YXLON.Products

Плоские цифровые детекторы серии Y.Panel XRD

Изделия серии Y.Panel XRD позволяют YXLON предложить цифровые плоскопанельные детекторы, с которыми может быть достигнута гораздо лучшая распознаваемость деталей, чем при традиционной пленочной технологии.

Плоскопанельные детекторы серии Y.Panel XRD выпускаются в двух размерах, каждый из которых имеет два разных размера пикселя, а также разную конструкцию. Отдельные модели оптимизированы для разных задач: либо низкоэнергетических, таких как контроль углепластиковых компонентов, либо для контроля сварных швов с использованием энергии до 450кВ, каждая из которых требует специальной конструкции.

Изделия серии Y.Panel XRD доказали свою пригодность для промышленного применения. Ведущие производители авиационной и автомобильной отраслей используют эти детекторы вместо пленки и/или для полностью автоматического контроля отливок при трехсменной работе.

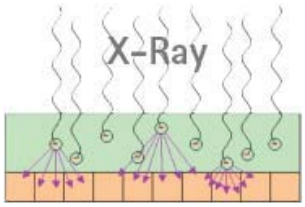
- **высочайшая достоверность контроля благодаря отличной распознаваемости деталей**
- **сокращение времени контроля благодаря видимости большого диапазона толщин материала на одном изображении**
- **изображения с малым шумом при коротких экспозициях благодаря высокой эффективности**
- **долгий срок службы обеспечивает безопасность инвестиций**

YXLON. The reason why

YXLON.Products

Принцип работы Y.Panel XRD

Активная область плоскопанельного детектора серии Y.Panel XRD состоит из тонкой стеклянной пластины, на которую нанесены матрица фотодиодов и слой сцинтиллятора.



Рентгеновский квант выбивает в сцинтилляторе фотоны, которые, в свою очередь, производят электрические сигналы в фотодиодах. На последнем шаге аналогово-цифровые схемы преобразуют эти сигналы в уровни серого, и они передаются для каждого отдельного пикселя на ПК для дальнейшей обработки.

Качество изображения

Согласно стандартам, качество изображения должно оцениваться с использованием различных эталонов. На качество изображения влияют:

- отношения сигнал-шум (С/Ш)
- контрастная чувствительность (разрешение по глубине)
- динамический диапазон (одновременно видимые толщины материала)
- пространственное разрешение (эффективный размер пикселя)
- инерционность изображения
- внутренняя рассеянная радиация

При конструировании хорошего плоскопанельного рентгеновского детектора прежде всего должно учитываться его предполагаемое применение и затем должен быть найден компромисс между указанными параметрами.

Отношение сигнал-шум (С/Ш)

С/Ш существенно влияет на распознаваемость деталей. Ниже приведен пример видимости отверстия 1T эталона ASTM E1025.

При сильном шуме отверстие 1T уже не видно

С/Ш изображения, полученного цифровым плоскопанельным детектором, определяется:

- шумом электроники
- квантовым шумом рентгеновского источника
- "структурным" шумом плоскопанельного детектора ("фиксированным узорным шумом")

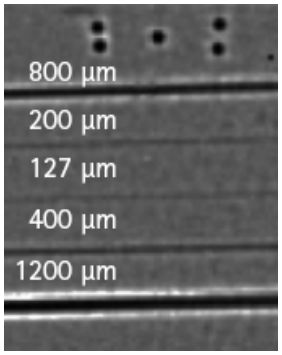
Шум электроники минимизируется соответствующим ее устройством. Неустранимый квантовый шум - зависящий от рентгеновского источника и текущего применения - снижается интегрированием нескольких изображений ("кадров") в ПК обработки изображения.

Также неизбежный структурный шум детектора возникает из-за слегка различной эффективности отдельных фотодиодов.

Все это проявляется в "узоре" на изображении, который можно компенсировать только многоступенчатой калибровкой, например с помощью программного обеспечения Y.IMAGE. Так получается однородное изображение даже при различных рентгеновских дозах.

Контрастная чувствительность

Y.Panel XRD имеет 16-битный аналогово-цифровой конвертер и дает изображение, содержащее до 65.536 ступеней серого.



В сочетании с высоким отношением сигнал-шум высокая контрастная чувствительность позволяет выявлять в изображении детали мельче размера пикселя.

Показанное обработанное фильтром верхних частот изображение получено с помощью панели XRD0840 при геометрическом увеличении около 1. Размер пикселя 400мкм, диаметр продольного отверстия всего лишь 127мкм.

Динамический диапазон

На практике для стали толщиной от 1,25 до 12,5 мм с детектором Y.Panel XRD может различаться разница в контрасте 0,2%.
Все, что требует стандарт EN 462-3 в этой области - минимум 1,5% для класса B.

Кратчайшие экспозиции, исчисляемые секундой и меньше, достаточны для достижения 1,5%, как требует стандарт EN 462-3.

