энкодеры Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ предназначены для настройки параметров прибора и оперативных регулировок во время измерения. При нажатии на энкодер изменяется шаг его перестройки, при повторном нажатии возвращается к исходному значению. Установленный шаг отображается в панели индикаторов для энкодеров Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ слева на право: грубая настройка «⌐», точная настройка «⌐̣». При быстром вращении в некоторых параметрах скорость перестройки увеличивается. Наличие 3 энкодеров позволяет регулировать 3 параметра одновременно без каких–либо переключений.

## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### ПИТАНИЕ ПРИБОРА / ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРОВ

Прибор питается от четырёх Ni–Mh аккумуляторов формфактора AA или от сети переменного тока 230 В–50 Гц через зарядное устройство.

⚠ **В случае разряда аккумуляторов и отсутствии возможности их зарядить, допускается установка вместо аккумуляторов комплекта щелочных (алкалиновых) батареек. При этом, чтобы избежать повреждения прибора необходимо исключить попытку их заряда в приборе и удалить их сразу после окончания их ресурса.**

Установите аккумуляторы как указано в отсеке, при неправильной установке прибор выйдет из строя. Текущее напряжение аккумуляторов отображается на дисплее в индикаторе питания (V), кроме этого там отображается потребляемый прибором ток от аккумулятора (mA) и потреблённая прибором ёмкость с момента последнего сброса счётчика (mAh). Подключите к прибору зарядное устройство из комплекта поставки и включите его в сеть. Во время зарядки аккумуляторов горит зелёный индикатор, во время работы — красный. При работе во время зарядки — оба. По завершении заряда аккумуляторов, зелёный индикатор погаснет. Время заряда от 3 до 8 часов (зависит от ёмкости и степени износа

аккумуляторов). Для контроля разряда аккумулятора — следите за его напряжением. При напряжении аккумуляторной батареи 3,8 В прибор выключится автоматически. До 4,2 В аккумуляторы разряжаются медленно, потом быстро разряжаются до 3,8 В и прибор выключается.

Если при попытке включения красный индикатор моргает 1 раз и гаснет это означает разрядку аккумуляторов — их необходимо зарядить, если моргает 5 раз и гаснет, то аккумуляторы очень глубоко разряжены и их следует немедленно зарядить во избежании порчи. Если вы не можете нормально включить прибор после разряда аккумуляторов и подключении зарядного устройства — подождите примерно 10 минут, до некоторого заряда аккумуляторов.

## ● РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Прибор может использоваться в двух режимах **«Стандартный»** и **«Профессиональный»**.

**Стандартный режим** подразумевает предварительную настройку профилей под каждое измерение (возможно сохранить до 28 профилей). После этого выбирается необходимый профиль и проводятся измерения. Данный режим предназначен для специалистов со средним уровнем подготовки при условии настройки профилей специалистом с более высоким уровнем подготовки.

**Профессиональный режим** подразумевает тонкую настройку прибора под каждое измерение. Рассчитан для использования специалистами с высоким уровнем подготовки, или для сложных измерений требующих подстройки многих параметров во время измерения.

## ● ВАРИАНТЫ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ

**Предварительная настройка профилей:**

Подготовьте необходимые испытательные блоки => нанесите контактную жидкость => подключите датчик => установите фиксированные параметры датчика, измерьте недостающие => установите необходимые параметры измерения => проведите измерение => постройте кривые => сохраните профиль.

**Измерение по предварительно настроенным профилям:**

Подготовьте поверхность => нанесите контактную жидкость => подключите датчик (важно, чтобы профиль настраивался именно с этим датчиком) => выберите необходимый профиль => проведите измерение => сохраните результаты.

**Измерение без предварительных настроек:**

Подготовьте поверхность => нанесите контактную жидкость => подключите датчик => установите фиксированные параметры датчика, измерьте недостающие => установите необходимые параметры => проведите измерение => скорректируйте настройки при необходимости => постройте кривые => оцените с помощью кривых => сохраните результаты.

## ● ВКЛЮЧЕНИЕ / ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА

Нажмите кнопку ⏻, после загрузки прибора (примерно 5 сек.) появится основной дисплей загрузятся последние настройки, которые были перед выключением. Проверьте уровень заряда аккумулятора, если напряжение на аккумуляторе ≤ 4,8 В необходимо зарядить. Прибор может работать от адаптера переменного тока одновременно заряжая аккумулятор. Для выключения прибора нажмите на эту же кнопку.

⚠ **При сохранении профиля сохраняются все установленные на момент сохранения настройки, в т.ч настройки датчика, базовые настройки, системные настройки, настройки кривых и т.д.**



**Профиль №29 — временный, его настройки могут быть перезаписаны при просмотре сохранённых эхограмм. Профиль №0 — ознакомительный, многие настройки в нём фиксированные и изменены быть не могут.**

**При выключении, прибор сохраняет настройки на момент выключения и при последующем включении их загружает. При этом не гарантируется что все сделанные настройки сохранятся после выключения и последующего включения прибора.**

## ● ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ НАСТРОЙКИ

- Яркость подсветки дисплея — настраивается с учётом внешнего освещения. Чрезмерная яркость способствует более быстрому утомлению глаз и уменьшению времени автономной работы.
- Цвет эхограммы — настраивается в зависимости от личных предпочтений и внешних факторов
- Заполнение эхограммы — используйте эту функцию при ярком освещении для уменьшения нагрузки на зрение.
- Настройка профилей — используется для уменьшения времени настройки при однотипных измерениях.
- Установка даты и времени — производится в меню 15 (см. таблицу описания меню).

## ● СБРОС НАСТРОЕК ДО ЗАВОДСКИХ

Для сброса одного профиля до заводских установок — установите этот профиль и выключите прибор. Нажмите и удерживайте кнопку F1 и кратковременно нажмите кнопку ⏻. Продожайте удерживать кнопку F1 нажатой пока не услышите один длинный и один короткий звуковой сигнал. Отпустите кнопку. Настройки данного профиля сброшены до заводских.

Для сброса всех профилей до заводских установок — выключите прибор. Нажмите и удерживайте кнопки F1 и F3 кратковременно нажмите кнопку ⏻ . Продолжайте удерживать кнопки F1 и F3 нажатыми пока не услышите один длинный и один короткий звуковой сигнал. Отпустите кнопки. Настройки всех профилей сброшены до заводских. Используйте эту возможность только в крайнем случае т.к. настройка всех профилей достаточно трудоёмкая процедура.

## ● ТИПЫ ДАТЧИКОВ

Таблица 18 — Типы датчиков

| Тип датчика | Отображение на дисплее |
|---|---|
| Совмещённый |  |
| Раздельный |  |
| Раздельно-совмещённый |  |

**Подключение датчика(ов).**

Подключать совмещённый датчик необходимо к гнезду «T/R». Раздельные и раздельно-совмещённые датчики подключаются к обоим гнёздам, причём если на датчике(ах) присутствует маркировка соответствующая «излучатель» и «приёмник», то их необходимо подключать к гнёздам «T/R» (излучатель) и «R» (приёмник), если маркировка отсутствует или ПЭП равнозначны, то можно подключать произвольно.

## ● УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ДАТЧИКА(ОВ)

**Установку типа, и параметров датчика(ов) необходимо начинать с меню 01 и далее по порядку до меню 04.**

После подключения датчика(ов) необходимо установить параметры соблюдая порядок указанный ниже.

Параметры обязательные для установки:

Таблица 19 — Предварительная установка параметров датчиков

| | |
|---|---|
| **Меню 01:** | |
| (01–F1) | Задержка в призме, если неизвестна, то она измеряется в меню (04 — F1) |
| (01–F2) | Передняя кромка, только для наклонных датчиков, измеряется во время калибровки датчика |
| (01–F3) | Угол наклона датчика, указан на датчике, может быть измерен во время калибровки датчика |
| (01–F4) | Частота датчика, указывается на датчике |
| (01–F5) | Размер пластины датчика, указывается на датчике. |
| **Меню 02** | |
| (02–F1) | Тип и полярность импульса зондирования, если нет прямых указаний, то установите «полная волна» |
| (02–F2) | Заливка эхограммы (при необходимости) |
| (02–F3) | Тип датчика |
| (02–F4) | Длительность зондирующего импульса |
| (02–F5) | Полоса пропускания приёмника |
| **Меню 03** | |
| (03–F1) | измеренная скорость звука |
| (03–F2) | размер эталона |
| (03–F3) | измерение скорости звука / индикация количества эхосигналов |
| (03–F4) | установка продольной скорости звука по стали в одно нажатие |
| (03–F5) | установка поперечной скорости звука по стали в одно нажатие |
| **Меню 04** | |
| (04–F1) | измеренная задержка в призме |
| (04–F2) | измерение задержки |
| (04 — F3) | размер эталона |
| **Меню 05 (только для наклонного датчика)*** | |
| (05–F1) | измеренный угол наклона |
| (05–F2) | измерение угла наклона |
| (05–F3) | диаметр отверстия |
| (05–F4) | глубина центра отверстия |
| (05–F5) | толщина детали |

** — Точность измерения угла наклона пластины этим способом ниже, чем способом представленным в разделе «Калибровка наклонного», кроме этого для измерения угла наклона пластины способом из меню 05 необходимо дополнительно приобретать специализированный испытательный блок CSK-IA или аналогичный.*



## ● КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ

**Перед началом калибровки необходимо отключить блокировку донного эхосигнала в меню (11 – F5). Строб 2 отключается в меню (09 – F1), должен быть почти всегда выключен, кроме случаев когда он непосредственно учавствует в измерении.**

## ● ПРЯМОЙ ДАТЧИК

Подключите датчик к прибору, нанесите контактную жидкость и установите его на испытательный блок на котором будет проводиться его калибровка. На картинке для примера используется блок СО-3Р, его высота равна 59 мм. Получите эхосигнал от донной поверхности (см. рис. 4).




*Рис. 4. Установка датчика*

Энкодером Ⓓ выберите меню 00. Нажмите кнопку F1 и выберите № профиля в котором будете настраимвать измерение с помощью данного датчика. Энкодером Ⓓ выберите меню 01. Установите фиксированные параметры датчика в пунктах F3 (угол наклона — 0,0°), F4 (рабочую частоту датчика) и F5 (размер пластины датчика) (см. рис. 5).

Энкодером Ⓓ выберите меню 02. Установите необходимые значения в параметрах: F1 (полярность зондирующего импульса), F2 (заливка импульса) при необходимости, F3 (тип датчика), F4 (длительность зондирующего импульса) при необходимости, F5 (полоса пропускания приёмника). Чем уже полоса, тем меньше помех и точнее измерения (см. рис. 6).

