

МИКРОСХЕМА МУЛЬТИПЛЕКСОРА IZ320ROIC ДЛЯ ТЕПЛОВИЗИОННЫХ КАМЕР

ОЛЕГ ВАЙНИЛОВИЧ, начальник отдела, НТЦ «Белмикросистемы»

ПЕТР ГАРДЕЙ, ведущий инженер, НТЦ «Белмикросистемы»

ВАСИЛИЙ КУНЦЕВИЧ, главный конструктор, НТЦ «Белмикросистемы»

АНДРЕЙ ЧЕРНОВ, инженер, НТЦ «Белмикросистемы»

В статье рассматривается микросхема IZ320ROIC (аналог ISC9705), применяемая в качестве схемы обработки сигналов матрицы фотодиодов 320x256.

В большинстве современных устройств формирования тепловизионного изображения применяются микросхемы матриц инфракрасных приемников, расположенных в фокальной плоскости оптической системы, которые соединены с кристаллом электронной схемы считывания сигналов от детекторов матрицы. Среди обширного семейства матричных ИК-приемников наибольшей чувствительностью обладают фотонные приемники, а также многоэлементные приемники на квантовых ямах. Предельно допустимая чувствительность определяется собственными генерационно-рекомбинационными шумами, которые растут с температурой. Для уменьшения шумов и, следовательно, повышения чувствительности необходимо глубокое, до 40...90 К, охлаждение.

Рассматриваемая в статье микросхема IZ320ROIC (см. рис. 1) позволяет применять детекторы на основе InSb (антимонид индия), InGaAs (арсенид индия галлия), MCT (теллурид ртути кадмия), а также QWIP (фотодиоды инфракрасного диапазона на квантовых ямах) в диапазоне рабочих температур 300...70 К.

Микросхема IZ320ROIC представляет собой высокопроизводительную, 320x256 пикселей, ИС считывания с режимом фотографирования. Микросхема мультиплексора предназначена для считывания сигналов, поступающих с матрицы инфракрасных детекторов, которые преобразуют выходные сигналы и мультиплексируют их для дальнейшей обработки. Микросхема используется в приборах для генерирования термального изображения. IZ320ROIC является функциональным аналогом ISC 9705 фирмы Indigo.

ИС мультиплексора имеет два рабочих режима: упрощенный по умолчанию и программируемый пользователем командный режим.

ИС мультиплексора имеет два рабочих режима: упрощенный по умолчанию и программируемый пользователем командный режим.

Технические характеристики.

- Матрица 320x256 пикселей.
- Детекторы: InSb (антимонид

индия), InGaAs (арсенид индия галлия), MCT (теллурид ртути кадмия), QWIP (фотодиоды ИК-диапазона на квантовых ямах).

- Режим фотографирования.
- Полярность применяемых фотодиодов: P на N.
- Управление режимом интегрирования: во время и после чтения.
- Выгрузка данных на 1, 2 или 4 выхода.
- Динамическое преобразование изображения: инвертирование (верхниз) и реверс (слева направо).
- Динамическое оконное считывание.
- Выбираемый дифференциальный выходной режим.
- ЦАП для управления смещением детектора и подстройкой мощности.
- Управление коэффициентом усиления 1...4.
- Сигнал «скачивания».
- Буферизованный выход температурного датчика.
- Формирование смещения для высоковольтных QWIP.
- Подстройка мощности: работа с малой рассеиваемой мощностью и при высокоскоростном режиме с большей рассеиваемой мощностью.
- Работа в двух режимах: по умолчанию и конфигурируемый пользователем командный режим.

