

ОКП 42 7612

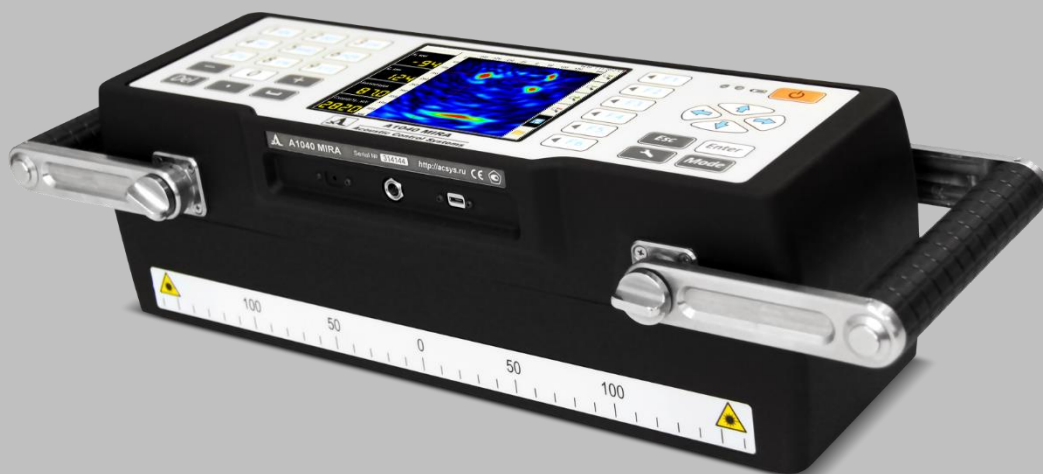


# ТОМОГРАФ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ НИЗКОЧАСТОТНЫЙ

## A1040 MIRA

### РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АПЯС.412231.002 РЭ



Акустические Контрольные Системы  
Москва 2015



## Содержание

<b>1 Общие указания.....</b>	<b>5</b>
1.1 Назначение прибора.....	5
1.1.1 Назначение и область применения.....	5
1.1.2 Условия эксплуатации.....	5
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Устройство и работа прибора.....	7
1.3.1 Устройство прибора.....	7
1.3.2 Дисплей прибора.....	9
1.3.3 Клавиатура прибора.....	10
1.3.4 Органы управления томографом и индикация состояния.....	11
1.3.5 Режимы работы.....	12
1.3.6 Обработка и представление данных на экране томографа.....	12
1.4 Описание режимов работы.....	13
1.4.1 Режим НАСТРОЙКА.....	13
1.4.2 Режим ОБЗОР.....	27
1.4.3 Режим КАРТА.....	28
1.4.4 Просмотр сохраненных данных.....	30
<b>2 Использование по назначению.....</b>	<b>33</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	33
2.2 Подготовка к проведению контроля.....	33
2.2.1 Подготовка прибора.....	33
2.2.2 Подготовка поверхности ОК.....	33
2.2.3 Составление схемы сканирования и разметка поверхности ОК.....	33
2.2.4 Включение томографа.....	34
2.3 Способы работы с томографом.....	34
2.3.1 Местный контроль.....	34
2.3.2 Сплошной контроль.....	34
2.4 Проведение контроля.....	34
2.4.1 Проведение местного контроля.....	34
2.4.2 Проведение сплошного контроля.....	35
<b>3 Техническое обслуживание.....</b>	<b>36</b>
3.1 Периодическое техническое обслуживание.....	36
3.2 Восстановление работоспособности.....	36
3.2.1 Восстановление работоспособности.....	36
3.2.2 Возможные неисправности.....	36
<b>4 Хранение.....</b>	<b>37</b>
<b>5 Транспортирование.....</b>	<b>38</b>

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – руководство) содержит технические характеристики, описание устройства и принципа действия, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации томографа ультразвукового низкочастотного А1040 MIRA (далее по тексту – томограф или прибор).

Перед началом эксплуатации прибора следует внимательно изучить настоящее руководство.

К работе с прибором допускается персонал, прошедший курс обучения и ознакомленный с эксплуатационной документацией.

Постоянная работа над совершенствованием возможностей, повышением надежности и удобства эксплуатации иногда может привести к некоторым не принципиальным изменениям, не отраженным в настоящем издании руководства, не ухудшающим технические характеристики прибора.

Изготовитель:

*ООО «Акустические Контрольные Системы» (ООО «АКС»)*

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ПРИБОРА

#### 1.1.1 Назначение и область применения

Томограф ультразвуковой (УЗ) низкочастотный (НЧ) А1040 MIRA предназначен для обследования монолитных бетонных и железобетонных строительных конструкций с целью поиска пустот, каналов, силовой арматуры, инородных включений, расслоений, трещин и прочих полостей, как пустых, так и заполненных жидкостью или твердым материалом, отличающимся от окружающего бетона физико-механическими свойствами.

Прибор предназначен для контроля конструкций из бетона, железобетона и камня при одностороннем доступе к ним с целью определения целостности материала в конструкции, поиска инородных включений, полостей, непроливов, расслоений и трещин, а также измерения толщины объекта контроля.

Прибор позволяет быстро и эффективно обследовать обширные объекты с полным документированием результатов и возможностью их предварительного анализа.

Прибор может работать как в составе автоматизированных установок, так и применяться для ручного контроля.

Основные области применения прибора:

- обследование строящихся и эксплуатируемых железобетонных зданий, сооружений, мостов, тоннелей, автомобильных дорог, аэродромов на предмет целостности и надежности;

- определение толщины стен и перекрытий из бетона;

- поиск в бетонных сооружениях пустот, каналов, силовой арматуры, определение ее толщины и шага;

- обследование состояния недоступных поверхностей бетонных стен, приблизительная оценка прилегающей среды (воздух, грунт, вода);

- оценка качества добываемых минералов в горной промышленности.

#### 1.1.2 Условия эксплуатации

Прибор предназначен для эксплуатации при следующих условиях окружающей среды:

- температура воздуха от минус 10 до плюс 50 °С;

- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре плюс 35 °С.

## 1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики прибора приведены в таблице 1 .

Т а б л и ц а 1

Наименование параметра	Значение
Поисковое устройство	Встроенная матричная антенная решетка
Количество преобразователей в матричной антенной решетке	48
Тип преобразователей, используемых в матричной антенной решетке	низкочастотные широкополосные поперечных волн с сухим точечным контактом и керамическими износостойкими наконечниками
Диапазон рабочих частот преобразователей, кГц	от 25 до 85
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука, м/с	от 1 000 до 4 000
Максимальная глубина обзора в бетоне, мм	2500
Максимальная глубина обзора в железобетоне, мм	800
Диапазон измерений толщины, мм	от 50 до 600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений толщины, мм, где $X$ -измеряемая толщина	$\pm(0,05 \cdot X + 10)$
Диапазон измерений глубины залегания дефекта (воздушный цилиндр диаметром не менее 20 мм, длиной не менее 200 мм), мм	от 50 до 400
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений глубины залегания дефекта, мм, где $H$ -измеряемая глубина	$\pm(0,05 \cdot H + 10)$
Источник питания	встроенный аккумулятор
Номинальное значение напряжения аккумулятора, В	11,2
Продолжительность непрерывной работы от полностью заряженного аккумулятора, ч, не менее	5
Габаритные размеры, мм, не более: без ручек с горизонтальным расположением ручек с вертикальным расположением ручек	375×120×133 490×170×150 375×170×210
Масса электронного блока прибора, кг, не более	4,5

### 1.3 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

#### 1.3.1 Устройство прибора

Томограф А1040 MIRA выполнен в виде моноблока (рисунок 1), который включает в себя встроенный компьютер и антенное устройство.

В каждую ручку встроены кнопки «Пуск», которые предназначены для запуска процедуры зондирования.

