

CIS или CCD

Технологии сканирования

ВОПРОСЫ

для изучения перед покупкой сканера

Стоимость технологии

Скорость сканирования

Геометрическая точность сканирования

Полная стоимость владения

Надежность сканера



Краткие выводы:

Технологии сканирования значительно изменились и улучшились за последние 10-15 лет. То, что в начале 90-ых предназначалось для широкоформатного сканирования на рынке систем автоматизированного проектирования (CAD), стало востребовано на других рынках и для других задач в области CAD, GIS и репрографии.

Graphtec позиционирует свои сканеры высокого разрешения с технологией CIS, фактически как стандарт для решения любых задач в области CAD, GIS и репрографии. В частности Graphtec является лидером в 5 ключевых областях:

- » Максимальная геометрическая точность сканирования
- » Максимальная надежность
- » Максимальная производительность
- » Минимальная стоимость технологии
- » Минимальная полная стоимость владения

Graphtec демонстрирует всему миру, что CIS технология - это будущее широкоформатного сканирования. Ниже пойдет речь о каждом из 5 перечисленных пунктов, а также о технологиях лежащих в основе CIS и CCD сканеров.

Выгоды от использования CIS сканеров Graphtec

Пять ключевых пунктов, приведенных выше это то, что делает сканеры Graphtec наиболее привлекательными для покупателей с точки зрения получения реальной ощутимой выгоды.

Высочайшая геометрическая точность сканирования

Как показано более подробно в разделе «Обзор CIS-технологии», датчики CIS сканера расположены вдоль всей линии сканирования и каждый фотоэлемент считывает точку, находящуюся на линии сканирования непосредственно над собой в масштабе 1:1. Эта важная отличительная особенность - ключевой фактор, обеспечивающий высочайшую геометрическую точность CIS сканеров Graphtec. Сканеры на основе CCD используют от 1 до 4 датчиков шириной от 50 до 75 мм, следовательно, 42"- документ должен быть уменьшен до ширины 50-75 мм, в результате чего ухудшается геометрическая точность. Высокая геометрическая точность, резкость и четкость изображения - это обязательные требования для сканеров, работающих в области GIS.

Высочайшая надежность и производительность сканирования

Высокая надежность и производительность сканирования - ключевые причины для выбора Graphtec CIS-технологии.

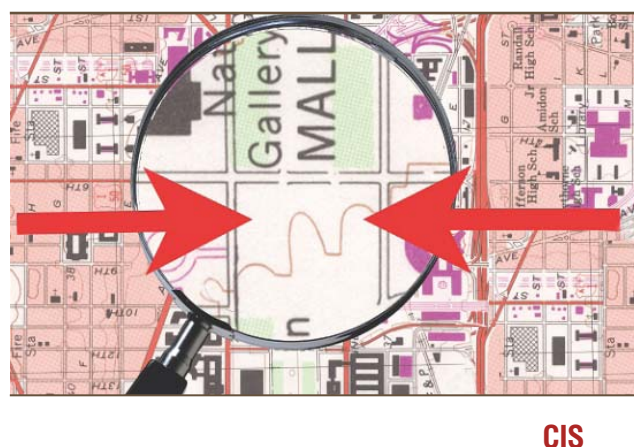
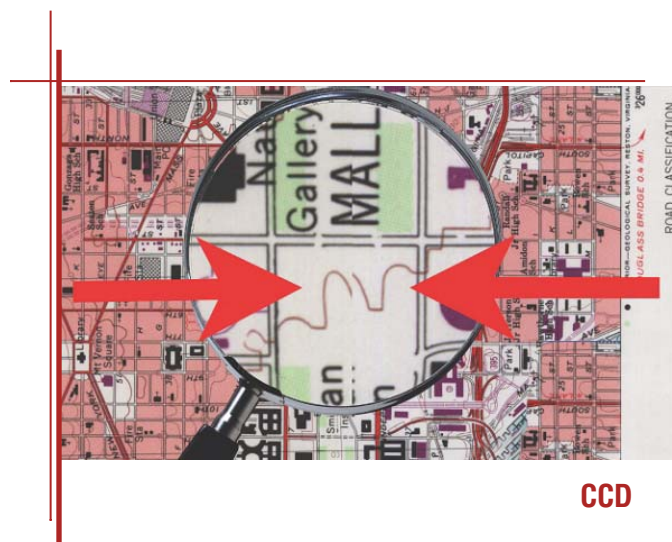
CIS-технология обеспечивает ощутимые преимущества перед CCD- технологией, которые делают сканер максимально подходящим для применения в любой сфере с самыми высокими требованиями к производительности и надежности:

