


ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ ФИРМЫ MOTOROLA ДЛЯ ПРИЛОЖЕНИЙ ТВ / ВИДЕО / МУЛЬТИМЕДИА

В обзоре рассказывается об устройстве мультимедийных и видео приборов и об интегральных схемах, которые в этих приборах используются. Обзор поделен на несколько разделов. В первом разделе описаны некоторые мультимедийные приложения. В остальных разделах рассматриваются группы интегральных схем, на которых основаны модули тех или иных приборов. Каждый такой раздел состоит из небольшого введения, в котором показано место интегральных схем в модуле. После введения идут краткие описания самих схем. Всего в обзоре восемь разделов: Введение, Устройства кодирования и декодирования, ИС телевизионных мониторов, Источники питания, Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи, Процессоры для систем мультимедиа, Контроллеры проигрывателей CD-I и Видео CD, Знакогенераторы и драйверы жидкокристаллических экранов. В конце обзора напечатаны адреса дилеров и технических центров фирмы Motorola.

Фирма Motorola оставляет за собой право без объявления вносить изменения в любую названную здесь продукцию. Фирма Motorola не дает гарантии относительно пригодности этой продукции в каждом конкретном случае и не несет никакой ответственности за применение или использование любого изделия или схемы, а также категорически отказывается от каких-либо обязательств, в том числе и в связи с любыми закономерными или случайными повреждениями. "Типичные" (typical) параметры могут изменяться (и изменяются) от приложения к приложению. Все рабочие параметры, включая "типичные", должны быть откорректированы для каждого конкретного применения техническими экспертами заказчика. Фирма Motorola не передает ни в чью собственность ни свои лицензионные права, закрепленные патентами, ни права других фирм. Продукты фирмы Motorola не предназначены для использования в качестве компонентов в системах для имплантации в человеческое тело или применения в системах жизнеобеспечения, или в любых других системах, где отказ изделия фирмы Motorola может нанести ущерб здоровью человека или послужить причиной смерти. В случае такого несанкционированного использования продуктов фирмы Motorola покупатель обязан возместить фирме Motorola и ее должностным лицам, сотрудникам, филиалам, дистрибьюторам все расходы по всем искам, платежам, а также оплатить услуги адвоката в разумных пределах, в случае причинения прямого или косвенного вреда здоровью человека или смерти, вызванных таким непредусмотренным или неразрешенным использованием, даже если будет утверждаться, что фирмой Motorola допущена небрежность при проектировании или изготовлении детали.

Motorola и  являются зарегистрированными торговыми знаками фирмы Motorola, Inc. Motorola, Inc. предоставляет своим служащим равные возможности вне зависимости от религиозных, национальных, половых и других признаков.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Устройства кодирования и декодирования - Видео	12
MC44002 Мультистандартный видеопроцессор	17
MC44011 Видеопроцессор с цифровым управлением	18
MC44140 Цифровая линия задержки	18
MC141627 Адаптивный цифровой фильтр comb	19
MC141543 Знакогенератор для телевизионного монитора	20
MC44461 Контроллер картинки в картинке	21
MC44702 Мультистандартный цифровой видео кодер	22
MC13077 Видео кодер RGB в PAL/NTSC	23
MC44144 ФАПЧ поднесущей частоты	23
MC44145 Генератор пиксельной частоты, синхросепаратор	24
MC44302 Мультистандартный демодулятор с ФАПЧ	25
MC4431X Серия мультистандартных видео и аудио демодуляторов IF	25
MC44824 Управляемый тюнер с ФАПЧ	26
MC1374 Модулятор телевизионного сигнала	26
MC14576C Сдвоенный видео усилитель	27
CA3146 Транзисторная сборка общего назначения	28
MC1350 Усилитель сигналов IF	28
MC1330 Видео детектор низкого уровня	29
Устройства кодирования и декодирования - Аудио	30
MC44131 Аудио контроллер для ТВ	30
MC34119 Малоомощный аудио усилитель	30
MC3340 Электронный аттенюатор	31
MC13020 Стерео АМ декодер С-QUAM	31
MC13027 Набор ИС стерео аудио АМАХ	32
ИС мониторов высокого разрешения	33
MC1382 Преобразования сигнала из ТТЛ в аналоговый	35
MC13282A Усилитель видеосигнала с интерфейсом для знакогенератора	35
MC130817 Многорежимный процессор для цветных мониторов	36
MC1388 Генератор эюргов геометрической коррекции	37
Усилители видеосигнала	38
Элементы цепи горизонтальной развертки	40
ИС блоков питания телевизионных мониторов	43
MC44603 Контроллер преобразователей постоянного тока	45
Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	47
MC10319 Высокоскоростной одноканальный восьмибитовый АЦП	49
MC10322 Одноканальный восьмибитовый видео ЦАП	49
MC44251 Трехканальный восьмибитовый видео АЦП	50
MC44200 Трехканальный восьмибитовый видео ЦАП	51
MC145073 Стерео аудио сигма-дельта АЦП	51
MC145074 Стерео аудио сигма-дельта ЦАП	52
MC145076 Стерео аудио сглаживающий FIR-фильтр	53
Процессоры для систем мультимедиа	54
MC68341 Процессор для приложений CD-i	56
DSP56009 Аудио цифровой сигнальный процессор	57
DSP56300 Цифровой сигнальный процессор	59
MPC860 Процессор PowerQUICC	61
MCF5102 Интегрированный VL-RISC процессор ColdFire	63
MC68HC05 Микроконтроллер с изменяемой архитектурой	65
Контроллеры проигрывателей CD-i и Видео CD	66
MCD221 Интерфейс к CD-i и аудио процессор	68
MCD251 Видео декодер MPEG	69
MCD270 Интегрированный видео и аудио декодер MPEG	70
Знакогенераторы и драйверы ЖК - экранов	72
 MOTOROLA	74



