

SONY

## SS-1: набор БИС для цифровых камер

- Позволяет сконструировать цветную ТВ камеру, используя три БИС
- Встроенный микроконтроллер
- Функция внешней синхронизации
- Последовательный интерфейс, совместимый с RS-232

Цифровая обработка сигнала в камкордерах впервые появилась около 5 лет назад. За это время цифровые методы привнесли в возможности камер много таких новшеств, как компенсация вибрации, электронный наплыв, — то, что трудно достижимо с помощью прежних аналоговых методов — и улучшили работу камер за счет таких функций, как автоматическое управление экспозицией (АЭ), автоматическое выставление баланса белого (АББ) и автофокусировка (АФ). Благодаря автоподстройкам и меньшему количеству дискретных компонентов конструкция камеры существенно выиграла в электропотреблении и размерах печатных плат.

После таких значительных достижений, за последние годы цифровая обработка сигнала стала применяться и в других типах камер. В частности, быстрый переход на цифровые способы обработки претерпевают камеры для систем наблюдений, где требуется высокая степень автоматической регулировки экспозиции и коррекция яркого фона, и компьютерные камеры для сжатия и передачи изображений.

Однако существующие БИС для цифровых камер в основном разрабатывались для применения в камкордерах, и применение их для других задач вызвало проблемы — в смысле правильного набора функций и, например, применимости к новым технологиям и средствам конструирования или разработки программного обеспечения для управляющим микроконтроллерам.

Чтобы разрешить эти проблемы и предложить решение, годящееся для широкого круга областей применения, включая камеры для систем наблюдений и ввода изображения в компьютер, фирма Sony разработала набор БИС для камер SS-1.

## Управление камерой и Обработка Сигнала на Трех БИС

Как уже упоминалось, цифровая обработка сигнала позволяет уменьшить количество внешних дискретных компонентов, но набор SS-1 идет еще дальше, действительно упрощая конфигурацию микросхем. Следующие технологии впервые реализуются на двух новых ИС, находящихся сейчас в стадии разработки.

### 1) Комбинированный синхрогенератор и ключи драйверы вертикального переноса ПЗС (CXD2480R)

Применение принадлежащей Sony технологии высоковольтных КМОП-схем с повышенной нагрузочной способностью позволило интегрировать в одной БИС синхрогенератор с возможностью управления диафрагмой, драйверы управления вертикальным переносом ПЗС и генератор смещения подложки ПЗС (аналог микросхемы CXD1267AN производства Sony). Это позволило разместить всю электронику управления ПЗС, включая горизонтальные драйверы ПЗС, в едином 48-выводном корпусе типа LQFP.

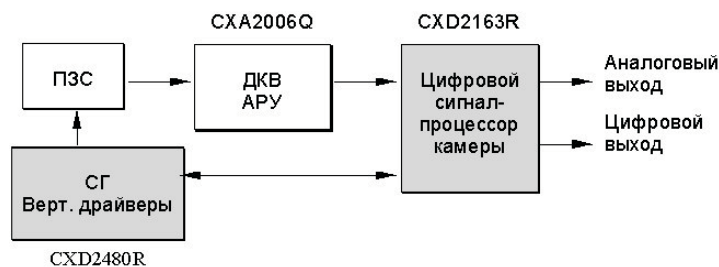
### 2) Встроенный АЦП (CXD2163R)

Применение передовых интегральных технологий позволило встроить в камерную микросхему цифровой обработки сигналов аналого-цифровой преобразователь (АЦП) — сердце цифровой обработки сигналов. (Возможно и использование внешнего АЦП).