- » В кописалонах, где простой означает потерю прибыли и заказчиков.
- » В сервисных бюро по сканированию, где малая производительность приводит к возрастанию стоимости труда и увеличению времени выполнения работ.
- » В области CAD для быстрого и высокоточного сканирования чертежей.

Благодаря высокой интегрированности элементов, CIS-технология использует достаточно простую схему считывания изображения. CCD-технология имеет гораздо более сложную природу. Этот факт делает CIS сканеры значительно более надежными, с низким уровнем отказов. Неудивительно, что реальное изучение полной стоимости владения для широкоформатных сканеров, четко показывает, что сканеры Graphtec по этому показателю имеют гораздо лучшие позиции, по сравнению с CCD сканерами.

Кроме того, CIS технология обладает рядом отличий от CCD, которые определяют ее существенные преимущества по показателям общей производительности перед CCD технологиями. Большинство CCD-сканеров требуют длительного времени прогрева для того, чтобы стабилизировать работу источника света. Обычно время прогрева может быть около часа, что значительно снижает дневную производительность. Если использовать сканер без ожидания, то качество цвета может быть ухудшено, в силу нестабильности работы источника света в этот период.

Другая выявленная проблема CCD технологии это необходимость постоянного контроля на предмет наличия разрывов в местах "склейки" изображения, а также необходимость регулярной калибровки цвета.



Проблема разрывов в местах “склейки” может возникнуть, если оператор передвинет сканер или в результате повышения или понижения температуры в помещении, где установлен сканер. Вследствие большого фокусного расстояния порядка 1 метра, даже малые изменения температуры или небольшие сдвиги несущих деталей могут приводить к видимым эффектам “склейки”. Представьте себе 2-х или 3-х человек стоящих рядом и пытающихся сделать один панорамный фотоснимок. Эффект “склейки” на сканерах с технологией CCD требует от конечного пользователя использовать специальный шаблон, программное обеспечение для проведения калибровки на предмет устранения разрывов. Весь этот процесс занимает 10-20 минут, что мешает работе копирсалонов и сервисных бюро. Сканеры Graphtec на базе технологии CIS могут потребовать калибровки только после замены стекла оригинала. CIS-элементы сканеров Graphtec калибруются на предмет разрывов один раз на заводе, и благодаря короткому фокусному расстоянию и компактности, они сравнительно нечувствительны к изменениям температуры или перемещению сканера.

Другая проблема CCD технологии это необходимость частой цветовой калибровки. Для этой технологии совершенно в порядке вещей то, что калибровка проводится ежедневно. Производители CCD сканеров рекомендуют делать ее каждый раз после чистки стекла от пыли и грязи и заявляют, что между калибровками могут проходить месяцы, однако, опыт конечных пользователей говорит об ином. Указанием к необходимости калибровки служат полосы и другие нежелательные дефекты, появляющиеся на сканах.



CIS

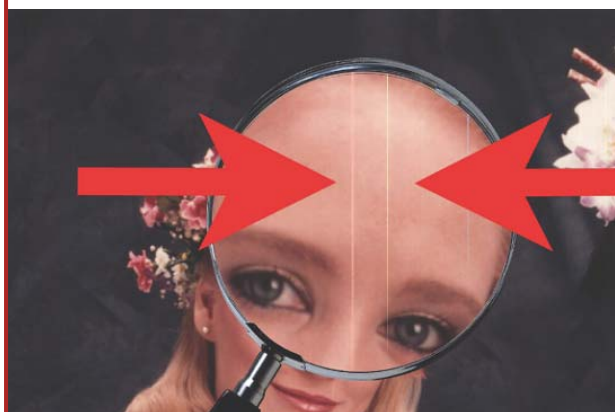
Эти полосы могут быть удалены путем тщательной очистки пользователем стекла и последующей процедурой калибровки длительностью 10-20 минут. Поскольку источник света в технологии CIS имеет больший ресурс и более стабилен, то калибровки для CIS сканеров требуется проводить гораздо реже, уменьшая при этом потери времени.

