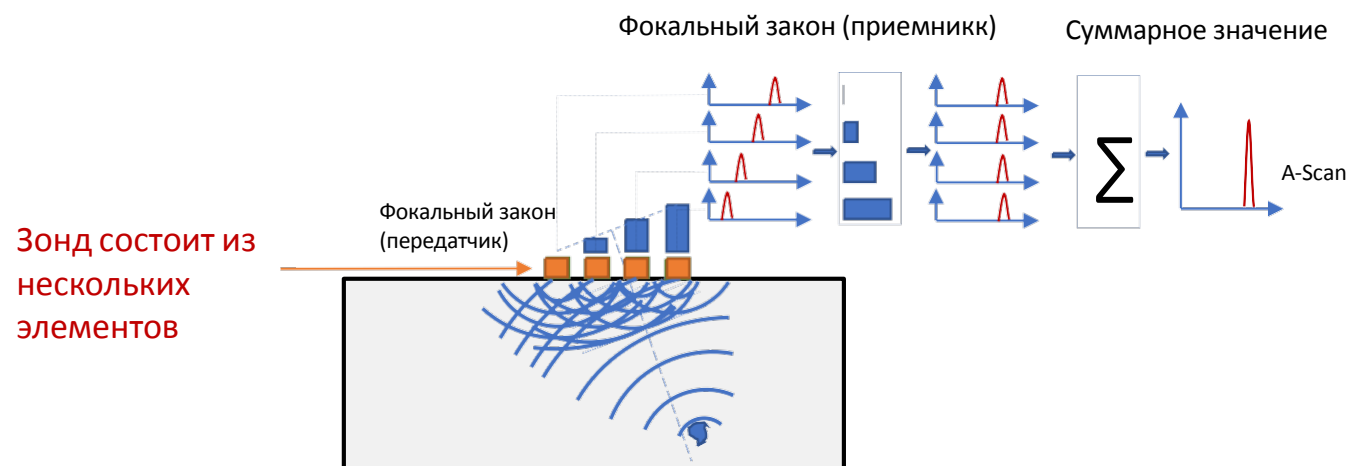


Ультразвуковая дефектоскопия методом фазированных решеток.
Решения от лидера отрасли – компании Zetec

Ультразвуковой контроль фазированными решетками

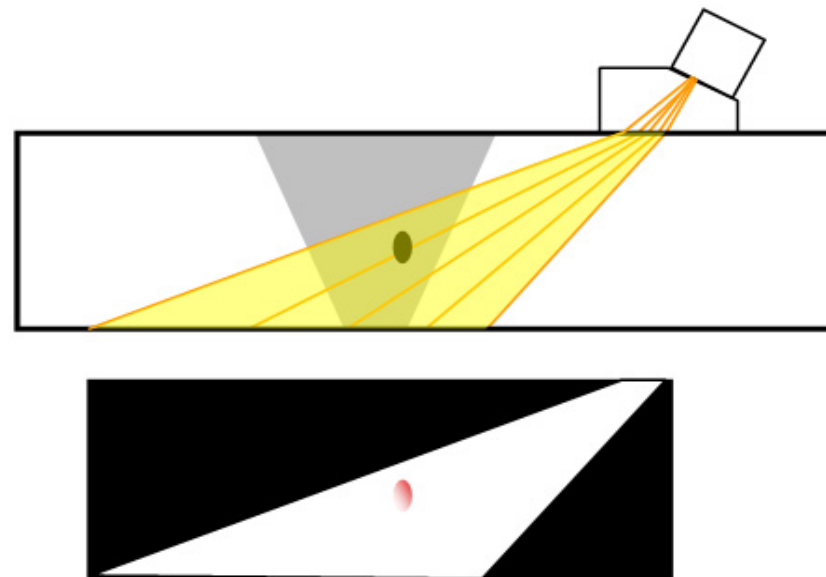
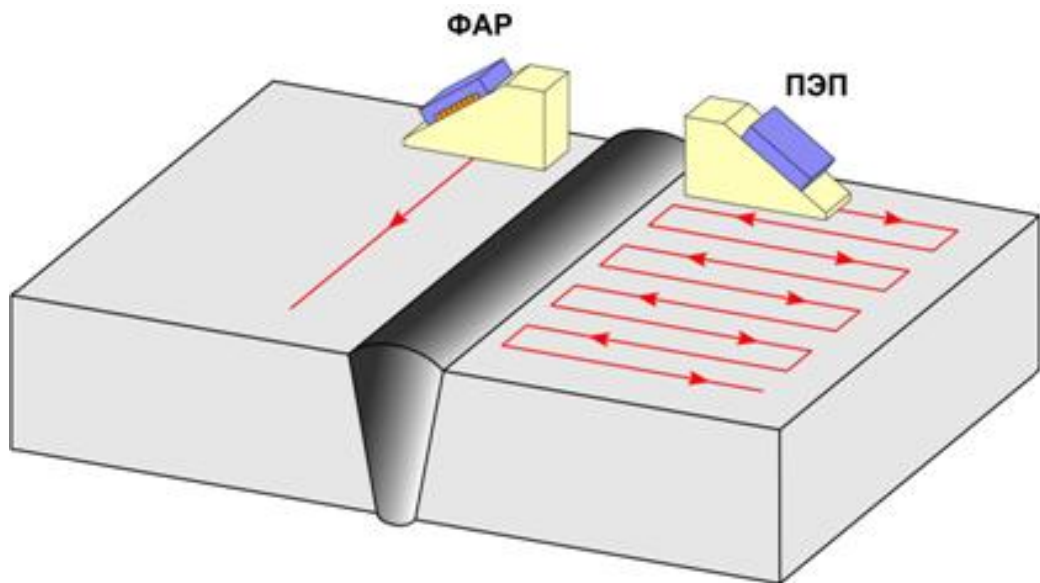
Принципы стандартной фазированной решетки

- Прибор генерирует на каждом соответствующем элементе датчика, используя задержку, определяемую законом фокусировки.
- Энергия от каждого элемента зонда суммируется вместе, создаваемая усиливающей и ослабляющей интерференцией



- Прибор оцифровывает сигнал, полученный обратно на каждый соответствующий элемент датчика, и выполняет суммирование сигналов в соответствии с законом фокуса.
- Конечным результатом является суммирование и оцифровка A-Scan
- Этот процесс повторяется для каждого закона фокусировки (угол, апертура) для генерации секторного сканирования или линейного сканирования.
- **Необработанные сигналы не сохраняются**

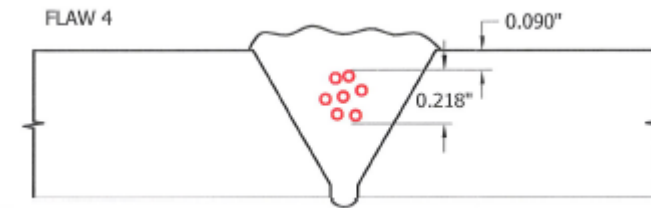
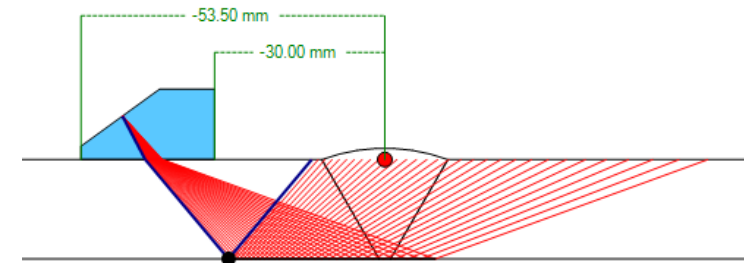
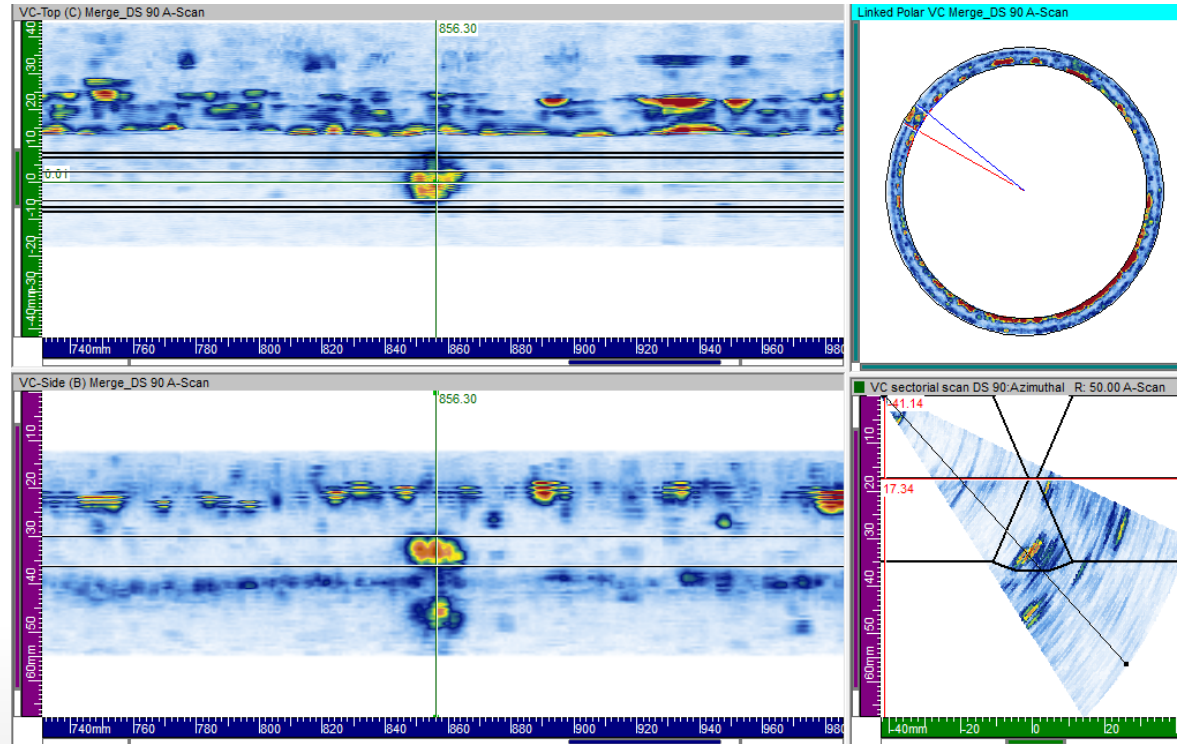
Сравнение с традиционным УЗК



Преимущества Фазированных решеток:

- Повышение точности контроля
- Увеличение зоны контроля и скорости сканирования
- Отсутствие «мертвой зоны»
- Гибкость при контроле изделий сложной формы
- Возможность записи данных в режиме реального времени
- Простота настройки и сохранение неограниченного числа настроек

Реализация метода фазированных решеток

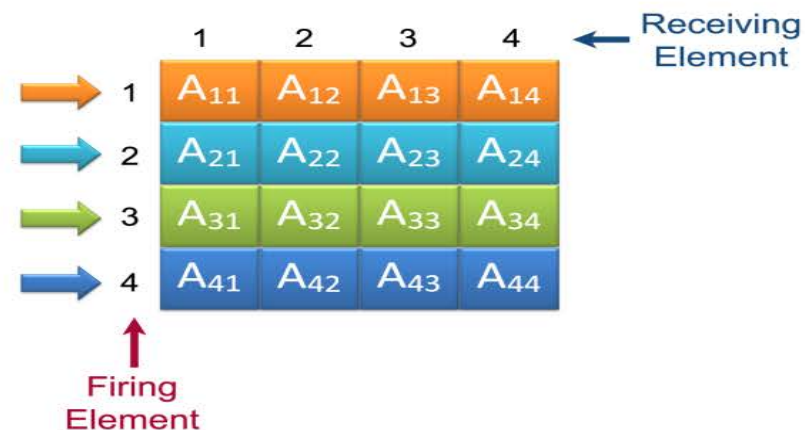
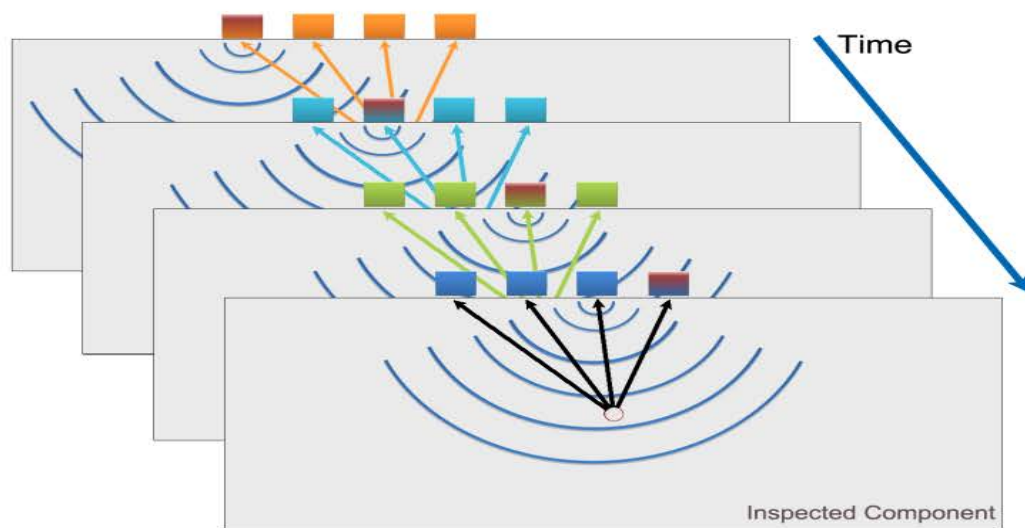