Пространственное разрешение

Пространственное разрешение детектора измеряется с помощью платинового дуплексного проволочного эталона, соответствующего EN 462-5.

На практике пространственное разрешение зависит от сочетания размера пикселя и сцинтилляционных материалов, включая их толщину.

YXLON.Products

YXLON предлагает детекторы семейства Y.Panel XRD с различной толщиной сцинтиллятора и размером пикселя в зависимости от назначения.

Используемый здесь материал сцинтиллятора позволяет получать довольно тонкие слои. Таким путем снижается отрицательное влияние рассеянного света в соседних точках для большинства частей.

Для детектора Y.Panel XRD0820 Universal с размером пикселя 200мкм при измерениях в соответствии со стандартом достигается реальное пространственное разрешение 200мкм; для Y.Panel XRD0820 Composite этот размер даже меньше.

Послесвечение (инерционность изображения)

Инерционность изображения - когда видны контуры контролируемой детали даже после излучения - минимизируется устройством электроники.

Кроме того, используемый сцинтиллятор предотвращает эффект так называемого "вжигания изображения".

Преимущества Y.Panel XRD над пленкой

Использование цифровых детекторов имеет много преимуществ по сравнению с пленочной технологией:

- Значительно меньшее время контроля
- Меньшие затраты на архивирование
- Ненужность утилизации химикатов и воды
- Быстрая и экономичная передача результатов контроля заказчикам и поставщикам
- Надежное выявление дефектов благодаря лучшему изображению
- Опции цифровой обработки изображения

По сравнению с системами сканирования многоразовых пластин цифровые плоскопанельные детекторы предлагают:

- Лучшую достоверность контроля благодаря существенно меньшему шуму
- Ненужность хождения для смены пластин
- Экономия времени благодаря немедленному просмотру изображения

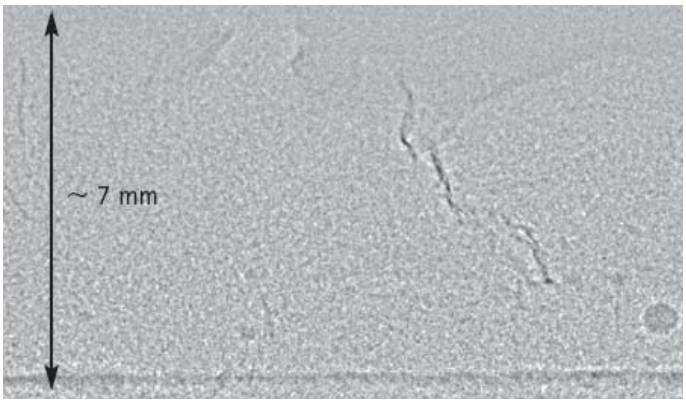
Качество изображения Y.Panel XRD по сравнению с пленочной технологией

Геометрическое разрешение мелкозернистой пленки класса C1 (по EN584-1) составляет 50 и менее микрон. Поскольку работа с цифровыми плоскопанельными детекторами ведется обычно с геометрическим увеличением 3 или 4, при размере пикселя 200мкм местное разрешение составляет 70 и менее микрон.

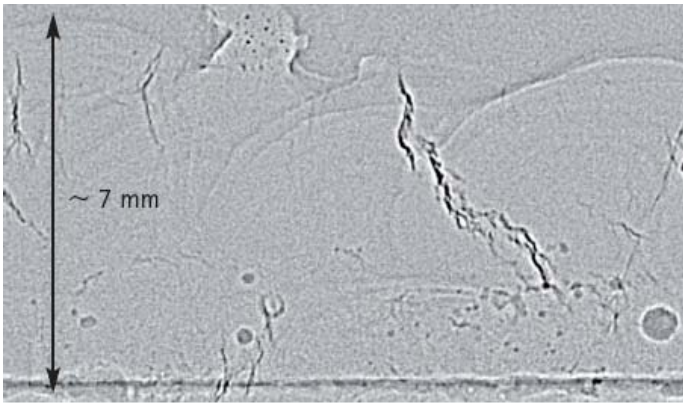
Однако, при использовании Y.Panel XRD может быть достигнут нормированный С/Ш 1000 и более, тогда как вышеупомянутая пленка дает лишь 200...250.

Распознаваемость деталей, таким образом, с цифровыми детекторами заметно лучше. Это показано на примере фрагмента сварного шва. Для наглядности изображение обработано фильтром верхних частот.

Пленка класса C1 ($С/Ш_{Норм}$ = 246)



Y.Panel XRD1620 ($С/Ш_{Норм}$ = 1040)



Y.Panel XRD и усилитель изображения

Такая распознаваемость деталей не требуется для контроля отливок в автомобилестроении. Важной стороной здесь является производительность контроля.

Ключевую роль тут играют великолепная контрастная чувствительность и широкий динамический диапазон Y.Panel XRD.

Даже участки с большой разницей в толщине материала могут надежно контролироваться за один шаг, тогда как с усилителем изображения нужно несколько экспозиций.