Режим по умолчанию. Этот режим обеспечивает простой интерфейс с меньшим количеством внешней электроники и сниженным рассеиванием мощности для применений, где не требуется большая функциональность микросхемы или производительность. В режиме по умолчанию не используется последовательный регистр управления. В результате такие функциональные возможности как организация окон, инвертирование/реверс и высокоскоростная выгрузка данных не используются. Режим по умолчанию

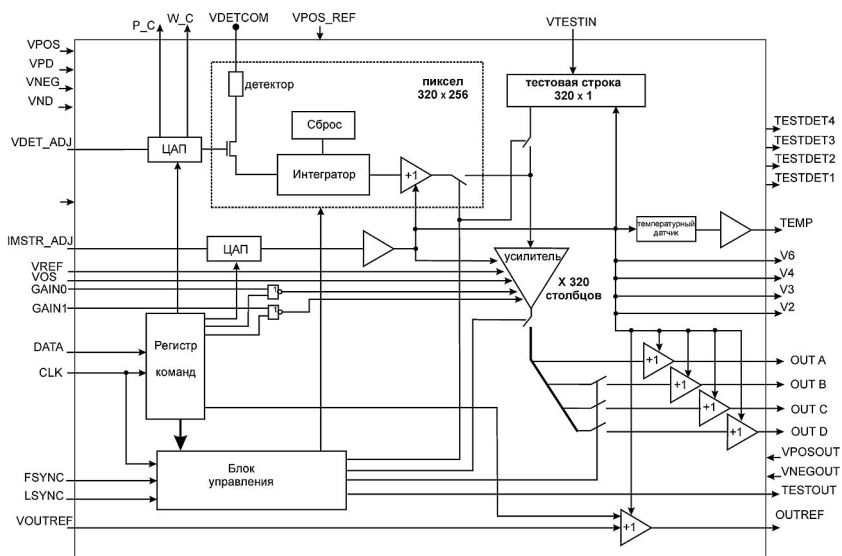


Рис. 1. Структурная схема мультиплексора

поддерживает работу с детекторами с высоким и низким обратным смещением с помощью специальной процедуры смещения. В режиме по умолчанию микросхема IZ320ROIС работает со следующей конфигурацией:

- одиночный выход;
- изменяемое усиление;
- полное окно;
- нормальный порядок сканирования;
- отсутствие опорного выхода;
- поддержка временного режима NTSC или PAL;
- максимальная выходная скорость 6 МГц;
- «скачивание».

Цоколевка микросхемы при работе в режиме по умолчанию приведена на рисунке 2.

Командный режим. При работе в командном режиме используется последовательный регистр управления и дополнительные функциональные возможности считывания. Для работы в этом режиме используется вывод DATA для загрузки данных в регистр управления. Установки в этом регистре определяют коэффициенты усиления, установку смещения детектора, управление смещением мощностью, смещение основного тока, установку «скачивания», выходной режим, размер, положение и перемещение окна, тестовый режим. При работе в командном режиме поддерживается частота основного тактирования до 5 МГц (10 МГц — скорость выдачи данных). Цоколевка микросхемы при работе в командном режиме приведена на рисунке 3.

Выходные режимы. Микросхему IZ320ROIС можно сконфигурировать в командном режиме для выгрузки данных на один, два или четыре выхода. Для одиночного выходного режима все пиксели считываются через выход OutA. Максимальная скорость считывания всей матрицы на один выход составляет 66 кадров в секунду. При использовании режима множественных выходов пиксели назначаются определенному выходному каналу и считываются только через этот канал, независимо от перемещения изображения (инвертирование/реверс) и выбранного режима организации окон. Самый нижний левый пиксел определяется как пиксел (0, 0), и это означает расположение пиксела в нулевой строке и нулевом столбце матрицы. Пиксел (0, 0) является первым пикселом для считывания при использовании установок по умолчанию для инвертирования/реверса организации окон и режима повтора строки. Этот режим эксплуатации выбирается для нормальной «инвертирующей оптики». При этом типе оптики нормальное изображение растрового сканирования представляется путем размещения

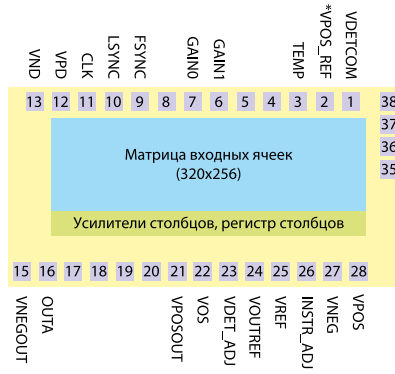


Рис. 2. Цоколевка при работе в режиме по умолчанию

нижней строки (ряд 0) в нижней части камеры. При выборе режима выгрузки на два выхода первый пиксел представляется на выходе OutA, второй — на выходе OutB. Максимальная скорость считывания всей матрицы на два выхода составляет 121 кадр в секунду. При выбо-



