



## FILIN X-ARM

### УНИВЕРСАЛЬНЫЕ РЕНТГЕНТЕЛЕВИЗИОННЫЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ

FILIN X-ARM это универсальные цифровые системы радиоскопии предназначенные для контроля различных изделий таких как: отливки из стали и легких металлов; турбинные лопатки; любые другие изделия из стали, пластмассы, керамики и специальных сплавов массой до 1000 кг в зависимости от модели. Системы включают в себя надежный источник рентгеновского излучения серии Extravolt, систему управления рентгеновским аппаратом, манипулятор с зажимами для фиксирования образцов, камеру в рентгенозащищенном исполнении, эргономичный пульт управления, преобразователь рентгеновского излучения в видимое изображение (плоскопанельный детектор), а также встроенную систему улучшения качества изображений SOVA-64.

#### Особенности рентгентелевизионных систем X-ARM:

- 4 типоразмера систем для различных габаритов изделий массой до 100/300/500/1000 кг.
- Напряжение на рентгеновской трубке до 450 кВ
- Большой выбор высокоразрешающих рентгеновских детекторов
- Автоматизированный программируемый манипулятор C-ARM или U-ARM с 5-ю (7-ю) степенями свободы и выдвижным механизмом предметного стола.
- Высокая скорость работы
- Повышенное качество изображений
- Компактность и простота установки
- Низкая стоимость эксплуатации
- Новейшая версия программного обеспечения SOVA-64 с многооконным интерфейсом
- Возможность восстановления трехмерных изображений (рентгеновская томография)
- 64-разрядная архитектура снимает ограничения на размер изображений, позволяя эффективно работать с новейшими плоскопанельными детекторами сверхбольшого разрешения
- Полностью многооконный, интуитивно понятный пользовательский интерфейс
- Возможность работы одновременно с множеством изображений, функции связывания и сравнения изображений
- Возможность работы в сети, поддержка стандартов DICOM/DICONDE, поддержка удаленных баз данных
- Простота программирования повторяющихся операций

#### Базовый состав комплекса (может меняться в зависимости от комплектации системы).

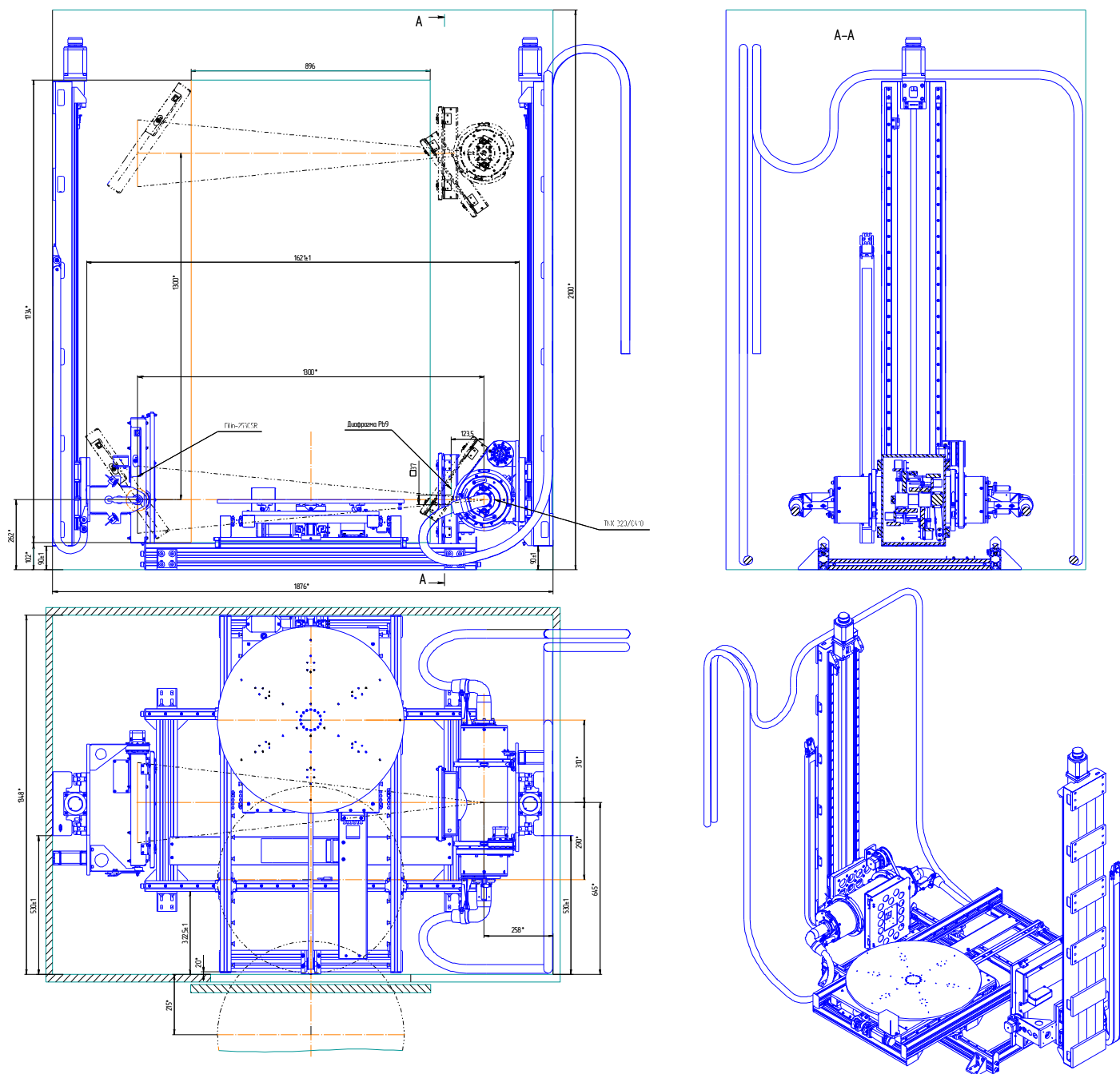
- Камера биологической защиты (лучезащитная кабина).
- Стационарный рентгеновский аппарат кабельного типа Extravolt с металлокерамической острофокусной рентгеновской трубкой.
- Заслонка излучения с первичным коллиматором.
- Автоматическая программируемая лимитирующая диафрагма излучения.
- Автоматизированная система установки сменных фильтров излучения.
- Рентгентелевизионная система на базе плоскопанельного детектора с системой улучшения и расшифровки изображения SOVA+.
- Автоматизированный программируемый C-ARM манипулятор с 5/6/7-ю степенями свободы (3 степени свободы у столика, 2 степени свободы у качающегося плеча и опционально по 1 степени свободы у трубки и детектора для регулировки фокусного расстояния) и выдвижным механизмом предметного столика.
- Автоматизированный программируемый U-ARM манипулятор с 7-ю степенями свободы (3 степени свободы у столика и по 2 степени свободы у трубки и детектора) и выдвижным механизмом предметного столика.
- Лазерный указатель центра пучка излучения.
- Система визуального контроля;
- Специальное программно-аппаратное обеспечение автоматизации установки.
- Пульт управления

## Схемы C-ARM и U-ARM манипуляторов.

В C-ARM манипуляторе трубка и детектор расположены на качающемся коромысле. Манипулятор имеет 5 степеней свободы (3 степени свободы у предметного стола и 2 степени свободы у качающегося коромысла). Дополнительно на качающемся коромысле могут быть установлены 2 оси движения трубки и детектора по направлению друг к другу для изменения фокусного расстояния (суммарно до 7 осей).



В U-ARM манипуляторе трубка и детектор расположены на независимых вертикальных подвижках. Манипулятор имеет 7 степеней свободы (3 степени свободы у предметного стола, 2 степени свободы у подвижки детектора, 2 степени свободы у подвижки трубки). Дополнительно могут быть установлены оси движения манипуляторов трубки и детектора по направлению друг к другу для изменения фокусного расстояния (суммарно до 9 осей).



## Достоинства и недостатки схемы манипуляторов C-ARM и U-ARM.

### Манипулятор C-ARM.

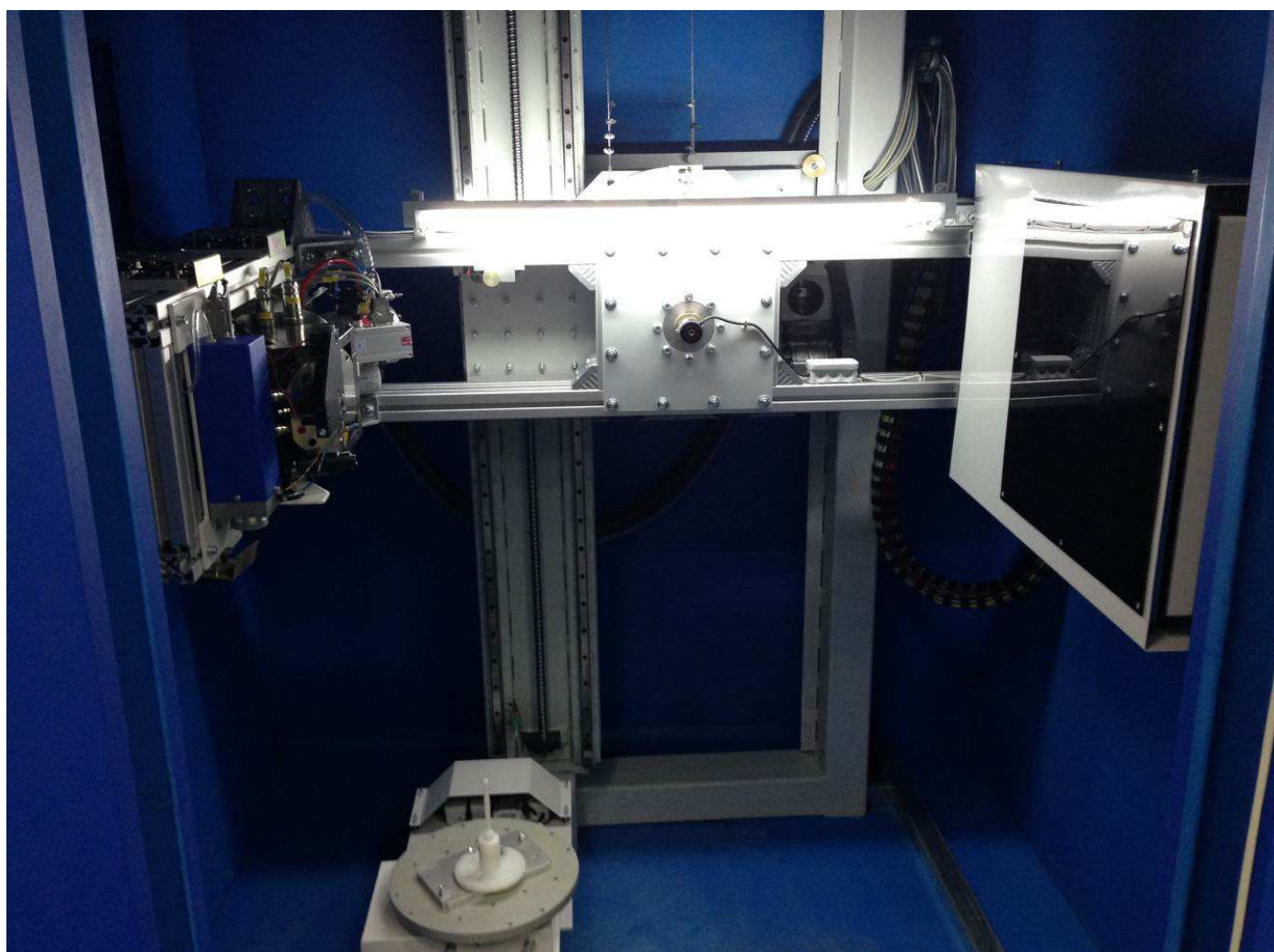
Достоинства.	Недостатки.
<p>В схеме C-ARM фокусное расстояние между трубкой и детектором сохраняется при изменении полярного угла облучения объекта (наклоне тандема трубка-детектор). Отсутствует изменения яркости получаемого с детектора изображения. Не требуется коррекция яркости за счет изменения мощности трубки или уровня высокого напряжения. Не требуется увеличение времени экспонирования объекта при наклонном просвечивании.</p>	<p>В схеме C-ARM сложнее реализовать быстрое успокоение системы трубка-детектор после быстрой смены позиции контроля, так как длинное коромысло относительно долго вибрирует после перемещения. Желательно, чтобы фокусное расстояние (которое задает длину коромысла) не превышало 1500мм.</p>
<p>В схеме C-ARM относительно просто реализовать перемещение трубки и/или детектора для изменения фокусного расстояния, что позволяет полностью использовать выходящее из трубки излучение. Это очень полезно для маломощных микрофокусных систем.</p>	<p>Классическая схема C-ARM имеет более мягкую конструкцию по сравнению с U-ARM что уменьшает точность восстановления томограммы при использовании опции КТ. Увеличение жесткости приводит к значительному увеличению стоимости.</p>
<p>Схема C-ARM проще в управлении. Возможно ручное управление без дорогостоящих опций ЧПУ.</p>	<p>В C-ARM манипуляторах сложно использовать тяжелые трубки и детекторы, так как это приводит к значительному увеличению веса коромысла и нагрузке на системы подъема и поворота коромысла. Поэтому C-ARM используется в основном до напряжений в 350кВ.</p>

### Манипулятор U-ARM.

Достоинства.	Недостатки.
<p>В схеме U-ARM легче реализовать быстрое успокоение системы трубка-детектор после быстрой смены позиции контроля. Возрастает производительность автоматизированного рентгенотелевизионного контроля.</p>	<p>В схеме U-ARM при изменении полярного угла облучения объекта (наклоне тандема трубка-детектор) изменяется фокусное расстояние между трубкой и детектором, что приводит к изменению яркости получаемого с детектора изображения. Требуется коррекция яркости за счет изменения мощности трубки или уровня высокого напряжения. Также может потребоваться увеличение времени экспонирования объекта при наклонном просвечивании. Частично (при наличии запаса по мощности трубки) коррекции делаются автоматически при наличии опции ЧПУ.</p>
<p>Схема U-ARM имеет более жесткую конструкцию и обеспечивает лучшую повторяемость позиционирования трубки и детектора и меньшие вибрации при работе. При использовании опции КТ уменьшается необходимость регулярной подстройки параметров восстановления томограммы,</p>	<p>В схеме U-ARM сложнее реализовать перемещение трубки и/или детектора для изменения фокусного расстояния. Реализация горизонтальных перемещений трубки и детектора приводит к значительному увеличению стоимости и применяется только в системах больших габаритов «Мах».</p>



повышается точность определения геометрических параметров.	
В U-ARM манипуляторах за подъем и наклон трубки отвечают отдельные системы что позволяет использовать более тяжелые трубки и детекторы. Это особенно актуально для систем с напряжением на трубке более 350кВ.	Манипулятором U-ARM очень трудно эффективно управлять в ручном режиме, крайне желательна опция ЧПУ.



