

X5600

Промышленная микрофокусная рентгеновская инспекционная система



Рентгеновская система **X5600** — компактная микрофокусная установка для высокоточной 2D-инспекции электронных компонентов, печатных плат и полупроводниковых изделий.

Модель оснащена герметичной микрофокусной трубкой Hamamatsu (до 90 кВ), детектором высокого разрешения и функциональным программным обеспечением для автоматизированной оценки качества пайки.

Небольшие габариты позволяют использовать систему в лабораториях, производственных цехах и отделах контроля качества.

Установка способна обнаруживать дефекты размером менее **2,5 мкм**, проводить инспекцию под наклонами, анализировать пустоты и выполнять автоматический CNC-контроль.



Ключевые особенности и преимущества системы

Высокая точность и стабильность

- Минимально обнаруживаемый дефект < 2,5 мкм
- Долговечная герметичная трубка Hamamatsu, не требующая обслуживания
- Детектор высокого разрешения: 1536 × 1536 px

Удобство эксплуатации

- Компактный корпус, простой монтаж, минимальные требования к площади
- Инфракрасная автоматическая навигация: быстрый выбор точки инспекции
- Наклонный просмотр под разными углами (multi-angle)

Автоматизация и интеллектуальные функции

- CNC-программирование: автоматическая многоузловая инспекция
- Быстрое измерение пустот (void ratio) в BGA и полупроводниках
- Автоматическое распознавание дефектов пайки по шаблонам NG:
 - короткое замыкание BGA
 - холодная пайка
 - пустоты
 - отсутствие пайки

Высокая производительность

- Скорость получения изображения: 20 fps
- Скорость инспекции: 3 сек/точка (без учёта загрузки/выгрузки)
- Расширенная область обзора и крупный навигационный экран

Области применения

Полупроводниковая отрасль

- BGA, CSP, QFN, SOP
- Золотые провода (Gold Wire)
- Wafer
- IC, диоды, датчики, термопары

Электроника и производство РСВ

- Пайка SMT
- Многослойные платы
- Разъёмы, кабели, USB

Материаловедение

- IGBT
- Высокомощные светодиоды

Материалы и мехатроника

- Отливки из алюминия
- Литейная форма
- Механические детали



Функциональные модули и интеллектуальные технологии

Анализ пайки и дефектов BGA

- Автоматическое определение пустот, мостиков, холодной пайки
- Одношаровое и многоточечное измерение BGA

Инструменты измерения

- Измерение расстояний, углов, радиуса, отношения размеров
- Определение размеров зон NG по заданным стандартам

CNC-режим

- Автоматическое позиционирование
- Запись и хранение программ
- Многоточечная инспекция больших массивов элементов

Улучшение изображения

- Фильтрация шумов
- Контраст и яркость, автоусиление
- Переключение полей зрения (2" / 4")

Навигация

- Инфракрасное позиционирование
- Увеличительное окно (navigation magnifier)
- Большая карта стола: клик → перемещение в точку

Отчётность

- Экспорт в CSV или отчётный документ
- Автоматическое проставление результатов OK/NG