Рис. 3. Цоколевка при работе в командном режиме

ре режима выгрузки четырех выходов первый пиксел представлен на OutA, второй — на OutB, третий — на OutC, четвертый — на OutD. Максимальная скорость считывания всей матрицы на четыре выхода составляет 207 кадров в секунду. На рисунке 4 представлена

Табл. 1. Характеристики постоянного тока

Параметр	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.
Производительность 300K			6	Мпикс.
Максимальная скорость считывания экрана 300K				
Режим на 4 вывода			207	кадров/с
Режим на 2 вывода			121	кадров/с
Режим на 1 вывод			66	кадров/с
Амплитуда выходного напряжения	2,5	3	3,5	В
Выходное напряжение низкого уровня		1,6		В
Выходное напряжение высокого уровня		4,6		В
Входная тактовая частота			5	МГц
Вход ЦАП смещения детектора на кристалле (балансный контур)				
Диапазон напряжений	-100...400	-100...510	-100 до 650	мВ
Высоковольтная конфигурация		800		мВ
Низковольтная конфигурация		200		мВ
Количество битов ЦАП		7		
Температурный датчик				
Напряжение на выходе температурного датчика при 300K	0,6	0,7	0,8	В
Напряжение на выходе температурного датчика при 70K	1,0	1,1	1,2	В
Напряжения питания				
VDETCOM	0	5,5	8,5	В
VPOS, VPOSOUT, VPD	5,3	5,5	5,7	В
Опорные входы и входы управляющего напряжения				
VREF, VOUTREF	1,5	1,6	1,7	В
VDET_ADJ	0		5,5	В
IMSTR_ADJ	0	3,0	5,0	В
VOS	VREF		VPOS	В
Токи потребления				
VDETCOM		<1	<1	мА
VPOS		3,8	10	мА
VPOSOUT		3,2	15	мА
VPD		0,8	1	мА
Логические входы				
Входное напряжение низкого уровня	VND - 0,2	VND	VND + 0,2	В
Входное напряжение высокого уровня	VPD - 0,2	VPD	VPD + 0,2	В
Рассеиваемая мощность				
При считывании на один вывод		30		Вт
При максимальной скорости считывания на четыре выхода		120		Вт
Время интеграции	5	Настраивается пользователем	Tframe - Treset	мкс