Потери времени	CCD Технология	CIS Технология
Калибровка для устранения “эффекта склейки”	10-20 мин	не требуется
Цветокалибровка	10-20 мин	реже
Время прогрева	1 час после запуска	не требуется

Ясно, что CIS-технология лучше подходит для использования в бизнесе, где пользователь рассчитывает на сканирование без частого обслуживания и, следовательно, с максимальной выгодой.

Минимальная стоимость технологии

Конструкция сканера Graphtec на основе технологии CIS значительно менее сложная для производства, чем конструкция CCD-сканера. Основная причина – отсутствие оптической системы и сложной логики для компенсации врожденных недостатков CCD технологии, поэтому CIS-технология гораздо более доступна для бизнеса по сравнению с более дорогой технологией CCD.



CCD

Минимальная полная стоимость владения

Полная стоимость владения - другая важная характеристика. Во-первых, она включает стоимость приобретения сканера. Во-вторых, не менее важной является стоимость владения сканером в течение срока его эксплуатации. CIS-технология всегда имела, в качестве преимущества, низкую стоимость производства, поэтому обеспечивала более низкую начальную стоимость для покупателя, по сравнению с CCD-технологией. Это подтверждается мнением большинства промышленных экспертов. Что касается стоимости владения сканером, то здесь существует всего 3 фактора, которые принимаются во внимание:

- » Дневное потребление энергии
- » Количество отказов
- » Заменяемые детали

Сканеры с технологией CIS потребляют всего 1/3 часть от энергии, которую потребляют сканеры CCD. Кроме того, источник света LED работает только в течение собственно процесса сканирования. Источник света CCD-сканера должен работать, до тех пор, пока сканер не перейдет в режим ожидания. Все сканеры Graphtec совместимы с программой Energy Star, потребляя в режиме ожидания менее 12 Вт. Хотя некоторые новые CCD сканеры совместимы с Energy Star, они все еще имеют серьезные недостатки. Чтобы достичь соответствия они должны выключать источник света. Когда CCD сканер выходит из режима ожидания, он должен разогреться в течение вплоть до одного часа, для того, чтобы пользователь мог производить качественное сканирование. Это делает преимущество соответствия Energy Star на CCD сканерах сомнительным.

Количество отказов и стоимость заменяемых запасных частей это то, что существенно влияет на стоимость владения. CCD технология, которая отличается относительно более высокой сложностью монтажных плат, демонстрирует более высокий уровень отказов, чем CIS технология. Ресурс флуоресцентной лампы CCD сканеров составляет примерно 8000 часов. Ресурс LED источника света сканеров Graphtec с CIS технологией превышает 50000 часов. Стоимость замены других ключевых деталей, стекла экспонирования находится в диапазоне \$500-700 для CCD сканеров и примерно \$490 для CIS сканеров Graphtec. Также при сравнении стоимости замены фотодатчиков оказывается, что CCD технология более дорогая. Типовой модуль CIS в сканерах Graphtec имеет стоимость замены порядка \$500. Сравнимый CCD модуль с комплектом управляющих плат имеет стоимость замены порядка \$800.

Таким образом, CIS технология не только имеет более низкую стоимость приобретения, но также более низкий уровень отказов и стоимость замены деталей, что говорит о полном превосходстве по показателю полной стоимости владения.

При рассмотрении стоимости владения на рынке США можно также включить в нее стоимость сервисного контракта. Анализ полной стоимости владения основан на среднем 5-летнем сервисном соглашении. Если брать за 100% стоимость сервиса для сканеров Graphtec с CIS технологией, то можно оценить стоимость сервиса для CCD сканеров как 175-220%.

Низкая цена CIS сканеров Graphtec это отражение более высокой надежности и низкой стоимости комплектующих, делающих также менее дорогим обслуживание по сравнению со сложными CCD сканерами.

Технология сканирования	Полная стоимость владения за 5 лет - сервисное обслуживание
CIS-технология	100% (установлена для сравнения)
CCD-технология	175-200%

Низкая цена CIS сканеров Graphtec это отражение более высокой надежности и низкой стоимости комплектующих, делающих также менее дорогим обслуживание по сравнению со сложными CCD сканерами.