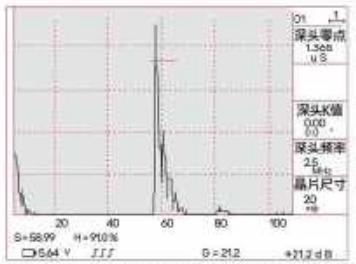


*Рис. 5. Настройка параметров в меню 01*

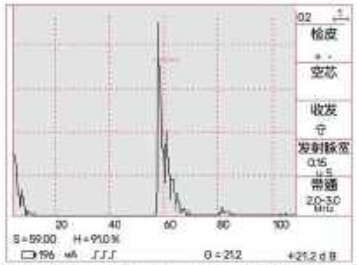


*Рис. 6. Настройка параметров в меню 02*

Далее энкодером Ⓓ выберите меню 03. Кнопкой ИЗМЕРЕНИЕ устанавливаем соответствующий режим энкодеров. Энкодером Ⓑ устанавливаем диапазон 150 ... 200 % от толщины испытательного блока, энкодером Ⓒ начало отсчёта «0». Кнопкой СТРОБЫ устанавливаем режим настройки строба 1 и захватываем им верхнюю часть эхосигнала (как на картинке). Нажимаем кнопку АРУ, и после, корректируем положение строба 1 при необходимости (см. рис. 7). Установите необходимое значение в параметре F1 (скорость звука), если она известна, если нет, то для стали нажимаем кнопку F4 (перенос значения в F1 ).

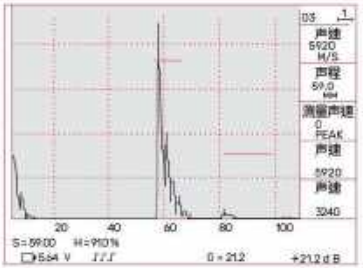


*Рис. 7. Настройка параметров в меню 03*

Энкодером Ⓓ выберите меню 04. В параметре: F1 (задержка в призме) установите значение 1,000 мкс.

В параметре F3 (толщина испытательного блока) устанавливаем в данном случае 59 мм. Нажмите кнопку F2 (измерение задержки в призме). Прибор измерит её и отобразит в параметре F1 (задержка в призме).

Энкодером Ⓓ возвращаемся в меню 03. Нажимаем кнопку F3 (измерение скорости звука), прибор измерит скорость и отобразит в параметре F1 (скорость звука), если после измерения значение скорости не изменилось, а индикатор «S» показывает истинную толщину испытательного блока, то калибровка завершена (см. рис. 8). Если нет, то возвращаемся в меню 04 и ещё раз измеряем задержку в призме, после коррекции значения переходим снова в меню 03 нажимаем кнопку F3 и ещё раз измеряем скорость. Если после измерения значение скорости не изменилось, а индикатор «S» показывает истинную толщину испытательного блока, то калибровка завершена. *Измерение скорости звука и задержки в призме необходимо поочерёдно делать до тех пор пока измеренные значения не перестанут изменяться (или будут изменяться незначительно), а значение в индикаторе «S» будет соответствовать истинной толщине испытательного блока.*

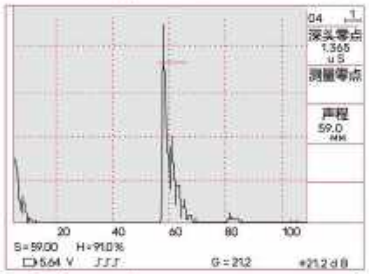


*Рис. 8. Настройка параметров в меню 04*

## НАКЛОННЫЙ ДАТЧИК

Подключите датчик к прибору, нанесите контактную жидкость и установите на испытательный блок на котором будет проводиться его калибровка. Для калибровки наклонного датчика необходим испытательный блок СО-3Р или аналогичный. Установите датчик на испытательный блок, как указано на картинке (см. рис. 11). Получите эхосигнал от грани №2 блока. Установите фиксированные параметры датчика, генератора и приёмника указанные выше, меню 01 и 02 (см. рис. 9, 10), причём красным показаны параметры обязательные, а зелёным, если значения известны, если нет, то их можно измерить и установить ниже.



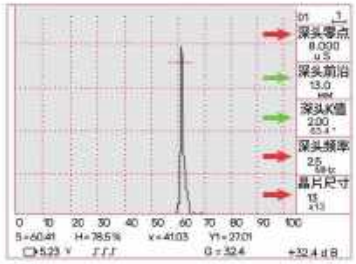


*Рис. 9. Настройка параметров в меню 01*

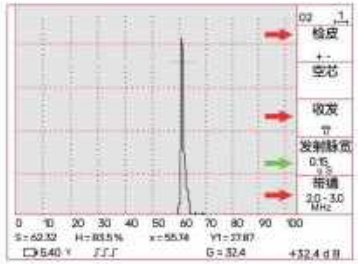


*Рис. 10 Настройка параметров в меню 02*



*Рис. 11 Установка датчика*

**Калибровка наклонного датчика**

Быстрая калибровка.

**Быструю калибровку можно использовать только в случае, если значения угла наклона пластины и передней кромки известны, в противном случае необходимо проводить полную калибровку, включающую в себя быструю, измерение угла и передней кромки.**

Нажмите кнопку ИЗМЕРЕНИЕ. Энкодером Ⓒ установите точку отсчёта «0», энкодером Ⓑ установите диапазон 100 мм. При необходимости энкодером Ⓐ настройте усиление. Нажмите кнопку СТРОБЫ, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите строб 1 на верхнюю часть эхосигнала, нажмите кнопку АРУ. Изменяя положение датчика на блоке добейтесь максимальной амплитуды эхосигнала от грани №2. Перейдите в меню 03 (см. рис. 12). В меню (03–F1) установите поперечную скорость звука в испытательном блоке, если она известна, если нет, то нажмите F5, при этом стандартная поперечная скорость для стали (3240 м/с) будет перенесена в параметр F1. Далее перейдите в меню 04 (см. рис. 13) и не изменяя положения датчика на испытательном блоке нажимаем кнопку F2, прибор измерит задержку в призме датчика и отобразит значение в параметре F1.

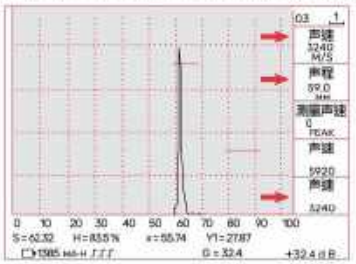


*Рис. 12. Настройка параметров в меню 03*

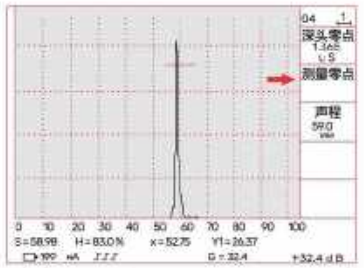


*Рис. 13 Настройка параметров в меню 04*

Вернитесь в меню 03, нажмите кнопку **F3** прибор измерит скорость звука и запишет уточнённое значение в параметре **F1**. Если при измерении скорости она не изменилась, то быстрая калибровка завершена, при этом индикатор «S» должен отображать значение 59,00 мм. Если значение скорости изменилось, то перейдите в меню 04 и измерьте задержку ещё раз. Индикатор «S» после измерения должен отображать значение 59,00 мм.

*Если значения не известны, то в меню (01–F2) установите длину передней кромки равную 0,0 мм и в меню (01–F3) примерный угол наклона, после этого проведите измерение (см. ниже).*

**Измерение угла наклона пластины и передней кромки датчика.**

Нанесите контактную жидкость и установите датчик на испытательный блок СО-3Р, как показано на (см. рис. 14 и 15). Чтобы обеспечить стабильность амплитуды эхосигнала и исключить дрожание и изменение амплитуды из-за разной силы прижима датчика к поверхности, установите на датчик статический груз (примерно 500 г).

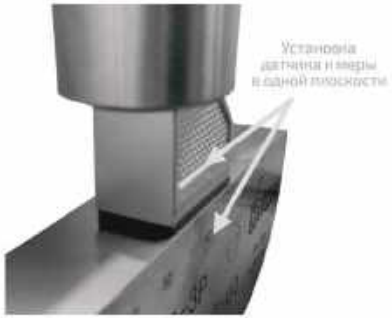



*Рис. 14. Установка датчика*

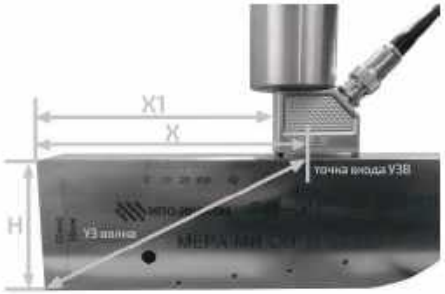



*Рис. 15 Установка датчика 2*

Получите эхосигнал от угла между поверхностью 2 и гранью 1, как указано на (см. рис. 15). Вид эхосигнала показан на (см. рис. 16). Установите строб 1 на эхосигнал. В индикаторе «H» области отображения будет отображаться высота эхосигнала в % от высоты дисплея. Чтобы обеспечить стабильность амплитуды эхосигнала и исключить дрожжание из-за разной силы прижима датчика к поверхности — прилагайте усилие только к перемещению датчика, после которого убирайте руку для стабилизации амплитуды. Перемещая датчик вперёд и назад параллельно боковой поверхности, добейтесь максимальной амплитуды эхосигнала при необходимости нажмите кнопку **АРУ** (запишите значение X), как на (см. рис. 16). Далее сдвиньте датчик назад на 1,5 мм (значение X при этом увеличится на 1,5 мм), как на (см. рис. 17).

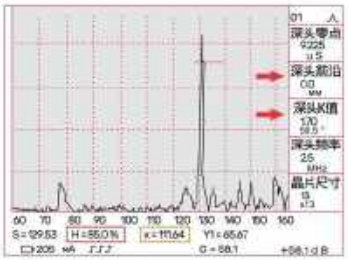



*Рис. 16. Максимальная амплитуда*

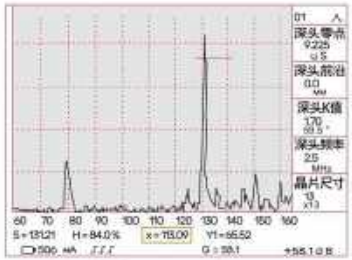



*Рис. 17 Смещение датчика*



Перейдите в меню (01–F3) и изменяя угол наклона добейтесь значения индикатора «Y1» равного 59,00 мм (или максимально близкого к нему) (см. рис. 18). Угол при котором значение индикатора «Y1» будет равным 59,00 мм будет углом наклона пластины датчика.