Технологии FMC и TFM

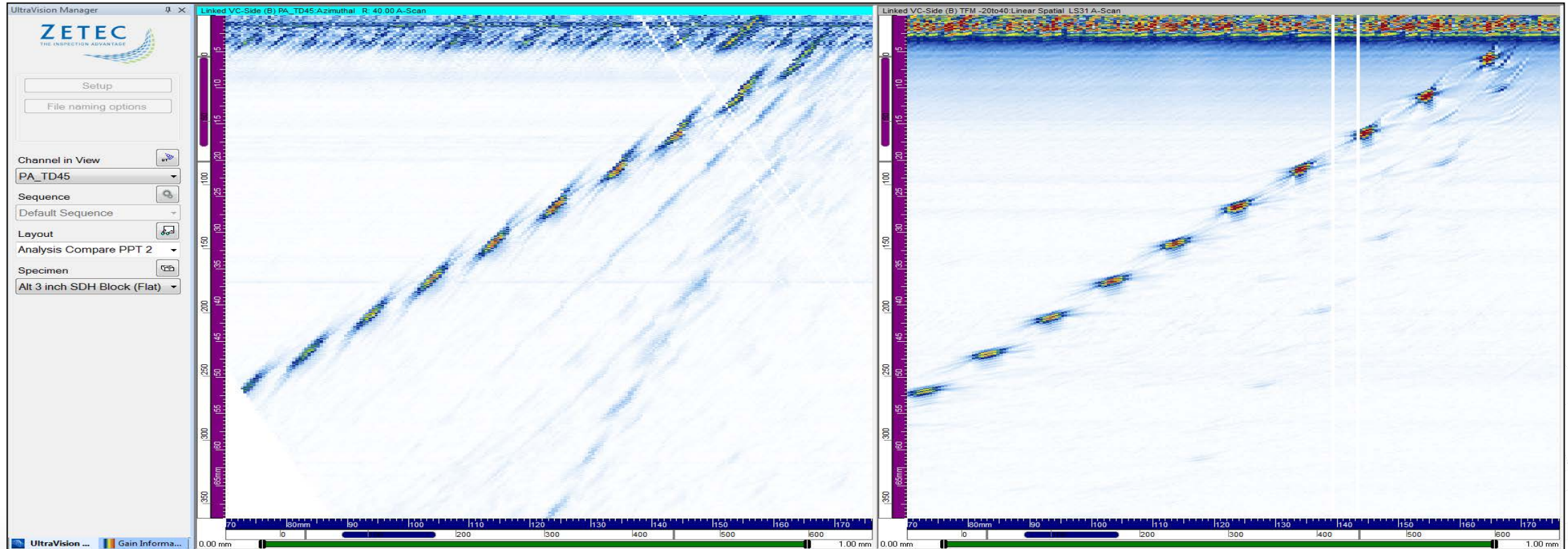
Захват полной матрицы (FMC)

Суть технологии FMC заключается в захвате и записи сигналов A-Scan от каждой пары передатчик-приемник в массиве.

Для массива из N элементов каждый элемент последовательно используется в качестве передатчика, в то время как все остальные элементы используются в качестве приемников.

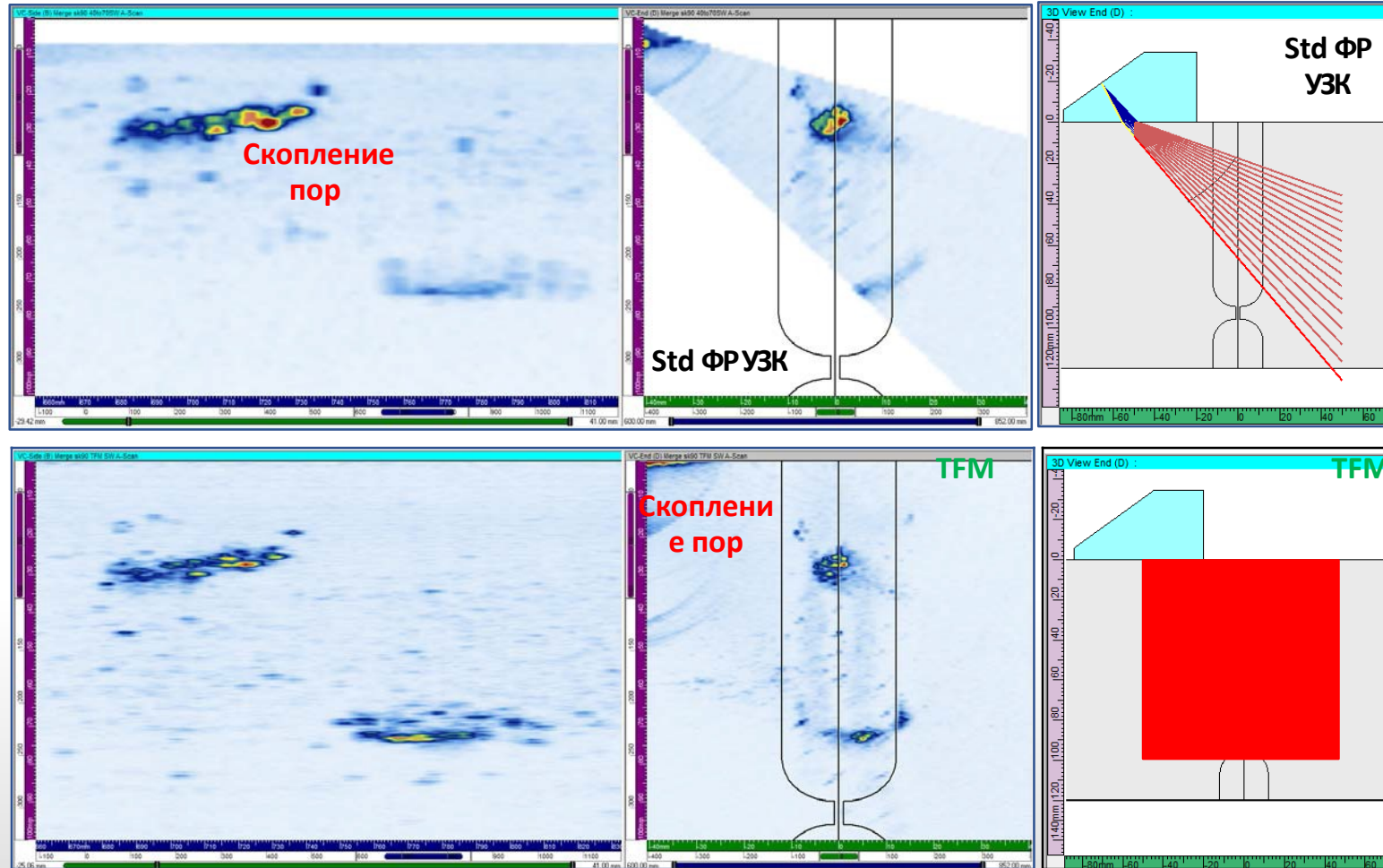


Метод полной фокусировки (TFM)

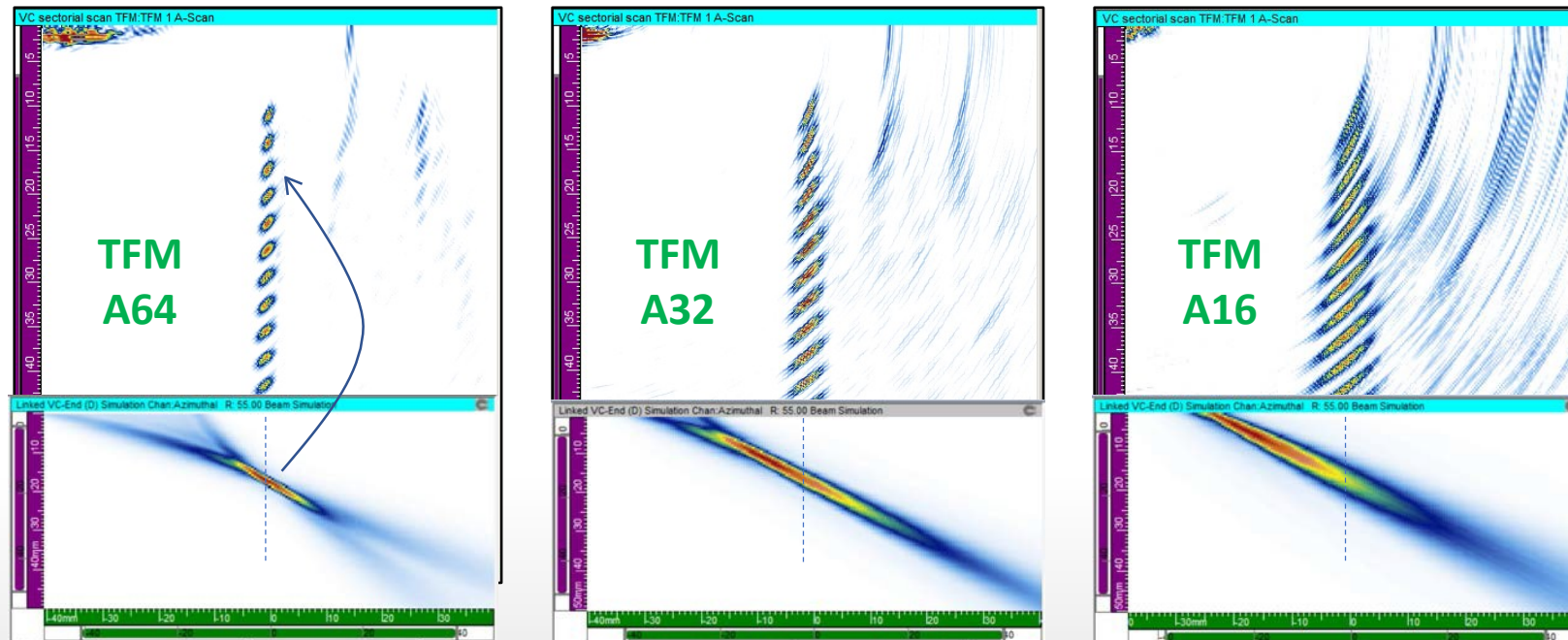


Стандартный фокальный закон, фокусировка на глубине 45 мм – запись вживую (слева)
Метод полной фокусировки, постобработка (справа)

Сравнение стандартной функции ФР в УЗК и технологии TFM



Линейная преобразователь 5 МГц, 64 элемента, LW-клин Влияние апертуры на способность фокусировки TFM

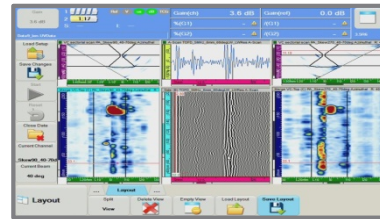


Линейка ультразвуковых продуктов



Приборы

DYNARAY
TOPAZ
Quartz
ZIRCON
Z-Scan UT



ПО

UltraVision 3
UltraVision Touch



Сканеры

NDT PaintBrush
NDT Sweeper
Краулер сварных швов
MPS Pipe Scanner
Специальные сканеры
Сервоприводы



Преобразователи

1D Линейные
2D Матричные
Пользовательские
TOFD

TOPAZ Серия дефектоскопов



TOPAZ 16



TOPAZ 32



TOPAZ 64



TOPAZ 16 - Портативное решение



- Полностью интегрированный блок со встроенным УФ-сенсором
- Фазированные решетки и TOFD - метод на 16/64 единиц
- Герметичный алюминиевый корпус
- Работа при температуре до 45°C (до 53°C с внешним вентилятором)
- Встроенный жесткий диск SSD
- Мультитач-дисплей с высоким разрешением и яркостью