Использование CIS сканеров Graphtec

То, как выгоды и преимущества технологии CIS Graphtec удовлетворяет требованиям профессионального рынка репрографии, полиграфии GIS и CAD по качеству и надежности, а также применимость CIS технологии в реальных условиях бизнеса, иллюстрируют отзывы заказчиков. Список отзывов заказчиков можно найти на сайте:

http://www.scantopia.com/Scanner/Graphtec/Graphtec_Testimonials.html

Понятие технологий сканирования

Сканер состоит из источника света одного или более датчиков изображения и оптической системы. Это справедливо для обеих конкурирующих на рынке технологий. CIS технология (Contact Image Sensors - Контактные датчики изображения) и FIS технология (Focused Image Sensors - Фокусируемые датчики изображения).

CIS датчик находится в близком контакте с изображением во время сканирования. CCD фокусируемый датчик изображения требует гораздо большего фокусного расстояния по сравнению с CIS технологией. Большее фокусное расстояние обычно достигается за счет преломляемой оптики, направляющей свет через серию зеркал, для того чтобы создать фокусное расстояние длиной примерно 1 метр.

В отличие от цифровой камеры, которая содержит матрицу датчиков изображения, широкоформатный сканер использует линейные датчики изображения. Это практичное и экономичное решение. Датчики изображения считывают одну линию сканируемого документа в то время, когда тот проходит в зоне считывания.

На сегодняшний день фокусируемые датчики изображения используют для считывания принцип CCD (Charge Couple Device – прибор-зарядная связь). В свою очередь в технологии CIS могут использоваться либо датчики ПЗС, либо CMOS-датчики. Возникает некоторая путаница в названиях, потому что термином CCD (ПЗС) обозначается как технология сканирования, так и сами датчики считывающие изображение. В технологии CIS от Graphtec для считывания изображения также используются датчики CCD.

Обе технологии начали развиваться в шестидесятых годах и обе используют CCD датчики. Отличия в методологии, в которой использованы эти датчики: Контактной или Фокусируемой. Хотя обе технологии разделяют некоторые основные концепции, обе они имеют свои преимущества и недостатки.

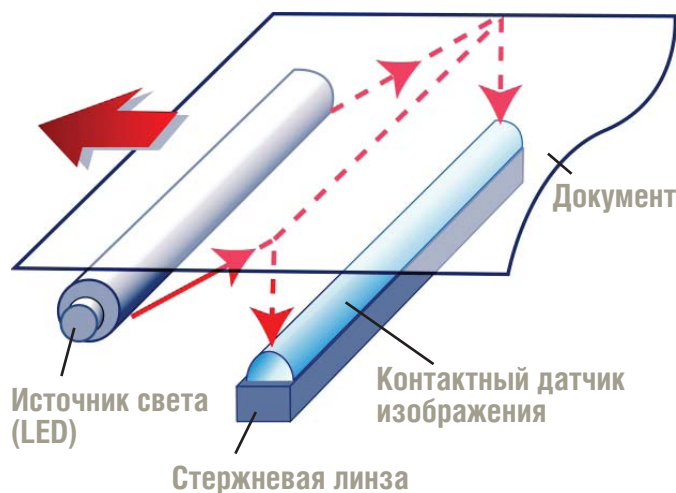
Чтобы упростить обсуждение мы будем обозначать как CCD технологию Фокусируемых датчиков изображения и как CIS – технологию Контактных датчиков изображения.

Обзор CIS технологии

CIS технология неуклонно улучшается с шестидесятых годов. В настоящее время CIS широко распространена в настольных МФУ все в одном копир/принтер/сканер, настольных сканерах, факсах, а также находит новое применение в считывателях чеков, в торговых автоматах и т.п. Она используется повсеместно в Вашей жизни, и Вы видите ее в работе!

В девяностых годах CIS технология стала использоваться в сегменте широкоформатных сканеров и “перешла дорогу” традиционной для того времени CCD –технологии.

