

**АВЕРУС**

Приборы и оборудование

ОБЩЕСТВО с ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АВЕРУС»

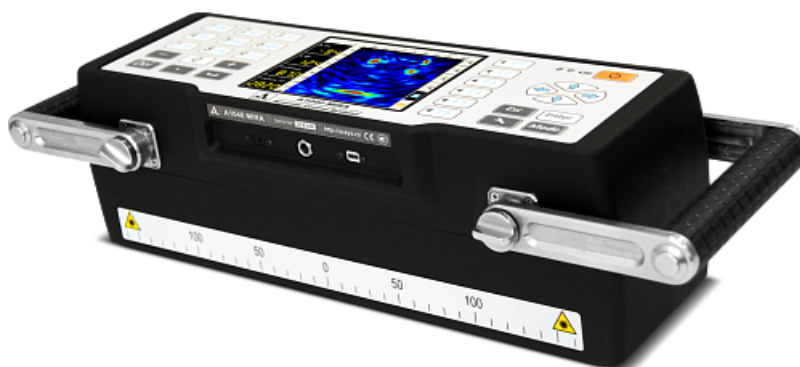
ИНН/КПП 7204192705/720301001

www.averus-pribor.ru

Телефон: 8-800-551-11-01

e-mail: info@averus-pribor.ru

Томограф A1040 MIRA



Томограф A1040 MIRA

Ультразвуковой томограф A1040 MIRA (МИРА) - используется для контроля конструкций из бетона, железобетона и камня. Контроль ведется при одностороннем доступе к испытываемому объекту с сухим точечным контактом (без контактной смазки). Выявляются такие виды дефектов как: инородные включения, полости, непроливы в бетоне, расслоения, а также томограф используется для толщинометрии изделий из бетона, камня и железобетона.

ОСОБЕННОСТИ A1040 MIRA:

- Облегченный пластиковый корпус - с подвижными ручками
- 6 часов непрерывной автономной работы без использования внешнего компьютера
- Сухой точечный акустический контакт с адаптацией к неровностям поверхности конструкции

- Автоматическое измерение скорости распространения ультразвуковой волны в объекте контроля
- Встроенный лазерный целеуказатель для точного позиционирования устройства
- Яркий TFT дисплей и пленочная клавиатура - работа в любых погодных условиях

ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ A1040MIRA

Томограф для бетона A1040 MIRA представляет собой полностью автономный измерительный блок, которым проводят сбор и томографическую обработку полученных данных. Измерительный блок содержит 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. Это обеспечивает их продолжительное использование по грубым поверхностям, без применения контактной жидкости. Каждый преобразователь имеет независимый пружинный подвес, что позволяет проводить контроль по неровным поверхностям.

ПРОЦЕСС СБОРА ДАННЫХ

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 встроенной флеш-памяти. В результате получается наглядный образ сечения объекта контроля (В-тип), где разными цветами (в зависимости от выбранной цветовой схемы) закодирована отражающая способность каждой точки визуализируемого объема. Время сбора данных и вывода на экран образа сечения в одной позиции решетки – 3 сек.

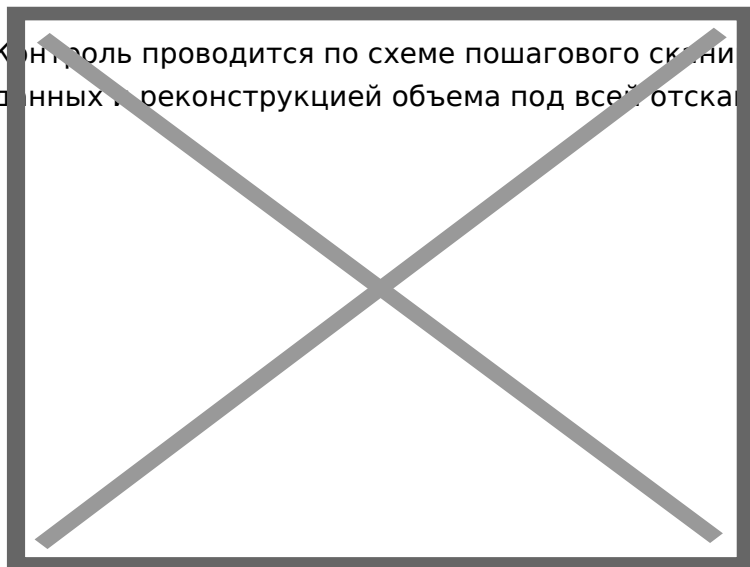
РЕЖИМЫ РАБОТЫ

ОБЗОР - предназначен для оперативного просмотра внутренней структуры конструкции в произвольных местах. На экране отображается В-томограмма на глубину до 2 метров.