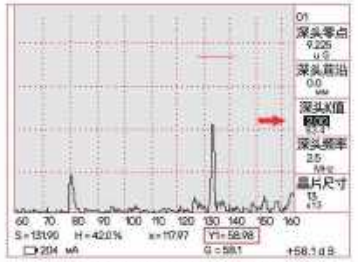



*Рис. 18 Установка угла наклона*

Не изменяя положение датчика на испытательном блоке металлической линейкой измеряем расстояния от грани 1 блока до передней кромки датчика (см. рис. 20). В данном случае 105 мм. Из значения «X» (118 мм) (см. рис. 18) вычитаем измеренное линейкой значение 105 мм, получаем 13 мм, это и есть длина передней кромки датчика. Устанавливаем это значение в меню (01–F2) (см. рис. 18). Значение «X» после этого должно стать равным измеренному линейкой значению (см. рис. 19). Полная калибровка завершена.

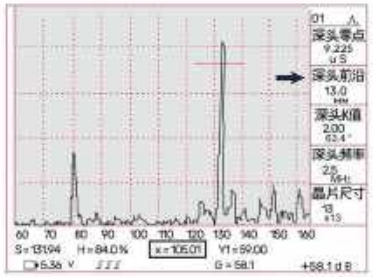



*Рис. 19 Измерение кромки*




*Рис. 20 Измерение кромки*

**Параметры «Угол наклона» и «Передняя кромка» измеряются один раз для каждого датчика. При последующих калибровках этого датчика они вносятся вручную.**

## ПРОФИЛИ

**Настройка и сохранение**

*В приборе предусмотрено 30 профилей. Из них:*

*профиль №0 имеет фиксированные настройки для ознакомления с прибором*

*профиль №29 является временным, в нём в некоторых случаях параметры могут быть переписаны без предупреждения.*

*Профили с №1…28 пользовательские профили, которые можно настроить по своему усмотрению.*

Порядок настройки профиля (настройки сохраняются автоматически сразу после изменения).

1. Войдите в меню (00–F1) «Профиль» и выберите свободный профиль или профиль который можно заменить.

2. Подключите необходимый датчик(и).
3. Установите параметры датчика и зондирующих импульсов.
4. Подготовьте необходимые испытательные блоки и проведите калибровку датчика(ов).
5. Проверить правильность калибровки датчика.
6. Настройте остальные параметры.
7. При необходимости постройте кривые DAC и AVG по необходимым испытательным блокам.
8. Проверьте все настройки профиля, калибровку датчика, правильность построения кривых.

⚠ **После настройки профиля рекомендуется в меню (00 – F2) заблокировать возможность изменения важных параметров.**

**Управление профилями**

*Редактирование профиля.*

Для редактирования профиля выберите его, измените необходимые параметры. Проверьте правильность.

*Удаление профиля.*

Выберите профиль настройки которого нужно удалить, выключите прибор. Нажмите и удерживайте кнопку [F1] и коротко нажмите кнопку [⏻], продолжайте удерживать кнопку [F1] до звукового сигнала. После выполнения этой операции все данные выбранного профиля будут удалены.

*Удаление всех профилей.*

⚠ **Данная функция удаляет ВСЕ данные ВСЕХ настроенных профилей. Т.к. настройка профилей достаточно трудоёмкая операция, то пользоваться данной функцией необходимо только в крайнем случае.**

Для удаления всех данных во всех профилях (возврат к заводским установкам), выключите прибор, нажмите одновременно и удерживайте кнопки [F1] и [F3] и коротко нажмите кнопку [⏻], продолжайте удерживать кнопки [F1] и [F3] до звукового сигнала. **После выполнения этой операции ВСЕ данные ВСЕХ профилей будут удалены.**

## ЭХОГРАММЫ

**Эхограмма развёртки А**

Сохранение эхограммы развёртки Ⓐ осуществляется в меню (10 – F1), нажатием кнопки [F1]. Перед сохранением необходимо выбрать № ячейки для сохранения в меню (10 – F2). Нажмите [F2], энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите [F2] для подтверждения, номера ячеек 1 ... 127. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята и запись в эту ячейку невозможна до её очистки, при отсутствии пустых ячеек, войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Для записи обычных, динамических эхограмм и В–развёрток используются одни и те же ячейки. При сохранении эхограммы А также сохраняются параметры при которых она была получена и время её записи. После записи № ячейки изменится на следующую.

**Динамическая эхограмма развёртки А**

Перед сохранением необходимо настроить измерение, подготовиться к записи динамической эхограммы. Перейти в меню (11 – F3) и нажатием кнопки [F3] начните запись длительностью 20 сек. Запущенную запись отменить или остановить нельзя. Датчик во время записи должен двигаться синхронно по области дефекта. Эхосигнал в реальном времени по–прежнему будет отображаться на дисплее. Пиковая точка



эхосигнала в реальном времени используется в качестве высоты. Кривая движется вправо с той же скоростью, а кривая, высоты эхосигнала отрисовывается синхронно с движением зонда, которое является линией записи динамической формы сигнала. Если во время динамического сканирования в пределах строба 1 нет эхосигнала выше 3%, высота динамической эхограммы будет равна нулю. Кривая совпадает с горизонтальной линией шкалы, и ход сканирования не виден, поэтому для индикации хода сканирования в верхней части дисплея есть две строки для отображения индикатора выполнения, состоящего из точечной матрицы. Динамическая эхограмма не содержит информации о глубине дефекта, она представляет собой взаимосвязь между движением зонда и высотой эхосигнала дефекта. Огибающая кривая представляет собой отношение между глубиной дефекта и высотой эхосигнала от дефекта при перемещении датчика. Сохраняется только линия динамической формы волны, а эхосигнал в реальном времени не записывается. По окончании записи, если она была сделана неправильно, не сохраняя её нажмите кнопку [F4], для очистки дисплея. Если запись была сделана правильно, то необходимо выбрать в меню (11 – F2) № ячейки для записи. Для этого нажмите кнопку [F2], энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите [F2] для подтверждения. Номера ячеек 1 ... 127. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята и запись в эту ячейку невозможна до её очистки, при отсутствии пустых ячеек, войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Для записи обычных, динамических эхограмм и В–развёрток используются одни и те же ячейки. После выбора пустой ячейки в меню (11 – F1), нажмите кнопку [F1] для сохранения. При сохранении динамической эхограммы А также сохраняются параметры при которых она была получена и время её записи. После записи № ячейки изменится на следующую.

**Эхограмма развёртки В**

Горизонтальная ось графика развёртки–В представляет собой расстояние, на которое датчик перемещается по заготовке, а вертикальная ось представляет собой процент пути звука к заданной толщине, отношение, показанное сплошным графиком. Когда процент небольшой, график находится в верхней части и выглядит как профиль заготовки. Если толщина установлена как номинальная толщина заготовки, то уменьшение толщины заготовки может отображаться после развертки–В. Перед сохранением необходимо настроить измерение, подготовиться к записи эхограммы развёртки–В. В меню (12 – F5) установите значение толщины, которое заведомо превышает реальную толщину детали. Перейдите в меню (12 – F3) и нажатием кнопки [F3] начните запись длительностью 20 сек. Запущенную запись отменить или остановить нельзя. По окончании записи, если она была сделана неправильно, не сохраняя её нажмите кнопку [F4], для очистки дисплея. Если запись была сделана правильно, то необходимо выбрать в меню (12 – F2) № ячейки для записи. Для этого нажмите кнопку [F2], энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите [F2] для подтверждения. Номера ячеек 1 ... 127. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята и запись в эту ячейку невозможна до её очистки, при отсутствии пустых ячеек, войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Для записи обычных, динамических эхограмм и В–развёрток используются одни и те же ячейки. После выбора пустой ячейки в меню (11 – F1), нажмите кнопку [F1] для сохранения. При сохранении эхограммы развёртки В также сохраняются параметры при которых она была получена и время её записи. После записи № ячейки изменится на следующую.

**Просмотр эхограмм**

Для просмотра эхограммы перейдите в меню (14 – F1), нажмите кнопку [F1] для просмотра, выберите № нужной эхограммы, она будет отображена на дисплее. Для выхода из режима нажмите кнопку [F1] ещё раз.

**Детальный просмотр эхограмм**

Для детального просмотра эхограммы перейдите в меню (14 – F1), нажмите кнопку [F1] для просмотра, выберите № нужной эхограммы, она будет отображена на дисплее. Далее нажмите кнопку [F5] эхограмма будет скопирована во временный профиль №29 (все данные этого профиля при этом будут перезаписаны). После этого перейдите в меню (00 – F1) и выберите профиль №29, в котором можно будет просмотреть саму эхограмму и настройки при каких она была записана. Для выхода из режима — выберите другой профиль.

**Удаление эхограмм**

Для удаления эхограмм(ы) перейдите в меню 14. В меню (14 – F2) устанавливается начало диапазона очистки, в меню (14 – F3) устанавливается конец диапазона очистки (включительно), после этого в меню (14 – F4) нажмите кнопку [F4] для очистки выбранного диапазона.

**Будьте предельно внимательны при выборе диапазона для удаления, удаление безвозвратное без подтверждения.**

**Сохранение значений измеренной толщины**

Перед сохранением значения толщины его необходимо измерить. Предполагается, что датчик откалиброван и настроены все параметры измерения, получен донный эхосигнал и на него установлен строб. Перейдите в меню 13. Нажмите кнопку [F1] прибор измерит толщину и отобразит её в меню (13 – F1). Если измерение было сделано правильно, то необходимо выбрать в меню (13 – F3) № ячейки для записи. Для этого нажмите кнопку [F3], энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите необходимый № ячейки. Нажмите [F3] для подтверждения. Номера ячеек 1 ... 4000. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята и запись в эту ячейку невозможна до её очистки, при отсутствии пустых ячеек, очистите ненужные записи, для этого нажмите [F4], энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите начальный № ячейки диапазона для очистки, нажмите [F4] ещё раз, и установите конечный № ячейки диапазона для очистки, нажмите [F5] для очистки указанного диапазона (очистка будет произведена только в случае, если меню [F4] будет активно). После выбора пустой ячейки в меню (13 – F3), нажмите кнопку [F2] для сохранения. После записи № ячейки изменится на следующую.

**Будьте предельно внимательны при выборе диапазона для удаления, удаление безвозвратное без подтверждения.**

**Перенос данных на ПК**

Перенос данных на ПК осуществляется методом подключения прибора и переносу данных с помощью специального ПО. (см. раздел «Описание ПО»).