Введение

Слово “мультимедиа” напоминает о том, что современные компьютеры приобрели способность работать со звуком и видео. Но мультимедиа сейчас - атрибут не только компьютеров, но и приборов бытовой электроники. Аналоговые аудио и видео приборы бытовой электроники вытесняются цифровыми. Причина этому - возможность организовать высокопроизводительные вычисления и выполнение алгоритмов цифровой обработки сигналов не только в компьютере, но и в компактном недорогом автономном приборе. Такими приборами являются, радио и телевизионные приемники, проигрыватели аудио и видео компакт-дисков, и другие устройства. Их основу составляет процессор и модули цифровой обработки сигналов.

Весомый вклад в появление подобных приборов на рынке внесла фирма Motorola. Фирма выпускает интегральные схемы для ряда приложений телевидения, видео и мультимедиа. Вот основные семейства микросхем, используемые в мультимедийных приборах:

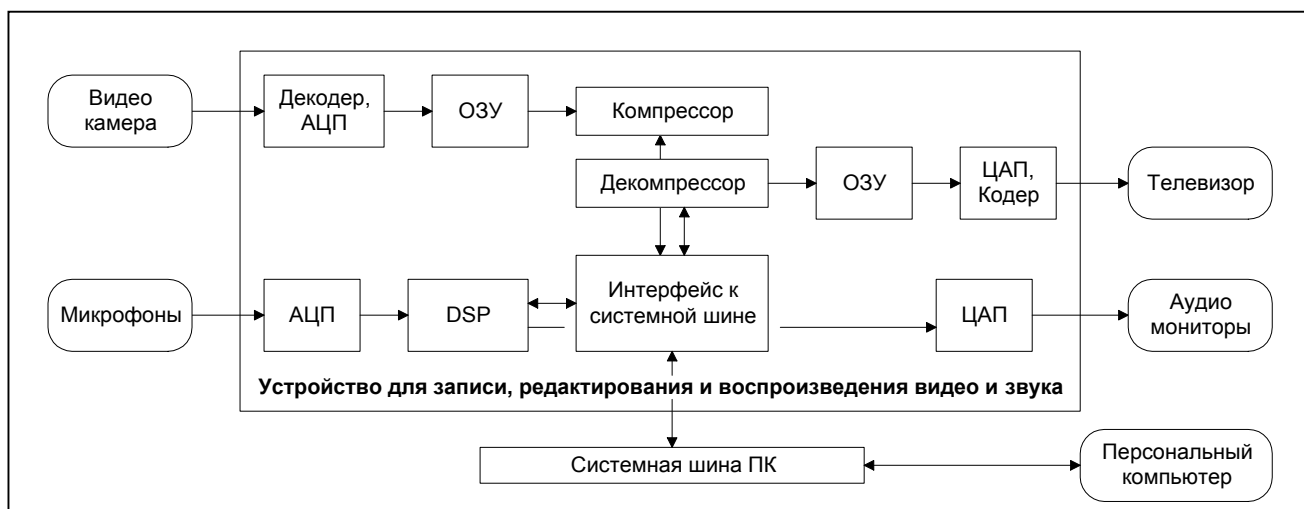
- ИС с управлением по цифровой шине для построения телевизионных приемников
- ИС для построения радиоприемников
- ИС для построения телевизионных мониторов и мониторов высокого разрешения
- ИС блоков питания автономных приборов и телевизионных мониторов
- Микроконтроллеры для управления видеотрактом, генерации символов на экране, дистанционного управления
- Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
- Микропроцессоры и микроконтроллеры для управления работой приборов
- Контроллеры проигрывателей CD для декомпрессии и воспроизведения видео и звука.