## Краткое описание.

Зона контроля располагается в свинцово-стальной камере биологической защиты с автоматической раздвижной дверью. Камера обеспечивает защиту окружающего производственного персонала в соответствии с действующими санитарными нормами и может быть установлена в любом производственном помещении. Допустима установка оборудования комплекса в имеющейся у заказчика стационарной камере. АО «Тестрон» может выполнить проект размещения источника ионизирующего излучения для получения разрешения Роспотребнадзора на работу.

Манипулятор системы построен по схеме "U-ARM" или "C-ARM":

Исследуемый объект устанавливается в зажимной патрон (непосредственно или через рентгенопрозрачную проставку) на поворотный стол, перемещающийся по двум горизонтальным осям.

Источник и детектор расположены на качающейся консоли или на независимых подвижках и способны перемещаться по вертикали и наклоняться для изменения полярного угла облучения объекта.

Манипулятор обеспечивает просвечивание разнообразных объектов практически под любым выбранным ракурсом.

Для быстрой и удобной смены объекта контроля предметный стол может быть оборудован дополнительной подвижкой и выдвигаться за пределы защитной камеры в загрузочное положение для обеспечения максимального удобства и оперативности смены изделий.

При наличии соответствующей оснастки можно загружать на контроль сразу несколько однотипных изделий.

Манипулятор управляется с рабочего места оператора рентгенотелевизионного комплекса.

Система видеоконтроля позволяет наблюдать на изделии перекрестие лучей лазерного указателя излучения трубки, а также отслеживать расположение трубки и детектора относительно поверхности объекта.

При наличии системы автоматизации комплекса (опция ЧПУ) возможен автоматизированный контроль однотипных изделий по заданным программам. Оператор может сохранять в памяти системы координаты по всем осям манипулятора для создания программ автоматизированного контроля однотипных изделий.

В качестве источника рентгеновского излучения используется рентгеновский аппарат Extravolt с анодными напряжениями до 350кВ. Это позволяет вести радиоскопический контроль изделий с радиационной толщиной до 80мм стали.

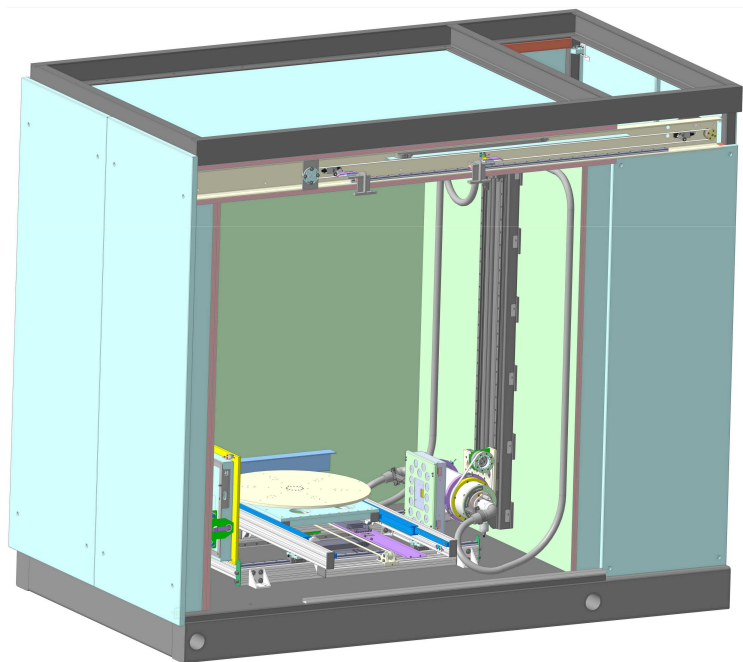
В качестве детектора рентгеновского излучения применяются радиационно-стойкие плоскопанельные полупроводниковые детекторы высокого разрешения с различной площадью рабочей зоны. Заказчик может выбрать необходимый тип детектора в зависимости от размера финансирования и поставленной задачи.

Достижимая чувствительность контроля значительно перекрывает требования наиболее жестких классов российских и международных стандартов: 1 класс по ГОСТ 7512-82, класс В по EN 1435.

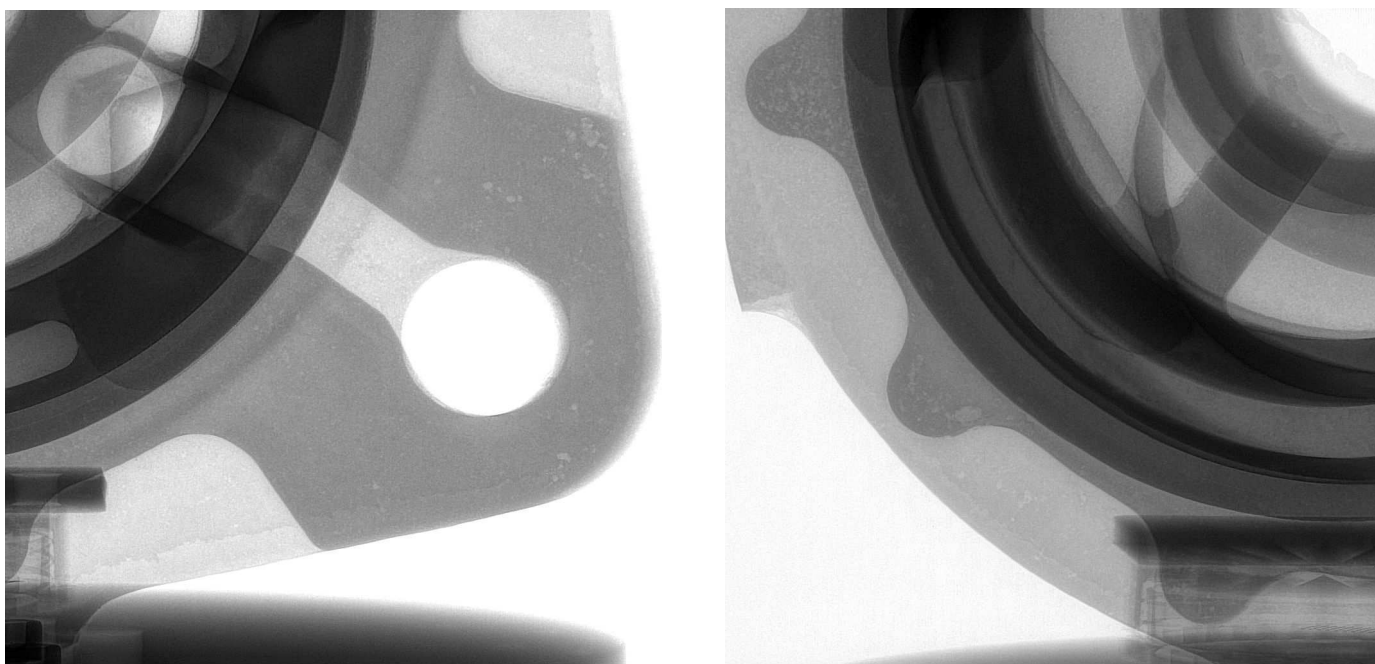
Рентгенотелевизионный режим облегчает выбор участка контроля и оптимального ракурса съемки. Получение высококачественных изображений для расшифровки может производиться в покадровом режиме с сохранением результатов на жестком диске компьютера. Снимки для нескольких участков контроля могут быть объединены в «склейку». Возможно также сохранение результатов контроля в реальном времени видеороликом.

Система улучшения изображений дает возможность масштабирования, цифровой фильтрации, окрашивания изображения, автоматического поиска и измерения параметров дефектов.

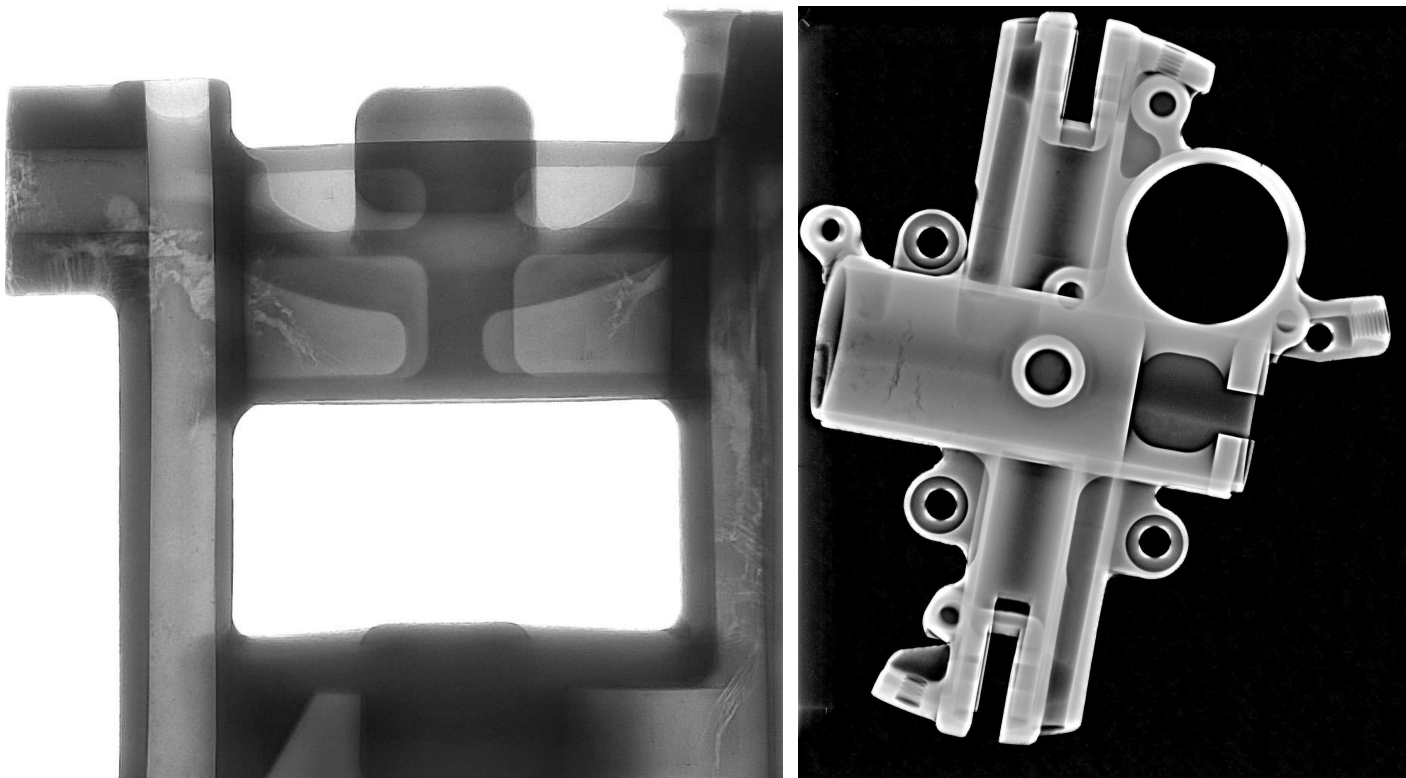
**Возможно определение глубины залегания дефектов по результатам двупроекторной радиоскопической съемки с помощью имеющейся специализированной программы.**



Комплексы Filin позволяют контролировать широкий спектр изделий из самых различных материалов. Ограничениями являются только размер исследуемых изделий (они должны помещаться в камеру), их вес (ограничен грузоподъемностью манипулятора) и радиационная толщина.



*Дефекты в легкосплавном литье.*



*Дефекты в стальных отливках.*

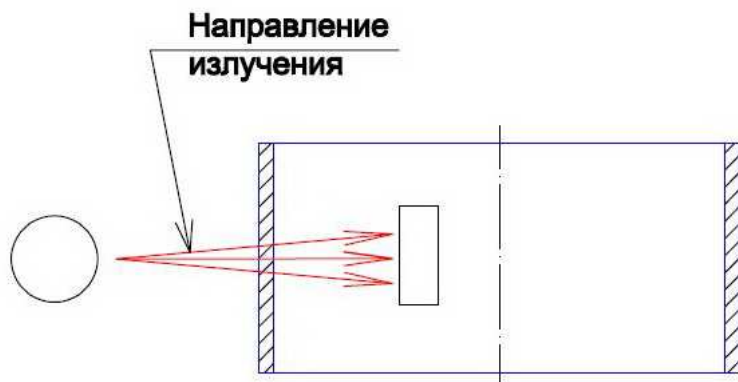
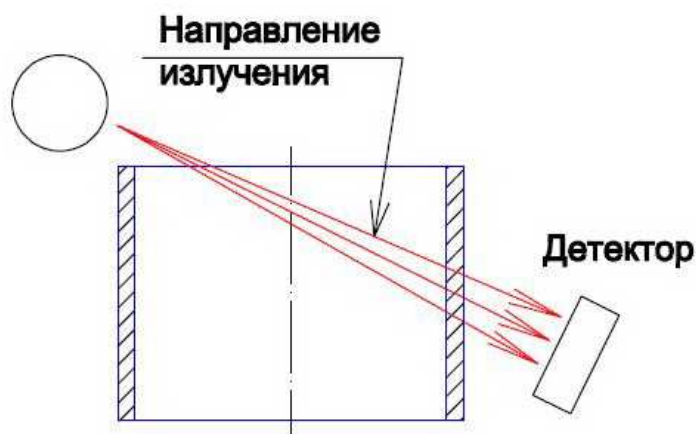


## Контроль полых цилиндрических объектов.

Стандартный C-ARM или U-ARM манипулятор позволяет контролировать полые цилиндрические объекты (полые отливки, «катушки» труб, кольцевые заготовки из композитных материалов и т.д.) через две стенки, либо через одну стенку под углом.