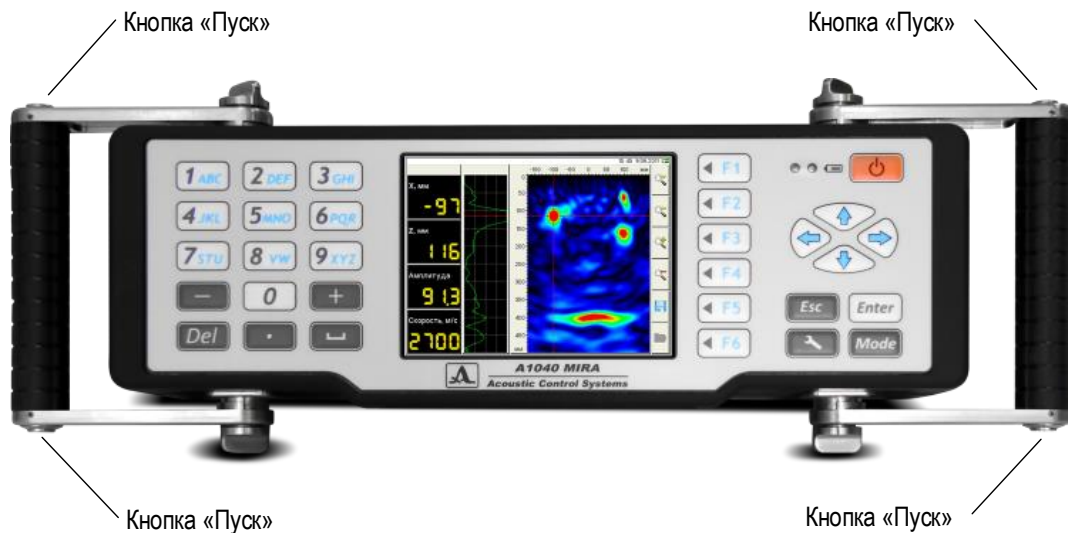


Рисунок 1

Изменение положений ручек прибора обеспечивает комфортное применение прибора на горизонтальных, вертикальных и потолочных поверхностях объекта контроля. Для изменения положения ручки следует ослабить ее крепления по обеим сторонам корпуса, установить в необходимом положении и зафиксировать (рисунок 2). На нижней торцевой стенке прибора расположены гнездо для карточки microSD, на которую в процессе работы сохраняются результаты измерений, разъем внешнего питания и разъем USB, предназначенный для подключения прибора к персональному компьютеру.



Рисунок 2

На лицевой панели прибора расположен большой дисплей, клавиатура и два светодиодных индикатора (рисунок 3).



Рисунок 3

Светодиод № 1 загорается зеленым цветом после включения прибора.

Светодиод № 2 горит оранжевым цветом в процессе зарядки аккумулятора прибора, при окончании зарядки – меняет цвет на зеленый.

Нижняя часть томографа представляет собой матричную антенную решетку из 48 (12 блоков по 4 элемента в каждом) низкочастотных широкополосных преобразователей поперечных волн с сухим точечным контактом и керамическими износостойкими наконечниками (рисунок 4) с четырьмя лазерами. Лазерные лучи, которые проецируются на поверхность объекта контроля, позволяют оператору корректно соблюдать шаг перестановки прибора в процессе полной технической диагностики исследуемого объекта.

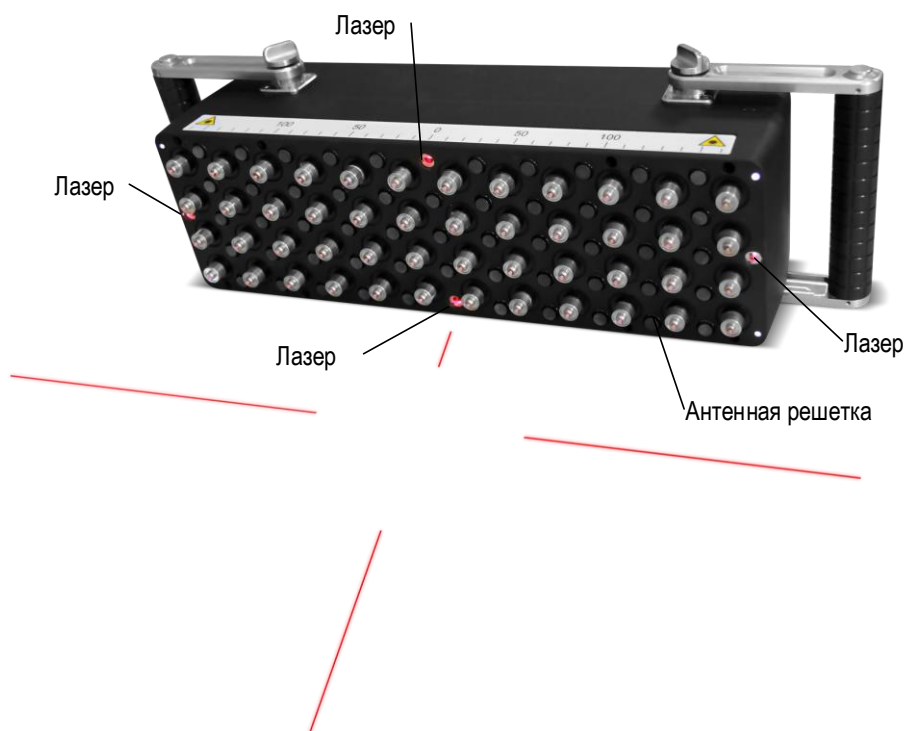


Рисунок 4



Так как антенное устройство томографа состоит из преобразователей с сухим точечным контактом, контроль ведется без применения контактной жидкости.

Метод синтезирующей фокусируемой апертуры, используемый для сбора и обработки данных, обеспечивает яркое и понятное для анализа графическое изображение внутренней структуры.

### 1.3.2 Дисплей прибора

Во всех режимах работы в верхней информационной строке дисплея присутствует информация о текущем времени и дате, а также состоянии аккумулятора, а справа расположена вертикальная полоса пиктограмм, вид и назначение которых меняется в зависимости от режима работы прибора.

Остальная информация, представляемая на экране определяется выбранным режимом.

Вид экрана в режиме ОБЗОР с А-Сканом приведен на рисунке 5.

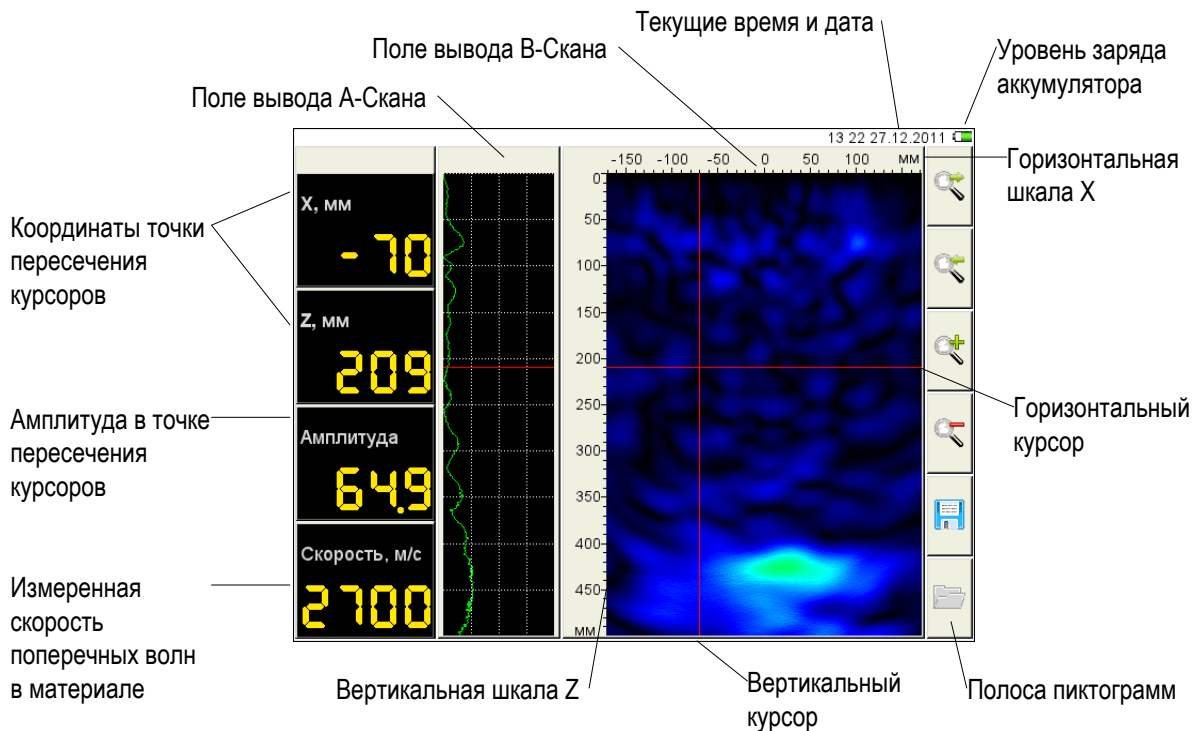


Рисунок 5

### 1.3.3 Клавиатура прибора

Управляющая клавиатура состоит условно из двух блоков, расположенных слева и справа от дисплея (рисунок 6).








Рисунок 6

Левый блок клавиатуры содержит расширенный буквенно-цифровой блок.

Основные функции клавиш приведены в таблице 2 .



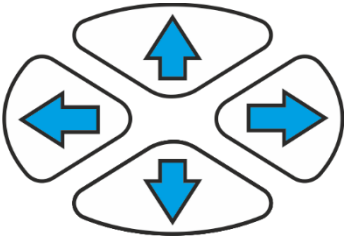



Т а б л и ц а 2

Клавиша	Назначение
	Буквенно-цифровые клавиши, используемые при редактировании имени конфигурации, карты или В-Скана
	Изменение значения параметра в режиме НАСТРОЙКА, перемещение в строке редактирования
	Точка в редакторе имен
	Удаление символа перед курсором при редактировании имени конфигурации или В-Скана
	Пробел в редакторе имен

Правый блок клавиатуры включает клавишу включения/выключения прибора, шесть функциональных клавиш, клавиши навигации и перехода между режимами работы.