## ● ИЗМЕРЕНИЕ

**Назначение ультразвукового контроля**

Ультразвуковой контроль — вид неразрушающего контроля, включающий в себя ультразвуковую дефектоскопию и толщинометрию. Основан на прозвучивании объекта контроля продольными, поперечными, головными, поверхностными либо нормальными волнами с целью обнаружения внутренних дефектов. Ультразвуковой контроль позволяет обнаруживать непровары, несплавления, трещины, поры, шлаковые включения, расслоения и иные подповерхностные дефекты — как одиночные, так и их скопления. Ультразвуковой контроль сварных соединений и основного металла активно практикуется на производстве, при строительстве, ремонте, реконструкции, эксплуатации, техническом диагностировании, техническом освидетельствовании, ревизии и экспертизе промышленной безопасности технических устройств, зданий и сооружений на производственных объектах.



В случае с прямыми датчиками ультразвуковой пучок вводится в объект под прямым углом (см. рис. 21), где схематически показаны прямые и отражённые эхосигналы, а на (см. рис. 22) их отображение на дисплее прибора, причём необходимо обратить внимание на расположение эхосигналов на рисунках чтобы понимать какой эхосигнал на (см. рис. 21) какой точке отражения соответствует на (см. рис. 22). По амплитуде и времени прихода эхо–сигналов можно судить о размерах и глубине залегания отражателей. Отражателями могут быть донная поверхность, боковые стенки либо, например, неровности валика усиления сварного шва, подкладное кольцо или кромки соединяемых деталей, собранных со смещением. Во всех этих случаях, кроме первого (донный сигнал), эхо–сигналы считаются ложными. Если же акустические сигналы отражаются от несплошностей, то это уже полезные сигналы — их фиксируют и по ним измеряют характеристики дефектов. Те, в свою очередь, сопоставляют с нормами отбраковки, изложенными в нормативной технической документации и операционной технологической карте. Собственно, сам термин «дефект» означает каждое отдельное несоответствие установленным требованиям.




*Рис. 21 Основа измерения 1*

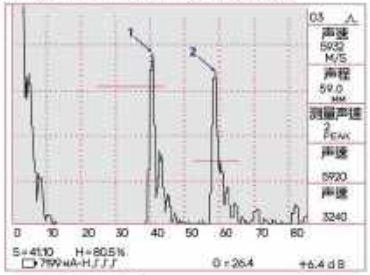



*Рис. 22 Основа измерения 2*

**Комплектные датчики рассчитаны на длину звукового пути 20 мм и более (их можно использовать и на более коротком звуковом пути, но для этого пользователь должен иметь более высокую квалификацию). Для работы с более коротким звуковым путём вам необходимо использовать датчик с более высокой частотой или датчик раздельно–совмещённого типа.**

**Упрощённое описание принципа работы дефектоскопа при измерении координат дефекта**

На (см. рис.23) схематично приведен путь УЗ волны и расчёт прибором координат дефекта, где:

**S** — путь звука;

**d** — глубина дефекта;

**t** — толщина заготовки;

**x** — расстояние от точки выхода УЗ до передней кромки датчика;

**p** — расстояние по поверхности от дефекта до переднего края датчика;

При использовании прямого датчика, значение d будет совпадать со значением S, при этом остальные значения становятся неактуальными и их отображение теряет смысл.

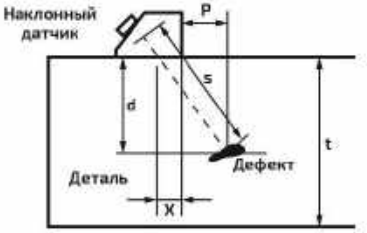



*Рис. 23 Измерение координат дефекта*

**Подготовка поверхности к исследованию**

Очистите поверхность от коррозии (окислов), выровняйте поверхность (чем меньше шероховатость поверхности, тем меньше паразитных эхосигналов и точнее измерение).

**Прибор рассчитан на работу с монолитными материалами. Для работы с материалами имеющими слоистую, ячеистую, пористую, волокнистую структуру, и другие типы неоднородностей — необходима высокая квалификация оператора для возможности визуального отличия паразитных сигналов (неизбежно образующихся в таких материалах) от полезных.**

Нанесите на поверхность контактную жидкость

**Калибровка датчиков должна проводится с той же контактной жидкостью что и измерение.**

В меню 16 дублируются основные параметры в одном месте (при необходимости в нём можно их изменить). Находясь в любом меню можно нажать на энкодер (D) и просмотреть почти все настроенные параметры одновременно. Нажмите на него ещё раз для возврата в исходное состояние.

**Измерение**

*Предполагается, что датчик откалиброван заранее и проведена предварительная настройка прибора.*

Установите датчик на объект контроля, установите параметры объекта контроля, согласно методики

- Диапазон измерения;
- Скорость звука в материале;
- При необходимости «начало отсчёта»;
- Толщину объекта;
- Тип зондирующего импульса (в соответствии с методикой контроля);
- Частоту повторения зондирующих импульсов (в соответствии с методикой контроля) с учётом скорости сканирования и толщины объекта.

**Если амплитуда измеряемого эхосигнала выше 100% или ниже 20%, то погрешность измерения может превысить заявленную. При измерении старайтесь поддерживать амплитуду измеряемого эхосигнала на уровне около 80 % .**

При правильной настройке и отсутствии дефектов в зоне УЗ волны вы должны увидеть на дисплее «донный сигнал» (см. рис. 24). Используя функцию [АРУ] или ручную регулировку усиления настройте амплитуду так, чтобы сигнал полностью помещался на дисплее. Используя стробы проведите необходимые измерения.

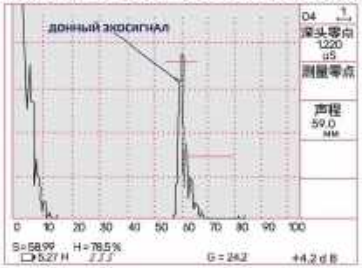



*Рис. 24 Донный эхосигнал*

На рисунке (см. рис. 25) приведено измерение координат дефекта. В данном случае дефектом служит сквозное отверстие ∅6 мм в мере СО-3Р. На (см. рис. 26) показано как выглядит дисплей после установки датчика на поверхность, и нахождением точки с максимальной амплитудой. Нажимаем кнопку [СТРОБЫ] переходим в режим управления стробом 1, энкодерами (A), (B) и (C) установите строб на верхнюю часть эхосигнала. Нажимаем кнопку [АРУ]. Корректируем положение строба при необходимости. Считываем из индикаторов X, Y1 и S области отображения дисплея вычисленные координаты дефекта, где:

**X** = 69,02 мм — длина по поверхности от переднего края датчика до дефекта;

**Y1** = 41,01 мм — глубина залегания дефекта;

**S** = 91,71 мм — расстояние по пути УЗ.

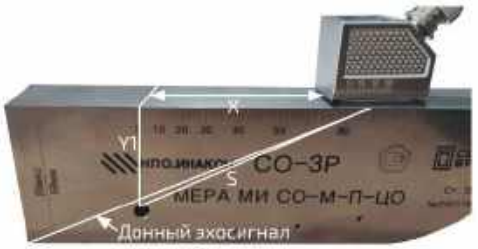



*Рис. 25 Измерение координат*




*Рис. 26 Измерение координат*

**Для более детального анализа обнаруженного дефекта можно использовать режим динамического сканирования или режим развёртки B.**

Настройте и используйте кривые DAC и AVG для ускорения контроля. При необходимости сохраните результаты измерений.

**Измерение толщины**

Предполагается, что подключенный прямой датчик, откалиброван, и выполнена предварительная настройка прибора. Установите датчик на объект измерения, получите донный эхосигнал максимальной амплитуды. Нажимаем кнопку [СТРОБЫ] переходим в режим управления стробом 1, энкодерами (A), (B) и (C) установите строб на верхнюю часть эхосигнала. Нажимаем кнопку [АРУ]. Корректируем положение строба при необходимости. (см. рис. 27). Переходим в меню 13 и нажимаем кнопку [F1].

После измерения в окне (13 – F1) будет отображён результат измерения (см. рис. 28). Полученный результат можно сохранить в память прибора (см. раздел «Сохранение значений измеренной толщины»).

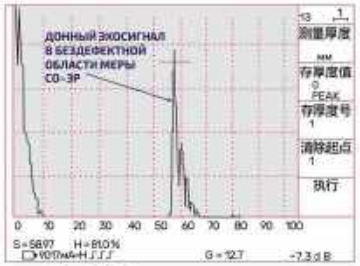



*Рис. 27 Измерение толщины*

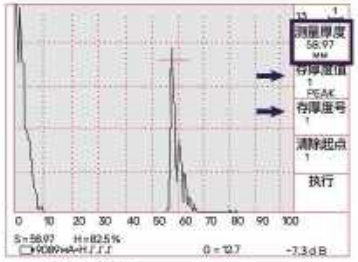



*Рис. 28 Измерение толщины*

**При калибровке прибора для измерения толщины в качестве зондирующего импульса лучше выбрать полуволну, погрешность измерения в этом случае будет ниже. Измеренная высота донного эхосигнала не должна быть выше 100% и ниже 20%, в противном случае увеличится погрешность измерения.**

**Дефектоскопия сварных швов**

Регулируя усиление, добейтесь полного отображения кривой DAC на дисплее, а затем начните дефектоскопию. Во время дефектоскопии датчик, как правило, устанавливается

перед сварным швом и выполняет зигзагообразное сканирование вдоль направления сварного шва (см. рис. 29). Диапазон перемещения датчика вдоль сварного шва (вперёд и назад) при толщине детали 25 мм, примерно 100 мм.

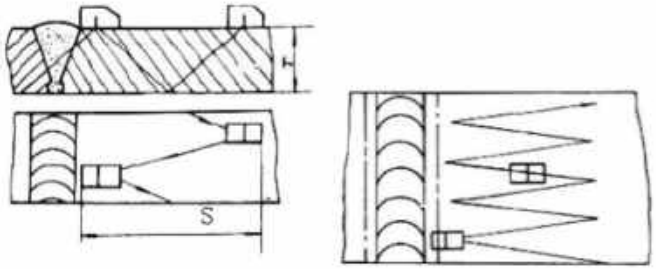



*Рис. 29 Дефектоскопия сварных швов*

Формула для расчета:

S=2KT=2x2x25=100 мм, где K — коэффициент наклона датчика, T — толщина детали.

Скорость, перемещения датчика вдоль сварного шва (влево и вправо) не более 1,5 м/мин. Для гарантированного перекрытия при сканировании — шаг зигзага не должен превышать ширину датчика. До начала сканирования необходимо установить в меню (16 – F5) толщину детали для правильного расчёта координат дефекта.