CIS сканирующая система обычно использует светоизлучающие диоды (LED) для подсветки документа. Излучаемый LED-источником свет проходит через световод, чтобы обеспечить равное распределение света по всей линии сканирования. Затем свет отражается от документа и улавливается стеклянной стержневой линзой, направляющей свет по направлению к датчикам, которые считывают пиксел. CIS датчик(и) изображения распределяются вдоль всей ширины сканирования и считывают 1:1 текущую линию сканирования. Это важная особенность – ключевой фактор высочайшей геометрической точности достигаемой CIS сканерами.



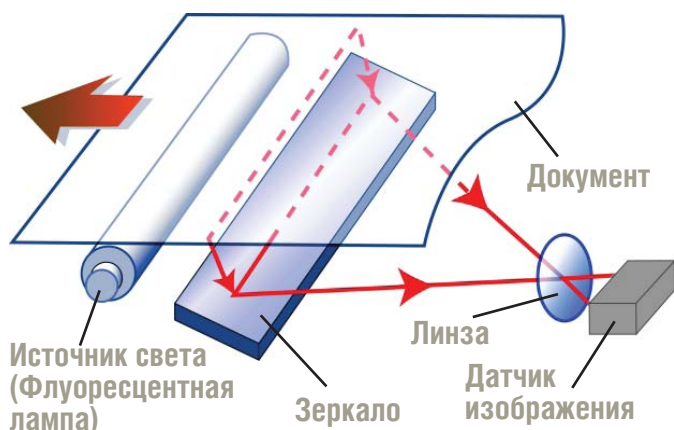
LED свет – это наборы красного, зеленого и синего света, которые включаются в цикле по кругу с тем, чтобы выделять красную, зеленую и синюю составляющие изображения. Для обеспечения точного черно-белого и цветного сканирования CIS технология внутренне считывает информацию о сером тоне с 14-16 битами и цветную информацию с 42-48 битами, передавая лучшие 8 бит серого тона и лучшие 24 бита цвета в приложение.

Понятие технологий сканирования (продолжение)

Обзор CCD-технологии

Основанная на фокусировании технология, использующая CCD датчики изображения, была доминирующей на протяжении восьмидесятых и девяностых годов. Однако в основном в силу ценового фактора она постепенно уступает рынок другим технологиям, таким как CIS.

CCD сканирующая система использует протяженный источник дневного света для подсветки сканируемого изображения. Свет отражается от оригинала и передается через отверстие, систему зеркал и линз на CCD камеры (от 1 до 4) Система зеркал требуется для того, чтобы создать фокусное расстояние примерно 1 метр. Ширина CCD-камер 50-75 мм. Каждая из них состоит из 3 или 4 линейных датчиков. Перед каждым датчиком установлен один из цветных фильтров: красный, зеленый и синий для выделения соответствующей составляющей света. Дополнительный четвертый датчик улавливает только монохроматическую составляющую.



В CCD камере 3 линейных цветных датчика пространственно разнесены друг относительно друга. Во время сканирования красная составляющая будет считываться в позиции $[x, y]$ и в то же время синяя составляющая в позиции $[x, y + \text{смещение}]$, а зеленая в позиции $[x, y + 2 * \text{смещение}]$. Таким образом, CCD система требует сложной обработки данных на уровне прошивки для компенсации или интерполяции этого смещения.

Для обеспечения точного считывания черно-белого и цветного сигнала CCD технология обычно захватывает по серому тону 12-16 бит информации, по цвету – 36-48 бит, передавая лучшие 8 бит по серому и лучшие 24 бита по цвету в приложение.

Преимущества технологии CIS

В силу того, что CIS технология не использует никаких линз и зеркал, сканеры, сделанные по этой технологии гораздо менее дорогие, чем CCD сканеры, которые требуют дорогих оптических элементов для уменьшения линии сканирования до размеров 50-75 мм, а также преломляемой оптики для создания необходимого фокусного расстояния.

CIS имеет очевидное преимущество в компактности сканеров и требуемом месте для установки, которые в половину меньше, чем у наиболее компактного CCD сканера.