Основные функции клавиш приведены в таблице 3 .

Т а б л и ц а 3

Клавиша	Назначение
	Включение/выключение прибора
	Функциональные клавиши выполняют различные действия, в зависимости от выбранного режима работы прибора. Описание текущей функции в виде пиктограммы выводится на дисплей слева от каждой из клавиш
	Навигационные клавиши, служащие для перемещения курсора, перемещения по карте, перемещения в редакторе имен
	Отмена операции / выход из редактирования без сохранения
	Вход/выход в режим НАСТРОЙКА
	Подтверждение выбора
	Переключение между режимами ОБЗОР / КАРТА

#### 1.3.4 Органы управления томографом и индикация состояния

Для удобства работы, на правой и левой ручке томографа расположены по две кнопки зондирования (кнопки «Пуск»). Нажатие любой из них запускает процесс излучения и приема сигналов.

При нажатии кнопки зондирования на экране появляется окно предупреждения и бегущая красная полоса – идет сбор данных.

**ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КОРРЕКТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЯ НЕ СЛЕДУЕТ ПЕРЕМЕЩАТЬ ПРИБОР И ОСЛАБЛЯТЬ ПРИЖИМ ПОКА ИДЕТ ПРОЦЕСС СБОРА ДАННЫХ!**

После окончания процесса сбора данных бегущая полоса меняет цвет с красного на зеленый - идет обработка данных.

Звуковая индикация в процессе сбора данных:

Короткий одиночный сигнал – нажатие кнопки «Пуск».

Двойной сигнал – процесс сбора данных завершен.

Длинный одиночный сигнал – обработка данных завершена, на экране отображается полученная томограмма.

### 1.3.5 Режимы работы

В приборе предусмотрено два рабочих режима: ОБЗОР и КАРТА, и сервисный режим НАСТРОЙКА.

Режим ОБЗОР предназначен для оперативного просмотра внутренней структуры конструкции в произвольных местах. На экране отображается В-Скан.

Дополнительно в данном режиме возможно:

- автоматическое определение скорости распространения ультразвуковой волны в поверхностном слое материала;
- измерение координат и уровней образов в томограмме;
- измерение толщины конструкции;
- просмотр А-Сканов.

Режим КАРТА предназначен для формирования массива данных в форме набора В-Сканов объекта контроля (перпендикулярных поверхности) при сканировании вдоль ранее размеченных линий с постоянным шагом. Из накопленного трехмерного массива данных можно выводить на экран изображение любого В-Скана.

Контроль проводится по схеме пошагового сканирования объекта контроля с объединением данных и реконструкцией объема под всей отсканированной площадью объекта контроля на персональном компьютере (ПК).

Режим НАСТРОЙКА предназначен для выбора и настройки параметров прибора.

### 1.3.6 Обработка и представление данных на экране томографа

В приборе используется метод синтезированной фокусируемой апертуры с комбинационным зондированием (САФТ-К), при котором происходит фокусировка ультразвука в каждую точку полупространства. Массив данных формируется путем сбора информации со всех измерительных пар антенного устройства томографа. Принимаемые антенной решеткой сигналы обрабатываются на встроенном компьютере непосредственно в процессе работы. Затем полученные данные представляются на экране прибора и сохраняются в памяти прибора. В результате получается наглядный образ сечения объекта контроля (В-Скан), где разными цветами закодирована отражающая способность каждой точки визуализируемого объема. Время сбора данных и вывода на экран образа сечения в одной позиции решетки составляет 5 секунд.

Прибор поставляется в комплекте со специализированным программным обеспечением для расширенной обработки собранных данных на внешнем компьютере.

Программа обеспечивает считывание данных из прибора, подключенного посредством USB-кабеля, и представления их как в виде томограмм, так и в трехмерном объемном виде, что облегчает понимание конфигурации внутренней структуры бетонного объекта контроля.

**Примечание** – Программа может считать данные непосредственно с карты памяти, если ее вынуть из прибора и вставить в соответствующее гнездо компьютера. В этом случае подключение прибора к компьютеру не требуется и скорость считывания данных выше.

Для каждого отражателя можно определить координаты его залегания в объекте контроля.

При визуализации ОК и его сечений программа используется трехмерная декартова система координат, которая привязана к положению прибора на ОК (рисунок 7). При

совместной обработке данных от нескольких положений решетки (полосы), координаты привязываются к первому положению прибора в полосе.

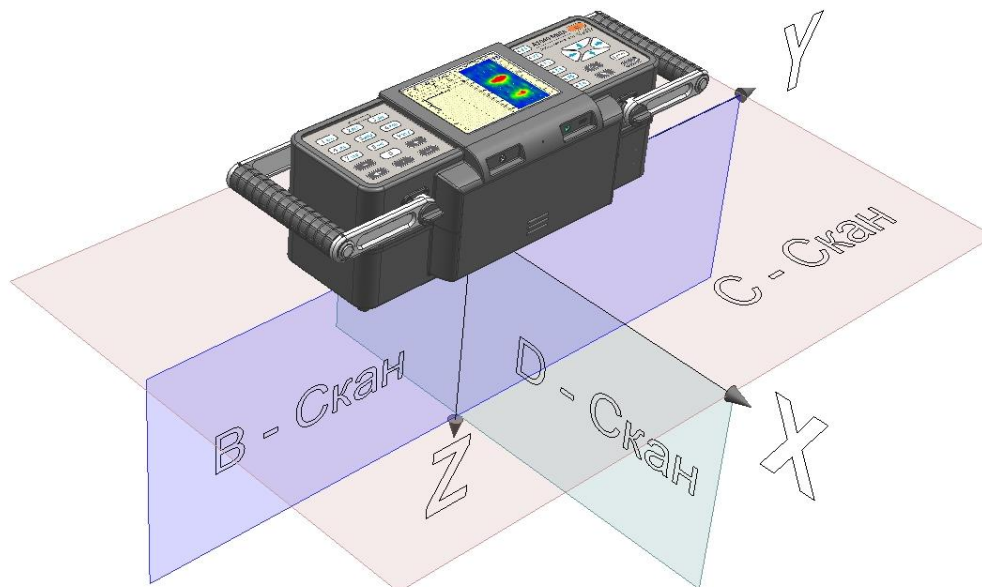


Рисунок 7

**Ось Y** направлена вдоль поверхности ОК вдоль длинной части томографа, Положительным направлением считается направление слева направо. Ноль находится в середине длины решетки.

**Ось Z** направлена вглубь ОК, перпендикулярно его поверхности. Положительным направлением считается направление вглубь ОК (куда смотрят преобразователи). Ноль расположен на поверхности ОК.

**В-Скан** - любое сечение ОК плоскостью, перпендикулярной оси X.

**С-Скан** - любое сечение ОК плоскостью, перпендикулярной оси Z.

**D-Скан** - любое сечение ОК плоскостью, перпендикулярной оси Y.

## 1.4 ОПИСАНИЕ РЕЖИМОВ РАБОТЫ

### 1.4.1 Режим НАСТРОЙКА

Режим НАСТРОЙКА предназначен для настройки и установки параметров прибора.

Работу с томографом на новом ОК всегда следует начинать с этого режима.

Для входа/выхода в режим НАСТРОЙКА следует нажать клавишу .

Вид главного экрана в режиме НАСТРОЙКА приведен на рисунке 8.



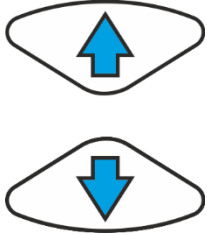


Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Просмотр существующих и создание новых карт

#### 1.4.1.1 Редактирование параметров

Все параметры режима НАСТРОЙКА доступны для редактирования.

Функции клавиш при редактировании параметров приведены в таблице 5 .

Т а б л и ц а 5

Клавиша	Назначение
	Перемещение по строкам для выбора редактируемого параметра
	Изменение значения параметра
	Выход из режима НАСТРОЙКА

Наименование параметров и их допустимые значения приведены в таблице 6 .