TOPAZ 32



- Полностью интегрированный блок ФР со встроенным UV Touch Advanced
- Быстрая обработка данных
- Большое количество каналов и фокальных законов
- Опция адаптации фокального закона под геометрию поверхности
- 32 активных канала
- Повышенная энергия импульса
- Встроенный жесткий диск SSD





Инновации в контроле фазированными
решетками:
TOP Δ Z 64



- 64/128PR каналов для ФР + 2 два канала для традиционного ультразвука
- Встроенный метод полной фокусировки (TFM)
- Встроенная технология захвата полной матрицы (FMC)
- Сохранение необработанных данных A-Scan
- Встроенные аккумуляторы с возможностью «горячей замены»
- Программное обеспечение UltraVision Touch
- Time Reversal опционально

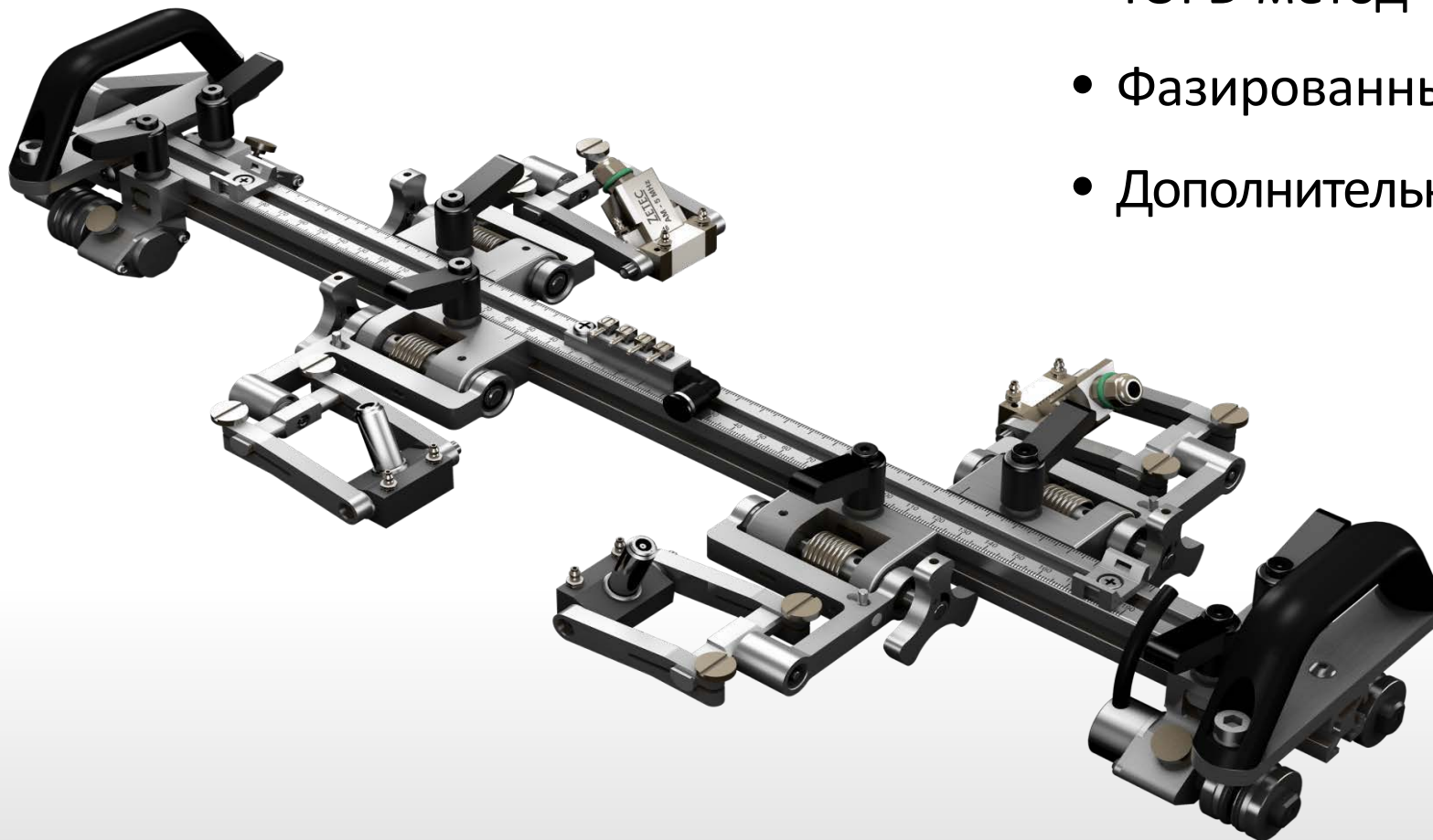


Применение технологии Фазированных решеток для контроля сварных соединений

Сканер для контроля сварных соединений



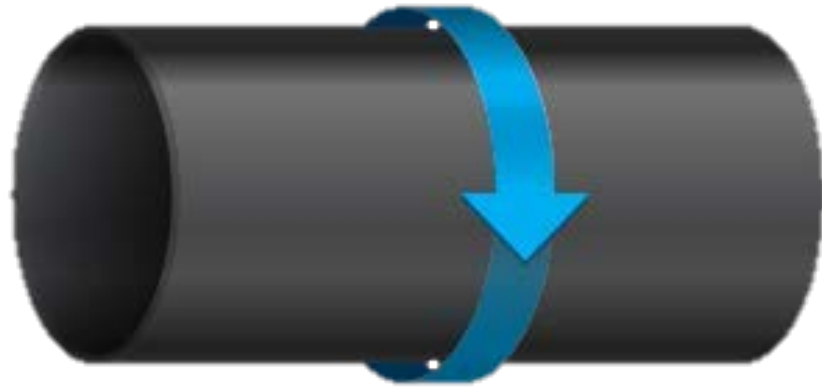
WELD CRAWLER – сканер для контроля сварки



- TOFD метод
- Фазированные Решетки
- Дополнительные приспособления

WELD CRAWLER

Разные направления контроля



Гибкое и эволюционное решение, в том числе включает:

Ручной сканер для труб и пластин

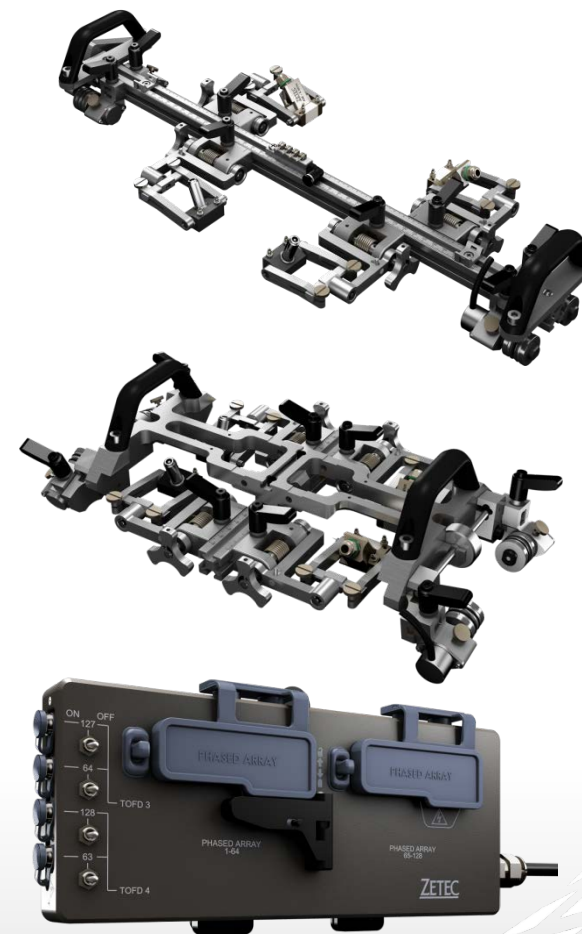
Осевое сканирование сварного шва (опция)

Сплит-коробка для Специальный набор функций программного обеспечения

Моторизация сканера (опция)

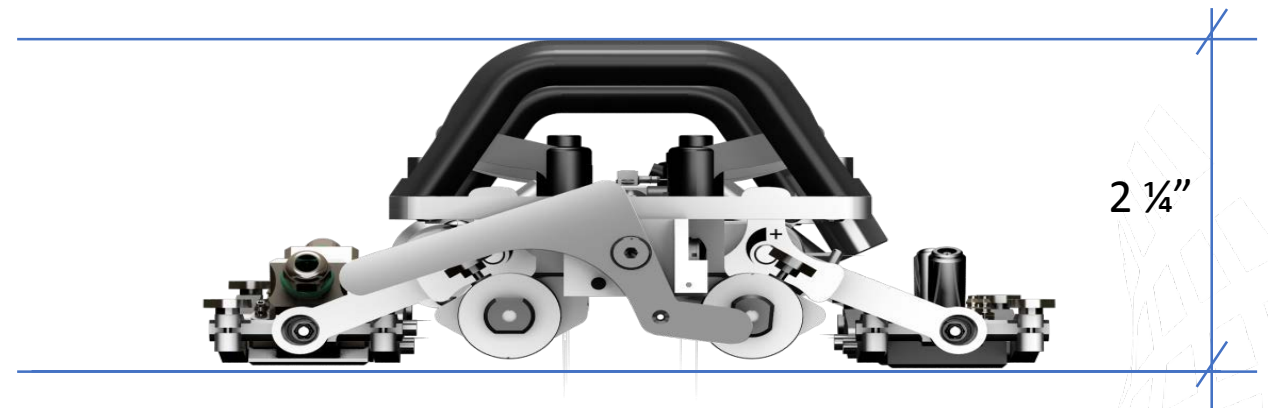
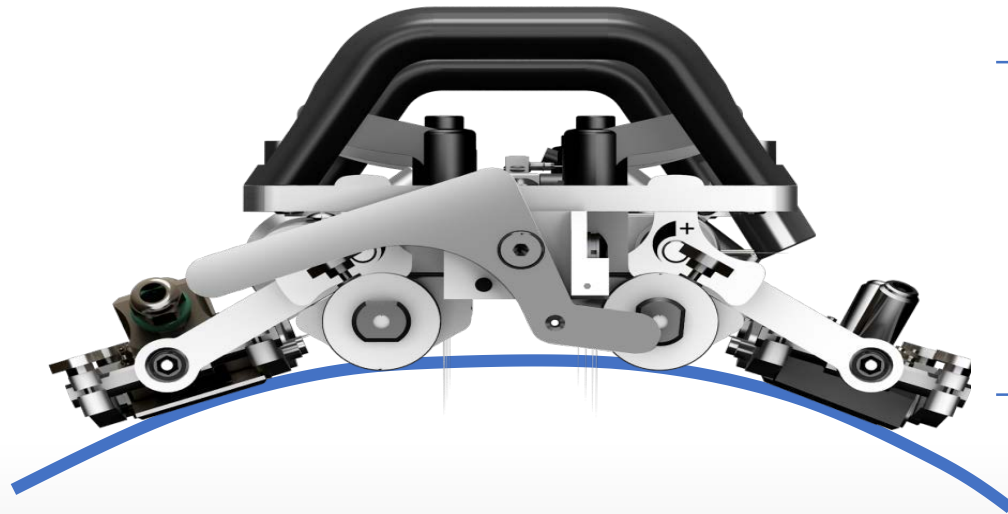
Бортовая камера (опция)

Расширение сканера для большой толщины стенок (опция)



