

КОМПАНИЯ E2V.

ПЗС И КМОП СЕНСОРЫ С ПРЯМОЙ И ОБРАТНОЙ ЗАСВЕТКОЙ, ПЗС СЕНСОРЫ С ЭЛЕКТРОННЫМ УМНОЖЕНИЕМ

Компания e2v (Великобритания) основана в 1947 году под названием Phoenix Dunamo и в этом же году переименована в English Electric Valve Company. С 1988 г. по 1999 г. называлась EEV, с 1999 г. по 2002 г. – Marconi Applied Technologies, а с 2002 г. существует под наименованием e2v.

Компания является одним из лидеров среди производителей специализированных компонентов и подсистем, которые представлены в двух основных группах: электровакуумные изделия и сенсоры, датчики и полупроводниковые компоненты.

Штат компании насчитывает около 1800 человек по всему миру, производство расположено в Великобритании (3 завода) и во Франции (1 завод в Гренобле), офисы продаж располагаются в Великобритании, США, Германии, Франции и Гонг Конге. Компания имеет дистрибьюторскую сеть во всех регионах мира, в том числе и в России (ООО «НПК Фотоника», Санкт-Петербург).

Сенсоры, датчики и полупроводниковые компоненты e2v имеют:

- медицинское и научное назначение (CCD сенсоры для рентгеновского оборудования),
- оборонное и аэрокосмическое назначение (сенсоры для применения в приборах слежения, наведения и управления, спутниковой фотосъемки и астрономии),
- промышленное назначение (сенсоры для морских радаров, промышленных систем безопасности, автомобильных радаров и сигнализаций, тепловых видеокамер для нужд пожарной охраны, CCD и CMOS камеры высокого разрешения для нужд промышленного контроля).



Компания e2v разрабатывает серийные и кастомизированные сенсоры, производит и поставляет их заказчикам.

Линейка фоточувствительных сенсоров компании представлена ПЗС матрицами с кадровым и полнокадровым переносом, линейными ПЗС матрицами, ПЗС матрицами с электронным умножением (зарегистрированные под товарным знаком L3Vision™) с кадровым и полнокадровым переносом, и КМОП матрицами. ПЗС матрицы изготавливаются компанией как в стандартном, так и в особом исполнении для нужд аэрокосмической отрасли, стойкие к радиации (Space Qualified) спектрального диапазона от 200 до 1100 нм.

Исторически первыми в качестве светочувствительных элементов использовались ПЗС сенсоры, которые по своей внутренней структуре представляют собой «сэндвич» из металла, оксида и полупроводника (МОП). В качестве полупроводника используется легированный кремний p-типа. Над полупроводником расположен тонкий слой диэлектрика (оксида кремния), а сверху – слой металла, выполняющий функцию затвора.

Основное отличие КМОП сенсоров от ПЗС сенсоров заключается не в способе накопления заряда, а в способе его дальнейшего переноса. Технология КМОП позволяет осуществлять большее количество операций прямо на кристалле, на котором расположена фоточувствительная матрица. КМОП сенсоры могут обрабатывать изображения, выделять

контуры изображения, уменьшать помехи и производить аналого-цифровые преобразования.

КМОП матрицы компании сегодня применяются в различных устройствах видимого, рентгеновского и ближнего ИК диапазонов.

Главным преимуществом КМОП сенсора является его конкурентная с ПЗС сенсором цена, но наличие дополнительных схем на кристалле приводит к появлению ряда помех: транзисторные и диодные рассеивания и эффект остаточного заряда (шумы).

Компания e2v выпускает КМОП сенсоры, сопоставимые по качественным характеристикам чувствительности, квантовой эффективности и уровня шумов с ПЗС сенсорами многих производителей.

Необходимость ведения наблюдений в условиях, требующих повышенной светочувствительности, обусловило развитие линейки сенсоров с обратной засветкой (*также* задняя подсветка).

КМОП матрицы с обратной засветкой используют иной, в сравнении с предыдущими КМОП матрицами, тип структуры. Для уменьшения ослабления светового потока в данных матрицах изменено расположение подложки, благодаря чему повышается светочувствительность, и понижаются шумы на изображении.



На приведенном выше рисунке слева показана конструкция обычной КМОП матрицы, справа – КМОП матрицы с задней подсветкой.

В классической схеме, при которой используются электроды из поликристаллического кремния, светочувствительность ограничена по причине частичного рассеивания света поверхностью электрода. Поэтому при съёмке в особых условиях, требующих повышенной светочувствительности, применяются матрицы с обратной засветкой ([англ. back-illuminated matrix](#)). В сенсорах такого типа регистрируемый свет падает на подложку, но для требуемого внутреннего фотоэффекта подложка шлифуется до толщины 10—15 мкм. Данная стадия обработки существенно увеличивает стоимость матрицы, устройства получают весьма хрупкими и требуют повышенной осторожности при сборке и эксплуатации.