В опциональной модификации дополнительная консоль манипулятора позволяет вводить второй детектор в цилиндрическую полость.

Детектор с окном 50\*100мм может вводиться в отверстие диаметром от 80-120мм, детектор с окном 25\*50мм - в отверстие диаметром от 50-80мм. Точное значение диаметра проходного отверстия зависит от толщины защиты детектора и уточняется в процессе обсуждения спецификации.



## Маркировка дефектов.

Маркировка производится посредством интерактивной ручной маркировки после завершения контроля.

В процессе контроля оператор выводит каждый найденный дефект в центр креста, указывающего местоположение перекрестия лазерного указателя, и дает программе команду запомнить координаты манипулятора. После завершения контроля оператор входит в камеру, программа последовательно устанавливает запомненные положения манипулятора, и оператор вручную отмечает маркером положение лазерного указателя на поверхности изделия.



## Алгоритм цифрового выравнивания яркости и усиления контраста АВУ.

Стандартный монитор компьютера способен передавать лишь 256 градаций серого цвета, в то время как изображение, полученное с помощью современных цифровых детекторов, содержит, как правило, до 65536 градаций интенсивности (16 бит), а в некоторых случаях даже больше. Таким образом, на экран выводится лишь небольшая часть содержащейся в изображении информации. Первоначальное изображение может выглядеть невзрачно серым на экране, и в то же время, содержать в себе очень качественную картину сварного шва, турбинной лопатки или другого объекта.

Пользуясь стандартными средствами, оператор вынужден непрерывно манипулировать с гистограммой яркости, просматривая один за другим различные участки изображения, соответствующие той или иной радиационной толщине или плотности исследуемого материала.

Алгоритм **АВУ** позволяет избавить оператора от этих усилий, а также облегчить применение процедур автоматического поиска дефектов.

### Решаемые задачи.

1. Сужение гистограммы яркости путем ослабления слабоконтрастного фона. Эта задача наиболее очевидна и, в принципе, решается известными методами типа алгоритма нечеткого маскирования. Однако подобные методы неизбежно привносят артефакты, серьезно искажающие изображение, например, «ложные подрезы» сварных соединений.

2. Ослабление избыточного контраста, обусловленного структурными особенностями объекта. Эта проблема более серьезна, так как требует для своего решения более продвинутых способов анализа изображения, нежели простая селекция по пространственной частоте. Между тем, отмеченные особенности избыточного контраста расходуют значительную часть динамического диапазона картинки, не позволяя усилить контраст интересующих пользователя слабоконтрастных деталей, связанных, например, с дефектами изделия.

### Особенности алгоритма АВУ программы SOVA.

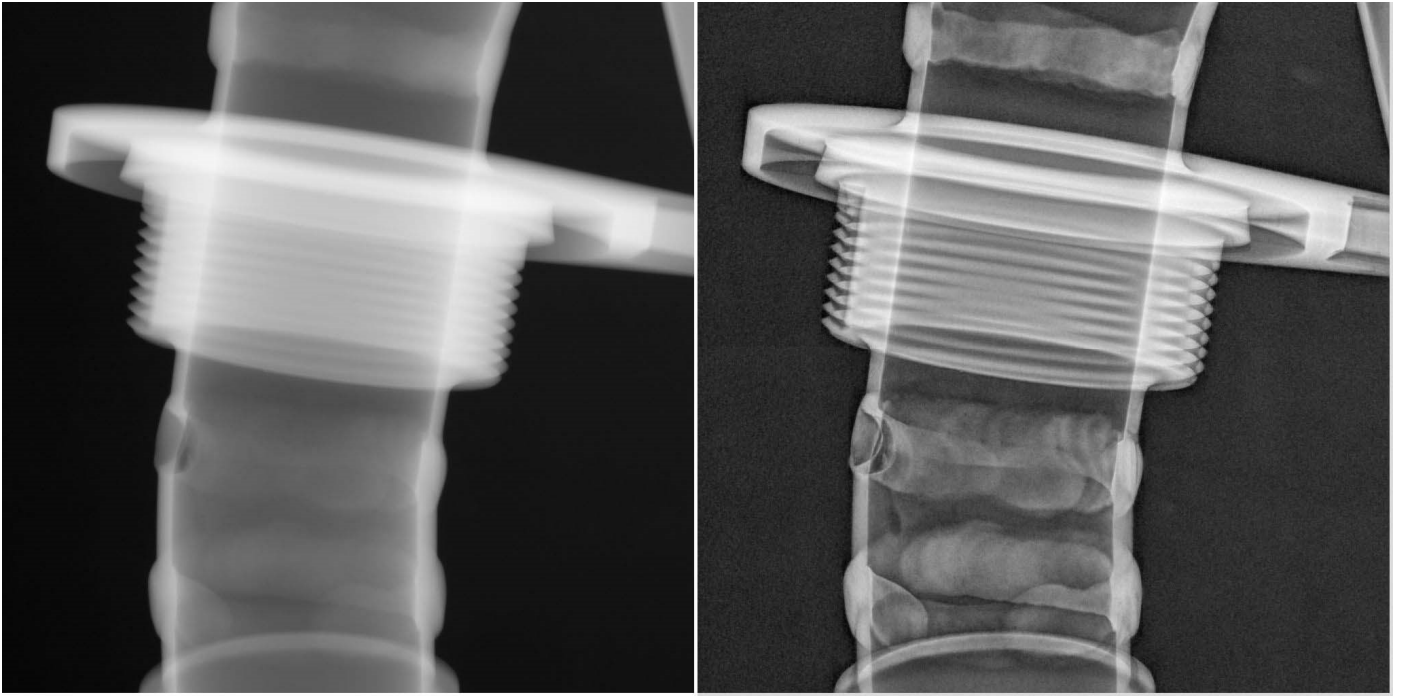
АО «Тестрон» применяет в программном обеспечении SOVA+ собственный оригинальный алгоритм цифрового выравнивания яркости и усиления контраста, эффективно решающий сформулированные проблемы. Алгоритм основан на разработанной процедуре нелокального адаптивного анализа изображения.

В ходе обработки изображения определяются его статистические параметры, затем анализируется весь спектр имеющихся в изображении пространственных частот. При этом адаптивность алгоритма обеспечивает избирательный характер обработки особенностей разной степени контраста. На заключительной стадии процесса происходит автоматическая оптимизация яркости и контраста выводимого на экран монитора изображения.

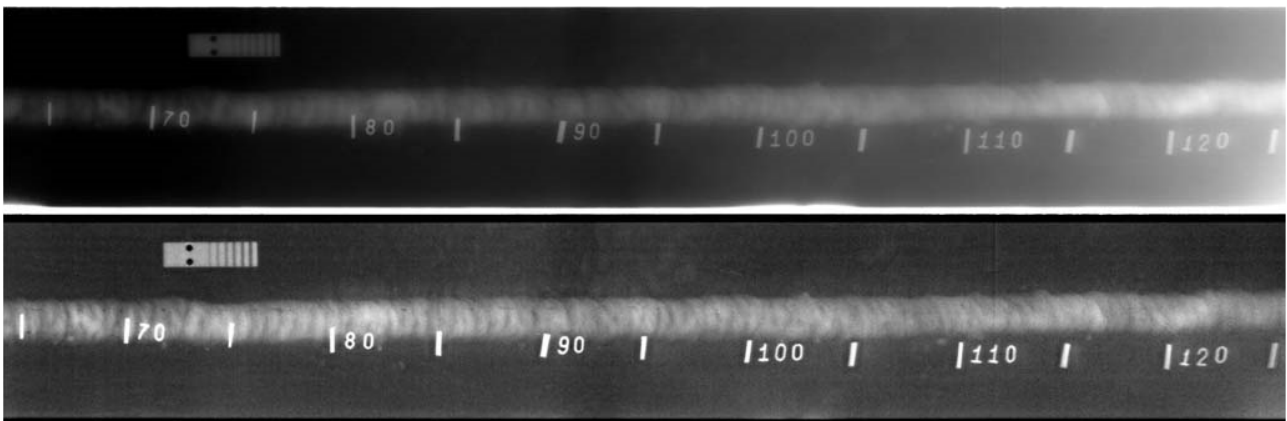
В основе подбора настраиваемых параметров алгоритма лежит анализ большого количества реальных рентгеновских изображений, полученных специалистами АО «Тестрон» в ходе пусконаладочных работ и опытной эксплуатации в лабораториях и на объектах различных предприятий.

В результате, алгоритм АВУ позволяет одновременно наблюдать на экране монитора изображения дефектов, расположенных на участках с радиационными толщинами, отличающимися во много раз.

Алгоритм носит универсальный характер и не требует от оператора настройки под каждый конкретный объект.



*Применение алгоритма АВУ*



*Устранение «разноплотности» снимка алгоритмом АВУ.*

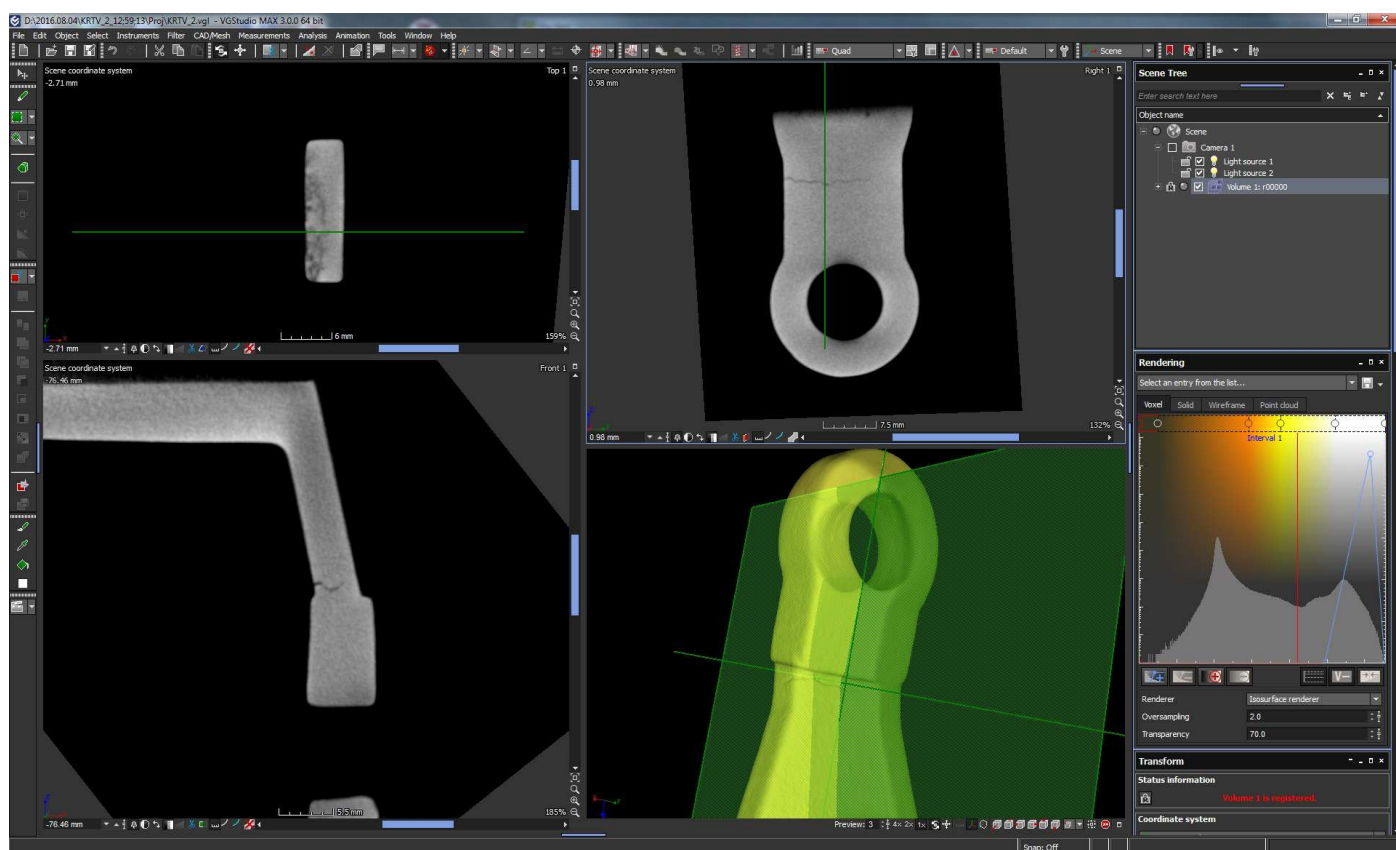
## Опция КТ - режим 3D-контроля.