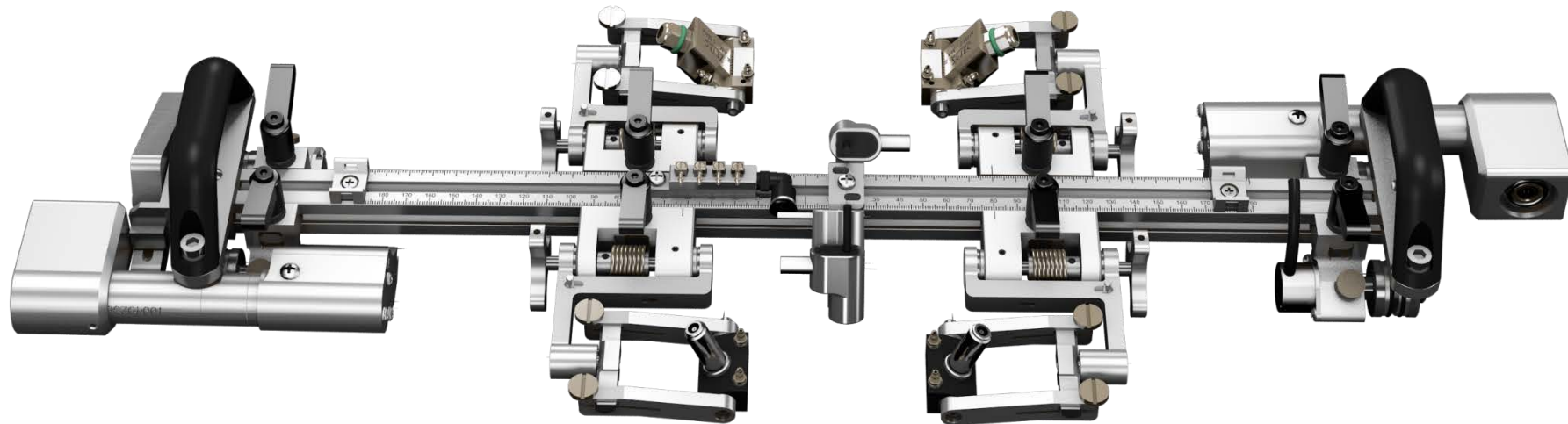
Совместимые диаметры

- Диаметр от 65 мм и до плоских поверхностей

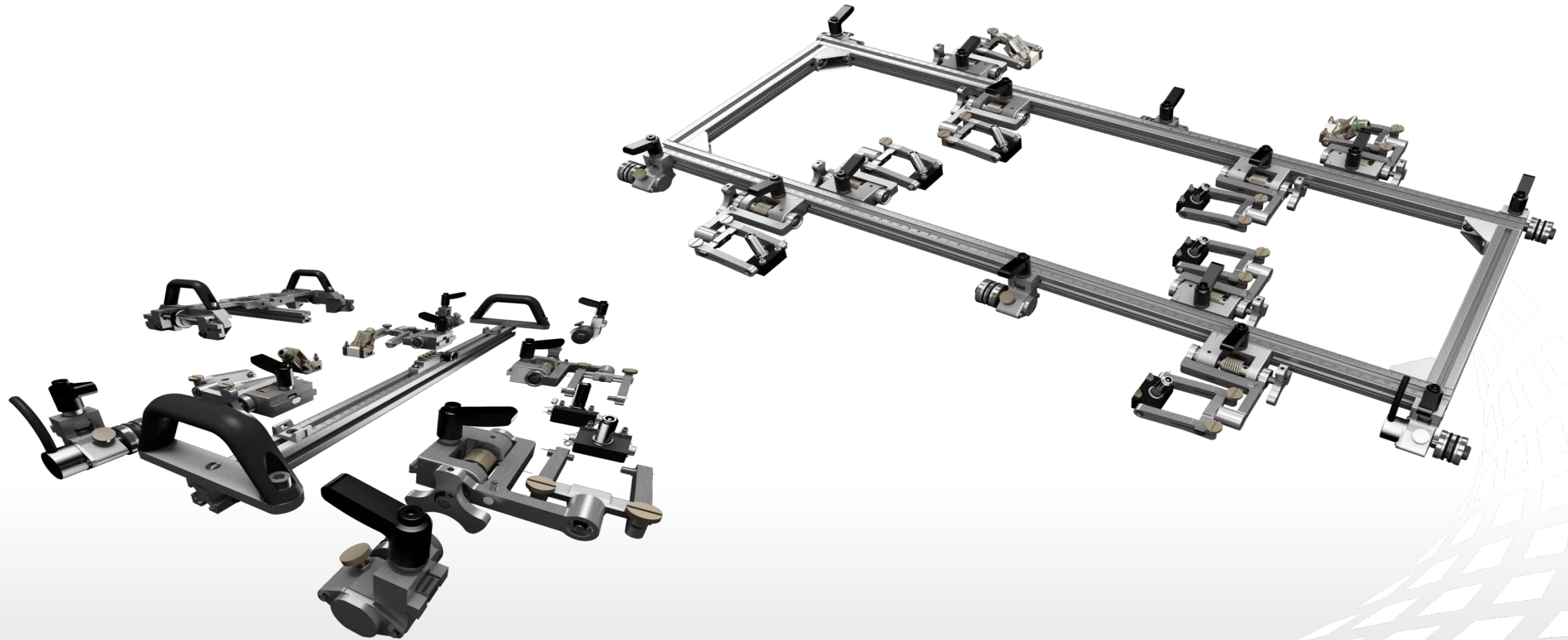


Автоматика

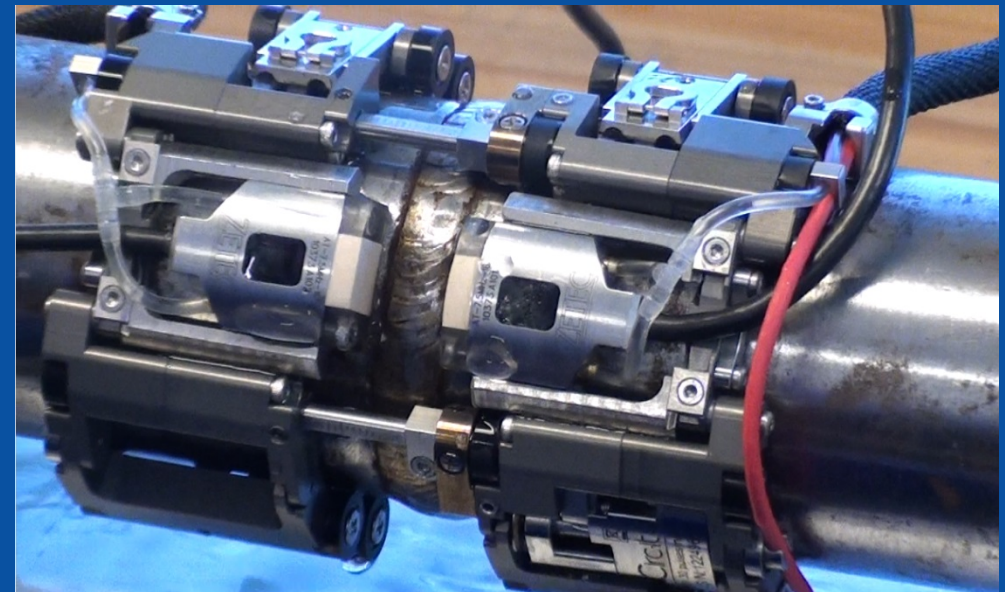
Возможность подключения WELD CRAWLER
к сервомоторам



WELD CRAWLER

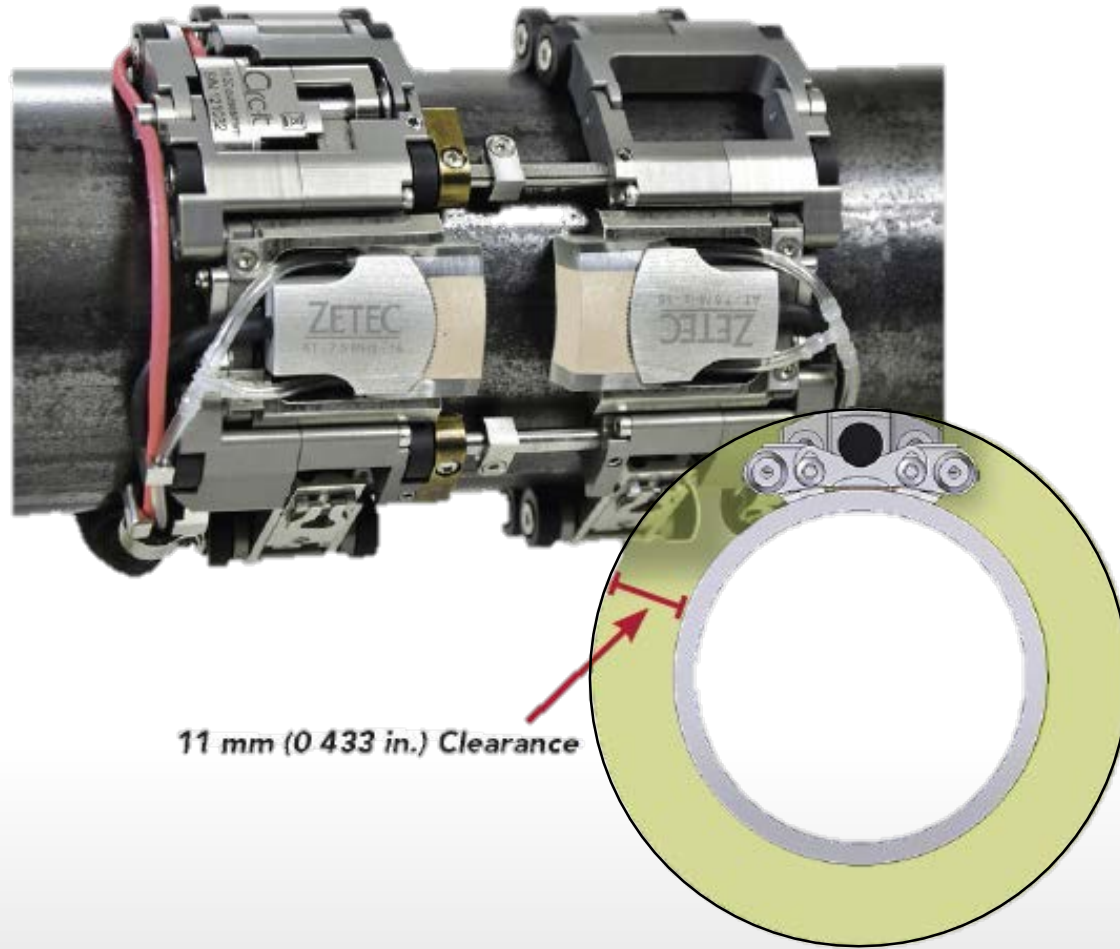


Контроль теплообменных труб

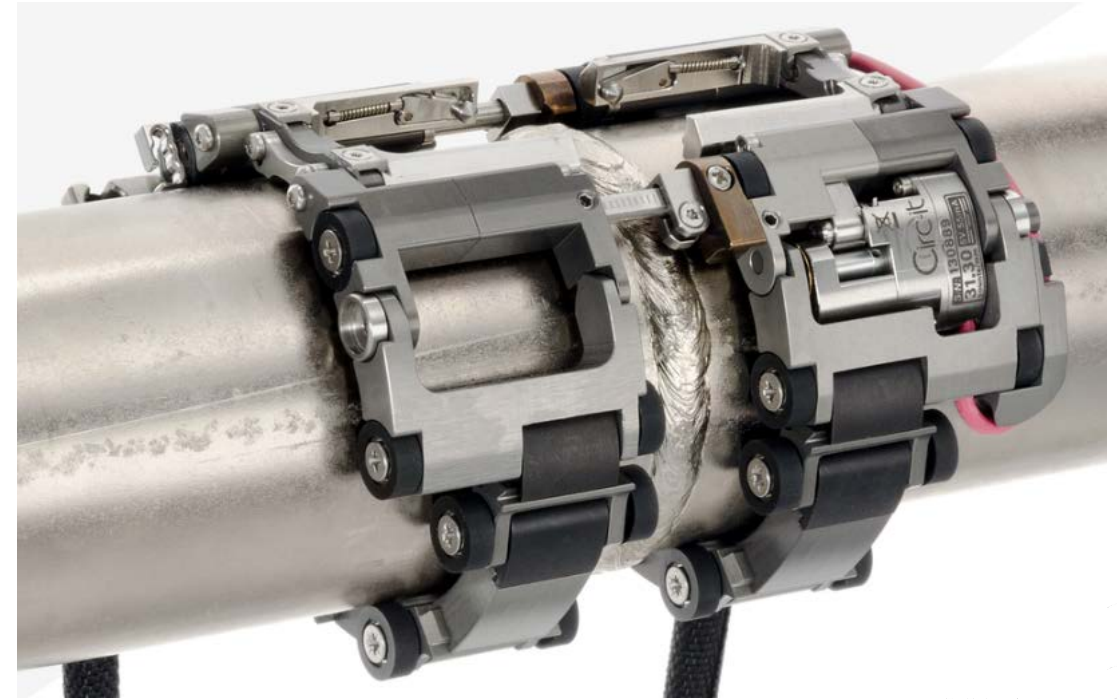


- Circ-it сканер: одноосный сканер с ручным кодированием
- Разнообразие диаметров:
- от 21,4 до 114,3 мм (от 0,5 до 4,0 дюйма)
- Низкопрофильная конструкция: радиальный зазор 11 мм
- Модульная и гибкая конструкция:
- Конфигурация с одним или двумя зондами сканирования
 - Доступно несколько зондирующих частот
 - 5 МГц для шероховатых поверхностей контроля
 - 7,5 МГц для стандартных проверок
 - 10 МГц для оптимизированного обнаружения и характеристики небольших объемных дефектов (пористость, шлак ...)
- 16 или 32 элемента для оптимального контроля