Приборы, выпускаемые разными производителями на основе этих интегральных схем можно условно разделить на несколько классов. Среди мультимедийных приборов, используемых совместно с персональным компьютером, наиболее популярными являются устройства для аудио- и видеомонтажа, и адаптеры для видео конференц-связи. Среди автономных приборов наиболее интересными и новыми являются проигрыватели компакт-дисков CD-I и Видео CD, приборы сет-топ бокс и проекторы для домашних театров. Вот некоторые области применения систем мультимедиа.

Запись, редактирование и воспроизведение видео и звука

Рабочие станции видеомонтажа служат для ввода, редактирования и просмотра звука и видео. Сейчас приборы видеомонтажа, работающие совместно с персональным компьютером, становятся все дешевле, и потому используются не только в профессиональных, но и в домашних видеостудиях. Для работы такой студии достаточно видеокамеры, телевизионного монитора и компьютера. Выходным продуктом являются компакт-диски, записанные в такой студии. Эти диски имеют стандартизованный формат и проигрываются на других персональных компьютерах или в проигрывателях Видео CD.

Видео, представленное в цифровом формате требует большой объем памяти, и передавать записываемый или воспроизводимый поток данных видео необходимо с высокой скоростью. Поэтому после преобразования аналогового видеосигнала в цифровой, поток данных компрессируют, применяя алгоритмы MPEG или JPEG. После компрессии, видео и звук записывают на жесткий диск, редактируют и, просматривают. Приборы, которые выполняют все эти функции, называют приборами видеомонтажа. Отдельный класс приборов, предназначенных для совместного использования с компьютерами - декодеры MPEG. Они необходимы для просмотра видео под управлением операционной системы персонального компьютера. Они считывают с жесткого диска или с компакт-диска файл с компрессированным видео и проигрывают его, используя собственные ресурсы. Основное преимущество такого проигрывания - повышение качества показываемого изображения, так как ресурсов персонального компьютера часто не хватает, чтобы декомпрессировать и воспроизвести видео с помощью системного процессора.



На рисунке показана функциональная схема прибора видеомонтажа. Композитный видеосигнал в одном из стандартов - PAL, SECAM или NTSC поступает в *декодер* прибора. Для декодирования композитного сигнала фирма Motorola выпускает семейство интегральных схем Chroma 4. Все ИС этого семейства управляются по двухпроводной шине I2S, требуют минимальное количество внешних компонент и гарантируют высокое качество декодирования. Композитный сигнал, разделенный на компоненты, оцифровывается с помощью *АЦП*. Создаваемые фирмой приборы аналого-цифрового преобразования содержат в себе техническое ноу-хау: за счет специального механизма установки младшего значащего разряда АЦП достигается максимальная точность преобразования сигнала.

Поток данных в цифровой форме записывается в *ОЗУ* под управлением компрессора, затем сжимается, и пересылается для обработки системным процессором персонального компьютера. *Интерфейс к системной шине* обычно реализуется не на готовой интегральной схеме, а на программируемой. Motorola выпускает семейство программируемых интегральных схем, называемое MPA (Motorola Programmable Arrays). Эти микросхемы содержат массив программируемых логических ячеек. На основе этого массива создается интерфейс нужного типа. Интерфейс берет на себя все функции, обеспечивающие совместную работу прибора и системного процессора. В число функций входят: программирование режимов работы прибора, слежение за его состоянием, а также прием и передача цифровых потоков данных аудио и видео.