**Создание кривых**

**Одновременное создание кривых DAC и AVG — не предусмотрено. Тип кривой при построении выбирается автоматически в зависимости от количества созданных узловых точек. Для построения кривой DAC необходимо создать от 2 до 9 узловых точек. Перед созданием кривых функцию «ВУУ» необходимо выключить, а нижний предел усиления установить на «0дб».**

Для создания кривых DAC необходим(ы) калибровочные меры (в комплект не входят и приобретаются отдельно) подходящие для конкретного измерения, из соответствующего материала, или другой испытательный блок предназначенный для конкретного измерения. Предполагается, что используемый датчик откалиброван и произведена предварительная настройка прибора. Установите датчик на испытательный блок так, чтобы отображался эхосигнал 1 дефекта с максимальной амплитудой. Энкодером (A), в режиме «Измерение» отрегулируйте усиление прибора чтобы пик этого эхосигнала был примерно на высоте 95% от высоты дисплея (см. рис. 30).

Для создания кривых перейдите в меню 07. В меню 07 нажмите кнопку F2 для создания первой узловой точки (см. рис. 31).




*Рис. 30 Эхосигнал первого дефекта*




*Рис. 31 Создание первой узловой точки*



Установите датчик на испытательный блок так, чтобы отображался эхосигнал 2 дефекта с максимальной амплитудой (усиление прибора изменять не нужно) (см. рис. 32). Установите на него строб и нажмите кнопку F2 для создания второй узловой точки (см. рис. 33).

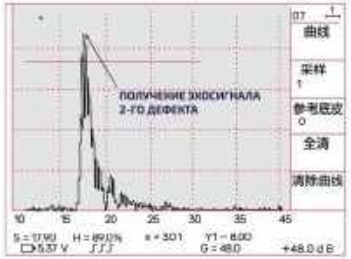



*Рис. 32 Эхосигнал 2-го дефекта*

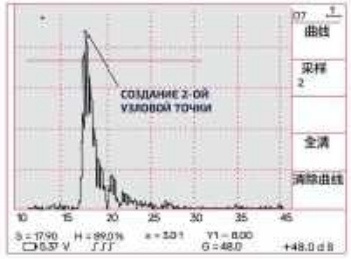



*Рис. 33 Создание 2-ой узловой точки*

Установите датчик на испытательный блок так, чтобы отображался эхосигнал 3 дефекта с максимальной амплитудой (см. рис. 34). Установите на него строб и нажмите кнопку F2 для создания 3 узловой точки (см. рис. 35).

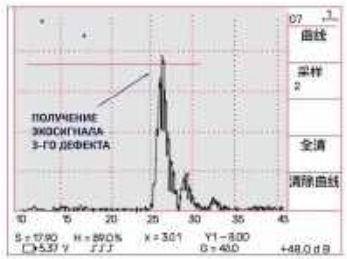



*Рис. 34 Эхосигнал 3-го дефекта*

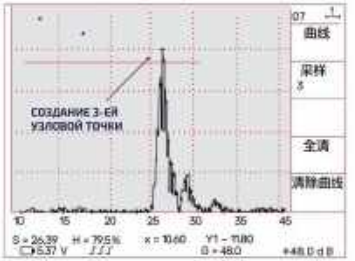



*Рис. 35 Создание 3-ей узловой точки*

При необходимости постройте подобным образом остальные узловые точки, минимальное количество точек для создания кривых 2, максимальное 9, чем больше будет создано точек, тем точнее будут созданные кривые. Если точка создана неправильно, то нажмите кнопку F4 для удаления всех точек и постройте их снова (см. рис. 36). После создания всех необходимых узловых точек нажмите кнопку F1 для создания кривых. Прибор сгенерирует кривые по созданным узловым точкам (см. рис. 37).

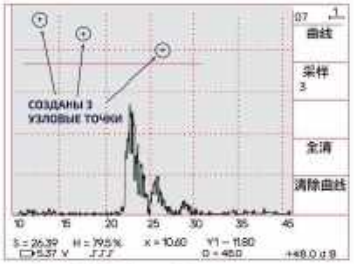



*Рис. 36 Созданы 3 узловые точки*




*Рис. 37 Созданы кривые DAC по узловым точкам*

Перейдите в меню 06. В окнах меню (06 – F2) верхняя кривая — «линия брака», (06 – F3) средняя кривая — «линия контроля» и (06 – F4) нижняя кривая — «линия оценки», энкодером Ⓒ, после нажатия соответствующей кнопки, установите необходимые значения (см. рис. 38).

Дополнительно после построения кривых DAC появляется индикатор **«SL»**, который отображает высоту пика эхосигнала в дБ относительно контрольного уровня (см.рис. 39). Созданные кривые автоматически сохраняются в профиль. В меню 07 нажатием кнопки [F4] можно удалить все построенные кривые и узловые точки, а нажатием кнопки [F5] удалить только кривые.

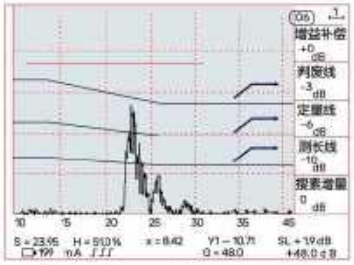


*Рис. 38 Настройка кривых DAC*

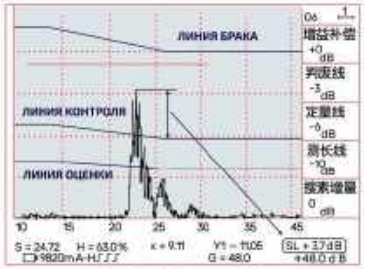



*Рис. 39 Кривые DAC*

**Кривая AVG**

**Одновременное создание кривых DAC и AVG — не предусмотрено. Тип кривой при построении выбирается автоматически в зависимости от количества созданных узловых точек. Для построения кривой AVG необходимо создать только 1 узловую точку. Перед созданием кривых функцию «ВУУ» необходимо выключить, а нижний предел усиления установить на «0 дБ».**

Установите датчик на испытательный блок, получите эхосигнал от донной поверхности (см. рис. 40). Нажимаем кнопку [СТРОБЫ] переходим в режим управления стробом 1, энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ установите строб на верхнюю часть эхосигнала.

Нажимаем кнопку [АРУ]. Корректируем положение строба при необходимости. Регулируя усиление установите амплитуду сигнала равную примерно 95% от высоты дисплея. (см. рис. 40)

Нажмите кнопку [F2] для создания узловой точки. (см. рис. 41)

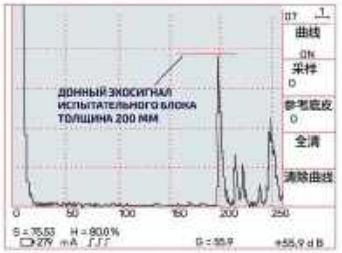



*Рис. 40 Получение эхосигнала*




*Рис. 41 Создание узловой точки*

Нажмите кнопку [F3] и установите эквивалентное значение (см. описание меню). (см. рис. 42)



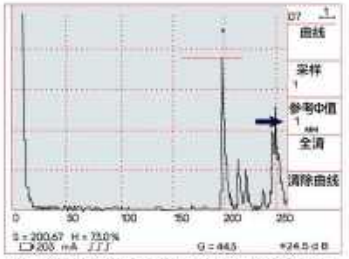


*Рис. 42 Установка типа и значения*

Нажмите [F1] для создания кривой (см. рис. 43). После создания кривой в области индикации появятся 2 индикатора:

1. Эквивалентный размер дефекта;
2. Отношение эхосигнала к эталону ∅2.

Можно создать до трёх кривых с разным эквивалентным значением. (см. рис. 44).

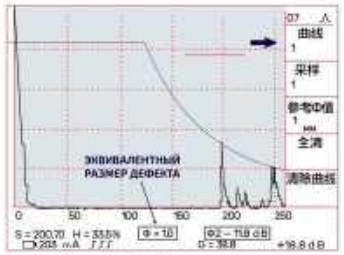



*Рис. 43 Создание кривой*

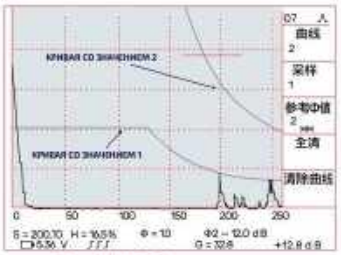



*Рис. 44 Создание кривых*

**Развёртка В**

В приборе предусмотрен режим «развёртки В». Управление этим режимом в меню 12. Предполагается что используемый датчик откалиброван, а на приборе выполнены все необходимые настройки. После подготовки к В-сканированию, нажмите [F3] для начала 20-секундной записи, которая будет представлена в виде кривой сформированной по пиковому значению в пределах строба 1 (см. рис. 45).

Во время записи будет отображаться реальный эхосигнал и отрисовываться кривая изменения максимальной амплитуды. (см. рис. 46). Остановить запись нельзя, если она сделана неправильно, то не сохраняя её очистите дисплей нажав кнопку [F4].

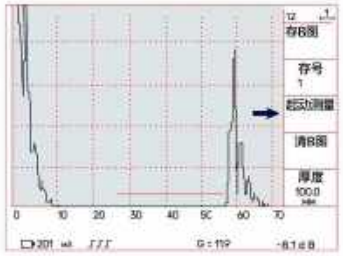


*Рис. 45 Подготовка*

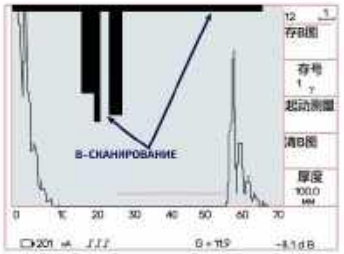



*Рис. 46 Сканирование*

По завершению сканирования полученную диаграмму В-развёртки (см. рис. 47) можно сохранить. Для этого нажмите кнопку [F2], энкодерами Ⓐ, Ⓑ и Ⓒ устано-

вите необходимый № ячейки. Нажмите F2 для подтверждения. Номера ячеек 1 ... 127. Если под № ячейки отображается вопросительный знак, то ячейка занята и запись в эту ячейку невозможна до её очистки, при отсутствии пустых ячеек, войдите в меню 14, чтобы очистить ранее сохраненные эхограммы. Для записи обычных, динамических эхограмм и B–развёрток используются одни и те же ячейки. После выбора пустой ячейки в меню нажмите кнопку F1 для сохранения.

При сохранении эхограммы развёртки B также сохраняются параметры при которых она была получена и время её записи. При некоторых настройках B–развёртка может отображать поперечное сечение заготовки.