Т а б л и ц а 6

Наименование параметра	Значение	Описание
Яркостное усиление, дБ	от 0 до 48 с шагом 1	Изменение масштаба яркости для синтезируемого изображения
Аналоговое усиление, дБ	от 0 до 60 с шагом 1	Подбор коэффициента усиления в тракте прибора для обеспечения максимального динамического диапазона при отсутствии ограничения сигналов
Число периодов ЗИ	от 0.5 до 2.0 с шагом 0.5	Подбирается в зависимости от свойств материала
Пауза между ЗИ, мс	Выкл / от 1 до 50 с шагом 1	Влияет на реверберацию для устранения послезвучания

Наименование параметра	Значение	Описание
Рабочая частота, кГц	от 25 до 85 с шагом 5	Подбирается в зависимости от свойств материала
Использ. измеренной скорости	Вкл / Выкл	Выбор скорости для построения САФТ. Вкл – измеренная скорость поперечных волн Выкл – скорость, установленная в режиме НАСТРОЙКА
Скорость, м/с	от 1 000 до 4 000 с шагом 1	Ручная установка скорости Параметр не активен при значении параметра «Использ. измеренной скорости» – Вкл
Задержка, мкс	от 0 до 50 с шагом 1	Установка задержки
Тип корректировки	Выкл / Стандарт / Укороченный / Ослабление	Выключение корректировки / Выбор типа корректировки
Качество изображения	Низкое / Среднее / Высокое	Выбор качества получаемого изображения. Определяет скорость сбора данных и размер данных при сохранении
Тип А-Скана	Выкл / Заливка / Контур	Выключение отображения поля А-Скана на экране / Переключение между видами отображения А-Скана



1.4.1.2 Подбор аналогового усиления и проверка работоспособности антенной решетки

Вид экрана прибора при подборе аналогового усиления и проверке работоспособности антенной решетки приведен на рисунке 9. На экране отображается сигнал от передатчика и приемника.

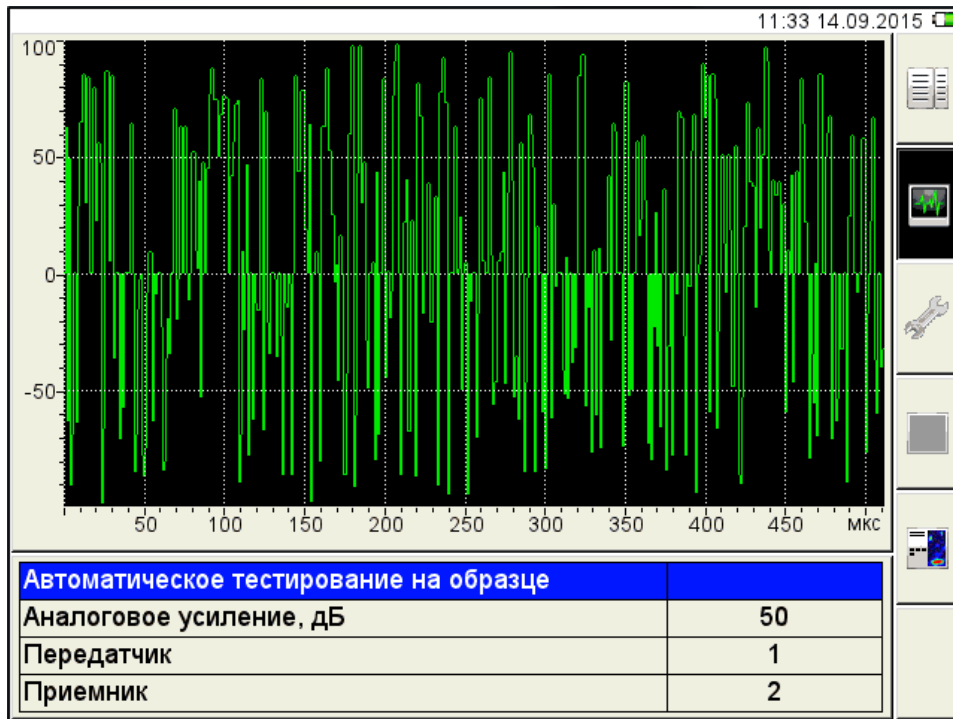







Рисунок 9

Функции клавиш при подборе аналогового усиления и проверке работоспособности антенной решетки приведены в таблице 7 .

Т а б л и ц а 7

Клавиша	Назначение
 	Перемещение по строкам для выбора редактируемого параметра
 	Изменение значения параметра
	Выход из режима НАСТРОЙКА

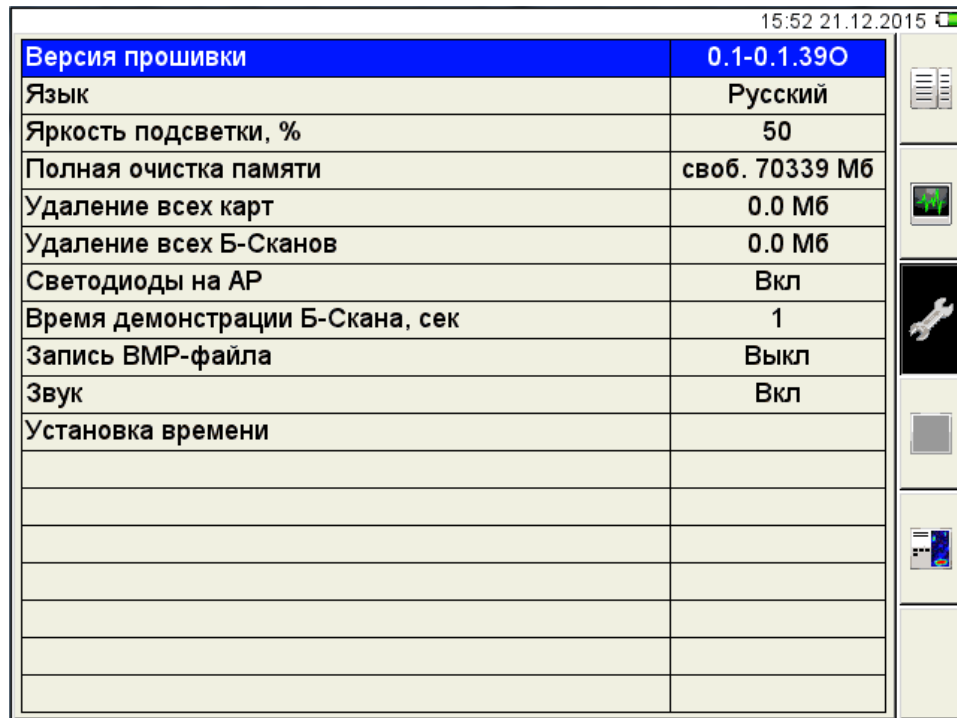
Наименование параметров и их допустимые значения приведены в таблице 8 .

Т а б л и ц а 8

Наименование параметра	Значение	Описание
Автоматическое тестирование на образце	–	Для запуска автоматического тестирования на образце следует установить прибор на образец и нажать кнопку «Пуск». Прибор начнет сбор данных, результатом которого будет информационное сообщение «Тестирование прошло успешно» или «Необходимо обратиться в сервисную службу»
Аналоговое усиление, дБ	от 0 до 60 с шагом 1	Подбор коэффициента усиления в тракте прибора для обеспечения максимального динамического диапазона при отсутствии ограничения сигналов
Передатчик	от 1 до 12	Выбор преобразователя, который выступает в качестве передатчика. Не может совпадать с номером приемника
Приемник	от 1 до 12	Выбор преобразователя, который выступает в качестве приемника. Не может совпадать с номером передатчика

### 1.4.1.3 Системные настройки прибора

Вид экрана прибора при установке системных настроек прибора приведен на рисунке 10.







Версия прошивки	0.1-0.1.390
Язык	Русский
Яркость подсветки, %	50
Полная очистка памяти	своб. 70339 МБ
Удаление всех карт	0.0 МБ
Удаление всех Б-Сканов	0.0 МБ
Светодиоды на АР	Вкл
Время демонстрации Б-Скана, сек	1
Запись ВМР-файла	Выкл
Звук	Вкл
Установка времени	

Рисунок 10

Наименование параметров и их допустимые значения приведены в таблице 9 .

Т а б л и ц а 9

Наименование параметра	Значение	Описание
Версия прошивки		Текущая версия прошивки прибора
Язык	Русский / English / ...	Выбор языка интерфейса прибора
Яркость подсветки, %	от 1 до 100 с шагом 1	Установка яркости подсветки экрана прибора
Полная очистка памяти	своб. XXXX МБ	<p>Отображается объем свободной памяти.</p> <p>Запуск процедуры очистки памяти прибора нажатием клавиши </p> <p><b>ВНИМАНИЕ:</b> ПРОИСХОДИТ ПОЛНАЯ ОЧИСТКА ПАМЯТИ – УДАЛЯЮТСЯ ВСЕ НАСТРОЙКИ И ДАННЫЕ!</p>

Наименование параметра	Значение	Описание
Удаление всех карт	X.X МБ / «Error»	Отображается объем памяти занятый картами.  При отсутствии в гнезде карты памяти значение – «Error».  Запуск процедуры удаления всех сохраненных карт нажатием клавиши 
Удаление всех В-Сканов	X.X МБ / «Error»	Отображается объем памяти занятый В-Сканами.  При отсутствии в гнезде карты памяти значение – «Error».  Запуск процедуры удаления всех сохраненных карт нажатием клавиши 
Светодиоды на AP	Вкл / Выкл	Включение / выключение светодиодов и лазерных лучей на AP
Время демонстрации В-Скана, сек	1 / 2 / 3	Время демонстрации В-Скана
Запись BMP файла	Вкл / Выкл	Включение / выключение записи полученного изображения в файл с расширением <b>.bmp</b> для его дальнейшего просмотра без использования специализированного программного обеспечения
Звук	Вкл / Выкл	Включение / выключение звуковых сигналов
Установка времени		Установка даты и времени нажатием клавиши 

#### 1.4.1.4 Просмотр параметров сохраненных В-Сканов

При входе в режим в списке имен подсвечена первая строка с именем ранее сохраненного в режиме ОБЗОР В-Скана, а справа в режиме просмотра отображаются все параметры данного В-Скана (рисунок 11).