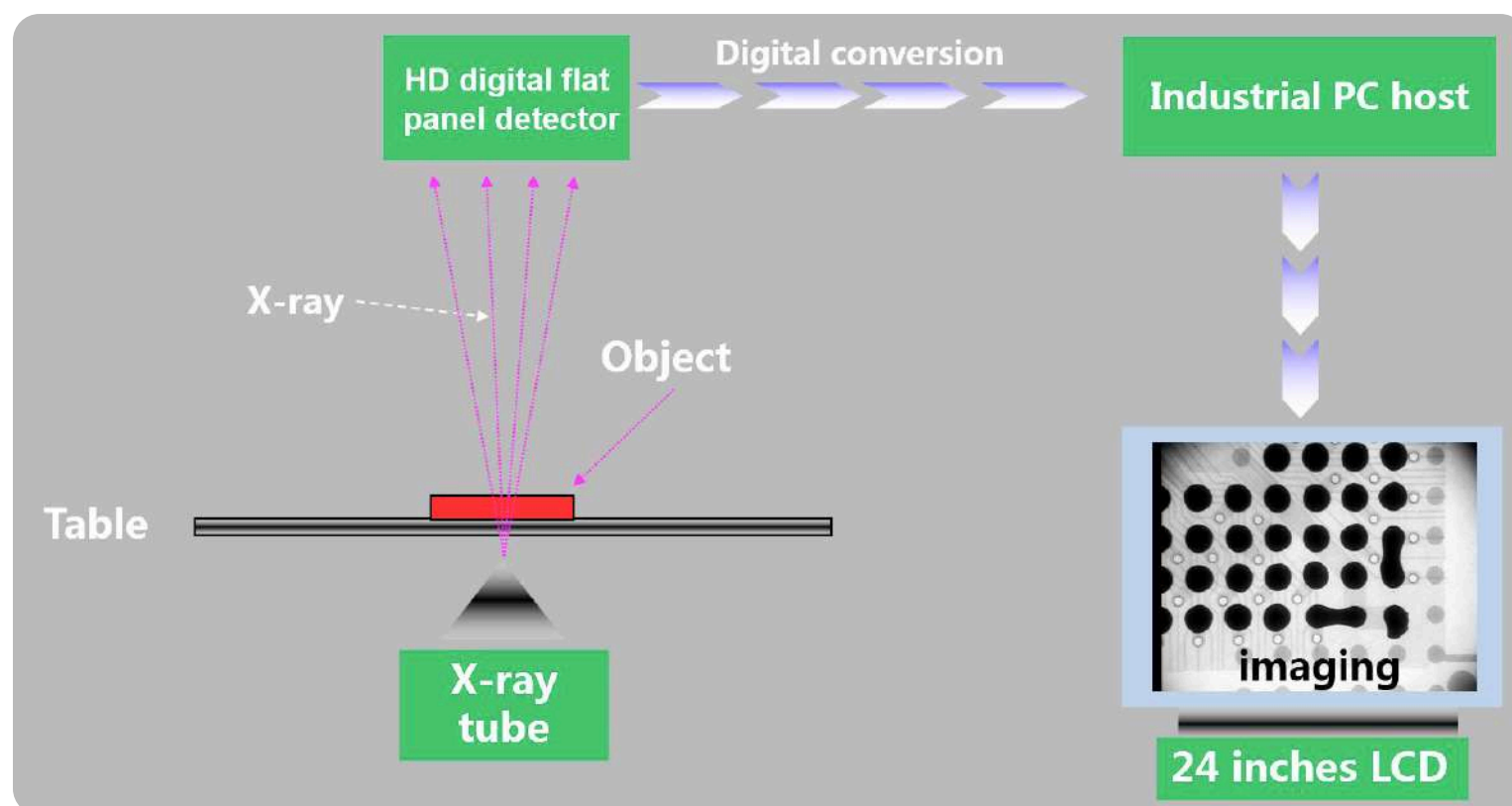
Техника безопасности

Система X5600 оснащена набором стандартных средств радиационной защиты, соответствующих требованиям для микрофокусных рентгеновских установок лабораторного и производственного применения.

- **Свинцовая защита корпуса** — эквивалентная толщина защитных панелей 5 мм обеспечивает отсутствие внешнего излучения при работе.
- **Блокировка двери камеры** — рентгеновская трубка автоматически отключается при попытке открытия дверцы.
- **Автоматическое отключение излучения** — защита от пересвета, перегрева и превышения времени непрерывной работы трубки.
- **Аварийная кнопка** — вынесена на переднюю панель для немедленного отключения питания.
- **Система предотвращения ошибок оператора** — запуск рентгеновского излучения невозможен при некорректном положении двери или стола.
- **Вентилируемый защитный кожух** — предотвращает перегрев оборудования при длительной работе.
- Соответствие **требованиям радиационной безопасности** — уровень внешнего излучения не превышает допустимые нормы для промышленного рентген-оборудования.