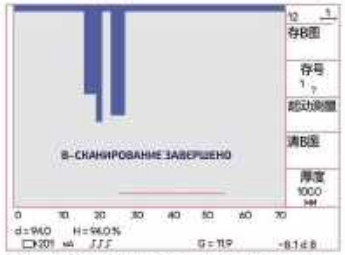



*Рис. 47 Завершение сканирования*

**Компенсация дальнего эха (DGC)**

Название функции расшифровывается как «Distance Gain Compensation» (компенсация усиления на расстоянии или компенсация дальнего эха). Предназначена для усиления эхосигнала при большом пути звука. Функция включается кнопкой КДЭ на панели. При включении функции на дисплее в области индикации отображается значок , (см. рис. 48) для отключения нажмите кнопку ещё раз. Параметры усиления настраиваются в меню 08 (см. описание меню). В параметре (08 – F2) устанавливается начальная точка усиления, (08 – F3) коэффициент усиления выраженный в дБ на 256 мм пути звука, (08 – F4) индикатор показывающий расчётную точку конца усиления. Максимальное усиление данной функцией 20 дБ. Максимальное суммарное усиление прибора — 110 дБ, если все остальные включенные функции усиления суммарно будут превышать 90 дБ, то максимальное усиление этой функции будет меньше.

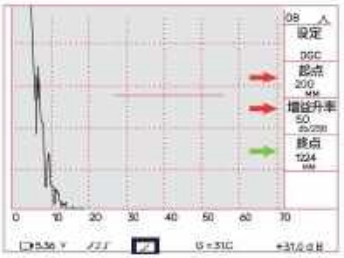


*Рис. 48 Функция DGC*

**Функция «Память пиков»**

Функция предназначена для визуализации максимального значения эхосигнала. Работает в меню 04, 05, 07, 10. В других меню включение функции невозможно. Для включения нажмите кнопку ПАМЯТЬ ПИКОВ, для выключения нажмите её ещё раз. При включении функции в области индикации отображается значок . Пиковые эхосигналы или огибающие отображаются пунктирными линиями.



**Функция «Заморозка»**

Функция предназначена для остановки развёртки прибора (замораживание картинки) для более детального анализа эхограммы. Для включения нажмите кнопку ПАУЗА, для выключения нажмите её ещё раз. При включенной функции в области индикации будет отображаться значок . Некоторые функции управления при работе этой функции будут доступны, а часть нет.

**Функция «Растяжка»**

Предназначена для более детального анализа эхограммы во время УЗК (в одно нажатие, без перенастройки параметров). Для включения нажмите кнопку , для выключения нажмите её ещё раз. При включенной функции в области индикации будет отображаться значок . При включении функции ширина эхосигнала удваивается, а под горизонтальной линейкой появится треугольник указывающий на точку расширения. Если необходимо наблюдать фазу эхосигнала в определенном месте, то эхосигнал необходимо растянуть, чтобы различить каждую половину эхосигнала, а затем переключая полярность зондирующих импульсов, определить фазу.

**Функция «ВУУ»**

Функция «Временное увеличение усиления» предназначена для кратковременного увеличения усиления в одно нажатие на заданную величину. Для включения нажмите кнопку ВУУ, для выключения нажмите её ещё раз. При включенной функции в области индикации будет отображаться значение прироста усиления в дБ (см. рис. 49). Значение прироста устанавливается в меню (06 – F5).




*Рис. 49 Индикаторы усиления*

**Функция «ОУ»**

Функция «Относительное усиление» предназначена для измерений, где удобней использовать «Искусственный ноль». Для установки искусственного ноля необходимо установить абсолютное усиление на необходимый уровень и нажать кнопку ОУ, далее при измерениях, где нужно измерять усиление относительно установленного значения просто считываем значение относительного усиления. При этом индикатор **«G»** всегда показывает полное абсолютное усиление. Если значения индикаторов абсолютного и относительного усиления равны, то функция **«ОУ»** выключена. Для отключения функции необходимо установить абсолютное усиление на 0 дБ и нажать кнопку ОУ.

**Функция подавления помех**

Предназначена для подавления паразитных эхосигналов в диапазоне ниже установленного предела в %% от высоты дисплея. Настраивается в меню (09 – F5). При установке значения подавления отличного от «0%» в области индикации будет отображаться индикатор вида RJxx%. При установке

значения 0% функция выключается, индикатор пропадает. Данной функцией необходимо пользоваться с осторожностью и выключать сразу после использования. В противном случае при включенной функции можно не увидеть слабый эхосигнал от дефекта.

**Функция АСД**

Функция предназначена для автоматической сигнализации дефекта при соответствующих настройках. Работает только в меню 10. Сигнализация дефекта будет звучать если:

1. Кривые не созданы, а амплитуда эхосигнала превышает уровень строба 1.
2. Кривые созданы, всегда, кроме случая когда эхосигнал не находится в стробе 1, но находится в стробе 2 и превышает его.

**Функция «Умная шкала»**

Данная функция предназначена только для наклонного датчика. Включается в меню (09 – F4). При этом для прямого датчика доступна только шкала по пути звука, а для наклонного доступна шкала по пути звука, а можно вместо неё включить две шкалы (X и Y), по которым в зависимости от угла наклона датчика, можно сразу без дополнительных измерений считать координаты залегания дефекта. Шкалы для удобства можно поменять местами. Значения верхней шкалы будут целыми числами, а нижней вычисленные в соответствии с углом наклона.

**Функция компенсации качества поверхности**

Данная функция предназначена для компенсации разного качества обработки измеряемых поверхностей. Настраивается в меню (06 – F1), диапазон настройки ±20 дБ, шаг 1 дБ. При этом высота эхограммы не меняется, корректируется только внутреннее усиление.

## ВЫГРУЗКА ДАННЫХ НА ПК

Для выгрузки данных из прибора в ПК необходимо скачать с нашего сайта, со страницы прибора, архив с программным обеспечением и распаковать его в отдельную (рабочую) папку (см. рис. 50). Путь к папке не должен содержать русских и специальных символов (только латинские символы и цифры). Глубина вложения не более 7 уровня (предполагается хранение данных в отдельных папках, внутри рабочей папки).

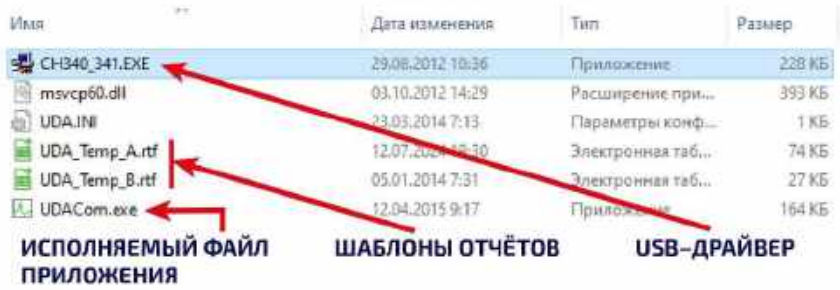



*Рис. 50 Папка с ПО*

Если у ПК есть физический COM–порт (см. рис. 51), то лучше подключать прибор через него, если нет, то через адаптер COM => USB к порту USB ПК. Если дефектоскоп подключается к потру COM напрямую, то драйвер устанавливать **НЕ НУЖНО**, *(пропустите пункт «Установка драйвера»).* Если подключается через адаптер COM => USB, то для адаптера необходимо установить драйвер.




*Рис. 51 Порты для подключения на ПК*

**Установка драйвера**

Не подключая прибор и адаптер к ПК запустите файл CH340_341.exe и разрешите вносить изменения.

В появившемся окне нажмите кнопку **Install** (см. рис. 52).

Дождитесь появления окна сообщающего об успешной прединсталяции драйвера и нажмите **OK** (см. рис. 53).

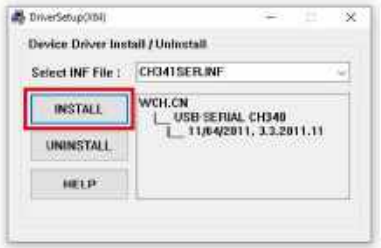



*Рис. 52 Инсталляция драйвера*

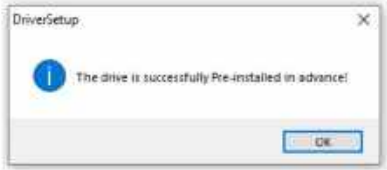



*Рис. 53 Успешная прединсталляция драйвера*

Подключите адаптер к ПК, не подключая к адаптеру прибор, операционная система найдёт новое устройство и завершит инсталляцию. Перейдите в диспетчер устройств => Порты COM и LPT, в списке должен появиться порт USB-SERIAL CH340 (COMx) как на (см. рис. 54), № порта может быть другим. Отключите адаптер от ПК.

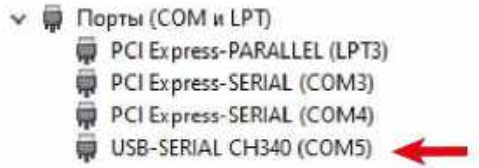



*Рис. 54 Успешная инсталляция драйвера*

**Подключение к ПК**

Выключите прибор и отключите зарядное устройство.

Возьмите основной кабель (см. рис. 55), подключите его к прибору (см. рис. 56), потом к COM–потру ПК (см. рис. 57).




*Рис. 55 Основной кабель*



*Рис. 56 Подключение основного кабеля к прибору*




*Рис. 57 Подключения прибора к COM-порту*

Или к USB-порту. Возьмите основной кабель (см. рис. 55), подключите его к прибору (см. рис.56), возьмите адаптер (см. рис. 58), подключите его к основному кабелю (см. рис.59), USB-разъём адаптера подключите к ПК (см. рис. 60).




*Рис. 58 Адаптер COM= USB*




*Рис. 59 Соединение основного кабеля и адоптера*




*Рис. 60 Подключение адаптера к USB-порту*



После подключения к ПК, включите прибор. После загрузки прибора запустите ПО дважды кликнув по исполняемому файлу «UDACom.exe». Появится основное окно программы (см. рис. 61). Основное окно состоит из вкладок «Файл» и «Просмотр», строки состояния, основного окна, где будут отображаться загруженные данные.