### 1.4.1.5 Просмотр и создание карт

При входе в режим в списке имен карт подсвечена первая строка с картой, заданной по умолчанию, при этом справа в режиме просмотра отображаются все параметры данной карты (рисунок 12).











Default map		10 02 24.12.2015	
Создать карту...	Яркостное усиление, дБ	10	     <b>Del</b>
	Аналоговое усиление, дБ	50	
	Число периодов ЗИ	1.0	
	Пауза между ЗИ, мс	Выкл	
	Рабочая частота, кГц	50	
	Использ. измеренной скорости	Выкл	
	Скорость, м/с	2700	
	Задержка, мкс	20	
	Тип корректировки	Стандарт	
	Качество изображения	Среднее	
	Глубина карты, мм	500	
	Горизонтальный шаг, мм	100	
	Вертикальный шаг, мм	100	
	Гориз. размер карты	Выкл	
	Верт. размер карты	Выкл	

Рисунок 12

Для просмотра параметров сохраненной карты следует перейти на ее имя с помощью клавиш  .

Для просмотра сохраненной карты В-Сканов на экране прибора следует перейти на ее имя в списке и нажать клавишу .

Для удаления любой сохраненной карты В-Сканов следует нажать клавишу . Полностью очистить список карт нельзя, поэтому в нем будет присутствовать одна карта, которая не может быть удалена.

Для создания новой карты следует перейти на строку «Создать карту...» с помощью клавиш   (рисунок 13), при этом в правом столбце отображаются параметры, установленные в пункте 1.4.1.1, т.е. действующие в настоящий момент.







Default map		10:04 24.12.2015	
Создать карту...	Яркостное усиление, дБ	10	     Del
	Аналоговое усиление, дБ	50	
	Число периодов ЗИ	1.0	
	Пауза между ЗИ, мс	Выкл	
	Рабочая частота, кГц	50	
	Использ. измеренной скорости	Выкл	
	Скорость, м/с	2700	
	Задержка, мкс	20	
	Тип корректировки	Выкл	
	Качество изображения	Среднее	
	Глубина карты, мм	1000	
	Горизонтальный шаг, мм	100	
	Вертикальный шаг, мм	100	
	Гориз. размер карты	Выкл	
	Верт. размер карты	Выкл	

Рисунок 13

Для изменения значений следует нажать клавишу . Значения параметров становятся доступны для редактирования (рисунок 14).







Default map		10:03 24.12.2015	
Создать карту...	<b>Яркостное усиление, дБ</b>	<b>10</b>	     Del
	Аналоговое усиление, дБ	50	
	Число периодов ЗИ	1.0	
	Пауза между ЗИ, мс	Выкл	
	Рабочая частота, кГц	50	
	Использ. измеренной скорости	Выкл	
	Скорость, м/с	2700	
	Задержка, мкс	20	
	Тип корректировки	Выкл	
	Качество изображения	Среднее	
	Глубина карты, мм	1000	
	Горизонтальный шаг, мм	100	
	Вертикальный шаг, мм	100	
	Гориз. размер карты	Выкл	
	Верт. размер карты	Выкл	

Рисунок 14

После внесения необходимых изменений следует выйти из редактирования, нажав клавишу  (рисунок 15).

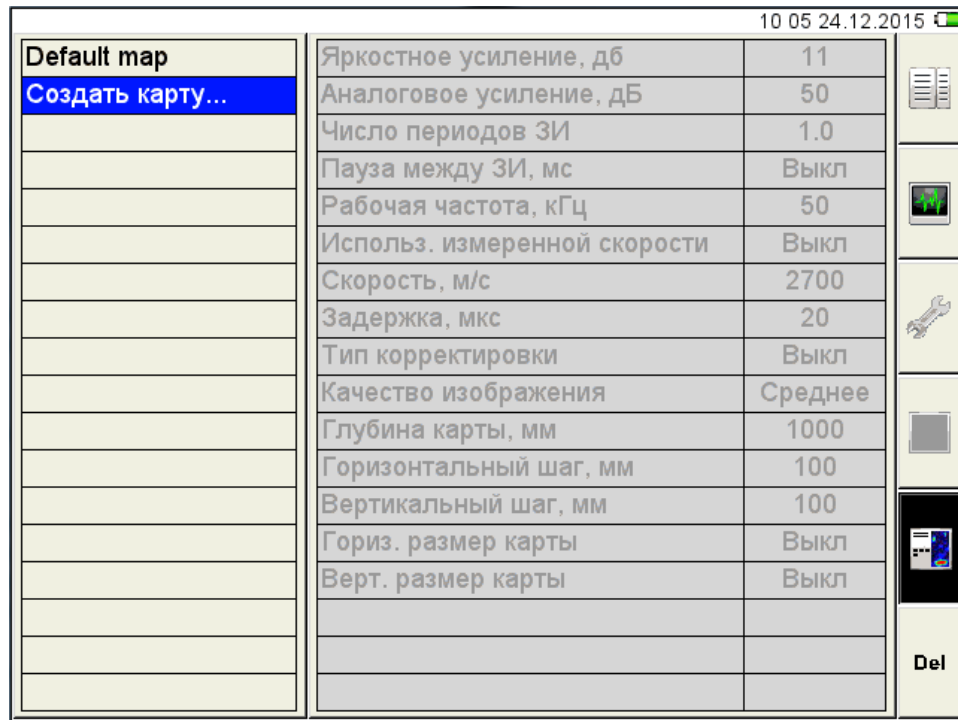


Рисунок 15

Для сохранения карты необходимо присвоить ей имя, для этого следует нажать клавишу **Enter**. Откроется окно редактирования имени (рисунок 16).

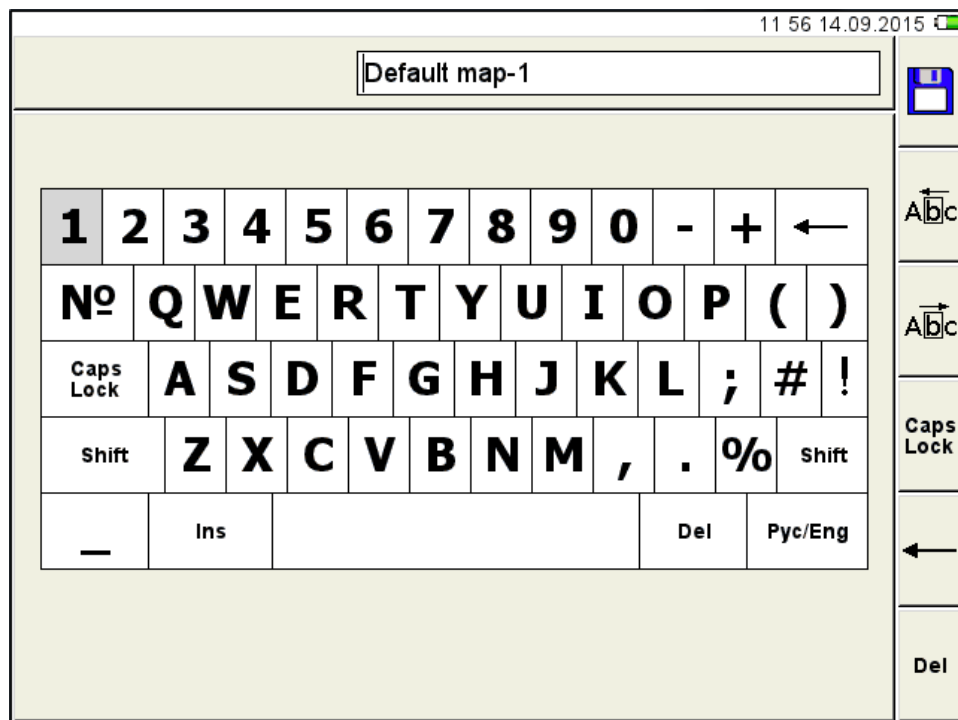


Рисунок 16

По умолчанию предлагается сохранить карту под «базовым» именем с добавлением порядкового номера. Карте можно присвоить любое имя (рисунок 17).