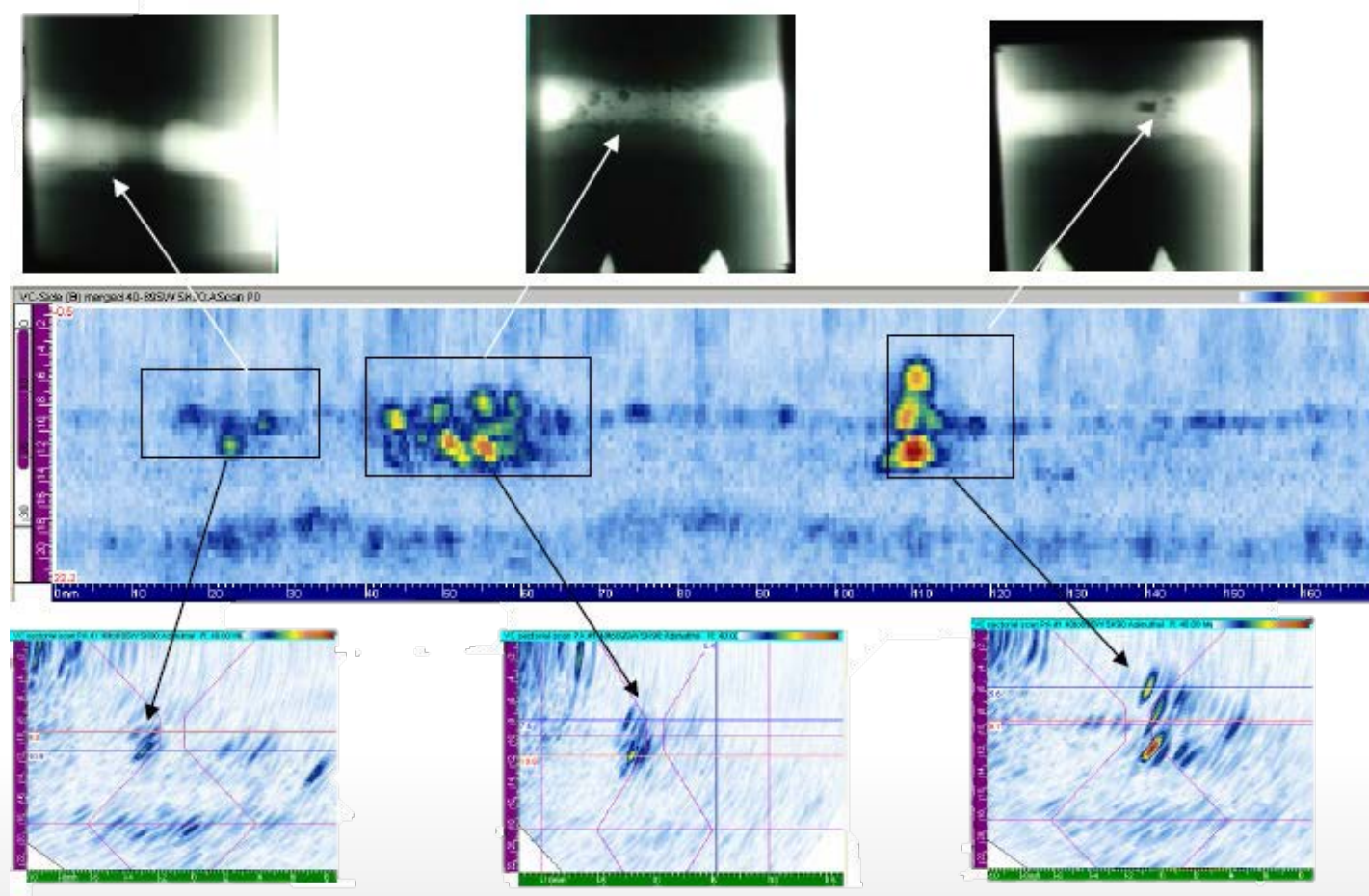




- Комплект призм для покрытия от 0,5” до 4” и плоская реализация
- Сменные призмы из рексолита
- Призмы оптимизированы для минимизации расстояния между зондом и линией сварного шва
- Легкое сопряжение сканера



Сравнение с РГК

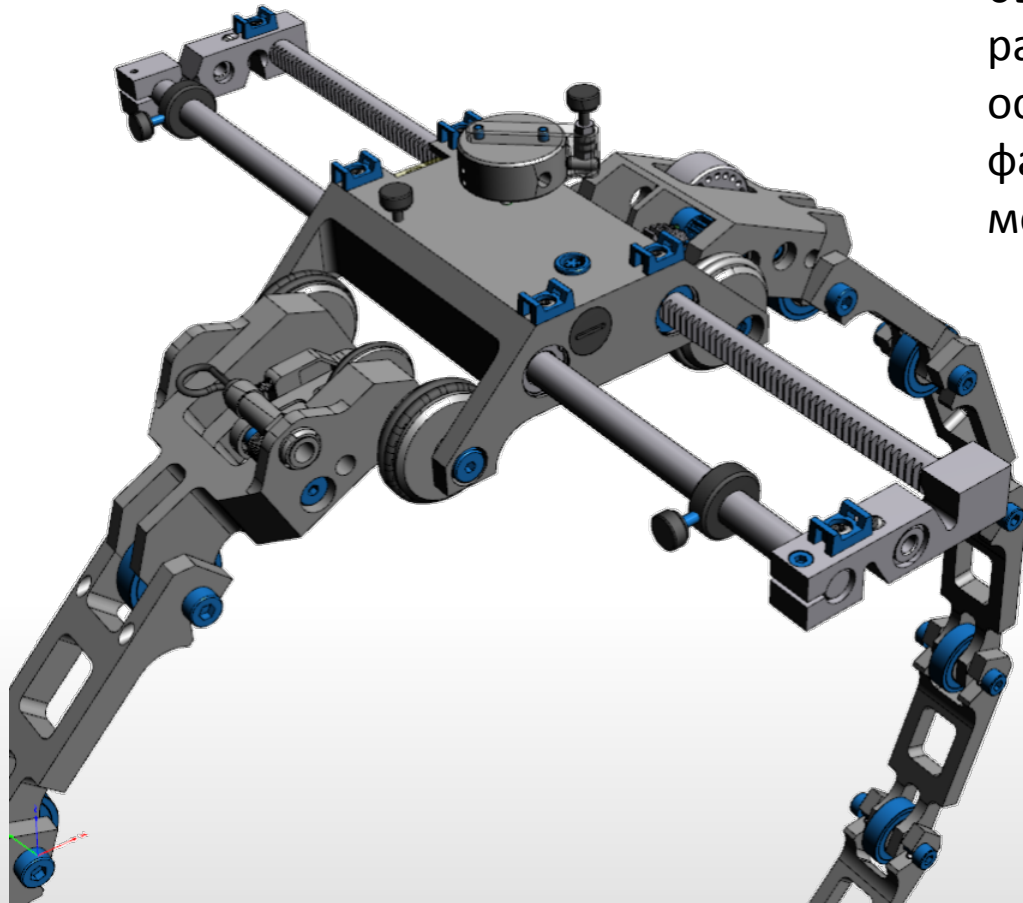


Courtesy of RWE Power Intl.Ltd

Сканеры автоматического и ручного
контроля сварных соединений и
основного металла

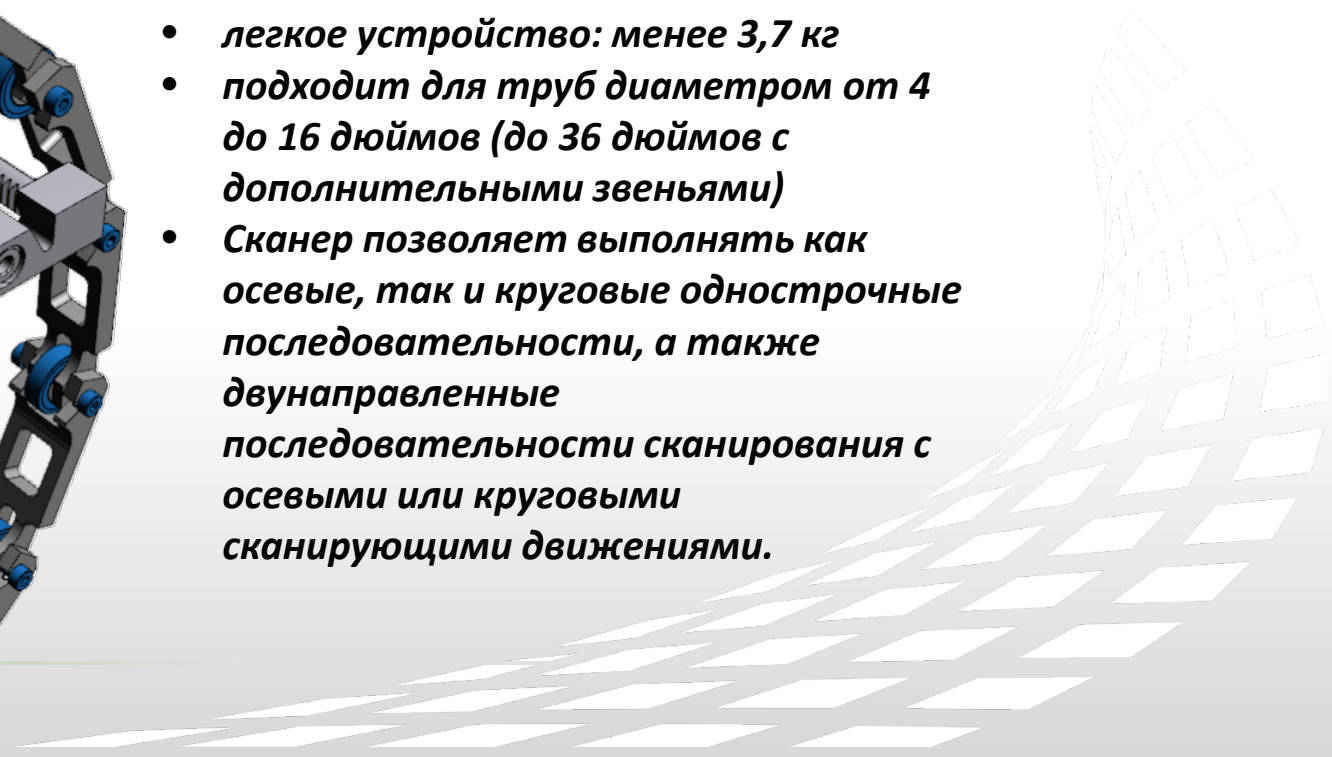


MPS



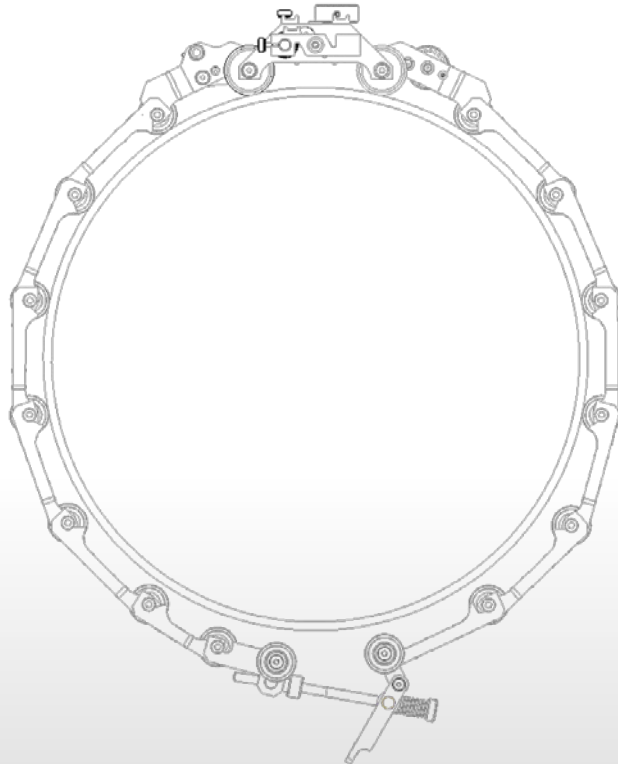
Ручной сканер труб предназначен для быстрого ультразвукового исследования различных конфигураций сварных швов и основного металла труб с использованием фазированной решетки или традиционных методов УЗК