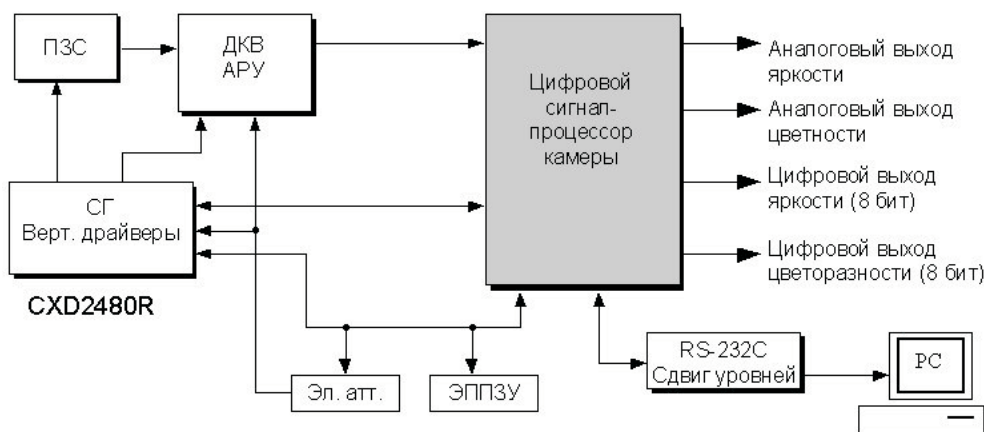
Кроме того, разработка микроконтроллера, описанного в следующем разделе, позволила отказаться в базовой конфигурации от управляющего микрокомпьютера — ранее неизбежного элемента цифровых камер. Вся камера (кроме ПЗС) теперь может быть собрана на трех кристаллах (см. рисунок). Сравнение с обычной аналоговой камерой серии CXA1390 показывает резкое уменьшение размера системы.

## Микроконтроллер

В обычных цифровых камерах микроконтроллер применяется для вычислений, необходимых для АЭ и АББ, и для управления функциями различных ИС. Поскольку сигнал обрабатывается в цифровой форме, работа камеры может быть описана программами (алгоритмами), встроенными в микроконтроллер. С другой стороны, разработка про-



Блок-схема комплекта SS-1



Блок-схема камеры на комплекте SS-1



ЮЕ-Интернейшл

A MEMBER OF YE-GROUP

<http://www.yeint.ru>

115419, Москва, 2-й Верхний Михайловский пр., 9, стр. 1 офис 419

тел.: (095) 748-16-48, факс: (095) 777-12-09

e-mail: ye@yeint.ru

грамм для микроконтроллера требует вложений в оборудование для создания окружения разработки и соответствующих инженерных ресурсов для разработки алгоритмов. Усилия по разработке нового программного обеспечения для микроконтроллеров всегда приводили к некоторой задержке выпуска нового продукта.

Со стороны аппаратуры, нельзя пренебрегать стоимостью микрокомпьютера и занимаемой им площадью.

В противоположность обычному представлению "цифровая камера = микрокомпьютер" Sony придерживается новаторского подхода — разработка "микроконтроллера" и его интегрирование в набор SS-1.

Микроконтроллер встроен в ИС цифровой обработки сигналов камеры CXD2163R и обладает следующими возможностями и характеристиками:

1. Встроенные алгоритмы управления микросхемами набора SS-1, включая управление АЭ и АББ, автоматическими функциями камеры, позволяют получить конфигурацию цифровой камеры, не использующую микрокомпьютера
2. Контроль установок синхрогенератора (CXD2480R) и электронного аттенуатора (скорость затвора, коэффициент усиления усилителя АРУ и т.д.) через схему последовательного интерфейса, входящую в CXD2163R
3. Возможность устанавливать многие параметры CXD2163R через последовательный интерфейс RS-232 (см. ниже) и читать или записывать определенные параметры из/в внешнего ЭППЗУ
4. Возможность определять положение переключателей, соединенных с CXD2163R, и переключаться между различными режимами без применения последовательных коммуникационных каналов

Микроконтроллер выполняет различные функции по управлению камерой, давая возможность собрать камеру на наборе SS-1 без применения микрокомпьютера. В то же время у пользователя сохраняется ощущение привычной аналоговой системы.

### Разнообразные Режимы Внешней Синхронизации

Характерной отличительной чертой камер для систем наблюдения является необходимость работы с внешней синхронизацией, чтобы согласовать работу нескольких камер. Вообще говоря, в зависимости от целей конкретного применения, могут использоваться следующие четыре режима внешней синхронизации:

1. Привязка к частоте сети: при помощи системы ФАПЧ частота строк и полей камеры синхронизируется с частотой сети (50 или 60 Гц);
2. Режим VS: система ФАПЧ устанавливает одинаковую строчную частоту камер;
3. Режим VBS: ФАПЧ синхронизирует частоту поднесущей в камерах. Для этого режима необходима также и подстройка по частоте строк;
4. Режим сброса по вертикали и горизонтали: сброс счетчиков развертки по вертикали и горизонтали происходит по внешнему импульсу синхронизации.