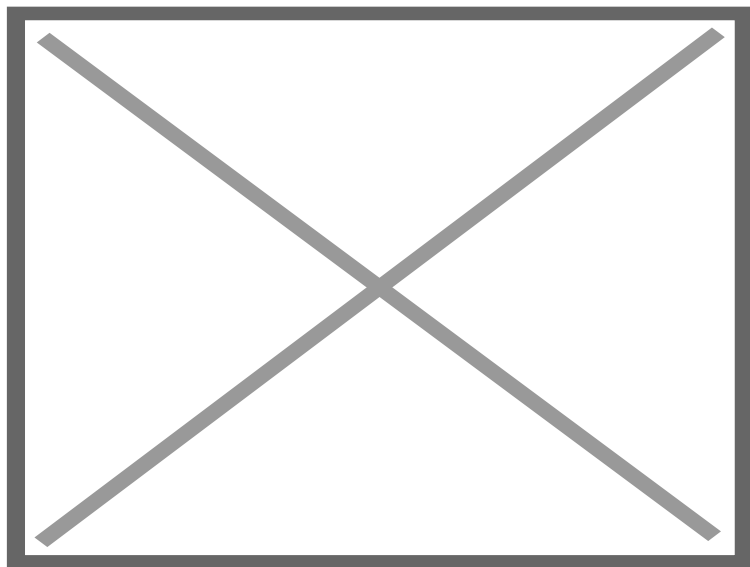
- Автоматическое определение скорости распространения ультразвуковой волны.
- Измерение координат и уровней образов в томограмме.
- Измерение толщины конструкции.
- Просмотр А-Сканов

КАРТА - предназначен для формирования массива данных в форме набора В-томограмм объекта контроля (перпендикулярных поверхности) при сканировании антенной решеткой вдоль ранее размеченных линий с постоянным шагом. Из накопленного 3-х мерного массива данных можно выводить на экран любое изображение В-типа.

Контроль проводится по схеме пошагового сканирования объекта контроля с объединением данных и реконструкцией объема под всей отсканированной площадью объекта контроля.



НАСТРОЙКА - Используется для выбора и установки параметров и рабочей конфигурации. Существует возможность создания и сохранения ряда рабочих конфигураций под различные объекты контроля. Возможность задания имени объекта и технических параметров, с последующим выбором их из памяти прибора перед началом контроля.