- *легкое устройство: менее 3,7 кг*
- *подходит для труб диаметром от 4 до 16 дюймов (до 36 дюймов с дополнительными звеньями)*
- *Сканер позволяет выполнять как осевые, так и круговые однострочные последовательности, а также двунаправленные последовательности сканирования с осевыми или круговыми сканирующими движениями.*

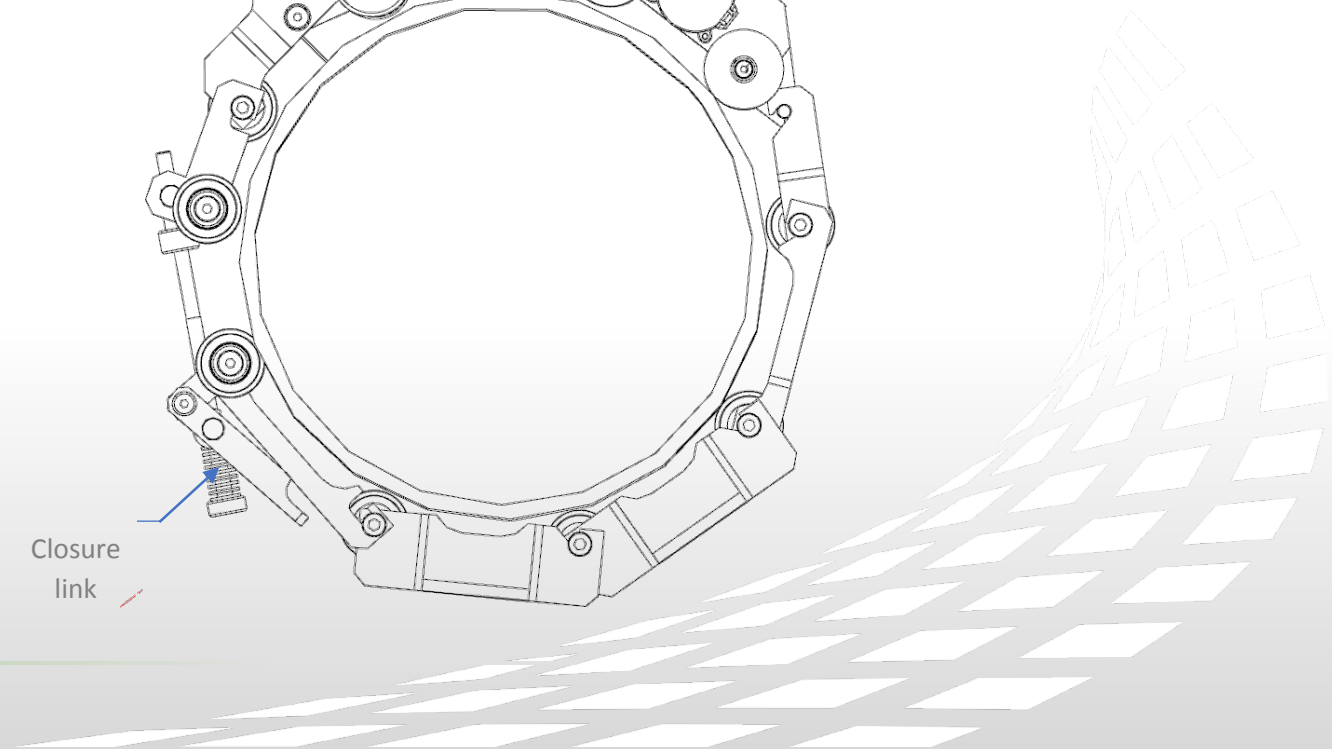
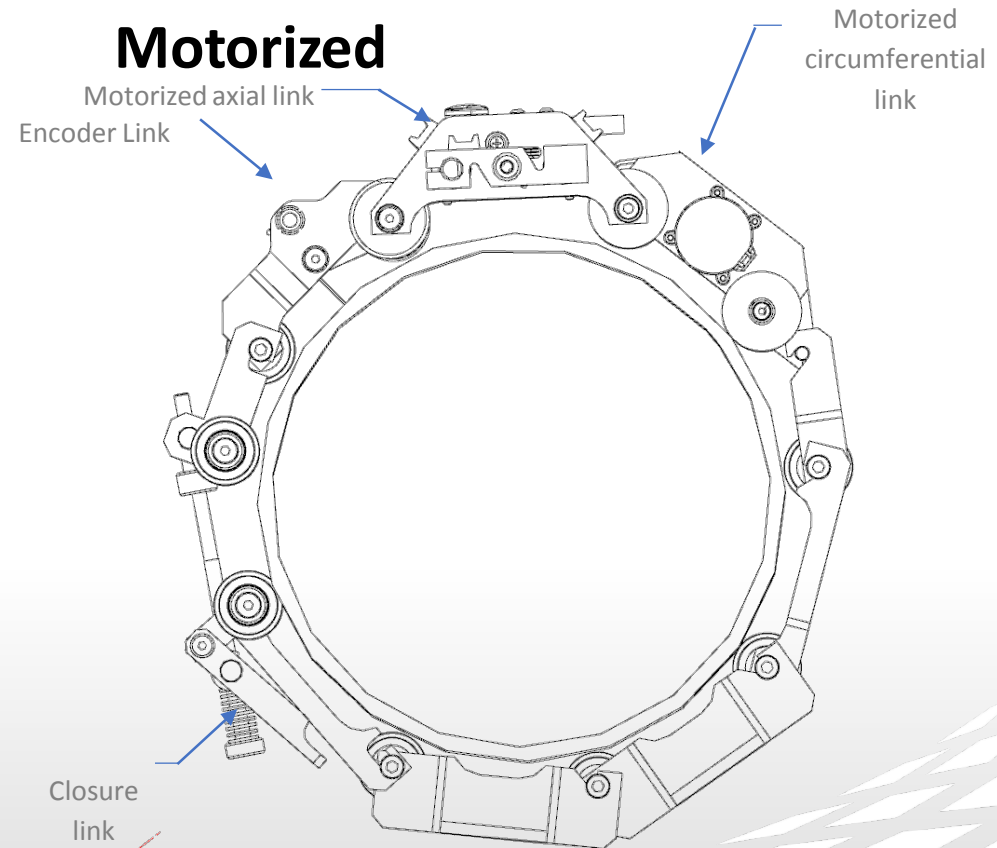


MPS

Manual



Motorized





Технология позиционного кодирования

Введение в LATITUDE™

ZETEC
THE INSPECTION ADVANTAGE

ZETEC
THE INSPECTION ADVANTAGE

- Революционная немеханизированная технология позиционного кодирования, обеспечивающая кодирование, оцифровку и запись данных контроля
- Облегчает просмотр в автономном режиме и архивирование данных датчиков NDE, установленных вручную
- Портативный, легкий и на батарейках
- Обеспечивает значительную экономию времени и средств по сравнению с автоматизированными системами.



LATITUDE элементы



Электроника

- Герметичный корпус без вентилятора
- 2 батареи: ~ 10 часов использования
- Подключается к кольцу, передатчику и оборудованию ФР УЗК
- Присоединяется к задней части электроники ФР УЗК



Передатчик сигналов

- Присоединяется к ФР преобразователю
- Позволяет отслеживать координаты x и y, а также наклон датчика (вращение)
- Интегрированная кнопка для управления сбором данных



Кольцо - приемник

- Нет открытой проводки, полностью закрытый
- Модульная конструкция
- Компактный и легкий для транспортировки
- Регулируемое расстояние между датчиками

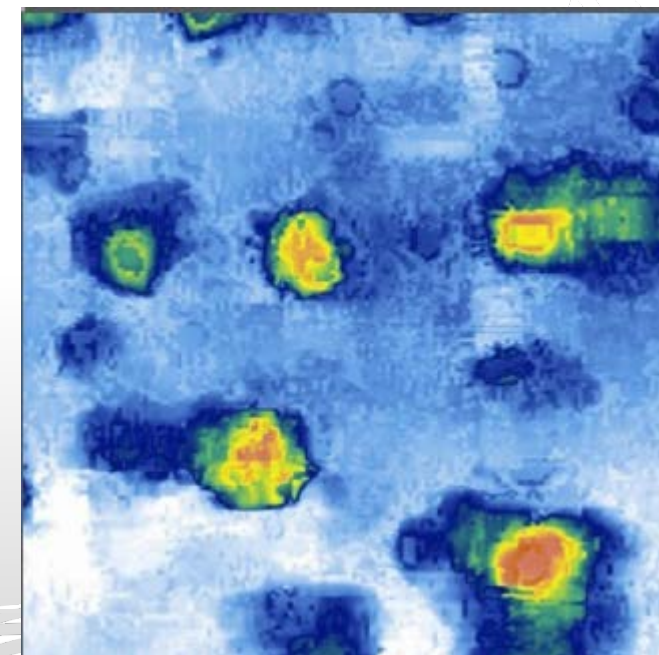
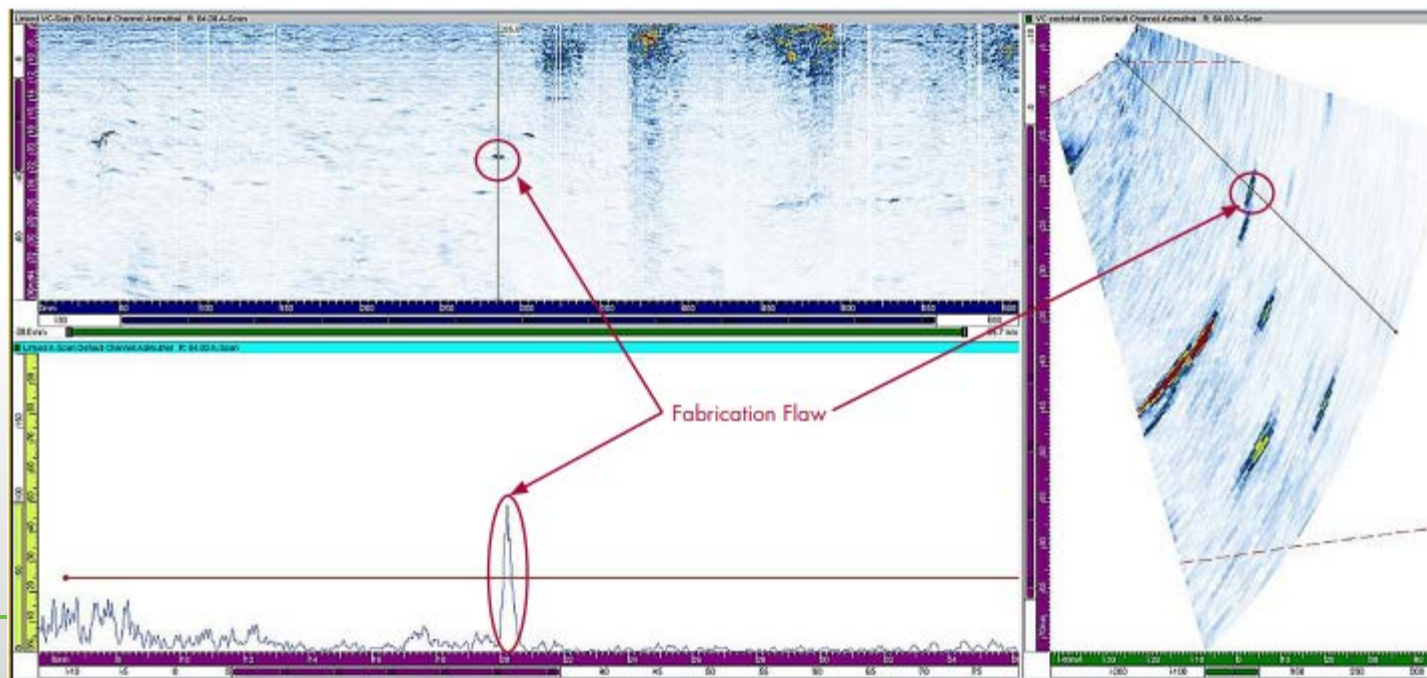
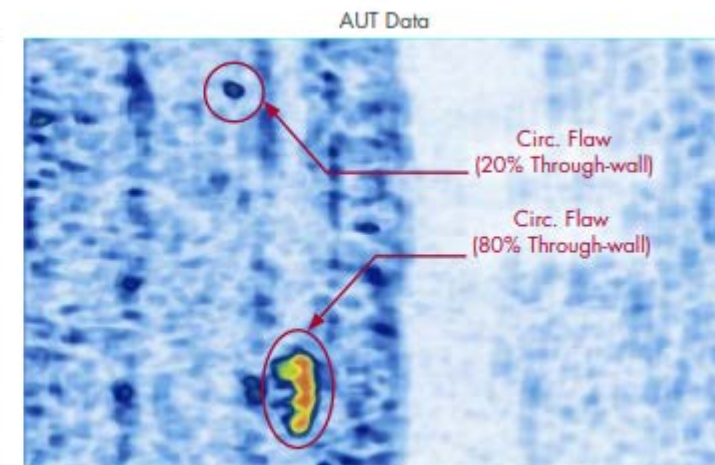
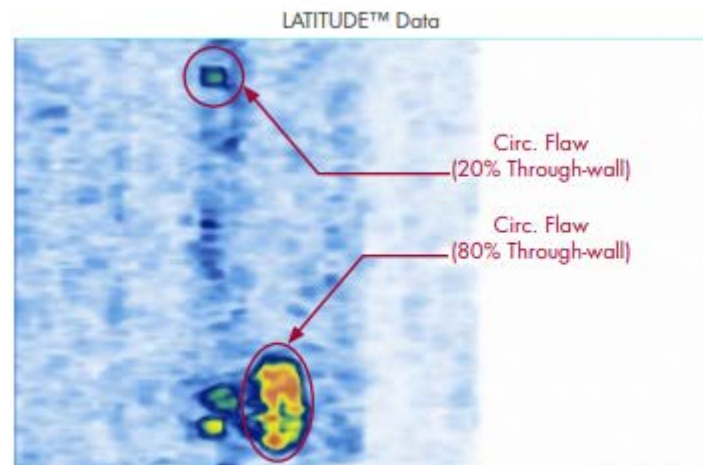