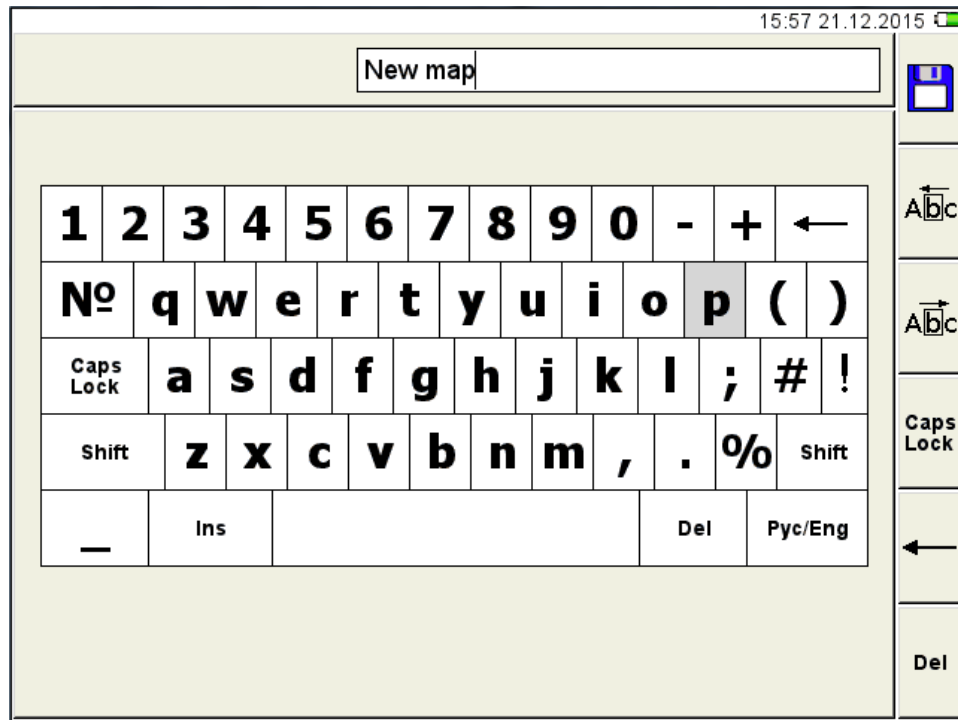



Рисунок 17

Для сохранения сформированного имени следует нажать клавишу . Карта под новым именем появится в списке (рисунок 18).

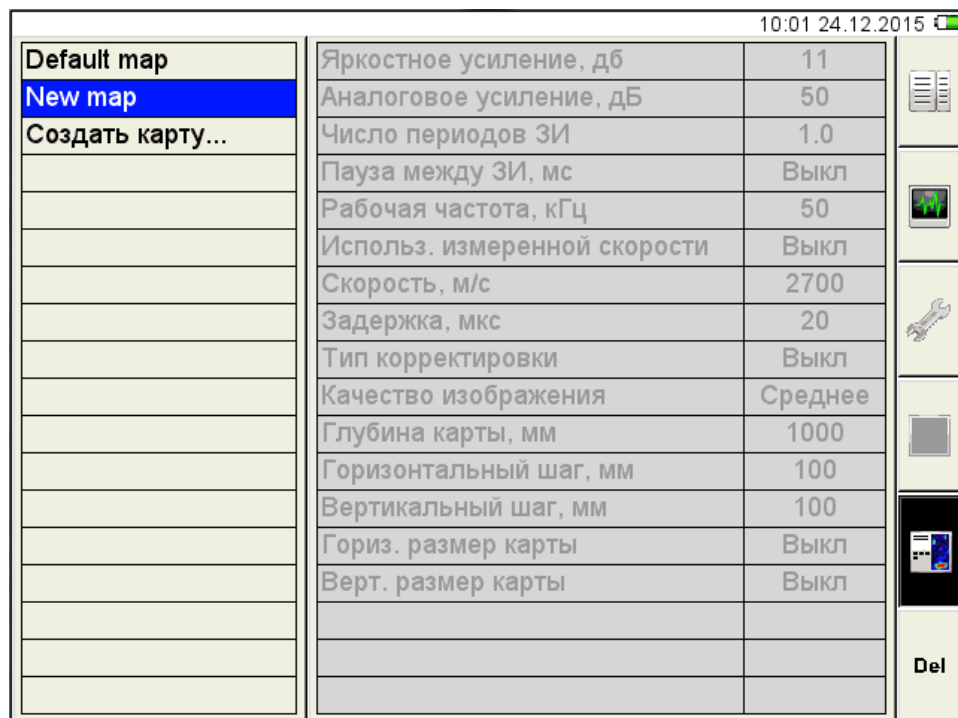
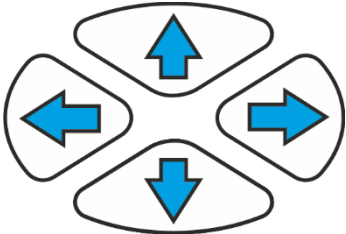








Рисунок 18




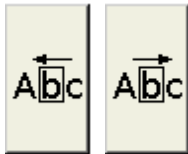


Функции клавиш при редактировании имени приведены в таблице 10.





Т а б л и ц а 1 0

Клавиша	Назначение
	Перемещение по клавиатурному полю, расположенному на экране прибора
	Перемещение курсора в поле имени влево / вправо
	Ввод в поле имени символа/выполнения действия, выделенного на клавиатурном поле экрана
	Ввод символов в поле имени с клавиатуры прибора
	Удаления символа перед курсором в поле имени
	Вставка точки в поле имени
	Вставка пробела в поле имени

Функции пиктограмм в режиме НАСТРОЙКА при редактировании имени приведены в таблице 11.

Т а б л и ц а 1 1

Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Сохранение сформированного имени
		Перемещение курсора в поле имени влево / вправо
		Ввод заглавных букв

Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Удаление символа, расположенного слева от курсора
		Удаление символа, расположенного справа от курсора

#### 1.4.2 Режим ОБЗОР

Режим предназначен для оперативного просмотра внутренней структуры ОК в произвольных местах. По внешнему виду изображений В-Сканов можно также оценить правильность настроек прибора.

Режим следует использовать перед последовательным сбором данных в режиме КАРТА.

Работа в этом режиме заключается в том, что при установке прибора в место контроля на ОК, на экран выводится результат в виде построенного изображения В-Скана. Для проверки настроек прибора следует устанавливать прибор в тех местах, где заранее известна внутренняя структура ОК, и можно проверить правильность построенного сечения. Эти действия можно повторять любое число раз.

Вид экрана прибора с включенным отображением А-Скана приведен на рисунке 19.

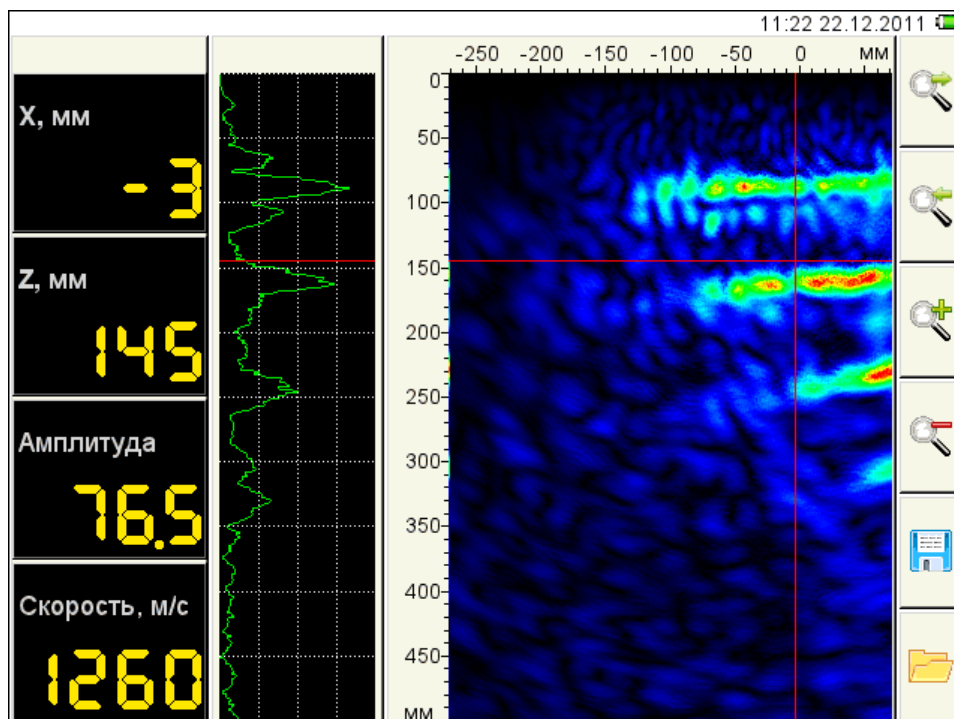



Рисунок 19







Функции клавиш в режиме ОБЗОР приведены в таблице 12.

Т а б л и ц а 1 2

Клавиша	Назначение
	Перемещение горизонтального и вертикального курсора
	Вход в режим КАРТА
	Вход в режим НАСТРОЙКА

Функции пиктограмм в режиме ОБЗОР приведены в таблице 13.