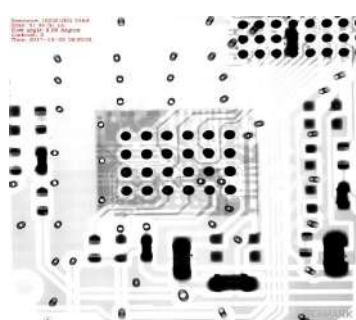


Принцип работы рентгеновской системы



Применение рентгеновской инспекции

Печатная плата - инспекция BGA



Модуль камеры iPhone



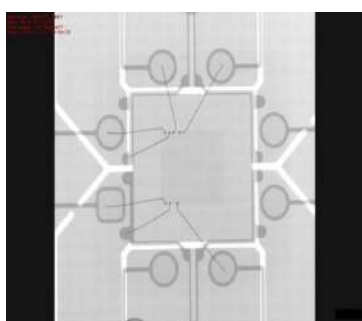
Проверка оптического блока

Диод



Контроль структуры и качества соединений

Золотые выводы микросхемы



Разъём

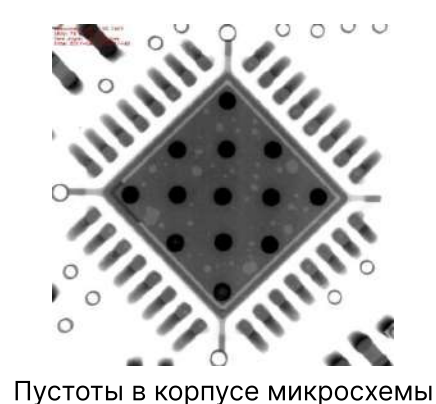
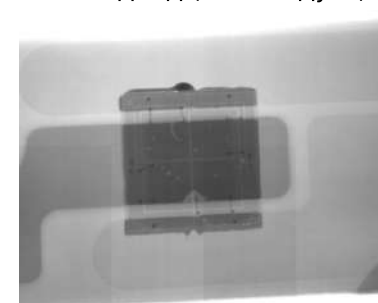


Инспекция контактов и пайки

Проводники LED-кристалла

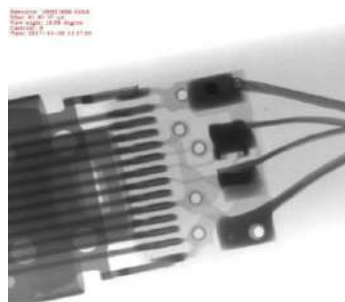


Светодиод (LED-модуль)



Пустоты в корпусе микросхемы

USB-разъём



Контроль пайки и выводов

Термический датчик



Диодная сборка



Таблица технических характеристик X5600

Характеристики	
Параметр	Значение
Тип трубки	Герметичная микрофокусная Hamamatsu
Диапазон напряжения	40–90 kV
Диапазон тока	10–200 µA
Размер фокусного пятна	5–15 µm
Охлаждение трубки	Конвекция
Детектор	Цифровой FPD, 130×130 мм
Разрешение детектора	1536×1536 px
Скорость кадров	20 fps
Увеличение	80×
Повторяемость измерений	3 µm
Скорость инспекции	3 с/точка
Рабочий стол	380 × 240 мм
Максимальная нагрузка	≤ 5 кг
CNC-функции	Автоматическая инспекция, сохранение программ
Управление	Мышь, клавиатура, режимы CNC
Наблюдение	Фронтальное окно, инфракрасная навигация
Корпус	Сталь + свинцовая плита 5 мм (радиационная защита)
Габариты	850 × 1000 × 1700 мм
Вес	≈ 750 кг
ПК	LCD 24", Intel i3, 2 GB RAM, 200 GB HDD
Питание	110–220 V, 1500 W
Условия работы	22 ± 3 °C, 50% RH ±10%
Безопасность	Автоблокировка двери, защита трубки, аварийное отключение