Компания e2v производит и поставляет через свою дистрибьюторскую сеть КМОП сенсоры следующих характеристик:

Семейство	Модель	Тип сенсора	Квантовая эффективность в NIR	Применение
(JADE)	EV76C454 ВВТ	ЧБ КМОП	30% на 800 нм	Камеры наблюдения IP/CCTV, Машинное зрение Биометрика и медицина Автомобильное управление
	EV76C454 ВМТ	ЧБ и ЦВ КМОП		
	EV76C454 ВСТ	Байер полимер		
(SAPPHIRE)	EV76C560 АВТ	ЧБ КМОП	30% на 800 нм	Программируемые камеры Камеры наблюдения IP/CCTV Машинное зрение Считывание штрих кодов Биометрика и медицина Автомобильное управление Камеры HD
	EV76C560 АСТ	ЦВ КМОП	30% на 800 нм	

Семейство	Модель	Тип сенсора	Квантовая эффективность в NIR	Применение
(RUBY)	EV76C660 ABT	ЧБ КМОП	65% на 800 нм	Камеры наблюдения IP/CCTV, Оборона и безопасность Биометрика и медицина Машинное зрение Считывание штрих кодов Программируемые камеры Системы управления дорожным движением
	EV76C660 ACT	ЦВ КМОП		
	EV76C661 ABT	ЧБ КМОП		
	EV76C661 ACT	ЦВ КМОП		

Человеческий зрительный аппарат, являясь совершенным оптико-биологическим инструментом, имеет ограничение спектральной чувствительности. Из широкого диапазона спектра оптического излучения (от 0,001 до 1000 мкм) человеческий глаз воспринимает очень узкий участок от 0,38 до 0,78 мкм (видимый диапазон) при определенном уровне освещенности.

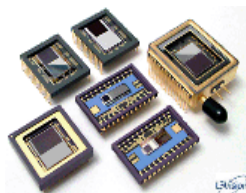
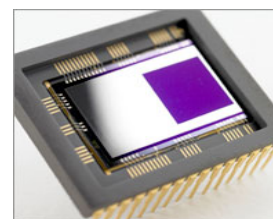
Задачи по обнаружению, идентификации, наблюдению, изучению объектов в условиях недостаточной освещенности, усилению и визуализации невидимых глазу излучений решаются с помощью приборов ночного видения (ПНВ), которые используются при проведении военных, поисково-спасательных и других специальных операций. Эти приборы позволяют «видеть» в ультрафиолетовом (UV) и инфракрасном (IR) диапазонах, усиливая во много раз яркость ночного изображения.

ПНВ состоит из следующих основных частей:

- объектива,
- приёмника излучения,
- усилителя,
- устройства отображения изображения.

В качестве приёмника используется ПЗС матрица. В этом случае оператор наблюдает изображение на экране монитора.

Компания e2v разработала и производит светочувствительный ПЗС сенсор с функцией лавинного умножения электронов (EMCCD) под товарным знаком L3Vision. Данная технология позволяет превзойти характеристики многих интенсифицированных ПЗС сенсоров, и делает ее пригодной для использования в системах ночного наблюдения, в астрономии, а также в биологических исследованиях. EMCCD сенсоры L3Vision способны обнаруживать флуоресцентные и люминесцентные маркеры.



Сигнал изображения, представляющий собой электрический заряд, усиливается непосредственно на кристалле. Это позволяет датчику работать в реальном масштабе времени с шумом считывания в 1 электрон, что способствует получению изображения очень слабых источников света и плохо освещенных объектов. Сенсоры EMCCD L3Vision имеют функцию «антиблужинга», характеризующего способность сенсора не допускать растекание зарядов по поверхности сенсора при переполнении ячеек.

Сенсоры EMCCD L3Vision имеют функцию «антиблужинга», характеризующего способность сенсора не допускать растекание зарядов по поверхности сенсора при переполнении ячеек.

ПЗС-МАТРИЦЫ С ЭЛЕКТРОННЫМ УМНОЖЕНИЕМ И КАДРОВЫМ ПЕРЕНОСОМ E2V

Модели, доступные для быстрого заказа:					
Модель	Разрешение, пикселей	Тактовая частота, МГц	Размер пикселя, мкм	Размер чувствительной области, мм	Корпус
CCD60 (BI)	128 x 128	18	24	3.07 x 3.07	24-контактный DIL, керамический
CCD97-00 (FI, BI)	512 x 512	15	16	8.19 x 8.19	30-контактный, керамический
CCD97-00 (BI)	512 x 512	15	16	8.19 x 8.19	с элементом Пельтье
CCD201-20 (FI, BI)	1024 x 1024	20	13	13.3 x 13.3	36-контактный, керамический
CCD216-05 (BI)	768 x 244	15	11.5 x 27	8.83 x 6.59	с элементом Пельтье
CCD216-06 (BI)	768 x 288	15	11.5 x 23	8.83 x 6.62	с элементом Пельтье
Модели, поставляемые по <u>СПЕЦ. ЗАКАЗУ</u> , в т.ч. в исполнении для использования в космических условиях (SPACE QUALIFIED):					
CCD60 (BI)	128 x 128	18	24	3.07 x 3.07	с элементом Пельтье
CCD65	576 x 288	16	20 x 30	11.5 x 8.6	36-контактный PGA, керамический
CCD65	576 x 288	16	20 x 30	11.5 x 8.6	с элементом Пельтье
CCD201-20 (BI)	1024 x 1024	20	13	13.3 x 13.3	с элементом Пельтье