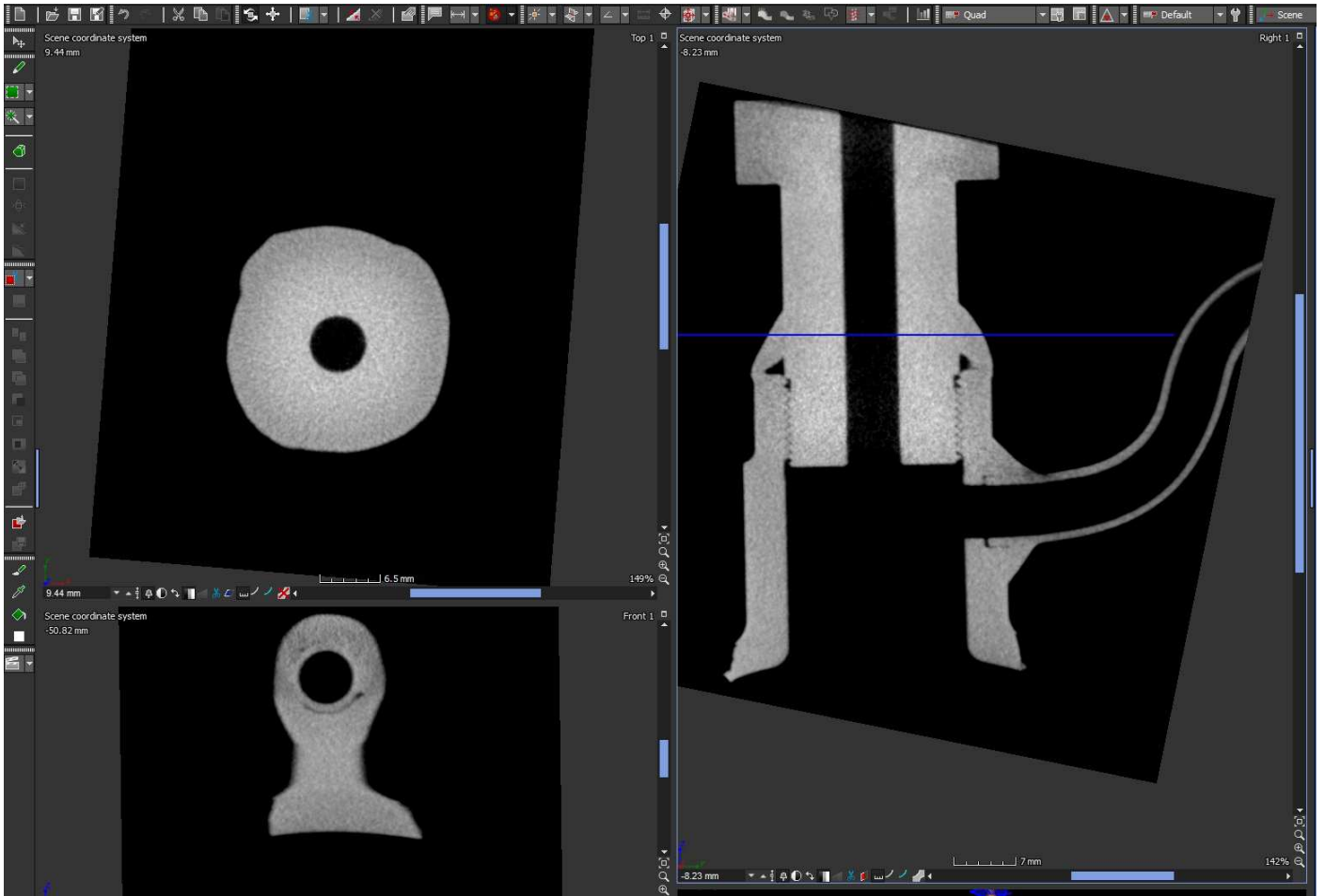
При наличии в составе комплекса опции «Томографическая съемка» возможно получение как произвольных сечений, так и трехмерного изображения всего объекта или выбранных его областей.

При томографической съемке объекта программа трехмерной визуализации позволяет вывести на экран изображение трехмерной модели объекта в выбранном ракурсе с применением приемов цифровой обработки, облегчающих анализ объектов со сложной внутренней структурой (окрашивание, полупрозрачные изображения, виртуальные разрезы и сечения).

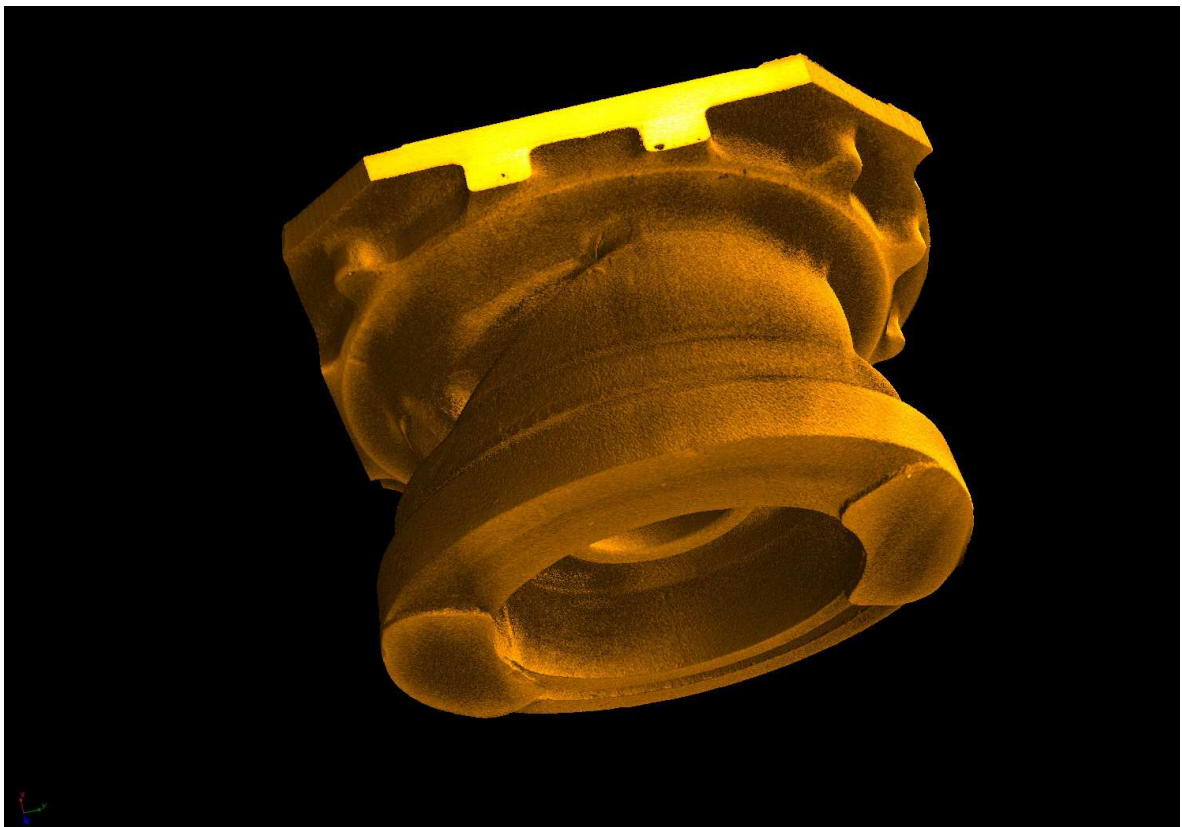
По изображениям сечений можно выполнять точные измерения расстояний и углов с автоматической привязкой к характерным точкам объекта. В частности, оператор может быстро измерить положение каждого выявленного дефекта относительно стенок объекта.

*Примечание: Корректное построение 3D-модели возможно лишь для объектов (зон), размеры и радиационная толщина которых позволяют обеспечивать просвечивание всей зоны интереса при вращении на 360°. Это необходимо учитывать при выборе размеров детектора.*



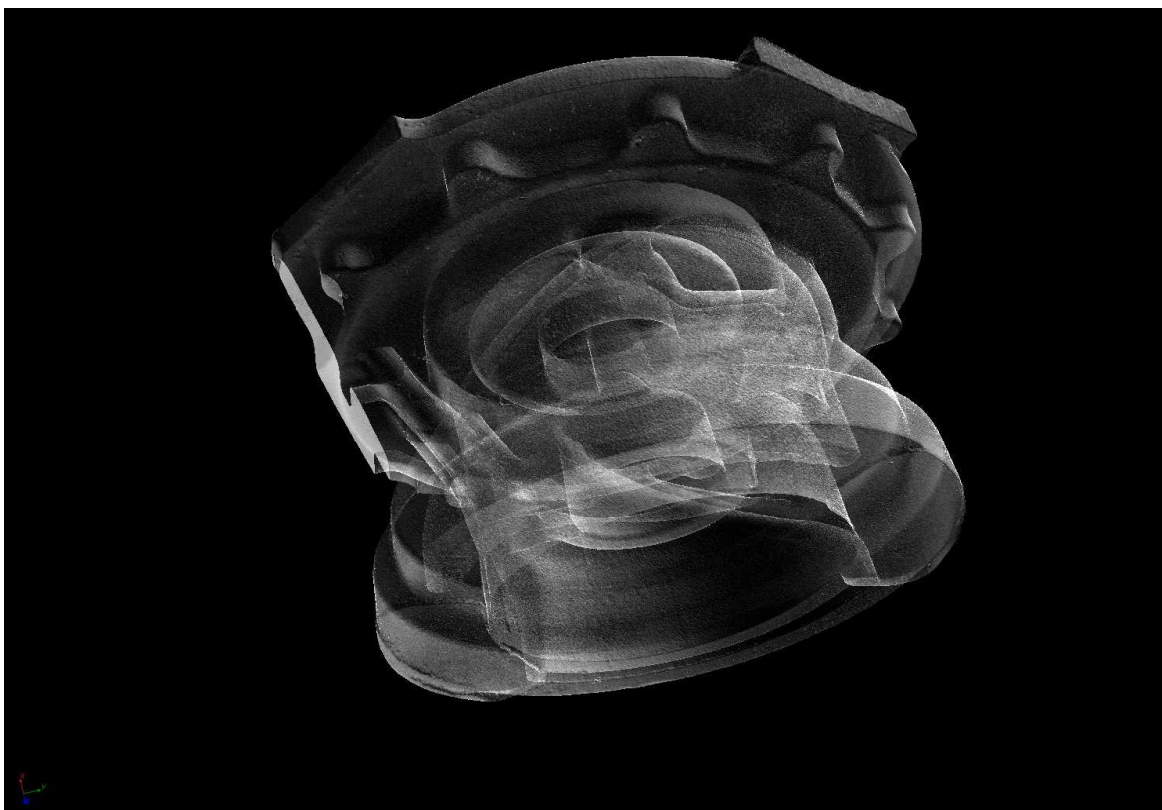


*Визуализация сечений объекта*





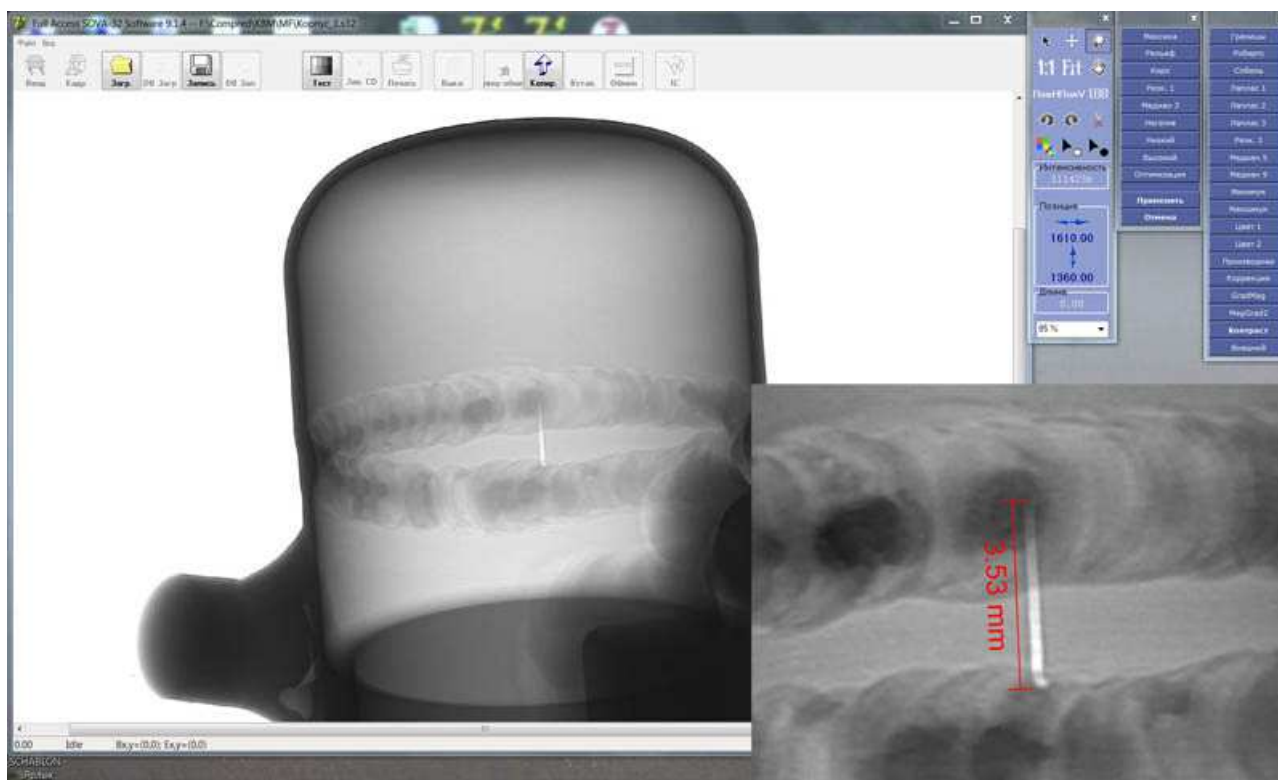
*Объемная визуализации 3D-модели. Режим секущей плоскости.*



*Объемная визуализации 3D-модели. Режим прозрачности.*

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ «SOVA+».

Программное обеспечение SOVA+ является одной из самых современных систем управления рентгеновскими установками. Модульный принцип компоновки позволяет проводить легкую адаптацию программного обеспечения к радиоскопическим и радиографическим установкам любой сложности. Унифицированные интерфейсы взаимодействия позволяют устанавливать в оборудование произвольные детекторы рентгеновского излучения и рентгеновские аппараты. Настраиваемые модули обслуживания механических перемещений обеспечивают удобное управление и программирование различных типов манипуляторов. Поддержка открытых архитектур позволяет взаимодействовать с широким спектром внешних устройств, таких как контроллеры Siemens, Allen-Bradley, серверы баз данных SQL и т.д. Использование международного формата DICOM позволяет проводить легкий обмен данными с оборудованием и программным обеспечением сторонних производителей, таким как, например, комплексные системы управления производством. Высокоэффективные модули обработки и повышения качества изображений повышают диагностическое качество получаемых рентгеновских снимков и минимизирует риск ошибок операторов. Программное обеспечение работает на дружелюбной к пользователю платформе Windows, имеет простой удобный интерфейс и большое количество функций, многие из которых не имеют аналогов в конкурирующих пакетах программного обеспечения.