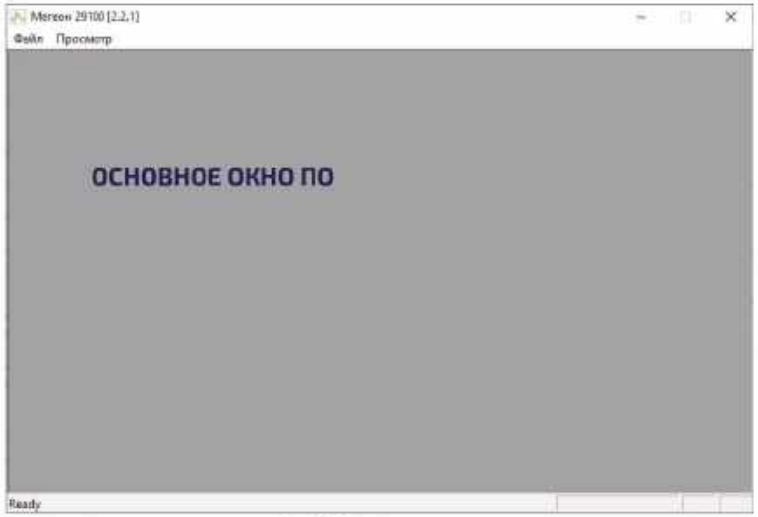



*Рис. 61 Основное окно*

Меню **«Файл»** (см. рис. 62) состоит из 5 пунктов:
«Открыть» — загрузка в ПО файла *.sdf, созданного из ранее выгруженны данных;
«Закрыть» — выгрузка из ПО файла *.sdf и возврат к основному окну;
«Отчёт» — создание отчёта из открытого в окне ПО сохранённого измерения;
«Выгрузить» — выгрузка данных из прибора и сохранение их в файл *.sdf;
«Выйти» — закрытие программы.

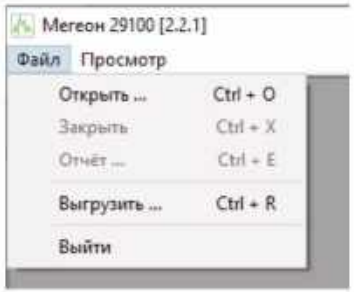



*Рис. 62 Меню «Файл»*

Меню **«Просмотр»** (см. рис. 63) состоит из 8 пунктов:
«Строка состояния» — включение / выключение строки состояния;
«Просмотр данных» — переход в режим просмотра данных толщины и обратно;
«Начать с первой» — переход к 1 сохранённой записи;
«Закончить последней» — переход к последней сохранённой записи;

«Предыдущие 10» — переход на 10 записей назад;
«Следующие 10» — переход на 10 записей вперёд;
«Предыдущая» — переход на 1 запись назад;
«Следующая» — переход к следующей записи.

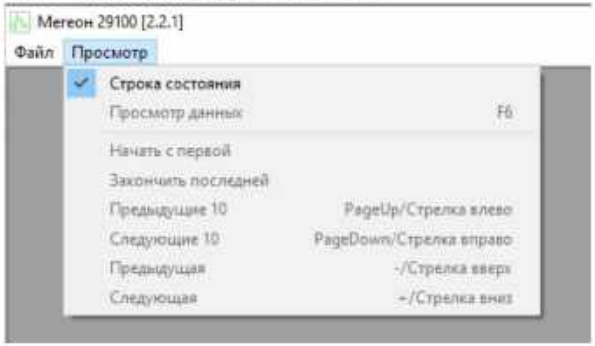



*Рис. 63 Меню «Просмотр»*

После запуска процесса выгрузки данных из прибора (см. рис. 64), необходимо подтвердить выгрузку нажав кнопку **НАЧАТЬ**. ПО автоматически ищет порт к которому подключен прибор, и выгружает из него все пользовательские данные (сохранения развёрток A и B, динамические A развёртки, сохранения толщины) (см. рис. 65), упаковывает данные в файл *.sdf и предлагает указать путь для сохранения (см. рис. 66). Рекомендуется создать в рабочей папке папку для данных, например: «Data Save» или как вам удобно. В верхней части окна выберите папку в которую вы хотите сохранить данные. В качестве имени файла по умолчанию используется дата и время выгрузки, можно задать своё имя содержащее латинские символы и цифры.




*Рис. 64 Подтверждение выгрузки*




*Рис. 65 Процесс выгрузки*

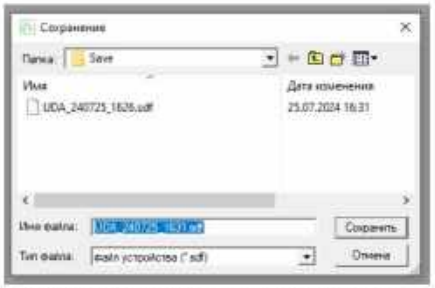



*Рис. 66 Сохранение выгруженных данных*



После выгрузки и сохранения файла он автоматически загрузится в ПО и откроется первая сохранённая запись (см. рис. 67). В окне представлены данные:

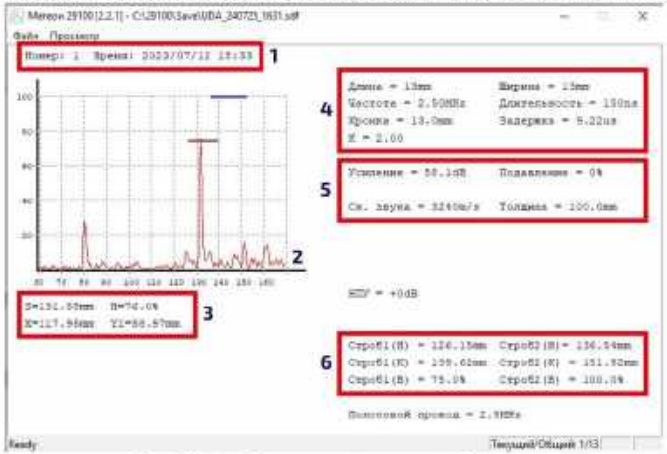



*Рис. 67 Отображение выгруженных данных*

1. №, дата и время сохранения по внутренним часам прибора.
2. Скриншот дисплея в момент сохранения
3. Данные о амплитуде эхосигнала, пути звука, глубины отражателя и расстояния по поверхности до него.
4. Установленные параметры датчика
5. Настройки толщины, усиления, скорости звука и др.
6. Информация о положении стробов во время сохранения (Н–) — начало, (К) — конец, (В) — высота.

По команде открыть файл необходимо указать папку, где он расположен и выбрать его. После открытия файла данных появится окно аналогичное как на (см. рис. 67). Для просмотра значений толщины необходимо во вкладке «Просмотр» выбрать «Просмотр значений толщины» откроется окно (см. рис. 68), где:




*Рис. 68 Отображение данных толщины*

1. Количество записей сохранения толщины в данном файле.
2. № записи в скобках, рядом сохранённое значение.

Для возврата во вкладке «Просмотр» выберите «Просмотр данных эхограммы».

**Создание отчёта**

Для создания отчёта необходимо выбрать то сохранение эхограммы по которому нужно сделать отчёт. Далее во вкладке «Файл» выберите отчёт. На запрос укажите папку, где будет сохранён файл отчёта в формате *.doc и имя файла (по умолчанию дата и время сохранения и порядковый № записи). После сохранения отчёт автоматически открывается в текстовом редакторе установленном на ПК и поддерживающем данный формат (см. рис. 69).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Эталон | | | | Отчёт № | |
| Получатель | | | | Дата создания | 2024/07/26 16:02 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Объект | Название | | | |
| | Сер № | | Термообработка | |
| | Материал | | Шероховатость | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Датчик | Модель | | Номер: 5 Время: 2023/07/13 17:42 | | | |
| | Размер | 13 mm x 13 mm | | | | |
| | Частота | 2.50 MHz | | | | |
| | Кромка | 13.0 mm | | | | |
| | Задержка | 9.22 us | | | | |
| | Наклон | 2.00 | | | | |
| | Скорость | 3240 m/s | | | | |
| | Толщина | 100.0 mm | | | | |
| Прибор | Сер № | | S=135.22mm H=78.0% SL+5.8dB | | | |
| | Усиление | 58.1 dB | X=120.94mm Y1=60.47mm | | | |
| | Подавление | 0% | | | | |
| | Компенсация | +0 dB | | | | |
| | Оценка | -10 dB | | | | |
| | Контроль | -6 dB | | | | |
| | Брак | -3 dB | | | | |
| DGC | | | № сохранения | 5 | Время измерения | 2023/07/13 17:42 |
| Начало | | N/A | Путь звука | S=135.22mm | Амплитуда | 78.0% |
| Конец | | N/A | Расстояние по поверхности | X=120.94mm | Глубина залегания | 60.47mm (Y1) |
| Прирост | | N/A | Эквивалентный Ø | N/A | Относит. эквив. Ø2 | N/A |
| Строб | | | Амплитуда относительно контрольного уровня | | | +5.8 dB |
| 1 | Начало | 126.15 mm | Стандарт | | | |
| | Конец | 139.62 mm | Результат | | | |
| | Высота | 75.0% | | | | |
| 2 | Начало | 136.54 mm | Проверил | | Ответственный | |
| | Конец | 151.92 mm | | | | |
| | Высота | 100.0% | | | | |
| Примечание | | | | | | |

*Рис. 69 Отчёт по сохранению развёртки А*



В отчёте необходимо дозаполнить поля белого цвета отсутствующими данными и распечатать его, также можно дозаполнить вручную после распечатки. При сохранении В-развёртки создаётся отчёт В-скан (см. рис. 70).