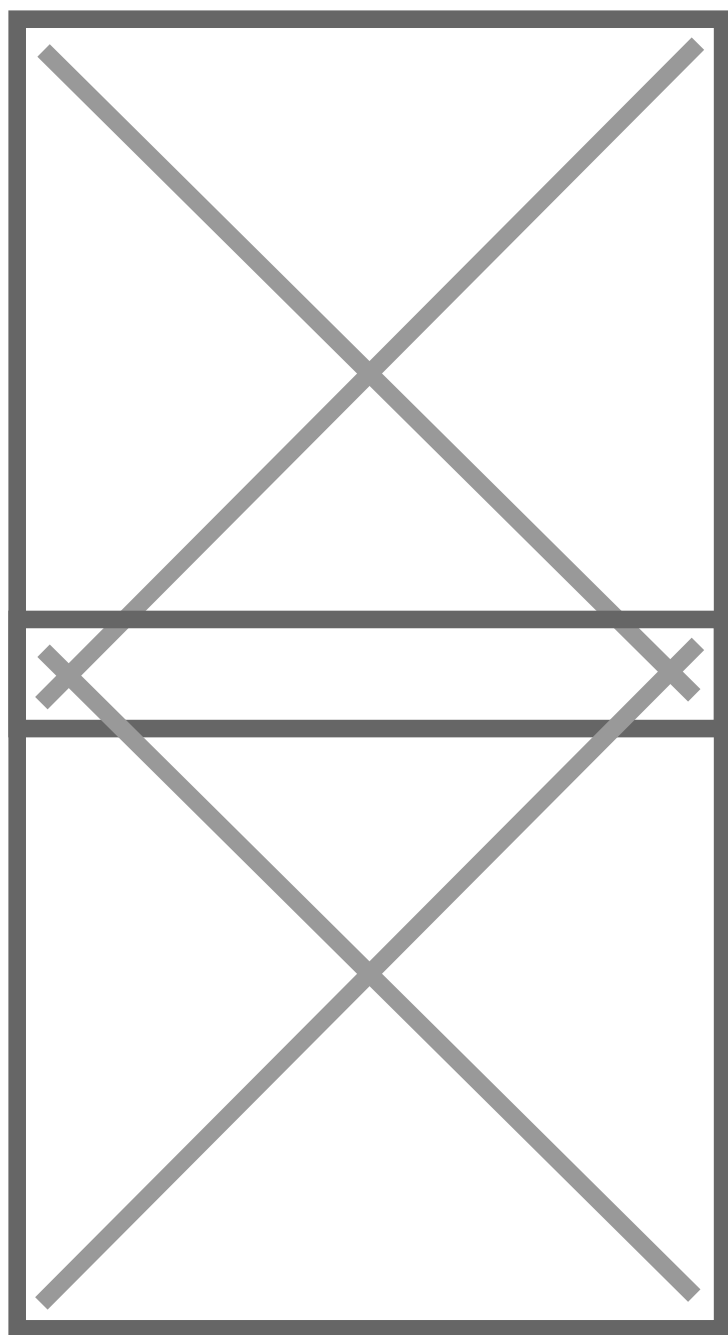


ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

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

Программа обеспечивает считывание данных из прибора и представления их как в виде томограмм, так и в 3-х мерном объемном виде, что облегчает понимание конфигурации внутренней структуры бетонного объекта контроля.

Удобные инструменты программного обеспечения позволяют определить координаты залегания и амплитуду в объекте контроля для каждого отражателя, а так же расстояния между дефектами.



ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ

ТОЛЩИНОМЕТРИЯ БЕТОНА

ОБЪЕКТ КОНТРОЛЯ: Бетонный блок, выполненный в форме лестницы, состоящий из трех ступеней:

Протяженность каждой ступени вдоль линии сканирования - 500 мм

Общая протяженность объекта – 1500 мм

Толщины ступеней – 210, 330, 450 мм

Шаг сканирования - 50 мм

Скорость, измеренная при калибровке – 2872 м/с

Глубина полосы контроля - 1000 мм

Ширина полосы контроля – 500 мм

Задача контроля:

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ

Сканирование проводилось вдоль всего объекта с постоянным шагом перестановки антенного устройства 50 мм.

На синтезированном образе D-скана (слева) хорошо видно изображение донных поверхностей каждой из трех ступеней, при этом четко видно, где заканчивается одна ступень и начинается следующая. Также отчетливо видны второе и третье переотражения от донной поверхности, что дает нам возможность судить о том, что на бетоне подобной марки, возможно, вести контроль на глубинах порядка метра. 3D окно позволяет более подробно изучить характер полученных отражений в объеме всего объекта.

ПОИСК КАНАЛОВ ВНУТРИ БЕТОННОГО БЛОКА В ФОРМЕ СТУПЕНИ

Бетонный блок, выполненный в форме лестницы, состоящий из трех ступеней:

Протяженность каждой ступени вдоль линии сканирования - 500 мм

Общая протяженность объекта – 1500 мм

Толщины ступеней – 210, 330, 450 мм

Шаг сканирования - 50 мм

Скорость, измеренная при калибровке – 2872 м/с

Глубина полосы контроля - 1000 мм

Ширина полосы контроля – 500 мм

Задача контроля:

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ

Сканирование проводилось вдоль всего объекта с постоянным шагом перестановки антенного устройства 50 мм.