Срок службы

YXLON проверил детекторы Y.Panel XRD при интенсивной эксплуатации.
В результате они сейчас совершенно без проблем применяются для трехсменной работы в системах полностью автоматического контроля.
Однако, как и усилители изображения, плоскопанельные детекторы подвержены износу и деградации от ионизирующего излучения.

YXLON предлагает специальные программы обслуживания для увеличения безопасности планирования расходов по заменам.
При необходимости наш сервисный отдел будет рад предоставить Вам дальнейшую информацию.

YXLON.Products

Спецификация пикселей

Детекторы Y.Panel XRD отбираются по собственным требованиям YXLON и предлагаются как две различные линии продукта.

В отличие от обычной на рынке процедуры (особенно для TFT-панелей компьютерных мониторов), специфицируются не только "мертвые" или постоянно светящиеся "горячие" точки, но также и те, дозово-сигнальное поведение, шум, темновой ток или инерционность которых либо превышают определенные значения, либо не достигают их.

Значение уровня серого этих "неполноценных" точек вычисляется по соседним точкам с помощью программы Y.IMAGE, позволяющей успешно работать с правильно функционирующими соседними точками на основании этой спецификации.

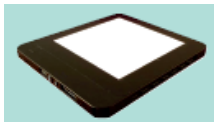
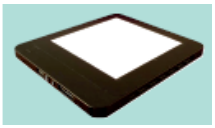
Объем поставки

В объем поставки Y.Panel XRD входят:

- Блок питания, DC и AC кабели
- Кабель данных
- ПК отображения (настольный или встраиваемый 19")
- Карта захвата кадров
- Программа обработки изображения IMAGE3500 (см. отдельную брошюру)

Опции

- Пассивный радиатор конвекционного охлаждения
- Радиатор водяного охлаждения

	Y.Panel XRD0820 Composite	**Y.Panel XRD0820 Universal / Y.Panel XRD0820 High Energy**	**Y.Panel XRD1620 Universal**	**Y.Panel XRD0840 Universal / Y.Panel XRD0820 High Energy**	**Y.Panel XRD1640 Universal**
					
Основное применение	Контроль углепластиков, стеклопластиков и других пластмасс	Задачи, требующие высочайшую распознаваемость деталей, например, замена пленки при контроле алюминия, титана и легированных сталей, а также компьютерная томография		Задачи, требующие очень хорошую распознаваемость деталей, например, автоматический контроль отливок, а также компьютерная томография	
Сенсор					
Число активных пикселей (мин.)[1]	1000 x 1000	1000 x 1000	2000 x 2000	500 x 500	1000 x 1000
Полезная площадь	200 x 200 мм^2	200 x 200 мм^2	400 x 400 мм^2	200 x 200 мм^2	400 x 400 мм^2
Шаг пикселя[2]	200 мкм	200 мкм	200 мкм	400 мкм	400 мкм
Детектор					
Область энергий	15кэВ - 160кэВ	40кэВ - 225кэВ / 40кэВ - 450кэВ	40кэВ - 15МэВ[3]	40кэВ - 225кэВ / 40кэВ - 450кэВ	40кэВ - 15МэВ[3]
Макс. частота кадров	7,5 к/с	7,5 к/с	3,5 к/с	15 к/с	15 к/с
Аналого-цифровое преобразование	16 бит				
Послесвечение (инерционность изображения)	<6% (1й кадр)				
Уровни качества[4]	"Standard" и "Special"				
Окружающие условия					
Окружающая температура (работа)	+15°C ... +35°C				
Относительная влажность воздуха	30% ... 70%				
Механические данные					
Размеры (ШхВхГ)	335x320x53 мм^2	335x320x53 мм^2	672x599x44 мм^2	335x320x53 мм^2	672x599x44 мм^2
Вес	ок. 16кг	ок. 16кг / ок. 22кг	ок. 25кг	ок. 16кг / ок. 22кг	ок. 25кг

[1] Размер матрицы фотодиодов 512x512, 1024x1024 или 2048x2048
[2] Шаг показывает расстояние между центрами фотодиодов
[3] В каждом случае необходим достаточный свинцовый экран
[4] Уровни качества "Standard" и "Special" относятся к числу и расположению так называемых "неполноценных пикселей". К уровню "Standard" всегда предъявляются более жесткие требования, чем к обычным изделиям на рынке.

YXLON International GmbH, компания группы COMET
Essener Bogen 15, D-22419, Hamburg, Germany
Tel.: (40) 52 72 90; Telefax: (40) 52 72 91 70
E-mail: yxlon@hbg.yxlon.com, www.yxlon.com

Официальный представитель в России и странах СНГ:
ЗАО "ИНДУСТРИЯ – СЕРВИС"
129343, Россия, Москва, проезд Серебрякова, дом 4, а/я 28
Тел.:+7 (495) 627-5785, 627-5782; Факс: 627-5783
Http://www.ndt-is.ru; E-mail: box@ndt-is.ru