ФРУЗК оборудование

- Интегрирован с прибором TOPAZ
- Кодирование данных прямо на дефектоскопе
- Электроника Latitude может быть присоединена к системе TOPAZ с помощью быстросъемного зажима для портативности

Применение

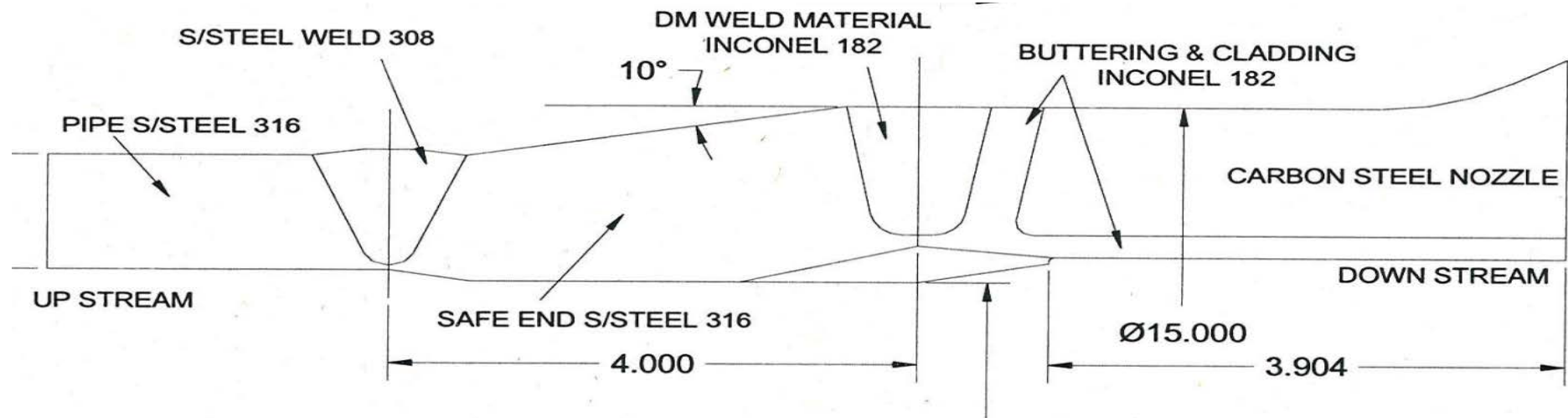
- Контроль сварных швов
- Контроль сварных швов разнородных металлов
- Коррозионное картограмма
- Микро-коррозия (MIC)
- Поток ускоренной коррозии (FAC)
- Общая коррозия
- Замена радиографии на УЗК
- Контроль Сварных подкладных колец/ накладок



Контроль аустенитных и композитных сварных швов

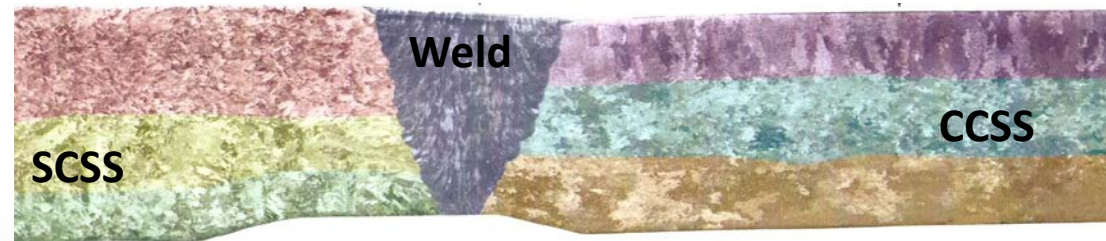
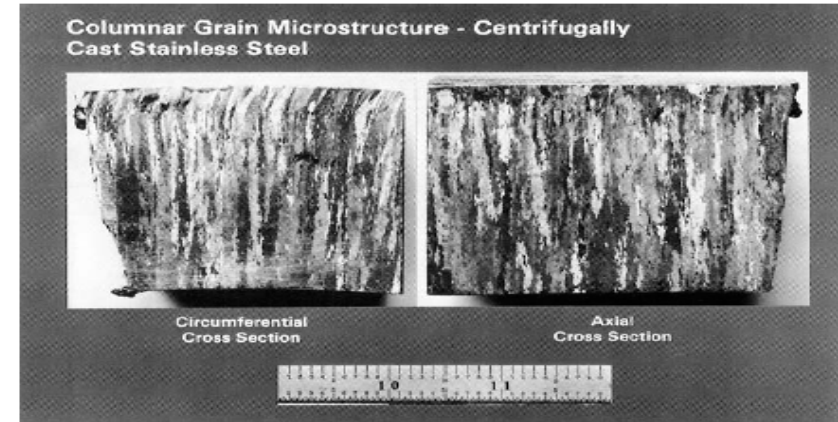
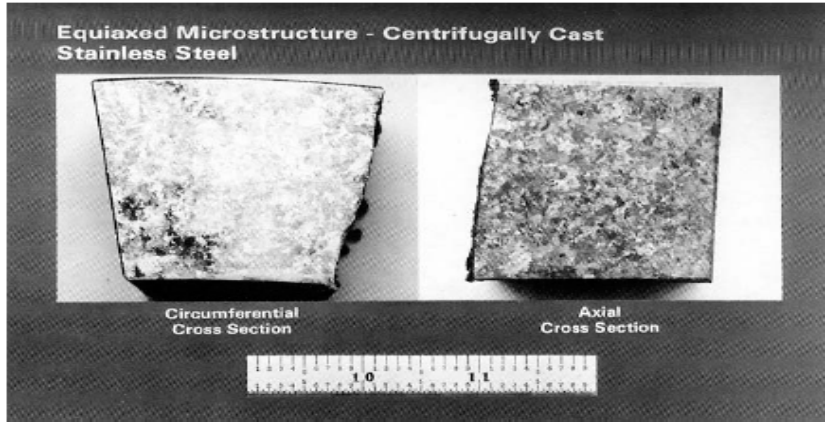


Сложная геометрия



Пример геометрии сварных швов из разнородных материалов с разной толщиной

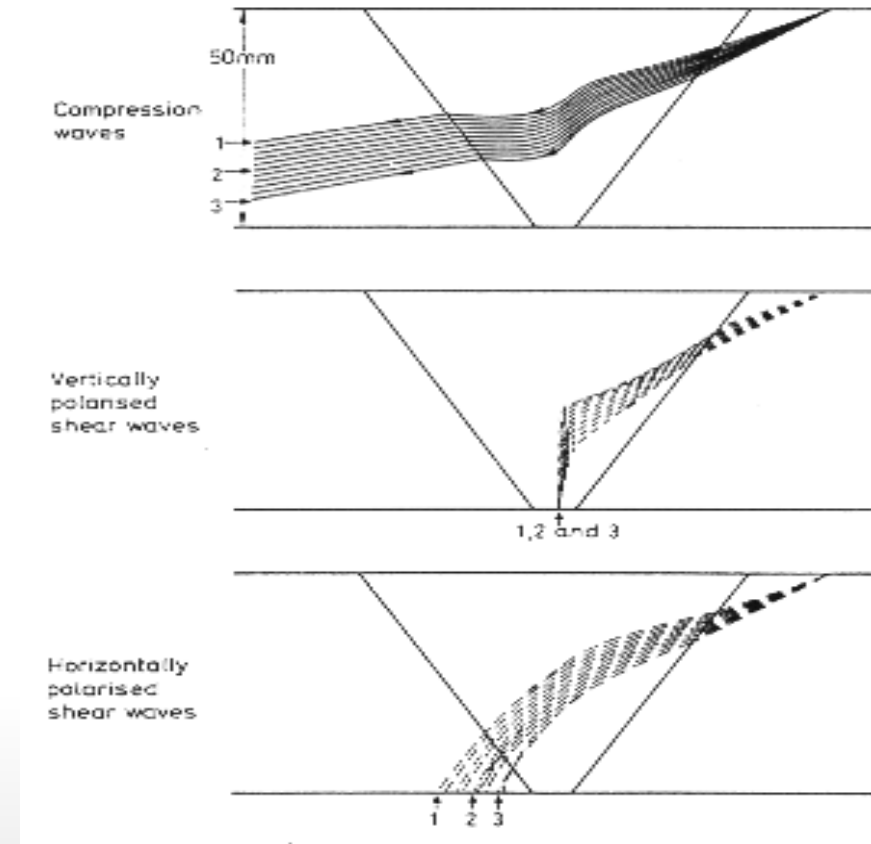
Структура материала



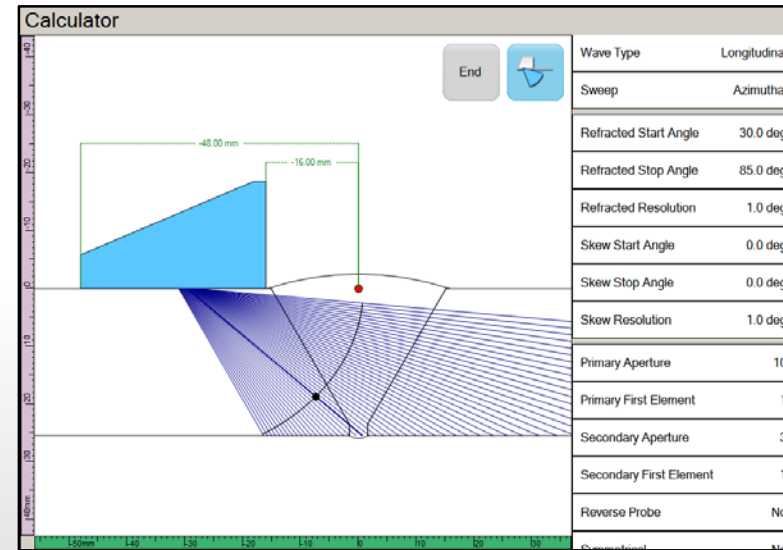
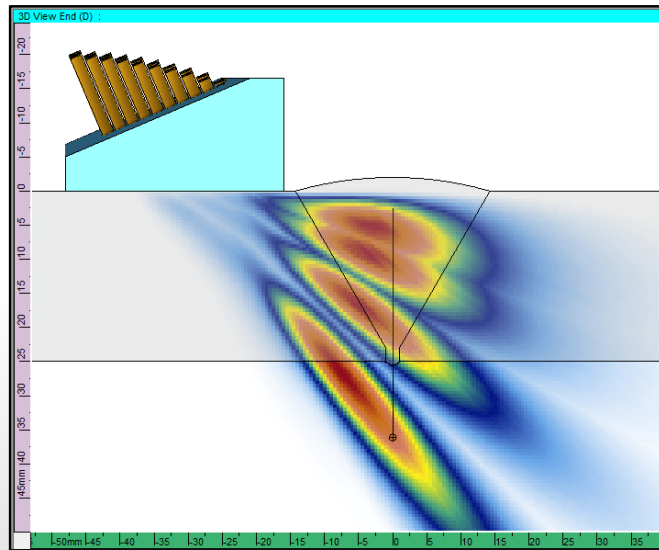
Пример структуры материала