На синтезированном образе (слева) на D – скане отчетливо видны все четыре ступени и три первых канала. Четвертый канал замечен, но не слишком ярко выражен, однако он хорошо различим на В- скане, данный фрагмент приведен на рисунке ниже. На D – скане в местах прохождения каналов изображение донной поверхности пропадает, таким образом можно судить о том, что это не локальный, а протяженный отражатель.

ПОИСК КАНАЛОВ ВНУТРИ БЕТОННОГО БЛОКА В ФОРМЕ СТУПЕНИ

Бетонный блок, выполненный в форме лестницы, состоящий из трех ступеней:

Протяженность каждой ступени вдоль линии сканирования - 500 мм

Общая протяженность объекта - 1500 мм

Толщины ступеней - 210, 330, 450 мм

Шаг сканирования - 50 мм

Скорость, измеренная при калибровке - 2872 м/с

Глубина полосы контроля - 1000 мм

Ширина полосы контроля - 500 мм

Задача контроля:

РЕЗУЛЬТАТЫ КОНТРОЛЯ

Направление сканирования было выбрано вдоль канала таким образом, чтобы канал располагался по середине относительно центра антенного устройства.

На синтезированном изображении, полученном после сканирования ступени, четко различимы канал и донная поверхность. На 3D образе можно хорошо рассмотреть данный канал с разных сторон.

ПОИСК НЕПРОЛИВОВ ЗА ТЮБИНГАМИ

Полигон НИЦ «Тоннели и Метрополитены». По технологии строительства тоннелей за установленные тубинги, которые являются несущей конструкцией, заливается заобделочный песчано-цементный раствор, который герметизирует тоннель. Наличие пустот в нем не допускается. Задача контроля: поиск данных пустот неразрушающим ультразвуковым методом. Описание объекта: полигон тоннеля метрополитена, железобетонные тубинги толщина 250 мм, за тубингами есть секторы с пустотами, песком, заобделочным раствором.

Технология контроля: сканирование по окружности с вертикальным расположением антенного устройства А1040М, шаг 50 мм. Методика контроля: прозвучивание эхо-методом, получение образа сечения тубингов в плоскости линии сканирования, определение наличия пустот и песка по наличию первого и второго донного сигнала, наличия заобделочного раствора по снижению амплитуды донных сигналов.

Результат контроля: по визуальным образам на снимке и по анализу амплитуд донного сигнала можно определить места, где отсутствует заобделочный раствор. Произведенный контроль дал вероятность обнаружения пустот - 78%. Это самый лучший результат по сравнению с другими методами, которые испытывались на данном стенде.

ПОИСК НЕПРОЛИВОВ ЗА ТЮБИНГАМИ

Крольский тоннель. Контроль пустот за тюбингом.

Исследуемый объект представляет собой железнодорожный тоннель диаметром 9 метров, рассчитанный на один ж/д путь. Стены тоннеля укреплены железобетонным тюбингом, толщина которого 400 мм. Тюбинг сделан из бетона класса В45 (W12 F300). Арматурная сетка состоит из двух слоев арматуры на глубине около 50 мм с каждой стороны. Продольная силовая арматура имеет диаметр 22 мм. Арматура, направленная поперек тюбинга имеет диаметр 8 мм, и шаг 230 и 220 мм.

После установки тюбингов, пустота между тюбингом и породой заполняется цементным раствором из песка и цемента марки М200. Заполняются сразу большие объемы, поэтому возможно возникновение пустот, а также размывание незатвердевшего раствора грунтовыми водами. После основного прохода возможно дополнительное нагнетание смеси за тюбинг через специальные «пайкерные» отверстия, которые предварительно рассверливаются. Однако, если пустота не совпадает с «пайкерным» отверстием, то ликвидировать её таким образом невозможно.

Задача контроля: Контроль наличия пустот за тюбингом в результате непролива или размывания незатвердевшего раствора грунтовыми водами.