Т а б л и ц а 1 3

Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Увеличение / уменьшение масштаба по оси X
		Приближение / отдаление
		Сохранение текущего В-Скана в памяти прибора
		Отсутствие сохраненных В-Сканов / Открытие и просмотр на экране прибора сохраненных в памяти прибора В-Сканов

#### 1.4.3 Режим КАРТА

Режим предназначен для сбора данных об ОК и их автоматического сохранения, вместе с текущими настройками системы. Возможен также визуальный контроль изображений В-Сканов, построенных по получаемым данным.

Режим следует использовать предварительно убедившись в правильности получаемых изображений в режиме ОБЗОР.

На экран выводятся только изображения В-Сканов, получаемые в текущем положении прибора. В память прибора автоматически записываются принятые сигналы и настройки системы.

Для переключения в режим КАРТА из режима ОБЗОР следует нажать клавишу



После включения режима на экране появляется окно графического отображения результатов режима КАРТА аналогичное окну режима ОБЗОР, в котором выводятся изображения В-Сканов, а также панель управления режима КАРТА (рисунок 20).

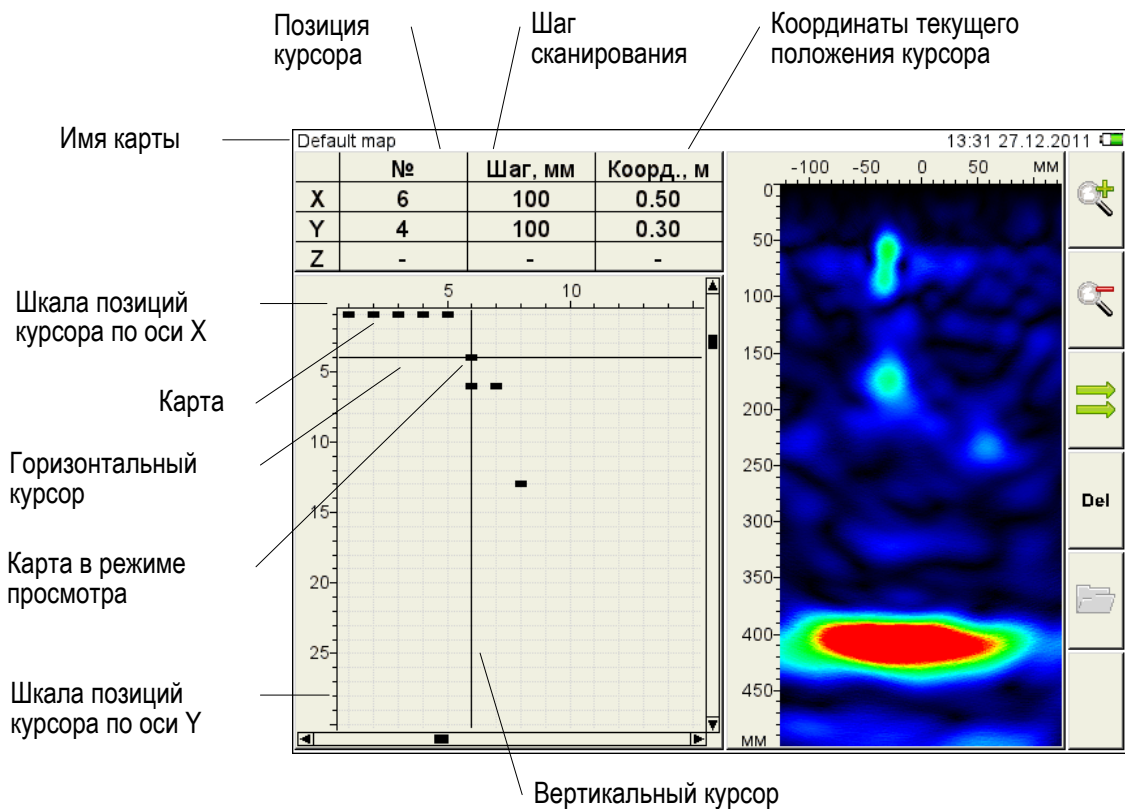
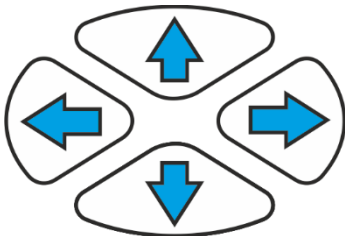


Рисунок 20

Функции клавиш в режиме КАРТА приведены в таблице 14.


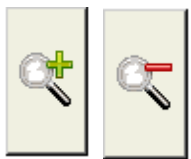

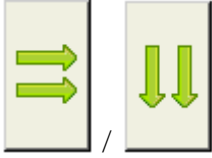




Т а б л и ц а 1 4

Клавиша	Назначение
	<p>Перемещение горизонтального и вертикального курсора в поле карт</p>



Клавиша	Назначение
	Вход в режим ОБЗОР
	Вход в режим НАСТРОЙКА

Функции пиктограмм в режиме КАРТА приведены в таблице 15.

Т а б л и ц а 1 5

Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Приближение / отдаление
		Изменение направления сканирования
		Удаление сохраненных карт
		Отсутствие сохраненных карт / Открытие и просмотр на экране прибора сохраненных в памяти прибора карт В-Сканов

#### 1.4.4 Просмотр сохраненных данных

Для просмотра сохраненных данных следует в режиме ОБЗОР или КАРТА нажать клавишу , соответствующую пиктограмме .

Вид экрана просмотра сохраненных в режиме ОБЗОР В-Сканов приведен на рисунке 21.

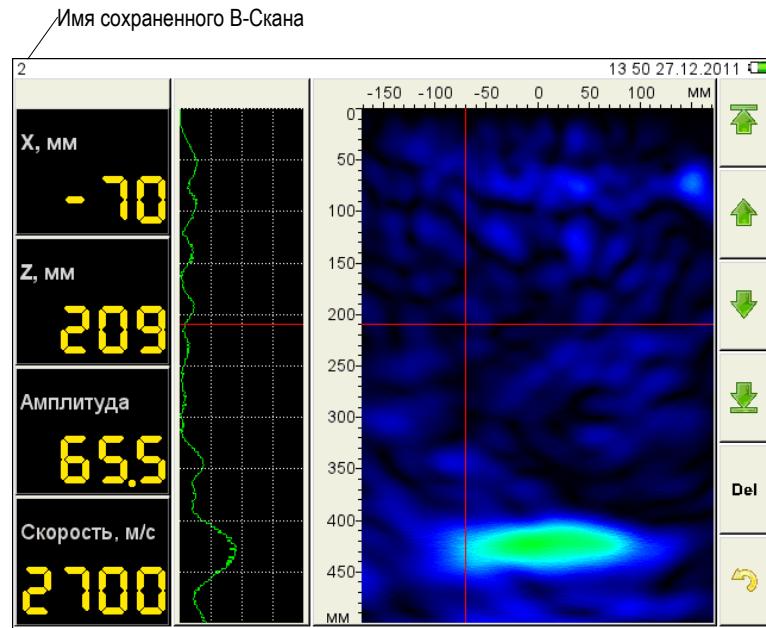
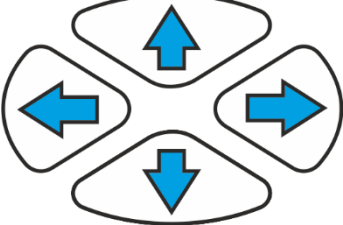



Рисунок 21




Функции клавиш при просмотре сохраненных В-Сканов приведены в таблице 16.

Т а б л и ц а 1 6

Клавиша	Назначение
	Перемещение горизонтального и вертикального курсора в поле В-Скана
	Выход из просмотра сохраненных В-Сканов

Функции пиктограмм при просмотре сохраненных В-Сканов приведены в таблице 17.

Т а б л и ц а 1 7

Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Переход к первому сохраненному В-Скану
		Переход к предыдущему сохраненному В-Скану

Клавиша	Пиктограмма	Назначение
		Переход к следующему сохраненному В-Скану
		Переход к последнему сохраненному В-Скану
		Удаление текущего В-Скана
		Выход из просмотра сохраненных В-Сканов



## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

Прибор предназначен для эксплуатации в условиях окружающей среды, указанных в п. 1.1.2.

### 2.2 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ КОНТРОЛЯ

#### 2.2.1 Подготовка прибора

Перед началом работы с прибором необходимо проверить наличие в гнезде карточки для записи результатов и провести зарядку аккумулятора.

Томограф поставляется готовым к работе и не нуждается в дополнительной настройке.

#### 2.2.2 Подготовка поверхности ОК

При подготовке поверхности ОК для работы нужно очистить места предполагаемой установки прибора от пыли и песка, удалить с поверхности материалы, мешающие проникновению низкочастотных ультразвуковых волн. Препятствовать работе могут любые покрытия, отличающиеся от бетона по физическим свойствам: полимерные покрытия, гидроизоляция, толстые слои краски.

Контактная жидкость при контроле не используется.