Интерфейс модуля SOVA+ с включенной цифровой лупой

**Программное обеспечение состоит из следующих основных компонентов:**

### **Модуль управления установкой SOVA-CONTROL:**

- Ручное и автоматизированное управление излучателем.
- Ручное и автоматизированное управление манипулятором.
- Составление программ контроля (количество программ не ограничено).
- Ввод оператором исходных данных исследуемых деталей.
- Автоматическое перемещение и экспонирование детали по заданной программе.
- Контроль и отображение состояния элементов РТС.
- Управление рентгеновским аппаратом и автоматическая тренировка трубки.

### **Модуль цифровой обработки и архивирования изображений SOVA+:**

#### **Назначение**

- Ввод изображений в реальном времени, или статических с накоплением.
- Обработка и улучшение статических и динамических изображений.
- Анализ и расшифровка изображений.
- Архивирование статических изображений и видео.
- Выработка протокола контроля.

## **Основные функции**

### **Ввод изображений и управление детектором**

- Автоматическая инициализация детектора.
- Автоматическое или ручное задание параметров детектора (усиление, время интегрирования, биннинг).
- Геометрические преобразования при вводе изображения (область интереса, поворот, отражение).
- Создание и выбор калибровочных карт детектора (офсет, усиление, карта битых пикселей).

### **Обработка динамических изображений**

- Регулировка яркости и контраста в реальном времени.
- Масштабирование изображения в реальном времени.
- Подавление шумов в реальном времени.
- Улучшение читаемости изображения с помощью фильтров различного типа.
- Рекурсивная фильтрация со сдвигом кадров в зависимости от скорости движения. Позволяет приблизить шумовые характеристики и контрастную чувствительность динамического изображения к параметрам статических изображений (Опция РФСК, требует ЧПУ).

### **Улучшение статических изображений**

- Оптимизация яркости и контраста по гистограмме всего изображения или его выделенной части.
- Автоматическая оптимизация яркости и контраста, задаваемая по всему изображению или его выделенной части.
- Масштабирование прокруткой, выделением, выбором масштаба.
- Улучшение читаемости изображения с помощью фильтров различного типа.
- Устранение «разноплотности» снимка, выравнивание яркости по полю изображения для одновременного просмотра участков разной толщины.
- Универсальный фильтр оптимизации контраста (флэш-фильтр).
- Цифровая «лупа».
- Цифровой биннинг.
- Негатив.
- Окрашивание.
- Редактирование и выполнение последовательностей действий.

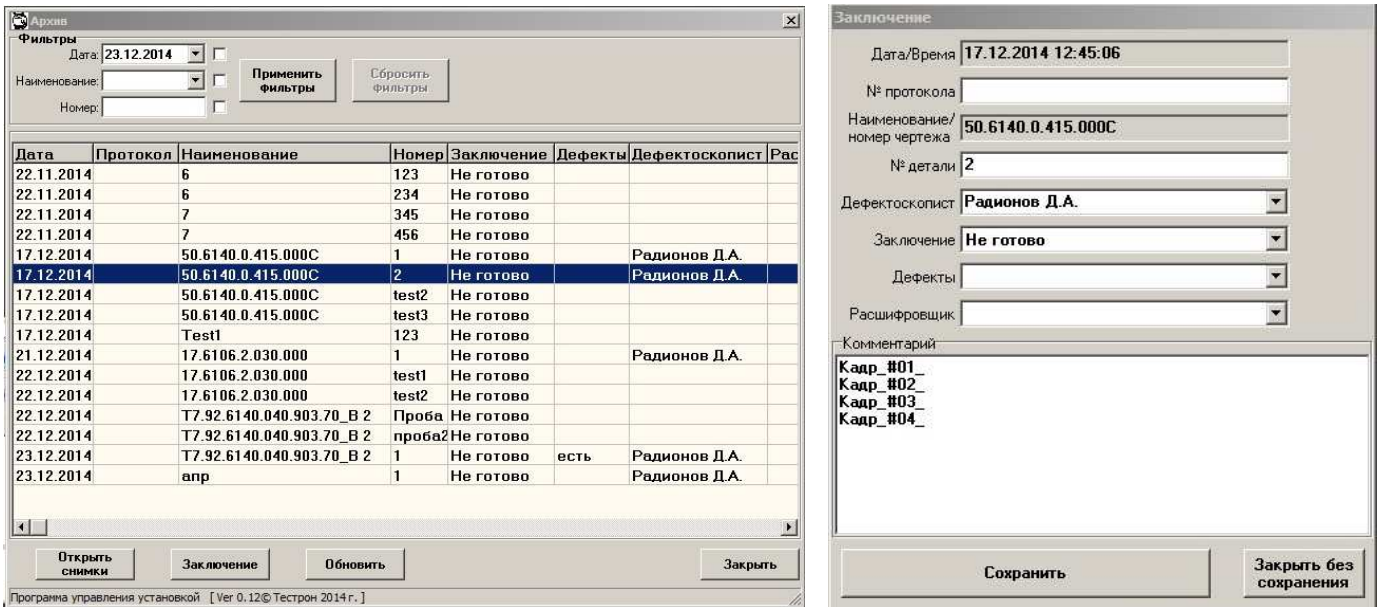
### **Анализ и расшифровка изображений**

- Измерение расстояний и размеров дефектов на объекте контроля.
- Формирование линейки с привязкой к объекту (формирование непрерывной линейки по всей длине объекта с использованием датчика пути) (Опция ПЛ, требует ЧПУ).
- Измерение яркости (плотности) в данной точке.
- Вывод гистограммы яркости изображения или его выделенной части.
- Построение профиля яркости по выделенному отрезку.
- Определение нормализованного отношения сигнал/шум по ISO 17636 (Опция НИС).
- Автоматизированное определение базового пространственного разрешения по снимку эталона Duplex Wire (Опция НИС).
- Автоматизированный поиск дефектов (Опция АПД).
- Определение координаты дефекта в направлении просвечивания (Опция ЛДГ, требует ЧПУ).

### **Архивирование изображений**

- Поддержка локальных и удаленных баз данных с разграничением прав доступа.
- Настраиваемый протокол контроля.
- Нанесение текста и меток на изображение.
- Запись оцифрованных изображений на внешние носители.
- Экспорт данных в стандартных графических форматах: **jpg, bmp, gif, pdf, psd...**

- Экспорт данных без потери качества в формате **tiff 16 bit**.
- Поддержка формата DICONDE для хранения изображений и обмена данными с другими программами.
- Сшивка изображений для имитации длинного детектора (для контроля участков, длина которых превышает размер детектора).
- Видеозапись результатов динамического контроля в реальном времени.
- Поддержка основных алгоритмов сжатия, включая форматы без потерь информации (ZIP) и форматы с потерей информации (JPEG 2000).
- Печать изображений и протоколов контроля.
- Распечатка снимка в масштабе 1:1 или в произвольном масштабе.



*Интерфейсы архива результатов и протокола контроля*

## Программно аппаратный комплекс SOVA-3D (Опция, требует наличия опций ЧПУ и КТ)

### Состав:

- Программа управления сбором проекционных данных.
- Программа реконструкции и визуализации. трехмерных изображений.
- Рабочая станция.

### Основные функции программного обеспечения SOVA64-3D:

- подготовка данных для восстановления трехмерной структуры объекта.
- автоматизированная коррекция неточностей юстировки манипулятора и детектора.
- построение трехмерной модели объекта для стандартной томографии в коническом пучке.
- построение трехмерной модели объекта для спиральной и планарной томографии (Опция).
- выполнение сечений и разрезов на трехмерной модели объекта.
- применение эффектов освещения, теней, регулируемой прозрачности.
- окрашивание модели.
- построение произвольных двумерных сечений объекта.
- измерение расстояний и размеров дефектов на сечениях.
- измерение углов на сечениях.
- экспорт сечений в стандартных графических форматах.
- создание анимационных роликов в формате .AVI и пакетов двумерных изображений.



## Базовые технические характеристики систем серии X-ARM Compact.

Серия	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM
Тип	Compact-160	Compact-225	Compact-350	Compact-450
Высокое напряжение	160 кВ	225 кВ	320 или 350 кВ	420 или 450 кВ
Максимальный размер образца (диаметр x высота) *	Ø 620 x 1000 мм	Ø 620 x 1000 мм	Ø 620 x 1000 мм	Ø 620 x 1000 мм
Диаметр стола для контролируемых изделий	620 мм	620 мм	620 мм	620 мм
Максимальная масса образца **	100 кг	100 кг	300 кг	300 кг
Размер двери загрузки изделий (ширина*высота)	896 x 1734 мм.	896 x 1734 мм.	896 x 1734 мм.	896 x 1734 мм.
Размер защитной камеры	2260 x 1700 x 2470 мм	2260 x 1700 x 2470 мм	2260 x 1700 x 2470 мм	2260 x 1800 x 2470 мм
Размер камеры включая пространство для генератора	2840 x 1700 x 2470 мм	2840 x 1700 x 2470 мм	2840 x 1700 x 2470 мм	2840 x 1800 x 2470 мм
Масса камеры (примерно)	4000 кг	5000 кг	9000 кг	17500 кг
Тип манипулятора (по выбору заказчика)	C-ARM-5 или U-ARM-7	C-ARM-5 или U-ARM-7	C-ARM-5 или U-ARM-7	U-ARM-7
<b>C-ARM</b>				
Перемещение по горизонтали поперек оси излучения	680 мм	680 мм	680 мм	
Внешнее положение загрузки/выгрузки	157 мм	157 мм	157 мм	
Перемещение по горизонтали вдоль оси излучения	650 мм	650 мм	620 мм	
Фокусное расстояние	800 – 1000 мм	800 – 1000 мм	800 – 1050 мм	
Перемещение по вертикали	1200 мм	1200 мм	1200 мм	
Угол наклона манипулятора ***	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	
Вращение образца	n x 360°	n x 360°	n x 360°	
<b>U-ARM</b>				
Перемещение по горизонтали поперек оси излучения	720 мм	720 мм	720 мм	720 мм
Внешнее положение загрузки/выгрузки	257 мм	257 мм	157 мм	157 мм
Перемещение по горизонтали вдоль оси излучения	700 мм	700 мм	700 мм	700 мм
Фокусное расстояние (зависит от угла наклона)	1000 – 1540 мм	1000 – 1540 мм	1000 – 1540 мм	1000 – 1570 мм
Перемещение по вертикали	1200 мм	1200 мм	1200 мм	1000 мм
Угол наклона манипулятора ***	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Вращение образца	n x 360°	n x 360°	n x 360°	n x 360°
Перемещение трубки вдоль оси излучения (опция)	200 мм	200 мм	250 мм	
Перемещение детектора вдоль оси излучения (опция)	200 мм	200 мм	250 мм	
Рентгеновские трубки	Большой выбор макро, мини и микрофокусных рентгеновских трубок с напряжениями до 450кВ. По умолчанию системы комплектуются минифокусными трубками высокой мощности.			
Рентгеновские детекторы	Большой выбор детекторов высокого разрешения на основе аморфного кремния или CMOS технологии с размерами рабочего поля до 430x430мм, включая термостабилизированные детекторы для получения радиоскопических изображений высочайшего качества и скоростной компьютерной томографии			
Компьютерная томография	Дополнительно приобретаемая опция для всех система серии X-ARM включает в себя все необходимые компоненты и программное обеспечение для получения 2D/3D изображений с использованием скоростных высокоразрешающих плоскочастотных детекторов			
Максимальный диаметр рабочей зоны компьютерной томографии	Зависит от выбранного типа плоскочастотного детектора и геометрии просвечивания. Примерно равен 296мм для детекторов 2020, 434мм для детекторов 3025, 592 для детекторов 4040, 622мм для детекторов 4343.			
Минимальный размер вокселя (трехмерного пикселя)	Зависит от типа детектора, трубки, размера образца и геометрии просвечивания. До 50мкм с обычными металлокерамическими трубками. До 1 мкм с использованием микрофокусных трубок.			