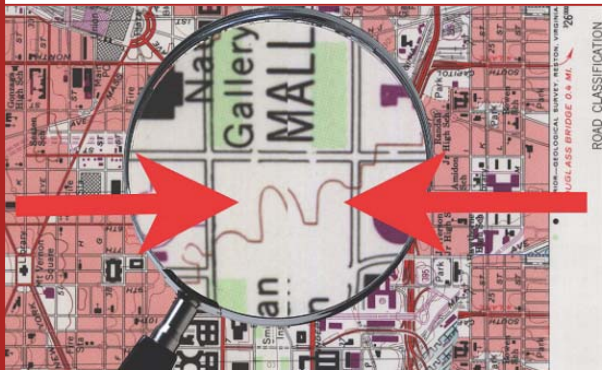
Далее, благодаря тому, что в CIS технологии пиксели считываются 1:1, она имеет гораздо более высокую геометрическую точность сканирования, чем CCD.

Хорошо известно, что CCD сканеры имеют сферические ошибки по краям линз. Это означает, что размер пикселя меняется в разных точках линзы, что, конечно, очень нежелательно с точки зрения качества. Эта проблема решаемая. Однако, что бы сделать это требуется сложная и мудреная логика аппаратных алгоритмов. CIS технология не страдает от сферических ошибок характерных для CCD сканеров и не требует никаких коррекций, связанных с этими ошибками.

Другая проблема, которая была обнаружена у CCD сканеров оптический спад света по краям датчиков. Этот спад происходит благодаря меньшему свету полученному от краев камеры по сравнению с серединой камеры и может достигать 35% потере интенсивности. Хотя современные CCD сканеры компенсируют этот недостаток, это требует опять же дополнительной и более сложной аппаратной логики, которая дополнительно удорожает CCD технологию.

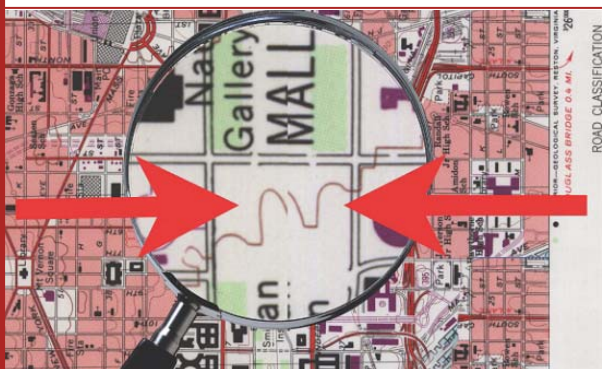
Благодаря относительно большому фокусному расстоянию CCD сканеров они также более чувствительны к проблемам разрывов в местах склейки, чем CIS сканеры. Небольшое изменение температуры или передвижении CCD сканера потребует калибровки на предмет устранения разрывов в местах склейки. Проблема разрывов проявляется как видимое расхождение линий, как показана на следующей странице:

Понятие технологий сканирования (продолжение)



Проблема разрывов в местах склеек на CCD сканерах видна на линии и буквах.

Само предложение программного обеспечения для калибровки для устранения дефектов склейки с CCD сканерами, оставляет негативный отпечаток с точки зрения качества и производительности всего сканера.



CIS сканеры Graphtec откалиброваны на заводе и не требуют перекалибровки силами заказчиков.

Конструкция всего CIS сканера значительно менее сложная, чем CCD-сканера, что выгодно для заказчика с точки зрения его цены и надежности. Таблица ниже суммирует преимущества CIS сканера по отношению к CCD.

CIS или CCD Преимущества и Недостатки

	Преимущества	Недостатки
CIS Contact Image Sensor Контактные датчики изображения	<ul style="list-style-type: none">Меньшая стоимостьВысокая надежностьВысокая производительностьКомпактностьНе требует калибровки устраняющей эффект “склейки”Высокий контраст, резкость линийНет искажений на линзах	<ul style="list-style-type: none">Чувствительность к глубине резкостиМеньшее отношение Сигнал/Шум вследствие используемого источника света
CCD Focused Image Sensor Фокусируемые датчики изображения	<ul style="list-style-type: none">Высокое отношение Сигнал/Шум вследствие используемого источника светаОтносительная нечувствительность к глубине резкости	<ul style="list-style-type: none">Высокая стоимостьБолее сложная и хрупкая технологияБольшие габаритыТребует частой калибровкиМеньший контраст (расплывчатые линии)Неизбежное искажение на линзах