Ровная и гладкая поверхность ОК дает более качественный акустический контакт элементов антенного устройства прибора с поверхностью, что повышает качество изображения. Поэтому следует выбирать по возможности более ровные и гладкие поверхности. Допускается работа при размахе неровностей до 8 мм, но для обеспечения более точного результата шероховатую поверхность рекомендуется выровнять.

#### 2.2.3 Составление схемы сканирования и разметка поверхности ОК

Перед проведением контроля следует составить схему сканирования ОК. Она представляет собой схему того, куда и как следует во время сканирования ставить прибор на поверхности ОК. Правильно составленная схема ускоряет процесс снятия данных и упрощает понимание результатов обследования.

При местном контроле надо пометить те места, где предполагается устанавливать прибор, а также пределы для поиска.


При сплошном контроле требуется более подробная разметка. Всю поверхность объекта следует разделить на полосы одинаковой ширины (оптимально 250 мм) и произвольной длины. За один проход может быть исследована одна полоса, поэтому удобнее выбирать такое направление полос, чтобы их было меньше, и они были длиннее. Например, в случае узких протяженных объектов, следует располагать полосы вдоль них. Каждая следующая полоса должна прилегать к предыдущей, чтобы они покрывали всю поверхность ОК. После выбора расположения полос следует разметить места установки прибора при контроле. Для этого надо взять размеченную ленту с шагом делений, соответствующим выбранному шагу сканирования, и прикрепить ее по центру полосы.



Допустимо любое другое крепление лент, или другие способы разметки поверхности ОК.

ВНИМАНИЕ: ЛЕНТУ СЛЕДУЕТ ПРИКРЕПЛЯТЬ ТАКИМ ОБРАЗОМ, ЧТОБЫ ПРИ УСТАНОВКЕ ПРИБОРА НИ ОДИН ИЗ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ НЕ ПОПАДАЛ ПРОТЕКТОРОМ НА ЛЕНТУ, ИНАЧЕ СИГНАЛЫ ОТ ЭТОГО ЭЛЕМЕНТА БУДУТ ИСКАЖЕНЫ!

После разметки ОК можно приступать к его обследованию.

#### 2.2.4 Включение томографа

Для включения прибора следует нажать клавишу  на лицевой панели прибора.

ВНИМАНИЕ: ВКЛЮЧЕНИЕ ПРИБОРА ПРОИСХОДИТ С ЗАДЕРЖКОЙ — ПОСЛЕ НАЖАТИЯ КЛАВИШИ  ЗАСТАВКА ПОЯВИТСЯ НА ДИСПЛЕЕ ЧЕРЕЗ 10 СЕКУНД. ПОВТОРНОЕ НАЖАТИЕ КЛАВИШИ  В ЭТИ 10 СЕКУНД ПРИВЕДЕТ К ВЫКЛЮЧЕНИЮ ПРИБОРА.

После включения загорается зеленый светодиод на корпусе прибора.

П р и м е ч а н и е – При отсутствии в гнезде карты памяти для записи результатов измерений после заставки на экране на несколько секунд появится информационное сообщение «**The memory card is damaged!**».

### 2.3 СПОСОБЫ РАБОТЫ С ТОМОГРАФОМ

Существует два способа обследования объектов с помощью томографа – местный и сплошной контроль.

#### 2.3.1 Местный контроль

При местном контроле прибор устанавливается в произвольные места поверхности ОК и анализируется структура сечения ОК в данном месте. Из полученного результата можно сразу получить нужную информацию или выбрать направление, куда лучше сместить прибор для получения более полной информации.

#### 2.3.2 Сплошной контроль

При сплошном контроле прибор последовательно устанавливается на поверхность обследования ОК с получением данных и обязательным их сохранением. Направление и шаг смещения прибора определяется заранее и не меняется в процессе контроля, вне зависимости от получаемых на экране изображений.

Сплошной контроль применяется в тех случаях, когда необходимо полное обследование некоторой площади поверхности ОК, с возможностью построения модели объекта и сохранением всех полученных данных. Сплошной контроль это более длительная процедура, которая требует соответствующей разметки ОК с нужным шагом.

Перед проведением сплошного контроля рекомендуется проверить работу томографа проведением местного контроля, чтобы убедиться в возможности контроля данного объекта.

### 2.4 ПРОВЕДЕНИЕ КОНТРОЛЯ

#### 2.4.1 Проведение местного контроля

Для проведения местного контроля предназначен режим ОБЗОР.

Прибор следует помещать в нужные места поверхности ОК и нажимать кнопку зондирования. Далее следует изучить полученное изображение сечения и сделать вывод,

достаточно ли полученных данных для принятия решения, или куда следует сместить прибор для получения более полной информации. Данные, получаемые при контроле в этом режиме, не записываются автоматически, поэтому их следует записывать при необходимости вручную, как отдельные кадры. Посмотреть сохраненные данные можно загрузив их в режиме ОБЗОР.

После получения всей необходимой информации для принятия решения, работу в этом режиме можно завершить.

#### 2.4.2 Проведение сплошного контроля

Для проведения сплошного контроля предназначен режим КАРТА.

Прибор следует поместить в положение, которое отмечено разметкой на поверхности ОК как первое, и нажать кнопку зондирования. Далее, прибор помещается в следующее положение. Таким способом проходится текущая размеченная полоса и далее все размеченные полосы.

По изображениям, выводимым на экране, можно делать лишь предварительные выводы об ОК. Окончательные выводы следует делать на ПК после получения всех необходимых данных.

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 ПЕРИОДИЧЕСКОЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При попадании пыли и грязи на внешние поверхности прибора, необходимо протереть их сухой или влажной тканью, или салфеткой. При попадании грязи и посторонних частиц в соединительные разъемы необходимо очистить их мягкой щеточкой.

При загрязнении преобразователей антенного устройства прибора возможно ухудшение акустического контакта с ОК. Поэтому преобразователи следует периодически осматривать, при необходимости очищать керамические протекторы преобразователей тканью, смоченной спиртом, и периодически прочищать преобразователи с использованием пылесоса (особенно при работе в пылевой среде).

**ВНИМАНИЕ: ВО ИЗБЕЖАНИИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ АККУМУЛЯТОРА НЕ ДОПУСКАТЬ ХРАНЕНИЕ ПРИБОРА С РАЗРЯЖЕННЫМ АККУМУЛЯТОРОМ!**

#### 3.2 ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ



##### 3.2.1 Восстановление работоспособности

При нарушении правильной работы прибора, длительных паузах, отсутствии изображения и сигналов, появлении на экране сообщения об ошибке и других нештатных событиях следует выключить, а затем включить прибор.

##### 3.2.2 Возможные неисправности

В таблице 18 описаны ситуации, устранение которых возможно силами пользователей прибора.

Т а б л и ц а 1 8

Признаки неисправности	Возможные причины	Методы устранения
Прибор не включается	Ошибка в памяти прибора	Включить прибор со сбросом настроек: 1. Нажать и удерживать клавишу  2. Нажать клавишу 
Прибор не видит карту памяти	Ошибка карты памяти	Заменить карту памяти. <b>ВНИМАНИЕ: ВСЕ СОХРАНЕННЫЕ ДАННЫЕ И КОНФИГУРАЦИИ ОСТАНУТСЯ НА ИЗВЛЕЧЕННОЙ КАРТЕ ПАМЯТИ!</b> После извлечения карты памяти, для сохранения результатов, следует попробовать прочитать данные с карты используя ПК.

Если принятые меры не восстановили работоспособность прибора, следует обратиться на предприятие-изготовитель.

#### 4 ХРАНЕНИЕ

Приборы должны храниться в транспортном чемодане, входящем в комплект поставки прибора. Условия хранения-1 по ГОСТ 15150-69.

Приборы следует хранить на стеллажах.

Расположение приборов в хранилищах должно обеспечивать их свободное перемещение и доступ к ним.

Расстояние между стенами, полом хранилища и приборами должно быть не менее 100 мм.

Расстояние между отопительными устройствами хранилищ и приборами должно быть не менее 0,5 м.

В помещении для хранения не должно быть токопроводящей пыли, примесей агрессивных газов и паров, вызывающих коррозию материалов прибора.

До введения в эксплуатацию приборы должны храниться в упаковке предприятия-изготовителя в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150-69

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Приборы должны транспортироваться в транспортном чемодане, входящем в комплект поставки, всеми видами закрытого транспорта в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ 15150-69, а также правилами и нормами действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69.

Транспортировка упакованных приборов может производиться на любые расстояния любым видом транспорта без ограничения скорости.

Упакованные приборы должны быть закреплены в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищены от атмосферных осадков и брызг воды.

Размещение и крепление в транспортных средствах упакованных приборов должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность ударов друг о друга, а также о стенки транспортных средств.

При перевозке воздушным транспортом приборы следует располагать в герметизированных и отапливаемых отсеках.

После транспортирования при температурах, отличных от условий эксплуатации, перед эксплуатацией прибора необходима выдержка его в нормальных климатических условиях не менее двух часов.





Томограф ультразвуковой низкочастотный А1040 MIRA

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Редакция декабрь 2015 г.