Распространение ультразвука

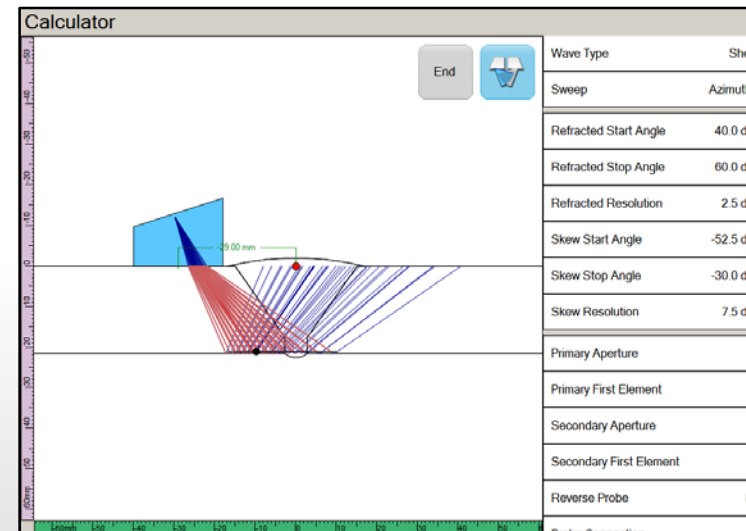
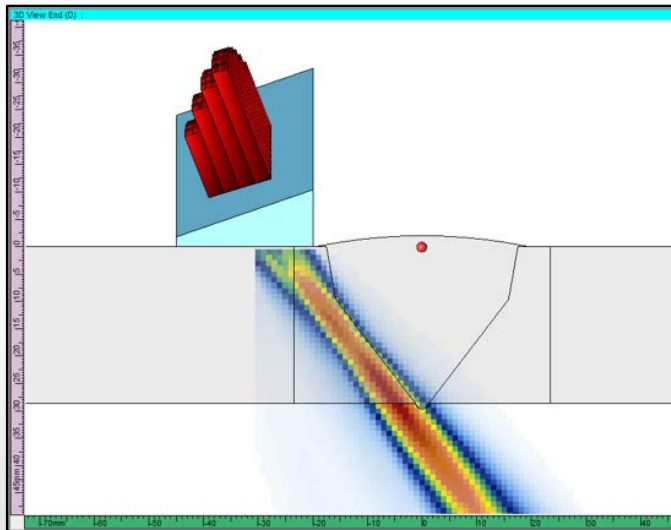
- Высокое и неоднородное затухание
- **Высокий уровень шума** из-за переотражений на границах зерен
- **Эффект низкочастотного фильтра**
- Искажение и уход луча
- **Локальные неоднородности** структуры материала



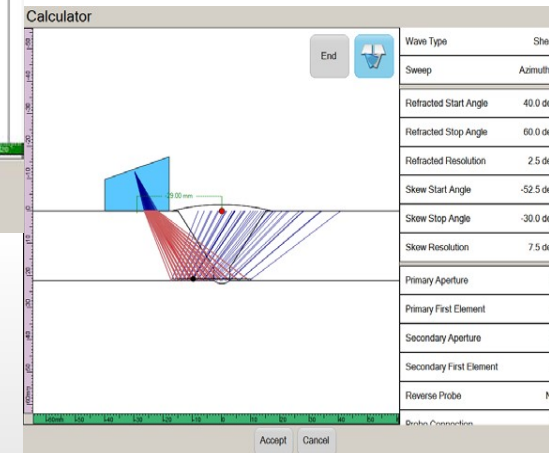
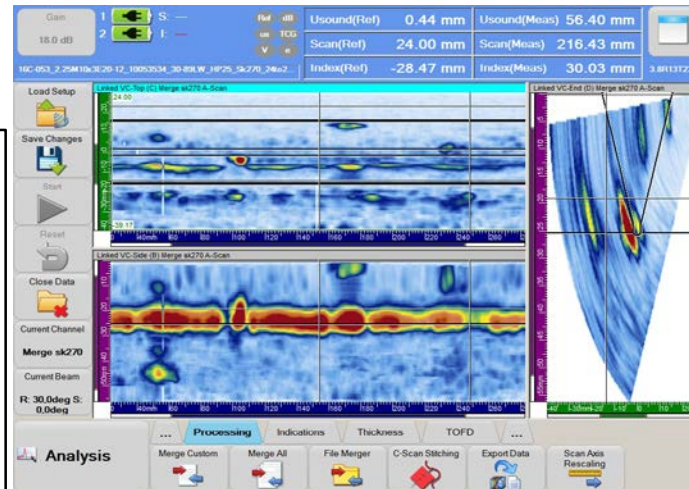
- Исследование дефектов по окружности с использованием двухмерных матричных датчиков (мода TRL) с частотами от 1,5 до 3,5 МГц:
- Лучшая чувствительность
- Нет мертвой зоны или эхо-сигнала от призмы
- Углы преломления от 30 ° до 85 ° LW, охватывающие всю толщину
- Эффективный контроль крупнозернистого сварного материала



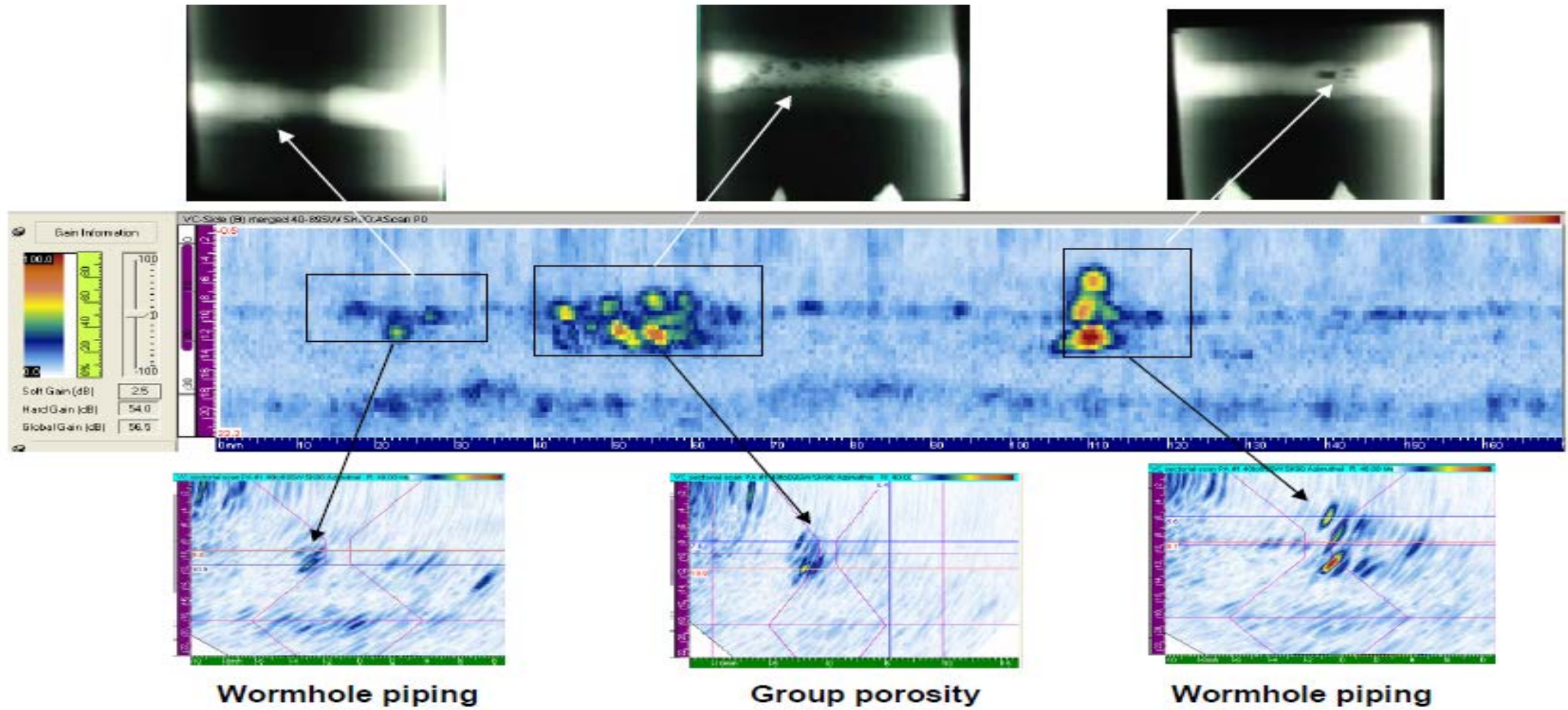
- Обнаружение осевых трещин в аустенитных сварных швах с усилением
- Одиночный матричный зонд, работающий в режиме импульсного эха, генерирующий наклонные пучки SW через основной материал
- Несколько углов наклона и ориентации зондов для оптимизации обнаружения и охвата



Встроенная поддержка зондов с двумя матричными массивами (DMA) для эффективного контроля аустенитных сварных швов

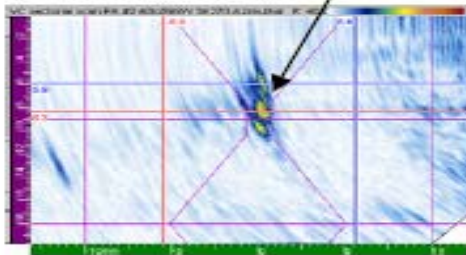
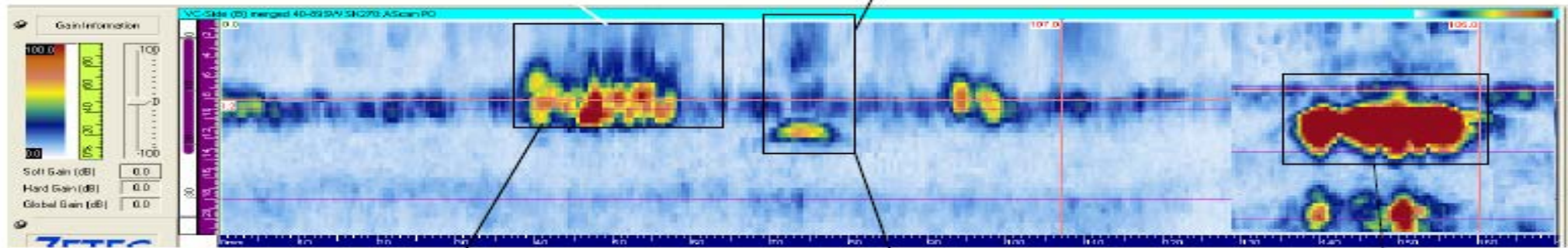
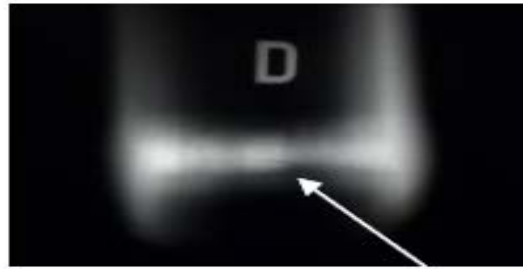


Сравнение с РГК

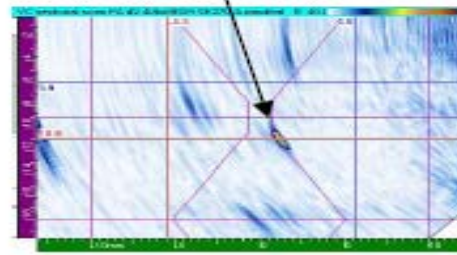


Courtesy of RWE Power Intl.Ltd

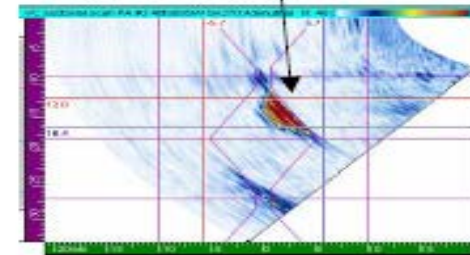
Замена РГК



Root crack



Isolated pore



**Lack of side wall fusion
(not visible on radiograph)**