В набор SS1 входит синхрогенератор CDX2163R, поддерживающий все указанные режимы синхронизации. Генератор синхросигналов включает в себя схему ФАПЧ для привязки необходимой для данного

режима частоты, схему выделения синхроимпульса из полного видеосигнала задающей камеры, и схему сдвига для синхронизации фазы полей и фазовой синхронизации строк между камерами.

### Последовательный Интерфейс, совместимый с RS-232C

Для эффективного использования конструктивных и управляющих параметров качества изображения, предоставляемых SS-1, в микросхеме CXD2613R имеется схема последовательного интерфейса, совместимого с RS232C, способствующая достижению максимальной эффективности работы при использовании встроенного микроконтроллера. Это позволяет изменять установки параметров SS-1 непосредственно с ПК. В микроконтроллер заложены базовые алгоритмы АЭ/АББ, но значения управляющих параметров, таких, как время реакции и целевое значение сведения, для конкретной задачи с помощью последовательной схемы управления могут быть оптимизированы. Такая подстройка работы раньше требовала разработки микрокомпьютерной программы, но для SS-1 для этого достаточно с помощью ПК сменить установки.

В схему последовательного интерфейса включен также и канал последовательного ввода/вывода для управления периферийными ИС, и установки, о которых говорилось выше, могут быть записаны в ЭППЗУ, присоединенные к этому каналу. При включении питания камеры схема последовательного интерфейса читает данные из этого ЭППЗУ, и инициализирует внутренние операции (включая и операции микроконтроллера). Использование в системе ЭППЗУ позволяет полностью раскрыть возможности набора SS-1. Одновременно схема интерфейса RS-232C может передавать внутренние данные из CXD2163R в ПК.

Эти функции предоставляют такие свойства, как возможность автоматической настройки камер на сборочной линии, например, добавлением программного обеспечения, осуществляющего числовую обработку результатов измерений сигналов яркости и цветности в ПК.

Интерфейсная схема может также поддерживать последовательную связь с обычным микрокомпьютером, когда последний используется совместно с SS-1.

Другие возможности SS-1, не встречавшиеся ранее в камкордерах, таковы:

- Окно фотометрирования для АЭ переменного размера
- Генератор тестового сигнала (цветные полосы, градационный клин, клин разрешения, и т.д.)
- Электронное диафрагмирование
- Цифровой выход яркостного канала
- Изменяемая коррекция

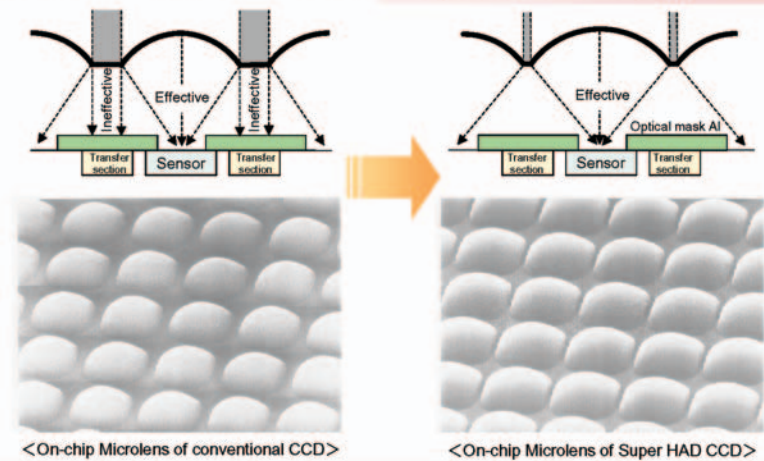
Кроме того, возможно построить систему, работающую с любым из четырех типов ПЗС-датчиков производства Sony — с числом элементов от 180000 до 380000 — без изменения конфигурации ИС. Другими словами, для целого семейства камер может использоваться одна и та же конструкция шасси. SS-1, дающая ощущение аналоговой системы при многофункциональности, присущей цифровым, определенно будет удобна для различных применений, включая камеры для наблюдений и для ввода изображений в ПК (табл. 1).