Результат, полученный на свободных плитах тюбинга	Для обследования с помощью прибора А1040М каждый сегмент первым делом разбивался на полосы шириной равной длине антенного устройства (АУ) равной 400 мм. Расположение полос обычно выбиралось таким, как показано на рисунке.
Результат, полученный на свободных плитах тюбинга	Теория определения наличия пустот за бетонным тюбингом заключается в том, что свободная поверхность бетона (которая бывает в случае пустот), отражает 100% ультразвука, в то время как при наличии прилегающего к бетону раствора, отражается только часть энергии. В качестве образцов с пустотой были выбраны нагретые до рабочей температуры перед установкой свободно лежащие тюбинги. На синтезированном образе четко виден донный сигнал, а так же наличие и расположение арматуры. Ниже представлен результат контроля тюбинга с заобделочным раствором. В случае плотного прилегания к обратной стороне тюбинга раствора, сигнал будет распространяться в раствор, и, в меньшей степени, отражаться. В том случае, если обратная сторона тюбинга контактирует с воздухом, весь ультразвук будет отражаться от донной поверхности. Благодаря этому, по изображению донного сигнала (а также второго донного сигнала) можно оценить степень отражения ультразвука от донной поверхности тюбинга, и, тем самым, оценить качество прилегания заобделочного раствора.
Заделанная трещина на кольце	Объект контроля Крольский тоннель. Контроль трещин. Кроме поиска пустот (описание в предыдущем примере) по был проведен анализ нескольких колец с видимыми растрескиваниями бетона. Трещины были заделаны раствором.

Данные двух
лент
фрагмента
кольца

На С-скане синтезированного образа видно, как трещина, местами отражающая ультразвук (обведена черной линией), проходит с нижней части (в левой части рисунка) в верхнюю часть (в правой части). Именно так и проходила трещина относительно первой полосы. Далее приводится вторая полоса, на которой видны обе трещины. По результатам сканирования о трещинах можно с уверенностью сказать то, что после заделки на их месте не получилось монолитного бетона.

КОНТРОЛЬ БЕТОННОЙ ПЛИТЫ МОСТА

Контроль плиты моста. Толщина бетонной плиты колеблется от 5 до 10 см. Количество слоев арматуры – 5-7.
Задача контроля: Измерение толщины бетонной плиты. Поиск непроливов бетона.

Измерение
толщины
бетона

С помощью томографа A1040M удалось измерить толщину бетонной плиты в диапазоне до 100 мм. На синтезированном образе наблюдается уменьшение толщины плиты со 100 мм до 50 мм. Второй донный полностью повторяет первый, подтверждая тем самым предположение об утонении плиты.

Поиск
непроливов

Данный образ демонстрирует результат поиска непроливов в плите. С помощью прибора удалось получить стабильный донный сигнал (со вторым переотражением)
В около донной области присутствуют предположительно дефектные зоны: возможно плохой контакт между бетоном и арматурой или непролив бетона

Технические характеристики

Параметр	Значение
Габаритные размеры	380×130×140 мм
Вес (с аккумулятором)	4.2 кг
Тип дисплея	цветной TFT LCD
Количество точек экрана	640×480
Диагональ экрана	14.4 мм, (5.7")
Число каналов	12
Число преобразователей	48
Номинальная частота преобразователя	50 кГц
Ширина полосы пропускания по уровню -6 дБ в режиме излучение-прием	25-80 кГц
Рабочий тип ультразвуковых волн	поперечные
Источник питания	литиевый аккумулятор
Время непрерывной работы от аккумулятора	6 часов
Время заряда аккумулятора	5 часов
Рабочий диапазон напряжения	9.3 – 12.6 В
Рабочий диапазон тока	0.5 – 0.7 А

Диапазон рабочих температур	-10 ... +50 °C
Приемник	
Рабочий диапазон частот	15 – 180 кГц
Эксплуатационные качества	
Гарантированные минимальные и максимальные измеряемые толщины в бетоне	50 – 600 мм
Максимальная глубина обзора в бетоне, в природном камне	2500 мм
Максимальная глубина обзора в железобетоне	800 мм
Минимальный размер обнаруживаемого отражателя	сфера диаметром 30 мм на глубине 400 мм в бетоне М400
Диапазон устанавливаемых скоростей ультразвука	1000 – 4000 м/с
Тип разъема	Micro-USB

На данное оборудование предоставляется скидка, подробности уточняйте у менеджера. 8-800-551-11-01