ПЗС-МАТРИЦЫ С ЭЛЕКТРОННЫМ УМНОЖЕНИЕМ С ПОЛНОКАДРОВЫМ ПЕРЕНОСОМ E2V

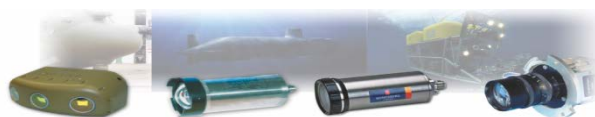
Модели, доступные для быстрого заказа:					
Модель	Разрешение, пикселей	Тактовая частота, МГц	Размер пикселя, мкм	Размер чувствительной области, мм	Корпус
CCD207-00 (FI, BI)	1632 x 208	15	16	26.11 x 3.33	керамический
CCD207-10 (FI, BI)	1632 x 408	15	16	26.11 x 6.53	керамический
Модели, поставляемые по <u>СПЕЦ. ЗАКАЗУ</u> , в т.ч. в исполнении для использования в космических условиях (SPACE QUALIFIED):					
CCD207-40 (BI)	1632 x 1608	15	16	26.11 x 25.73	38-контактный, керамический



Компания e2v серийно выпускает высокочувствительные камеры L3C216 круглосуточного использования на основе EMCCD L3Vision технологии, превосходящие по характеристикам камеры других производителей в этом сегменте. Камера показывает отличные результаты как днем, в условиях яркого дневного света, так и ночью, при свете звезд. Монохромный сенсор ПЗС оптического формата 2/3" в указанных условиях освещенности обеспечивает телевизионную скорость

считывания с возможностью полного автоматического контроля. Расширенная интеграция может обеспечить «зрение» камеры в условиях меньшей освещенности с замедлением скорости считывания.

Адаптируемая и легкая в применении камера дает яркое и насыщенное изображение в условиях солнечного света, а автоматическая функция снижения шума и опция пиксельной самонастройки вместе с охлаждающим элементом Пельтье позволяют получать оптимальное качество при минимальном освещении, что функционально наделяет камеру L3C216 способностью определять и идентифицировать цели.



**ВЫСОКОЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ КАМЕРЫ L3C216
НА ОСНОВЕ EMCCD ПЗС СЕНСОРОВ E2V**

Модель	Количество строк	Размер пикселя, мкм	Разрешение, пикселей	Спектральный диапазон, нм	Рабочая температура, °С	Сигнал/Шум, дБ	Габариты, мм	ЖК затвор
L3C216-05AFS	525	11.5 x 27	768 x 244	300...1060	-35...+55	35	80 x 71 x 71	есть
L3C216-06AFS	625	11.5 x 23	768 x 288	300...1060	-35...+55	35	80 x 71 x 71	есть
L3C216-05AFS1	525	11.5 x 27	768 x 244	300...1060	-35...+55	35	80 x 71 x 71	нет
L3C216-06AFS1	625	11.5 x 23	768 x 288	300...1060	-35...+55	35	80 x 71 x 71	нет

В камерах на основе сенсора EMCCD L3Vision используется ПЗС с обратной засветкой и ЖК затвор, который, в отличие от механического, остаётся неподвижным; свет блокируется подаваемым на ЖК напряжением. Преимущества такого затвора проявляются при наблюдении за быстродвижущимися объектами.

Представляемые камеры с успехом могут применяться для наблюдения с летательного аппарата, в системах наземного слежения, для подводного фотографирования, благодаря чувствительности в спектре синего цвета, в системах водительской оптики, в войсках для ночного зрения и в научных проектах.

Рассматривая продукцию компании e2v в качестве компонента высококачественных систем зрения технического, научного, оборонного, космического или охранного применения, нельзя не отметить их явные достоинства.

Во-первых, продукция компании e2v применима практически во всех отраслях, начиная от простых медицинских обследований до аэрокосмических проектов.

Во-вторых, технические и оптические характеристики фоточувствительных сенсоров компании показывают, что они способны обеспечивать устойчивое функционирование систем, в которые они интегрированы, в различных климатических условиях, в широком диапазоне спектра (от 200 до 1100 нм) и освещенности (≤ 10 микролюкс).

В-третьих, готовность компании разрабатывать и поставлять фоточувствительные сенсоры по индивидуальному заказу с индивидуальными характеристиками делает ее удобным и незаменимым партнером.