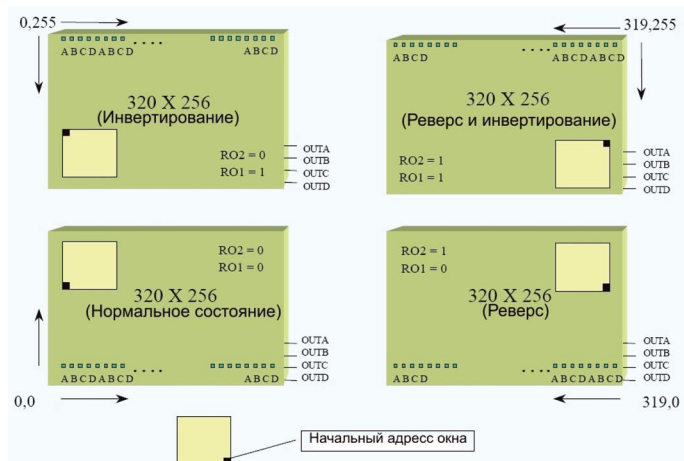


Рис. 4. Организация окон

Табл. 2. Динамические параметры входных сигналов микросхемы

Параметр	Обозн.	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.
Длительность переднего фронта синхросигнала	Tr			10	нс
Длительность заднего фронта синхросигнала	Tf			10	нс
Период синхросигнала	Tcp	200			нс
Длительность высокой полки	Thi	$(T_{cp}/2)*0,98$		$(T_{cp}/2)*1,02$	нс
Длительность низкой полки	Tlo	$(T_{cp}/2)*0,98$		$(T_{cp}/2)*1,02$	нс
Время установки сигнала FSYNC к CLK	Fs	15			
Время удержания сигнала FSYNC к CLK	Fh	15			
Ширина полки сигнала FSYNC	Fa	11,8			мкс
Время удержания сигнала LSYNC к FSYNC	Tld	Tcp/2			
Время установки сигнала LSYNC к CLK	Ls	15			нс
Время удержания сигнала LSYNC к CLK	Lh	15			нс
Ширина полки сигнала LSYNC	La	1	1	1	CLK
Время установки сигнала DATA к CLK	Ds	15			нс
Время удержания сигнала DATA к CLK	Dh	15			нс

Табл. 3. Динамические параметры выходных сигналов микросхемы

Параметр	Наим.	Мин.	Тип.	Макс.	Ед.	
Время задержки контроля видеоданных от переднего фронта синхросигнала	Tvr			60	80	нс
Время задержки контроля видеоданных от заднего фронта синхросигнала	Tvf			60	80	нс

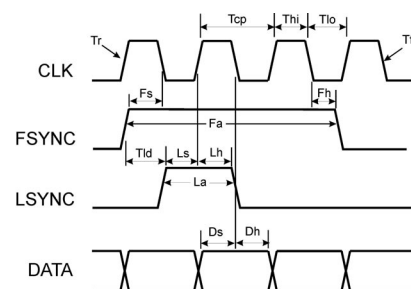


Рис. 5. Временная диаграмма входных сигналов мультиплексора

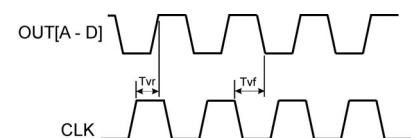


Рис. 6. Временная диаграмма выходных сигналов мультиплексора

работа микросхемы в четырехканальном режиме в различных вариантах организации окон.

Работа схемы. Ток от детектора заряжает интегрирующую емкость ячейки (пиксела) в течение времени интеграции (см. табл. 1). Затем заряд с интегрирующей емкости перезаписывается в емкость хранения, а интегрирующая емкость обнуляется. При выборе строки для чтения выход ячейки коммутируется на шину столбца, и сигнал поступает на усилитель с управляемым коэффициентом усиления. Выходы столбцов мультиплексируются только на один выход (OUTA) в режиме по умолчанию. Динамические параметры входных и выходных сигналов микросхемы представлены в таблицах 2 и 3, на рисунках 5 и 6 — временные диаграммы входных и выходных сигналов мультиплексора, соответственно.

СОБЫТИЯ РЫНКА

РОССИЙСКАЯ ОБОРОНКА ПОЛУЧИЛА СВОЙ ИТ-КОНЦЕРН | Концерн «Сириус», созданный в рамках госкорпорации «Ростехнологии», рассчитывает стать ведущим предприятием в области информационных систем для оборонной отрасли. Концерн был создан приказом госкорпорации «Ростехнологии» от 24 июня 2009 г. В него вошли 25 НИИ и предприятий, специализирующихся на производстве оборудования телерадиовещания, радиоэлектронных приборов различного назначения, вычислительной техники и ПО, рассказал Леонид Ухлинов, генеральный директор концерна. В мае 2009 г. Ухлинов покинул пост заместителя генерального директора МГТС, где руководил технической дирекцией и отвечал за работу автоматизированных и информационных систем.

Цель концерна, по словам Ухлинова, стать ведущим предприятием в области создания специализированных АСУ и ИС, прежде всего оборонного назначения. Основными заказчиками Леонид Ухлинов считает Минобороны, другие силовые ведомства и Минпромторг. Однако круг заказчиков, по его мнению, будет непременно расширяться.

Форма собственности у участников концерна сегодня неоднородна: 13 предприятий являются ФГУПами, а 12 — ОАО. 10 июля 2008 г. президент Дмитрий Медведев подписал указ №1052, в котором принял предложение правительства преобразовать 180 ФГУПов в ОАО и передать 100% их акций госкорпорации «Ростехнологии».