\* возможно просвечивание изделий большей высоты при условии выгрузки, переворота и повторной загрузки изделий

\*\* зависит от позиции загрузки

\*\*\* может быть ограничено размерами большого детектора

## Базовые технические характеристики систем серии X-ARM XL.

Серия	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM
Тип	XL-160	XL-225	XL-350	XL-450
Высокое напряжение	160 кВ	225 кВ	320 или 350 кВ	420 или 450 кВ
Максимальный размер образца (диаметр x высота) *	Ø 820 x 1700 мм	Ø 820 x 1700 мм	Ø 820 x 1700 мм	Ø 820 x 1700 мм
Диаметр стола для контролируемых изделий	820 мм	820 мм	820 мм	820 мм
Максимальная масса образца **	100 кг	100 кг	300 кг	300 кг
Размер двери загрузки изделий (ширина*высота)	1100 x 2240 мм.	1100 x 2240 мм.	1100 x 2240 мм.	1100 x 2240 мм.
Размер защитной камеры	2560 x 2100 x 2800 мм	2560 x 2100 x 2800 мм	2560 x 2100 x 2800 мм	2560 x 2100 x 2800 мм
Размер камеры включая пространство для генератора	3100 x 2100 x 2800 мм	3100 x 2100 x 2800 мм	3100 x 2100 x 2800 мм	3100 x 2100 x 2800 мм
Масса камеры (примерно)	5500 кг	6500 кг	12000 кг	24000 кг
Тип манипулятора (по выбору заказчика)	C-ARM-5 или U-ARM-7	C-ARM-5 или U-ARM-7	C-ARM-5 или U-ARM-7	U-ARM-7
<b>C-ARM</b>				
Перемещение по горизонтали поперек оси излучения	880 мм	880 мм	880 мм	
Внешнее положение загрузки/выгрузки	250 мм	250 мм	157 мм	
Перемещение по горизонтали вдоль оси излучения	900 мм	900 мм	850 мм	
Фокусное расстояние	1000 – 1200 мм	1000 – 1200 мм	1000 – 1200 мм	
Перемещение по вертикали	1700 мм	1700 мм	1700 мм	
Угол наклона манипулятора ***	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	
Вращение образца	n x 360°	n x 360°	n x 360°	
Перемещение трубки вдоль оси излучения (опция)	200 мм	200 мм	200 мм	
Перемещение детектора вдоль оси излучения (опция)	200 мм	200 мм	200 мм	
<b>U-ARM</b>				
Перемещение по горизонтали поперек оси излучения	880 мм	880 мм	880 мм	880 мм
Внешнее положение загрузки/выгрузки	250 мм	250 мм	215 мм	150 мм
Перемещение по горизонтали вдоль оси излучения	1020 мм	1020 мм	1020 мм	960 мм
Фокусное расстояние (зависит от угла наклона)	1500 – 2270 мм	1500 – 2270 мм	1500 – 2270 мм	1500 – 2190 мм
Перемещение по вертикали	1700 мм	1700 мм	1700 мм	1600 мм
Угол наклона манипулятора ***	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Вращение образца	n x 360°	n x 360°	n x 360°	n x 360°
Рентгеновские трубки	Большой выбор макро, мини и микрофокусных рентгеновских трубок с напряжениями до 450кВ. По умолчанию системы комплектуются минифокусными трубками высокой мощности.			
Рентгенотелевизионные детекторы	Большой выбор детекторов высокого разрешения на основе аморфного кремния или CMOS технологии с размерами рабочего поля до 430x430мм, включая термостабилизированные детекторы для получения радиоскопических изображений высочайшего качества и скоростной компьютерной томографии			
Компьютерная томография	Дополнительно приобретаемая опция для всех система серии X-ARM включает в себя все необходимые компоненты и программное обеспечение для получения 2D/3D изображений с использованием скоростных высокоразрешающих плоскочпанельных детекторов			
Максимальный диаметр рабочей зоны компьютерной томографии	Зависит от выбранного типа плоскочпанельного детектора и геометрии просвечивая. Примерно равен 296мм для детекторов 2020, 434мм для детекторов 3025, 592 для детекторов 4040, 622мм для детекторов 4343.			
Минимальный размер вокселя (трехмерного пикселя)	Зависит от типа детектора, трубки, размера образца и геометрии просвечивания. До 50мкм с обычными металлокерамическими трубками. До 1 мкм с использованием микрофокусных трубок.			

\* возможно просвечивание изделий большей высоты при условии выгрузки, переворота и повторной загрузке изделий

\*\* зависит от позиции загрузки

\*\*\* может быть ограничено размерами большого детектора

## Базовые технические характеристики систем серии X-ARM Max.

Серия	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM
Тип	Max-160	Max-225	Max-350	Max-450
Высокое напряжение	160 кВ	225 кВ	320 или 350 кВ	420 или 450 кВ
Максимальный размер образца (диаметр x высота) *	Ø 1000 x 1700 мм	Ø 1000 x 1700 мм	Ø 1000 x 1700 мм	Ø 1000 x 1700 мм
Диаметр стола для контролируемых изделий	1000 мм	1000 мм	1000 мм	1000 мм
Максимальная масса образца	500 кг	500 кг	500 кг	500 кг
Размер двери загрузки изделий (ширина*высота)	1250 x 2240 мм.	1250 x 2240 мм.	1250 x 2240 мм.	1250 x 2240 мм.
Размер защитной камеры	3600 x 2400 x 2800 мм	3600 x 2400 x 2800 мм	3600 x 2400 x 2800 мм	3600 x 2400 x 2800 мм
Размер камеры включая пространство для генератора	4350 x 2400 x 2800 мм	4350 x 2400 x 2800 мм	4350 x 2400 x 2800 мм	4350 x 2400 x 2800 мм
Масса камеры (примерно)	6000 кг	7700 кг	15500 кг	32000 кг
Тип манипулятора ****	U-ARM-8	U-ARM-8	U-ARM-8	U-ARM-8
Перемещение по горизонтали поперек оси излучения	1050 мм	1050 мм	1050 мм	1050 мм
Внешнее положение загрузки/выгрузки	1500 мм	1500 мм	1500 мм	1500 мм
Перемещение по горизонтали вдоль оси излучения - детектор - трубка	500 мм 500 мм	500 мм 500 мм	500 мм 500 мм	500 мм 500 мм
Фокусное расстояние (зависит от угла наклона)	1000 – 2640 мм	1000 – 2640 мм	1000 – 2640 мм	1000 – 2640 мм
Перемещение по вертикали	1800 мм	1800 мм	1800 мм	1800 мм
Угол наклона манипулятора ***	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Вращение образца	n x 360°	n x 360°	n x 360°	n x 360°
Рентгеновские трубки	Большой выбор макро, мини и микрофокусных рентгеновских трубок с напряжениями до 450кВ. По умолчанию системы комплектуются минифокусными трубками высокой мощности.			
Рентгенотелевизионные детекторы	Большой выбор детекторов высокого разрешения на основе аморфного кремния или CMOS технологии с размерами рабочего поля до 430x430мм, включая термостабилизированные детекторы для получения радиоскопических изображений высочайшего качества и скоростной компьютерной томографии			
Компьютерная томография	Дополнительно приобретаемая опция для всех система серии X-ARM включает в себя все необходимые компоненты и программное обеспечение для получения 2D/3D изображений с использованием скоростных высокоразрешающих плоскочастотных детекторов			
Максимальный диаметр рабочей зоны компьютерной томографии	Зависит от выбранного типа плоскочастотного детектора и геометрии просвечивания. Примерно равен 296мм для детекторов 2020, 434мм для детекторов 3025, 592 для детекторов 4040, 622мм для детекторов 4343.			
Минимальный размер вокселя (трехмерного пикселя)	Зависит от типа детектора, трубки, размера образца и геометрии просвечивания. До 50мкм с обычными металлокерамическими трубками. До 1 мкм с использованием микрофокусных трубок.			

\* возможно просвечивание изделий большей высоты при условии выгрузки, переворота и повторной загрузки изделий

\*\*\* может быть ограничено размерами большого детектора

\*\*\*\* серия "Max" поставляется только с восьмисосевым манипулятором типа U-ARM

## Базовые технические характеристики систем серии X-ARM Huge.

Серия	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM	FILIN X-ARM
Тип	Huge-160	Huge-225	Huge-350	Huge-450
Высокое напряжение	160 кВ	225 кВ	320 или 350 кВ	420 или 450 кВ
Максимальный размер образца (диаметр x высота) *	Ø 1250 x 2000 мм	Ø 1250 x 2000 мм	Ø 1250 x 2000 мм	Ø 1250 x 2000 мм
Диаметр стола для контролируемых изделий	1250 мм	1250 мм	1250 мм	1250 мм
Максимальная масса образца	1000 кг	1000 кг	1000 кг	1000 кг
Размер двери загрузки изделий (ширина*высота)	1500 x 2540 мм.	1500 x 2540 мм.	1500 x 2540 мм.	1500 x 2540 мм.
Размер защитной камеры	4250 x 2650 x 3100 мм	4250 x 2650 x 3100 мм	4250 x 2650 x 3100 мм	4250 x 2650 x 3100 мм
Размер камеры включая пространство для генератора	5000 x 2650 x 3100 мм	5000 x 2650 x 3100 мм	5000 x 2650 x 3100 мм	5000 x 2650 x 3100 мм
Масса камеры (примерно)	6500 кг	8500 кг	17500 кг	38000 кг
Тип манипулятора ****	U-ARM-8	U-ARM-8	U-ARM-8	U-ARM-8
Перемещение по горизонтали поперек оси излучения	1300 мм	1300 мм	1300 мм	1300 мм
Внешнее положение загрузки/выгрузки	1500 мм	1500 мм	1500 мм	1500 мм
Перемещение по горизонтали вдоль оси излучения - детектор - трубка	700 мм 700 мм	700 мм 700 мм	700 мм 700 мм	700 мм 700 мм
Фокусное расстояние (зависит от угла наклона)	1250 – 3140 мм	3140 – 2650 мм	1250 – 3140 мм	1250 – 3140 мм
Перемещение по вертикали	2100 мм	2100 мм	2100 мм	2100 мм
Угол наклона манипулятора ***	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Вращение образца	n x 360°	n x 360°	n x 360°	n x 360°
Рентгеновские трубки	Большой выбор макро, мини и микрофокусных рентгеновских трубок с напряжениями до 450кВ. По умолчанию системы комплектуются минифокусными трубками высокой мощности.			
Рентгенотелевизионные детекторы	Большой выбор детекторов высокого разрешения на основе аморфного кремния или CMOS технологии с размерами рабочего поля до 430x430мм, включая термостабилизированные детекторы для получения радиоскопических изображений высочайшего качества и скоростной компьютерной томографии			
Компьютерная томография	Дополнительно приобретаемая опция для всех система серии X-ARM включает в себя все необходимые компоненты и программное обеспечение для получения 2D/3D изображений с использованием скоростных высокоразрешающих плоскочастотных детекторов			
Максимальный диаметр рабочей зоны компьютерной томографии	Зависит от выбранного типа плоскочастотного детектора и геометрии просвечивания. Примерно равен 296мм для детекторов 2020, 434мм для детекторов 3025, 592 для детекторов 4040, 622мм для детекторов 4343.			
Минимальный размер вокселя (трехмерного пикселя)	Зависит от типа детектора, трубки, размера образца и геометрии просвечивания. До 50мкм с обычными металлокерамическими трубками. До 1 мкм с использованием микрофокусных трубок.			

\* возможно просвечивание изделий большей высоты при условии выгрузки, переворота и повторной загрузки изделий

\*\*\* может быть ограничено размерами большого детектора

\*\*\*\* серия "Huge" поставляется только с восьмьюосевым манипулятором типа U-ARM



Расширенные технические характеристики компонентов систем серии X-ARM, общие для всех типов систем в серии.

Тип	Compact-160	Compact-225	Compact-350	Compact-450
	XL-160	XL-225	XL-350	XL-450
	Max-160	Max-225	Max-350	Max-450
	Huge-160	Huge-225	Huge-350	Huge-450
<b>Рентгеновский аппарат</b>	EXTRAVOLT-160	EXTRAVOLT-225	EXTRAVOLT-350	EXTRAVOLT-450
Тип аппарата	Стационарный, однополярный, кабельного типа		Стационарный, двухполярный, кабельного типа	
<b>Высоковольтный генератор</b>				
Тип электрической изоляции	Высоковольтное масло без использования компаундной заливки			
Максимальное выходное напряжение	160 кВ	225 кВ	350 кВ	450 кВ
Максимальный выходной ток генератора	50 мА	50 мА	50 мА	50 мА
Максимальная мощность генератора	4500 Вт	4500 Вт	4500 Вт	4500 Вт
Шаг установки выходного напряжения	0,1 кВ	0,1 кВ	0,1 кВ	0,1 кВ
Точность установки выходного напряжения	±1%	±1%	±1%	±1%
Стабильность выходного напряжения	±0,1%	±0,1%	±0,1%	±0,1%
Шаг установки выходного тока	0,1 мА	0,1 мА	0,1 мА	0,1 мА
Точность установки выходного тока	±1,5%	±1,5%	±1,5%	±1,5%
Стабильность выходного тока	±0,1%	±0,1%	±0,1%	±0,1%
Тип высоковольтного разъема	R30	R30	2 x R30	2 x R30
Рабочий цикл	100%, 24 часа в сутки при температуре не более 45°C			
Питание	220/380В ±10% / 50Гц / защитный автомат 25А			
Размеры генератора	1040 (Д) x 355 (Ш) x 530 (В)		Катодный 1040 (Д) x 355 (Ш) x 530 (В) Анодный 1040 (Д) x 355 (Ш) x 370 (В)	
Вес генератора	153 кг		Катодный 153 кг Анодный 122 кг	
<b>Рентгеновская трубка</b>	TNX-160HP/0410C	TNX-225HP/0410C	TNX-320HP/0410C TNX-350HP/0410C	TNX-420HP/0410C TNX-450HP/0410C
Тип рентгеновской трубки	Металлокерамическая, с заземленным анодом		Металлокерамическая, с заземленным центром	
Максимальное напряжение	160 кВ	225 кВ	320/350 кВ	420/450 кВ
Размер фокусного пятна по стандарту IEC336, ГОСТ				
- малый фокус	0,15 мм	0,15 мм	0,15 мм	0,15 мм
- большой фокус	0,4 мм	0,4 мм	0,4 мм	0,4 мм
Размер фокусного пятна по стандарту EN12543				
- малый фокус	0,4 мм	0,4 мм	0,4 мм	0,4 мм
- большой фокус	1,0 мм	1,0 мм	1,0 мм	1,0 мм
Максимальная анодная мощность трубки				
- для малого фокуса	800 Вт	800 Вт	800 Вт	700 Вт
- для большого фокуса	1800 Вт	1800 Вт	1800 Вт	1500 Вт
Максимальный анодный ток трубки				
- для малого фокуса	20 мА	15 мА	15 мА	10 мА
- для большого фокуса	51 мА	51 мА	30 мА	19 мА
Угол заклона анода	11°	11°	11°	11°
Угол выхода излучения	40°x30°	40°x30°	40°x30°	40°x30°
Внутренняя фильтрация	0,8 мм бериллия	0,8 мм бериллия	3 мм бериллия	3 мм + 2 мм бериллия
Материал анода (мишени)	Вольфрам	Вольфрам	Вольфрам	Вольфрам
Максимальная температура охлаждающей жидкости	35°C на входе в трубку	35°C на входе в трубку	50°C на входе в трубку	50°C на входе в трубку
Минимальный поток охлаждающей жидкости	4 л/мин	4 л/мин	14 л/мин	14 л/мин
Тип высоковольтного разъема	R24	R24	2 x R24	2 x R28
Вес трубки	8 кг	11 кг	40 кг	95 кг
<b>Высоковольтный кабель</b>				
Тип кабеля и высоковольтных разъемов	160кВ R30 – R24	250кВ R30 – R24	2x 200кВ R30 – R24	2x 250кВ R30 – R24
Длина кабеля	7 м	7 м	7 м	7 м
<b>Система охлаждения</b>				
Тип системы охлаждения	Замкнутый контур: вода 60% + антифриз 40% => воздух		Замкнутый контур: высоковольтное масло => воздух	