Таблица 1. Сравнение аналоговой системы (серии CXA1390) и SS-1.

	Серия CXA1390	SS-1
Число ИС в системе	7	3
Напряжение питания	5 В	3,3 В
Поддерживаемые ПЗС	—	+ (Окно фотометрирования переменного размера)
АЭ	—	+
АФ	—	+ (Поддерживается внешняя синхронизация)
Внешняя синхронизация	—	+ (Поддерживается 4 режима)
Электронное диафрагмирование	D (510H)	+ (Поддерживается 4 режима)
Цифровой выход яркостного канала	—	+ (МККР рек. 601)
Управление по RS-232C	—	+

**Super HAD CCD™**

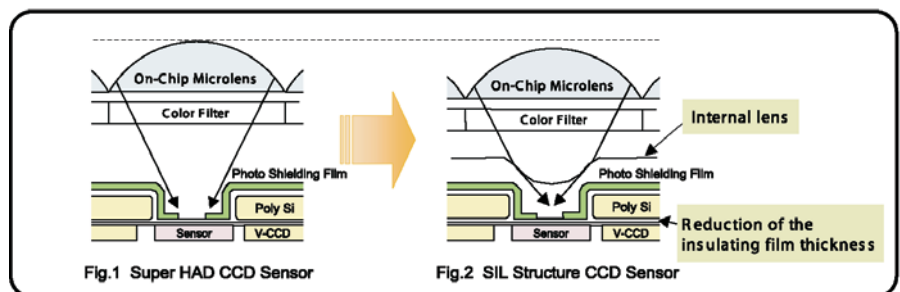
~ High Sensitivity Achieved by Optimization of On-chip Microlens ~



<On-chip Microlens of conventional CCD>

<On-chip Microlens of Super HAD CCD>

**Characteristics Improvement by SIL (Single Inner Lens) Structure CCD**



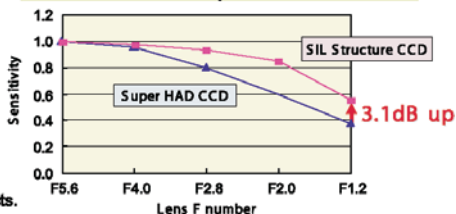
**Smear Reduction**

Super HAD CCD Smear : **-86dB**

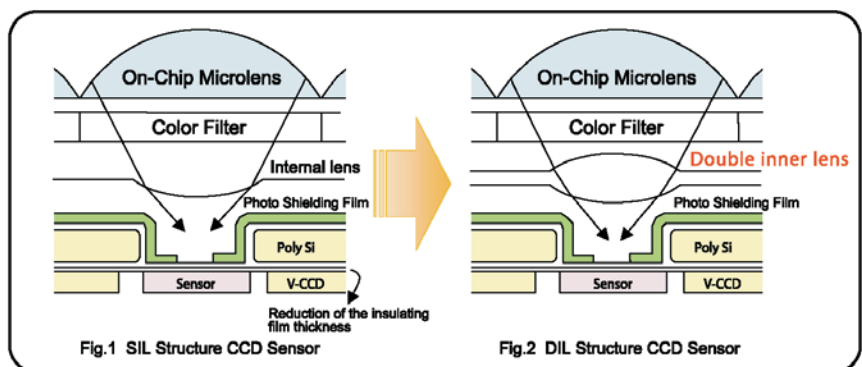
SIL Structure CCD Smear : **-100dB**

Note) They are not guaranteed characteristics in all products.

**Improvement of Sensitivity Characteristics depended on F number**



**Characteristics Improvement by DIL (Double Inner Lens) Structure CCD**



**Improvement of Sensitivity Characteristics depended on F number**

Compared with the SIL structure CCD

Lens F number	Sensitivity
F1.2	1.5dB up
F5.6	0.5dB up

Note) They are not guaranteed characteristics in all products.