По мнению Леонида Ухлинова, приватизация ФГУПов позволит полностью перейти на принципы корпоративного управления. Далее холдинг выстроит технологический цикл так, чтобы функции его участников не дублировались, а взаимодополнялись, порождая при этом синергетический эффект. В то же время Ухлинов признает, акционирование не решит всех проблем, т.к. часть предприятий находится в тяжелом положении.

В настоящее время, по словам главы концерна, 80% его разработок — это оборонный заказ (элементы АСУ, акустические приборы, системы радионавигации и защищенной передачи данных), но через 2—3 года его доля должна упасть до 50%. Перспективы для гражданской продукции глава «Сириуса» определяет в сегментах цифрового ТВ, приборов и оборудования для телемедицины, систем автоматизации городского хозяйства и разработки ПО с открытым кодом.

МЕГАМАРКЕТ
ДЛЯ ЭЛЕКТРОНЩИКОВ

Мега-Э

MEGACHIP.RU

Электроника

Активные и пассивные электронные компоненты
Комплектующие для ремонта электронной техники
Измерительная техника
Средства разработки и отладки
Паяльное оборудование
Промышленная автоматика
Полупроводниковая светотехника
Запчасти для ремонта электронной техники
Инструмент и принадлежности
Наборы и модули "Мастер-КИТ", товары для дома и хобби



199034, Санкт-Петербург, Большой пр. Васильевского острова, 18 А
Тел.: (812) 336-53-86, 327-327-1, Тел./факс: (812) 320-86-13 e-mail: info@megachip.ru



Анализируйте аналоговые и цифровые сигналы с НОВОЙ серией осциллографов Tektronix MSO3000

Больше, чем просто осциллограф

Функциональное решение для отладки систем со смешанными сигналами

Осциллографы смешанных сигналов компании Tektronix — это расширенные возможности для отладки аналого-цифровых систем. 20 каналов позволяют провести комплексный анализ разрабатываемых систем и одновременно контролировать множество различных параметров. Автоматическая декодировка для последовательных и параллельных шин позволяет в реальном времени наблюдать за всеми процессами, происходящими в системе. Осциллографы серии MSO — это полнофункциональное решение для быстрой отладки современных систем со смешанными сигналами. Новейшая серия осциллографов MSO3000 дополняет возможности уже существующих приборов данного класса.

Посмотреть интерактивную презентацию приборов Вы можете по следующей ссылке:
www.tektronix.com/thesolution

Серии осциллографов смешанных сигналов

Возможности	Серия 4000	НОВАЯ серия 3000	Серия 2000
Полоса пропускания	1 ГГц, 500 МГц, 350 МГц	500 МГц, 350 МГц, 100 МГц	200 МГц, 100 МГц
Количество аналоговых сигналов	4	2 или 4	2 или 4
Количество цифровых сигналов	16 (для серии MSO)	16 (для серии MSO)	16 (для серии MSO)
Длина памяти	10 млн. точек	5 млн. точек	1 млн. точек
Размер экрана	10.4"	9"	7"
Поддержка параллельных и последовательных протоколов	PC, SPI, CAN, LIN, FlexRay, RS-232, Audio, Parallel	PC, SPI, CAN, LIN, RS-232, Audio, Parallel	PC, SPI, CAN, LIN, RS-232, Parallel
Дополнительные модули для анализа (опционально)	Анализ источников питания, анализ видеосигналов стандартов HDTV и пользовательских	Анализ источников питания, анализ видеосигналов стандартов HDTV и пользовательских	—



ООО «Мастер-Тул»,
125438, г. Москва,
Россия,
4-й Лихачевский пер., д. 15

Заказывайте демонстрацию приборов
E-mail: info@master-tool.ru
www.master-tool.ru
Тел: +7 (495) 926-7185; 154-5181
Факс: +7 (495) 926-7185; 154-0201



Приглашаем на выставку «Aerospace Testing Russia», 6—8 октября 2009 г., СК «Олимпийский»