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Эталон | | | | Отчёт № | |
| Получатель | | | | Дата создания | 2024/07/26 16:08 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Объект | Название | | | |
| | Сер № | | Термообработка | |
| | Материал | | Шероховатость | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Датчик | Модель | | Номер: 7 Время: 2023/07/26 12:27 | | | |
| | Размер | 20 mm x 0 mm | | | | |
| | Частота | 1.80 MHz | | | | |
| | Кромка | | | | | |
| | Задержка | 1.35 us | | | | |
| | Наклон | 0.00 | | | | |
| | Скорость | 5920 m/s | | | | |
| | Толщина | 100.0 mm | | | | |
| Прибор | Сер № | | d=10.0mm H=10.0% | | | |
| | Усиление | 15.2 dB | | | | |
| | Подавление | 0% | | | | |
| | Компенсация | +0 dB | | | | |
| | Оценка | -3 dB | | | | |
| | Контроль | +0 dB | | | | |
| | Брак | +3 dB | | | | |
| DGC | | | № сохранения | 7 | Время измерения | 2023/07/26 12:27 |
| Начало | | N/A | Толщина | 10.0 mm | Относительная толщина | 10.0% |
| Конец | | N/A | | | | |
| Прирост | | N/A | | | | |
| Строб | | | | | | |
| 1 | Начало | 56.51 mm | Стандарт | | | |
| | Конец | 63.49 mm | Результат | | | |
| | Высота | 90.0% | | | | |
| | | | Проверил | | Ответственный | |
| Примечание | | | | | | |

*Рис. 69 Отчёт по сохранению развёртки В*

Заголовки отмеченные жёлтым цветом можно изменять под себя не изменяя при этом размеры ячеек. Ячейки тёмно-серого и светло-серого цвета изменять нельзя. Изменения можно вносить после создания документа отчёта *.doc в текстовом редакторе или можно изменить шаблоны чтобы не исправлять каждый отчёт вручную. Можно запустить ПО дважды кликнув по файлу сохранения *sdf, указав в диалоговом окне программу для запуска UDACom.exe, под ссылкой использовать другое ПО, и установив галочку в чебокс «Всегда использовать это приложение»

## ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ

Таблица 20 — Типовые неисправности

| Описание неисправности | Вероятная причина | Устранение |
|---|---|---|
| Прибор не включается | Разряжен аккумулятор | Зарядите аккумулятор, подключите прибор к зарядному устройству |
| Во время работы прибора нет зарядки | На фоне горящего красного индикатора (работа), зелёный (зарядка) бывает плохо виден | Отключить зарядное устройство индикатор станет ярко красным, при подключении зарядного устройства индикатор должен приобрести желтоватый оттенок. |
| Неадекватное поведение ПО прибора, зависание | Неправильные действия пользователя | Выключите и через 10 сек. Включите прибор снова. Загрузите чистый профиль, потом снова рабочий. |
| Не включается какая-либо функция | Не выполнено условие для включения функции | Выполните все необходимые условия |
| Точность измерений не соответствует заявленной | Неправильная калибровка | Проведите калибровку датчика заново |
| В память прибора не сохраняются данные | Заполнена внутренняя память для этого типа данных | Выгрузите данные на ПК, и в меню 13 и 14 очистите внутреннюю память. |

## ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ВЫВОДИМЫЕ НА ДИСПЛЕЙ ВО ВРЕМЯ РАБОТЫ

Если во время работы при нажатии кнопки, прибор издаёт двойной звуковой сигнал, то выполнить данное действие невозможно. Для выполнения этого действия необходимо устранить причину по которой это действие нельзя выполнить. В некоторых случаях прибор в нижней части дисплея выдаёт подсказки причины невозможности выполнить действие (см. рис. 71).

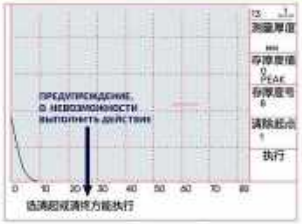



*Рис. 71 Предупреждение*

Примеры некоторых сообщений приведены ниже.

无峰点 — нет пиковой точки;
已作曲线 — кривая уже создана;
进波报警 — сигнализация АСД;
K值为零 — значение К равно 0;
数值范围不对 — неправильный диапазон значений;
选清起或清终方能执行 — укажите диапазон очистки;
号占不能存 — сохранение невозможно;
无B图 — нет изображения В-развёртки;
无动态波图 — нет динамической эхограммы для сохранения;
采样点数不对 — неверное количество узловых точек;
采样点太近 — узловые точки расположены слишком близко;
不能用峰保 — невозможно использовать память пиков;
峰点数不够 — недостаточно пиковых точек;
Ф不能为零 — значение эквивалента не может быть «0»;
曲线太低 — кривая слишком низкая;
失波报警 — сигнализация потери эхосигнала;
K值不为零 不能动 — Значение К не равно «0», включение невозможно;
底波搜走 不能动 — функция расширения блокирует изменение;
空号不够 — не указан диапазон очистки.



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 22 — Технические характеристики

| Параметр | Значение |
|---|---|
| Скорость звука в материале | 1000 ... 9999 м/с |
| Диапазон измерения | 4 ... 6100 мм |
| Диапазон частот | 0,4 ... 10 МГц (плавная перестройка) |
| Диапазон полного усиления | 0 ... 110 дБ (шаг 0,1 дБ, 1 дБ) |
| Начало отсчёта | 0 ... 6000 мм |
| Диапазон значений коэффициента К (наклон датчика) | 0,20 ... 5,00 (11,3 ... 78,7°) |
| Стробы | Строб 1, строб 2, регулируемые |
| Время измерения с помощью строба | До 4 раз в секунду |
| Абсолютная погрешность измерения толщины прямым датчиком | ±(3 % + 1) мм |
| Абсолютная погрешность измерения глубины залегания дефекта прямым датчиком | ±(3 % + 1) мм |
| Абсолютная погрешность измерения координат залегания дефекта наклонным датчиком | ±(3 % + 1) мм |
| Ширина зондирующего импульса | 0,05 ... 0,6 мкс, регулируемая, диапазон регулировки зависит от установленной частоты датчика |
| Частота повторения зондирующих импульсов | 400 / 200 Гц |
| Зондирующий импульс | Положительный, отрицательный, полная волна |
| Развёртки | A, B |
| Сохранение | Эхограмма А, динамическая эхограмма А, эхограмма В, значение толщины |
| Память | Для эхограмм — 127 ячеек (суммарно, для всех типов)<br>Для значений толщины — 4000 ячеек |
| Дисплей | 5,7", светодиодная подсветк, высокая яркость и разрешение |
| Тип разъемов датчика (ов) | BNC |
| Интерфейс для связи с ПК | RS-232 |
| Источник питания | 4 Ni-Mh аккумулятора типоразмера AA.<br>Внешний стабилизированный источник 12 В – 2 А |
| Условия хранения и транспортировки | - 20°С ... +60°С, при относительной влажности 20 ... 90%, без выпадения конденсата. |
| Условия эксплуатации* | 15°С ... 35°С, при относительной влажности 50 ... 80% |
| Размеры | 250 x 160 x 70 мм (включая ремень) |
| Вес (без проводов, датчика и зарядного устройства) | Примерно 1,1 кг (включая аккумуляторы) |

** — Указан метрологический диапазон условий экспуатации. Допускается нахождение прибора при отрицательных температурах при условии медленного охлаждения и посдедующего медленного нагрева прибора. Следует иметь ввиду, что при температуре аккумулятора ниже 0°С его возможности значительно снижаются.*

## ОБСЛУЖИВАНИЕ

Датчик(и) прибора, соединительные провода, корпус прибора и принадлежности после использования необходимо очищать от остатков контактной жидкости и других загрязнений.

## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- Если после включения прибора напряжение аккумулятора 4,6 В или ниже, то во избежание отключения прибора из-за разряда аккумулятора, его следует зарядить.
- Данные, используемые в инструкции по эксплуатации, предназначены только для удобства пользователя, чтобы понять, как будет отображаться информация. Во время измерений будут получены конкретные данные измерений!
- Не роняйте прибор, защитите его от внешних вибрации и ударов.




## ОСОБЫЕ ЗАЯВЛЕНИЯ

Утилизируйте использованные аккумуляторы в соответствии с действующими требованиями и нормами вашей страны проживания.



## СОВЕТЫ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ АККУМУЛЯТОРОВ

Чтобы аккумуляторы служили долго — рекомендуется придерживаться общих правил зарядки и эксплуатации аккумуляторов, а именно:

- Заряжать аккумуляторы полностью пока зарядка не прекратиться, (погаснет зелёный индикатор на панели).
- Начинать заряжать аккумуляторы, когда они почти полностью разряжены (напряжение 4,4 В или менее).
- Не рекомендуется использовать при температуре ниже 0°С.
- Не использовать непредусмотренные зарядные устройства.
- Когда прибор не будет использоваться долгое время, зарядите аккумуляторы и удалите их из прибора, чтобы избежать разряда и старения аккумуляторов (даже если прибор не работает — аккумуляторы медленно разряжаются).
- Не храните прибор с разряженными аккумуляторами, периодически проверяйте состояние аккумуляторов и заряжайте их при необходимости.
- Хранение разряженных аккумуляторов сильно сокращает срок их службы.

## УХОД И ХРАНЕНИЕ

Не храните прибор в местах, где возможно попадание влаги или пыли внутрь корпуса, мест с высокой концентрацией активных химических веществ в воздухе. Не подвергайте прибор воздействию внешних вибраций, высоких температур (≥60°С), влажности (≥85%) и прямых солнечных лучей. Не протирайте прибор высокоактивными и горючими жидкостями, промасленной ветошью и др. загрязнёнными материалами. Используйте специальные салфетки для бытовой техники. Перед хранением рекомендуется очистить и высушить прибор и приспособления. Недопустимо применение жестких и абразивных материалов для чистки корпуса прибора, используйте мягкую слегка влажную чистую ткань.

## СРОК СЛУЖБЫ

Срок службы прибора 3 года. Указанный срок службы действителен при соблюдении потребителем требований настоящего руководства.



## ГАРАНТИЙНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Для получения обслуживания следует предоставить прибор в чистом виде, полной комплектации и следующие данные:

1. Контактная информация;
2. Описание неисправности;
3. Модель;
4. Серийный номер (при наличии);
5. Документ, подтверждающий покупку (копия);
6. Информацию о месте приобретения;
7. Полностью заполненный гарантийный талон;

Пожалуйста, обратитесь с указанной выше информацией к дилеру или в компанию «МЕГЕОН». Прибор, отправленный, без всей указанной выше информации будет возвращен клиенту без ремонта.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

1. Дефектоскоп МЕГЕОН 29100 — 1 шт.;
2. Зарядное устройство с кабелем — 1 шт.;
3. Датчики — 2 шт.;
4. Кабель датчика — 2 шт.;
5. Руководство по эксплуатации — 1экз.;
6. Кабеля для подключения к ПК — 2 шт.;
7. Гарантийный талон — 1 экз.

## ПАСПОРТ

1. Наименование изделия: Цифровой ультразвуковой дефектоскоп МЕГЕОН 29100
2. Дата изготовления:
3. Предприятие изготовитель: ООО «МАКСПРОФИТ», 141070, Россия, Московская область, город Королёв, улица Силикатная, д.11, 5 этаж, помещение 650, info@mprofit.ru, 8 (495) 268-01-91
4. Заводской номер:

### СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Цифровой ультразвуковой дефектоскоп МЕГЕОН 29100 изготовлен и принят в соответствии с техническими условиями ТУ _____ и признан годным для эксплуатации.

Начальник ОКК

М.П.



МЕГЕОН

WWW.MEGEON-PRIBOR.RU
**+7 (495) 666-20-75**
INFO@MEGEON-PRIBOR.RU

© МЕГЕОН. Все материалы данного руководства являются объектами авторского права (в том числе дизайн). Запрещается копирование (в том числе физическое копирование), перевод в электронную форму, распространение, перевод на другие языки, любое полное или частичное использование информации или объектов (в т.ч. графических), содержащихся в данном руководстве без письменного согласия правообладателя. **Допускается** цитирование с обязательной ссылкой на источник.