Охлаждение теплоносителя замкнутого контура	Воздух			
Встроенные защиты системы охлаждения: - Защита по давлению охлаждающей жидкости - Защита по температуре охлаждающей жидкости - Задержка выключения системы охлаждения	Да Да Да	Да Да Да	Да Да Да	Да Да Да
Максимальная охлаждаемая мощность	4500 Вт при разнице температур на входе и выходе 14°C			
<b>Рентгенотелевизионный детектор</b>	Технические характеристики наиболее популярных детекторов:			
	<b>FILIN-1515SR</b>	<b>FILIN-2020SRP</b>	<b>FILIN-2530SR</b>	<b>FILIN-4040SRP</b>
Тип детектора	Цифровой плоскочелюстной детектор высокого разрешения			
Материал матрицы	Аморфный кремний (aSi)			
Режимы работы	DR (цифровая радиография, интеграция) RTR (радиоскопия в реальном времени, сканирование)			
Материал сцинтиллятора	Gadox или CsI (в зависимости от требований заказчика)			
Размеры входного окна	146*146 мм	205*205 мм	249*302 мм	410*410 мм
Размер пикселя	127 мкм	200 мкм	139 мкм	200 мкм
Число элементов	1152 x 1152	1024 x 1024	1792 x 2176	2048 x 2048
Соотношение сигнал/шум	более 88 дБ	более 88 дБ	более 88 дБ	более 87 дБ
Пространственное разрешение	~ 7,87 линий / мм	~ 5,0 линий / мм	~ 7,2 линий / мм	~ 5,0 линий / мм
Визуальное разрешение	≥ 10 линий / мм	≥ 6,5 линий / мм	≥ 9 линий / мм	≥ 6,5 линий / мм
Частота кадров - при полном разрешении - при биннинге 2x2 - в специальных режимах	28 кадр/с 56 кадр/с -	25 кадр/с 50 кадр/с до 100 кадр/с	9 кадр/с 33 кадр/с -	1 кадр/с 4 кадр/с -
Разрядность оцифровки	16 бит	16 бит	16 бит	16 бит
Усиление и время накопления	Регулируемые	Регулируемые	Регулируемые	Регулируемые
Защита детектора от излучения	До 350кВ	До 450кВ	До 450кВ	До 450кВ
Интерфейс детектора	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet	Gigabit Ethernet
Размер детектора	183x177x55 мм	295x360x22 мм	420x302x26 мм	500x560x22 мм
<b>Кабина биологической защиты</b>				
Максимальное напряжение на трубке	Не более 160 кВ.	Не более 225 кВ.	Не более 320/350 кВ.	Не более 420/450 кВ.
Максимальная мощность трубки при максимальном напряжении	Не более 4500 Вт.	Не более 4500 Вт.	Не более 4500 Вт.	Не более 4500 Вт.
Уровень фона на расстоянии 10 см от поверхности камеры	Не более 2.5 мкЗв/ч. Спроектирована с учетом российских требования по радиационной безопасности, являющихся одними из самых жестких в мире.			
Конструкция кабины	Многослойная (сталь-свинец-сталь) панельная конструкция на стальной раме.			
Дверь	Большая сдвижная дверь для загрузки изделий и удобного сервисного обслуживания.			
Время открывания двери	< 3 сек	< 3 сек	< 5 сек	< 5 сек
Система безопасности	Дважды дублированная система блокировки (магнитная + механическая). Система безопасности включает блокировочные контакты на двери, внутреннюю и внешнюю сигнальные лампы, внутреннюю и внешнюю кнопки аварийного выключения излучения, звуковое оповещение			
Внутреннее оснащение кабины	Снабжена внутренним освещением и электрическими розетками. Встроенные лабиринты для приточно-вытяжной вентиляции и ввода кабелей.			
Окраска	Двухслойное окрашивание высокостойким покрытием.			
Цвет кабины	Сочетание темно-серого, светло-серого и темно-красного.			
<b>АРМ Оператора</b>	Пульт управления со встроенной рабочей станцией для управления установкой и просмотра/обработки изображений.			
Рабочие элементы управления	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Эргономичная панель управления.</li> <li>• Встроенные мониторы изображения и управления.</li> <li>• Механические джойстики и кнопки для базового управления манипулятором.</li> <li>• Программные панели визуализации для расширенного управления и программирования манипулятора.</li> <li>• Полноразмерная клавиатура и мышь.</li> </ul>			
Рабочая станция	- процессор	Intel Core i3		
	- основная память	4 Gb		
	- жесткий диск	1 Tb		
	- DVD-RW	16-x		
	- сетевая карта	1 Gbps TX		
	- монитор изображения	22"		
	- монитор управления	22"		
	- операционная система	Windows 7 русская		

## Расширенные технические характеристики компонентов систем серии X-ARM Compact.

Тип	Compact-160	Compact-225	Compact-350	Compact-450
<b>Манипулятор</b>	<b>C-APM</b>			
Тип манипулятора	Автоматизированный C-ARM манипулятор с 5-ю степенями свободы (3 степени свободы у столика и 2 степени свободы у качающегося плеча).			
Состав и функциональность манипулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>С-образный манипулятор с детектором и трубкой.</li> <li>3-осный манипулятор для исследуемого изделия с выдвиганием за пределы камеры для загрузки.</li> <li>Концевые датчики и блокировки.</li> <li>Кабель-шлеппера для надежного крепления кабелей.</li> <li>Регулируемые скорости движений и поворотов.</li> </ul>			
Максимальный вес рентгеновской трубки	25 кг.	25 кг.	50 кг.	
Максимальный вес рентгенотелевизионного детектора	25 кг.	25 кг.	50 кг.	
Максимальный вес исследуемого изделия	100 кг.	100 кг.	300 кг.	
Диаметр поворотного стола	620 мм.	620 мм.	620 мм.	
Ось X	Горизонтальная ось, перемещение изделия поперек оси излучения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	680 мм.	680 мм.	680 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	
Точность позиционирования	± 0,58 мм.	± 0,58 мм.	± 0,58 мм.	
Ось Y	Горизонтальная ось, перемещение изделия вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	650 мм.	650 мм.	620 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	
Точность позиционирования	± 0,43 мм.	± 0,43 мм.	± 0,43 мм.	
Ось Z	Вертикальная ось перемещения тандема трубки и детектора.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1200 мм.	1200 мм.	1200 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	
Ось $\xi$ (Лямбда)	Наклон тандема трубки и детектора относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	
Ось $\Omega$ (Омега)	Поворот изделия относительно вертикальной оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	
Скорость перемещения	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки	± 0.1 °	± 0.1 °	± 0.1 °	

- с опцией компьютерной томографии	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.01^\circ$	
Ось YS (опция)	Дополнительная горизонтальная ось, перемещение трубки вдоль оси излучения, регулировка фокусного расстояния и коэффициента увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	200 мм.	200 мм.	250 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	
Точность позиционирования	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	
Ось YD (опция)	Дополнительная горизонтальная ось, перемещение детектора вдоль оси излучения, регулировка фокусного расстояния и коэффициента увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	200 мм.	200 мм.	250 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	
Точность позиционирования	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	
<b>Манипулятор</b>	<b>U-ARM</b>			
Тип манипулятора	Автоматизированный U-ARM манипулятор с 7-ю степенями свободы (3 степени свободы у столика и по 2 степени свободы у трубки и детектора).			
Состав и функциональность манипулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вертикальный манипулятор с осью наклона трубки.</li> <li>• Вертикальный манипулятор с осью наклона детектора.</li> <li>• 3-осный манипулятор для исследуемого изделия с выдвиганием за пределы камеры для загрузки.</li> <li>• Концевые датчики и блокировки.</li> <li>• Кабель-шлеппера для надежного крепления кабелей.</li> <li>• Регулируемые скорости движений и поворотов.</li> </ul>			
Максимальный вес рентгеновской трубки	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес рентгенотелевизионного детектора	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес исследуемого изделия	100 кг.	100 кг.	300 кг.	300 кг.
Диаметр поворотного стола	620 мм.	620 мм.	620 мм.	620 мм.
Ось X	Горизонтальная ось, перемещение изделия поперек оси излучения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	720 мм.	720 мм.	720 мм.	720 мм.
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,58$ мм.	$\pm 0,58$ мм.	$\pm 0,58$ мм.	$\pm 0,58$ мм.
Ось Y	Горизонтальная ось, перемещение изделия вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	700 мм.	700 мм.	700 мм.	700 мм.
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.
Ось Z1	Вертикальная ось перемещения детектора.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1200 мм.	1200 мм.	1200 мм.	1000 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.
Ось $\lambda 1$ (Лямбда 1)	Наклон детектора относительно оси Z.			

Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °
Ось Z2	Вертикальная ось перемещения трубки.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1200 мм.	1200 мм.	1200 мм.	1000 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.
Ось λ2 (Лямбда 2)	Наклон трубки относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °
Ось Ω (Омега)	Поворот изделия относительно вертикальной оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)
Скорость перемещения	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.1 ° ± 0.01 °	± 0.1 ° ± 0.01 °	± 0.1 ° ± 0.01 °	± 0.1 ° ± 0.01 °
Управление осями	<p>Без опции ЧПУ управление осями механизировано и осуществляется с помощью джойстиков и кнопок с пульта управления оператора. Скорости всех поворотов и движений фиксированы на средних значениях.</p> <p>При наличии опции ЧПУ управление манипулятором полностью автоматизировано и осуществляется с рабочего места оператора джойстиком или автоматическими программами. Скорости всех поворотов и движений регулируются программно.</p>			



## Расширенные технические характеристики компонентов систем серии X-ARM XL.

Тип	XL-160	XL-225	XL-350	XL-450
<b>Манипулятор</b>	<b>C-APM</b>			
Тип манипулятора	Автоматизированный C-ARM манипулятор с 5-ю степенями свободы (3 степени свободы у столика и 2 степени свободы у качающегося плеча).			
Состав и функциональность манипулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>С-образный манипулятор с детектором и трубкой.</li> <li>3-осный манипулятор для исследуемого изделия с выдвиганием за пределы камеры для загрузки.</li> <li>Концевые датчики и блокировки.</li> <li>Кабель-шлеппера для надежного крепления кабелей.</li> <li>Регулируемые скорости движений и поворотов.</li> </ul>			
Максимальный вес рентгеновской трубки	25 кг.	25 кг.	50 кг.	
Максимальный вес рентгенотелевизионного детектора	25 кг.	25 кг.	50 кг.	
Максимальный вес исследуемого изделия	100 кг.	100 кг.	300 кг.	
Диаметр поворотного стола	820 мм.	820 мм.	820 мм.	
Ось X	Горизонтальная ось, перемещение изделия поперек оси излучения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	880 мм.	880 мм.	880 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	
Точность позиционирования	± 0,58 мм.	± 0,58 мм.	± 0,58 мм.	
Ось Y	Горизонтальная ось, перемещение изделия вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	900 мм.	900 мм.	850 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	
Точность позиционирования	± 0,43 мм.	± 0,43 мм.	± 0,43 мм.	
Ось Z	Вертикальная ось перемещения тандема трубки и детектора.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1600 мм.	1600 мм.	1600 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	
Ось $\xi$ (Лямбда)	Наклон тандема трубки и детектора относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	
Ось $\Omega$ (Омега)	Поворот изделия относительно вертикальной оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	
Скорость перемещения	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки	± 0.1 °	± 0.1 °	± 0.1 °	

- с опцией компьютерной томографии	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.01^\circ$	
Ось YS (опция)	Дополнительная горизонтальная ось, перемещение трубки вдоль оси излучения, регулировка фокусного расстояния и коэффициента увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	200 мм.	200 мм.	250 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	
Точность позиционирования	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	
Ось YD (опция)	Дополнительная горизонтальная ось, перемещение детектора вдоль оси излучения, регулировка фокусного расстояния и коэффициента увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	200 мм.	200 мм.	250 мм.	
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	
Точность позиционирования	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	
<b>Манипулятор</b>	<b>U-ARM</b>			
Тип манипулятора	Автоматизированный U-ARM манипулятор с 7-ю степенями свободы (3 степени свободы у столика и по 2 степени свободы у трубки и детектора).			
Состав и функциональность манипулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Вертикальный манипулятор с осью наклона трубки.</li> <li>• Вертикальный манипулятор с осью наклона детектора.</li> <li>• 3-осный манипулятор для исследуемого изделия с выдвиганием за пределы камеры для загрузки.</li> <li>• Концевые датчики и блокировки.</li> <li>• Кабель-шлеппера для надежного крепления кабелей.</li> <li>• Регулируемые скорости движений и поворотов.</li> </ul>			
Максимальный вес рентгеновской трубки	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес рентгенотелевизионного детектора	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес исследуемого изделия	100 кг.	100 кг.	300 кг.	300 кг.
Диаметр поворотного стола	820 мм.	820 мм.	620 мм.	620 мм.
Ось X	Горизонтальная ось, перемещение изделия поперек оси излучения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	880 мм.	880 мм.	880 мм.	880 мм.
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,58$ мм.	$\pm 0,58$ мм.	$\pm 0,58$ мм.	$\pm 0,58$ мм.
Ось Y	Горизонтальная ось, перемещение изделия вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1020 мм.	1020 мм.	1020 мм.	960 мм.
Скорость перемещения	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.	0 ... 15,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.	$\pm 0,43$ мм.
Ось Z1	Вертикальная ось перемещения детектора.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1700 мм.	1700 мм.	1700 мм.	1600 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.
Ось $\lambda 1$ (Лямбда 1)	Наклон детектора относительно оси Z.			

Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °
Ось Z2	Вертикальная ось перемещения трубки.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1700 мм.	1700 мм.	1700 мм.	1600 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.
Ось λ2 (Лямбда 2)	Наклон трубки относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °
Ось Ω (Омега)	Поворот изделия относительно вертикальной оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)
Скорость перемещения	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.1 ° ± 0.01 °	± 0.1 ° ± 0.01 °	± 0.1 ° ± 0.01 °	± 0.1 ° ± 0.01 °
Управление осями	<p>Без опции ЧПУ управление осями механизировано и осуществляется с помощью джойстиков и кнопок с пульта управления оператора. Скорости всех поворотов и движений фиксированы на средних значениях.</p> <p>При наличии опции ЧПУ управление манипулятором полностью автоматизировано и осуществляется с рабочего места оператора джойстиком или автоматическими программами. Скорости всех поворотов и движений регулируются программно.</p>			

## Расширенные технические характеристики компонентов систем серии X-ARM Max.

Тип	Max-160	Max-225	Max-350	Max-450
<b>Манипулятор</b>	<b>U-ARM</b>			
Тип манипулятора	Автоматизированный U-ARM манипулятор с 8-ю степенями свободы (2 степени свободы у столика и по 3 степени свободы у трубки и детектора).			
Состав и функциональность манипулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещающийся по горизонтали вертикальный манипулятор с осью наклона трубки.</li> <li>• Перемещающийся по горизонтали вертикальный манипулятор с осью наклона детектора.</li> <li>• 2-осный манипулятор для исследуемого изделия с выдвиганием за пределы камеры для загрузки.</li> <li>• Концевые датчики и блокировки.</li> <li>• Кабель-шлеппера для надежного крепления кабелей.</li> <li>• Регулируемые скорости движений и поворотов.</li> </ul>			
Максимальный вес рентгеновской трубки	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес рентгентелевизионного детектора	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес исследуемого изделия	500 кг.	500 кг.	500 кг.	500 кг.
Диаметр поворотного стола	1000 мм.	1000 мм.	1000 мм.	1000 мм.
Ось X	Горизонтальная ось, перемещение изделия поперек оси излучения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1050 мм.	1050 мм.	1050 мм.	1050 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 1 мм.	± 1 мм.	± 1 мм.	± 1 мм.
Ось Y1	Горизонтальная ось, перемещение детектора вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	500 мм.	500 мм.	500 мм.	500 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.
Ось Z1	Вертикальная ось перемещения детектора.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1700 мм.	1700 мм.	1700 мм.	1600 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.
Ось λ1 (Лямбда 1)	Наклон детектора относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °
Ось Y2	Горизонтальная ось, перемещение трубки вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	500 мм.	500 мм.	500 мм.	500 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.

Точность позиционирования	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.
Ось Z2	Вертикальная ось перемещения трубки.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1700 мм.	1700 мм.	1700 мм.	1600 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.
Ось $\lambda 2$ (Лямбда 2)	Наклон трубки относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$
Ось $\Omega$ (Омега)	Поворот изделия относительно вертикальной оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)
Скорость перемещения	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$
Управление осями	<p>Без опции ЧПУ управление осями механизировано и осуществляется с помощью джойстиков и кнопок с пульта управления оператора. Скорости всех поворотов и движений фиксированы на средних значениях.</p> <p>При наличии опции ЧПУ управление манипулятором полностью автоматизировано и осуществляется с рабочего места оператора джойстиком или автоматическими программами. Скорости всех поворотов и движений регулируются программно.</p>			



## Расширенные технические характеристики компонентов систем серии X-ARM Huge.

Тип	Huge-160	Huge-225	Huge-350	Huge-450
<b>Манипулятор</b>	<b>U-APM</b>			
Тип манипулятора	Автоматизированный U-ARM манипулятор с 8-ю степенями свободы (2 степени свободы у столика и по 3 степени свободы у трубки и детектора).			
Состав и функциональность манипулятора	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Перемещающийся по горизонтали вертикальный манипулятор с осью наклона трубки.</li> <li>• Перемещающийся по горизонтали вертикальный манипулятор с осью наклона детектора.</li> <li>• 2-осный манипулятор для исследуемого изделия с выдвиганием за пределы камеры для загрузки.</li> <li>• Концевые датчики и блокировки.</li> <li>• Кабель-шлеппера для надежного крепления кабелей.</li> <li>• Регулируемые скорости движений и поворотов.</li> </ul>			
Максимальный вес рентгеновской трубки	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес рентгенотелевизионного детектора	25 кг.	25 кг.	50 кг.	120 кг.
Максимальный вес исследуемого изделия	1000 кг.	1000 кг.	1000 кг.	1000 кг.
Диаметр поворотного стола	1250 мм.	1250 мм.	1250 мм.	1250 мм.
Ось X	Горизонтальная ось, перемещение изделия поперек оси излучения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	1300 мм.	1300 мм.	1300 мм.	1300 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 1 мм.	± 1 мм.	± 1 мм.	± 1 мм.
Ось Y1	Горизонтальная ось, перемещение детектора вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	700 мм.	700 мм.	700 мм.	700 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.
Ось Z1	Вертикальная ось перемещения детектора.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	2100 мм.	2100 мм.	2100 мм.	2100 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.	± 0,11 мм.
Ось λ1 (Лямбда 1)	Наклон детектора относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)	±30° (опция ±45°)
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °	± 0.25 ° ± 0.02 °
Ось Y2	Горизонтальная ось, перемещение трубки вдоль оси излучения, регулировка геометрического увеличения.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	700 мм.	700 мм.	700 мм.	700 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.

Точность позиционирования	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.
Ось Z2	Вертикальная ось перемещения трубки.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	2100 мм.	2100 мм.	2100 мм.	2100 мм.
Скорость перемещения	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.	0 ... 6,0 м/мин.
Точность позиционирования	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.	$\pm 0,11$ мм.
Ось $\lambda 2$ (Лямбда 2)	Наклон трубки относительно оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )	$\pm 30^\circ$ (опция $\pm 45^\circ$ )
Скорость перемещения	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.	0 ... 720° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$	$\pm 0.25^\circ$ $\pm 0.02^\circ$
Ось $\Omega$ (Омега)	Поворот изделия относительно вертикальной оси Z.			
Тип	Механизированная или автоматизированная (ЧПУ).			
Предел перемещений	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)	n x 360° (бесконечное вращение)
Скорость перемещения	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.	0 ... 3600° /мин.
Точность позиционирования - стандартный вариант поставки - с опцией компьютерной томографии	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$	$\pm 0.1^\circ$ $\pm 0.01^\circ$
Управление осями	<p>Без опции ЧПУ управление осями механизировано и осуществляется с помощью джойстиков и кнопок с пульта управления оператора. Скорости всех поворотов и движений фиксированы на средних значениях.</p> <p>При наличии опции ЧПУ управление манипулятором полностью автоматизировано и осуществляется с рабочего места оператора джойстиком или автоматическими программами. Скорости всех поворотов и движений регулируются программно.</p>			

Расширенные технические характеристики дополнительных компонентов систем серии X-ARM, общие для всех типов систем в серии.

Тип	Compact-160	Compact-225	Compact-350	Compact-450
	XL-160	XL-225	XL-350	XL-450
	Max-160	Max-225	Max-350	Max-450
	Huge-160	Huge-225	Huge-350	Huge-450
Дополнительные компоненты оборудования	Не входят в базовую комплектацию, поставляются по заказу			
Автоматическая программируемая лимитирующая диафрагма излучения				
Состав и функциональность	<ul style="list-style-type: none"> <li>Автоматический программируемый коллиматор пучка излучения для уменьшения рассеивания и уменьшения прямой засветки детектора.</li> <li>Повышение качества изображения при уменьшении рассеивания.</li> <li>Повышение срока жизни детектора.</li> </ul>			
Рабочее напряжение	160 кВ	225 кВ	350 кВ	450 кВ
Свинцовый эквивалент	4 мм	8 мм	15 мм	25 мм
Скорость закрывания / открывания	10 мм/сек.	10 мм/сек.	10 мм/сек.	10 мм/сек.
Минимальный размер диафрагмы	Полное перекрытие.	Полное перекрытие.	Полное перекрытие.	Полное перекрытие.
Количество шторок	4	4	4	4
Независимость шторок	Полностью независимы, у каждой свой мотор.	Полностью независимы, у каждой свой мотор.	Полностью независимы, у каждой свой мотор.	Полностью независимы, у каждой свой мотор.
Дополнительная ось для ввода детектора внутрь полого изделия	Дополнительная ось манипулятора позволяет вводить основной или дополнительный детектор цилиндрическую полость для контроля через одну стенку. Технические параметры зависят от размеров исследуемого изделия и проектируются для конкретной задачи.			
Опция ЧПУ. Автоматическое управление установкой.	<p>Опционально можно оснастить комплекс системой ЧПУ (числового программного управления). Полностью программируемое автоматизированное управление с консоли оператора. Автоматическое выполнение последовательности действий по заданной оператором программе. Последовательности действий включают перемещения манипуляторов на заданные в программе позиции, установку параметров рентгеновского аппарата и детектора, получение, обработку и запись в базу данных рентгеновских снимков.</p> <p>Состав:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>узлы автоматки двигателей и датчиков положения осей.</li> <li>специализированное программное обеспечение управления установкой.</li> </ul> <p>Основные функции:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ручное и автоматизированное управление излучателем и манипулятором.</li> <li>составление программ контроля (количество программ не ограничено, максимальное количество шагов в программе 255).</li> <li>ввод оператором исходных данных исследуемых деталей.</li> <li>автоматическое перемещение и экспонирование детали по заданной программе.</li> <li>контроль и отображение состояния элементов ПТС.</li> </ul>			
Опция КТ. Компьютерная томография.	Прецизионные узлы вращения объекта и наклона консоли (вместо стандартных) для томографической съемки. Для работы этой опции дополнительно требуются опции ЧПУ и 3D-ПО.			
Опция 3D-ПО. Программно-аппаратный комплекс SOVA-3D.	<p>Замена стандартной рабочей станции на более мощную, требуемую для трехмерной визуализации и обработки. Включает программное обеспечение для компьютерной томографии, включая модуль восстановления трехмерного 3D-изображения отдельным проекциям и модуль базовой 3d-визуализации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CPU Core i7</li> <li>RAM 32-128 Гб (в зависимости от типа детектора)</li> <li>HDD 2 TB</li> <li>Video 3072 Mb со встроенным ускорителем вычислений CUDA</li> </ul>			

	- Операционная система Windows 7x64 русская			
<b>Пневматическая заслонка излучения с коллиматором</b>				
Состав и функциональность	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Пневматическая заслонка для блокировки выхода излучения.</li> <li>• Фиксированный коллиматор пучка излучения для уменьшения рассеивания.</li> <li>• Повышение качества изображения при уменьшении рассеивания.</li> </ul>			
Рабочее напряжение	160 кВ	225 кВ	350 кВ	450 кВ
Свинцовый эквивалент	6 мм	10 мм	20 мм	30 мм
Скорость закрывания / открывания	1 сек.	1 сек.	2 сек.	2 сек.
<b>Система видеонаблюдения</b>	4-камерная цветная с квадратором и монитором.			
	<p>Камера 1 зоны просвечивания обеспечивает оптическое изображение исследуемой зоны изделия.</p> <p>Камера 2 внутреннего обзора обеспечивает вид сверху взаимного расположения объекта исследования и компонентов комплекса.</p> <p>Камера 3 внутреннего обзора обеспечивает вид сбоку взаимного расположения объекта исследования и компонентов комплекса.</p> <p>Камера 4 наружного обзора обеспечивает вид на зону загрузки объекта исследования.</p>			
<b>Лазерный указатель центра пучка излучения</b>				
Тип	Сканирующий двухкоординатный.			
Состав и функциональность	Состоит из двух сканирующих лазеров, расположенных сбоку от выходного отверстия трубки и формирующих перекрестие на объекте. Лазеры не перекрывают рентгеновское излучение и их не нужно механически перемещать для проведения центрирования пучка.			
<b>Опция ЛДГ. Локализация дефекта по глубине.</b>	Опциональный компонент для определения глубины залегания дефекта по результатам двупроекционной съемки. Обнаружив дефект, оператор отмечает его курсором, затем дает команду на съемку со смещением стола, и отмечает новое положение дефекта. Система вычисляет глубину залегания дефекта. Для работы этой опции требуется опция ЧПУ.			
<b>Опция РФСК. Рекурсивная фильтрация со сдвигом кадров.</b>	Рекурсивная фильтрация со сдвигом кадров в зависимости от скорости движения. Позволяет приблизить шумовые характеристики и контрастную чувствительность динамического изображения к параметрам статических изображений. Для работы этой опции требуется опция ЧПУ.			
<b>Опция ПЛ. Формирование линейки с привязкой к объекту.</b>	Формирование линейки для длинных объектов, например, продольные швы труб. Для работы этой опции требуется опция ЧПУ.			
<b>Опция НИС. Определение соотношения сигнал/шум и базового пространственного разрешения.</b>	Определение нормализованного отношения сигнал/шум по ISO 17636. Автоматизированное определение базового пространственного разрешения по снимку эталона Duplex Wire.			
<b>Опция АПД. Автоматизированный поиск дефектов.</b>	Автоматизированный поиск дефектов для систем автоматической разбраковки. Настраивается на объекты определенных типов. Возможность использования для конкретных объектов требуется согласовывать с техническими специалистами производителя оборудования. Для работы этой опции в зависимости от типа исследуемых изделий может требоваться опция ЧПУ.			

АО «ТЕСТРОН»

Люботинский проспект 8А, Санкт-Петербург, Россия, 196084

секретарь: +7 (812) 380-62-00; отдел продаж: +7 (812) 380-62-03; факс: +7 (812) 380-62-02

E-mail: office@testron.ru Internet: www.testron.ru