После редактирования в компьютере, данные передаются обратно в прибор для просмотра на экране монитора. Для этого, видео декомпрессируется и записывается в *ОЗУ*, преобразуется в аналоговую форму и кодируется в композитный сигнал PAL или NTSC. Для декомпрессии потоков данных MPEG-1 фирмой Motorola разработаны *декомпрессоры*, которые работают как с видео отдельно, так со смешанными данными - аудио и видео.

Декомпрессированные данные преобразуются в выходной видео сигнал одним из двух способов. Первый способ предполагает наличие в видео тракте двух интегральных схем: *ИС ЦАП и кодера*. ЦАП, на выходе формирует три аналоговых компонентных сигнала. Эти сигналы поступают на вход *кодера* и преобразуются в один композитный сигнал. Второй способ предполагает в тракте только одну ИС. Для этого фирмой Моторола разработан специальный кодер, который принимает цифровые данные и формирует композитный сигнал PAL или NTSC, готовый для передачи в телевизионный приемник.

Аудио тракт в приборах для редактирования видео и звука отделен от видео тракта, но работает синхронно с ним. Он состоит из специальных преобразователей - сигма-дельта *ЦАП* и *АЦП* и цифрового сигнального процессора - DSP.

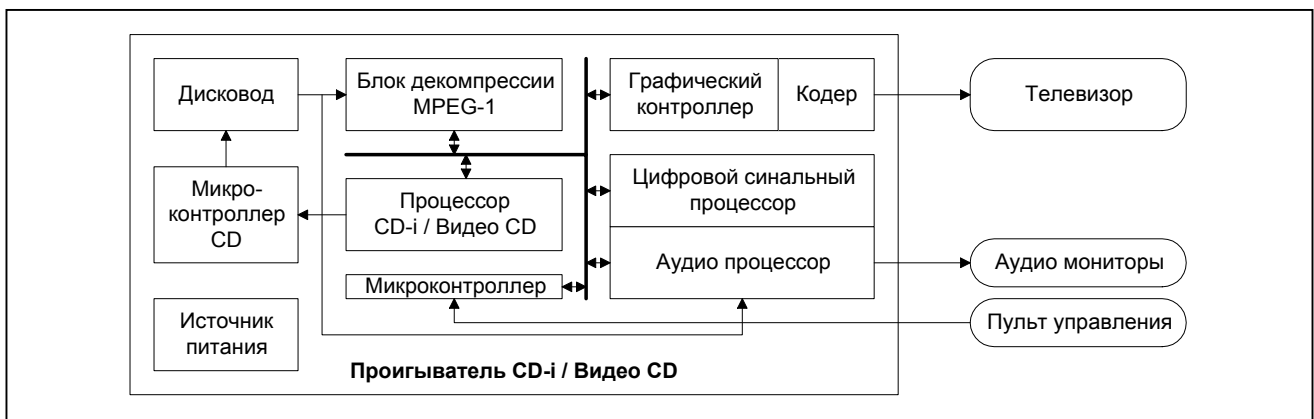
Проигрывание компакт-дисков CD-I и Видео CD

CD-i - развлекательная и информационная система, которая проигрывает данные, записанные в цифровом формате на компакт-диске. Проигрыватель CD-i подключается к телевизору и к стерео аудио системе. CD-i - первая мультимедийная технология, предназначенная для массовой аудитории. Сейчас CD-i - это самый простой способ получения видео, аудио или графической информации

пользователем, который не имеет опыта обращения с персональным компьютером. На дисках CD-i могут размещаться игры, энциклопедии, образовательные или презентационные программы, видеофильмы и звук. Проигрыватель интерактивно управляется с помощью графического меню на экране телевизора и пульта дистанционного управления.

При работе проигрывателя, компакт-диск вставляется в дисковод, который управляется микроконтроллером семейства 68HC05. Микроконтроллер подает управляющие сигналы на вращающий мотор, шаговый мотор, и на лазерную головку.

Видео и аудио, которые находятся на компакт-диске, компрессированы в стандарте ISO MPEG-1. Для их декомпрессии фирмой Motorola создана специальная интегральная схема MCD270, полностью удовлетворяющая требованиям к декомпрессии потока данных MPEG-1 в интерактивных приложениях. Декомпрессор поддерживает пять режимов показа видео: нормальное проигрывание, стоп-кадр, пошаговое движение, замедленное движение, сканирование. Интерактивность блока декомпрессии заключается в том, что он в любой момент времени может быть перепрограммирован процессором, реагирующим на команду пользователя.



Декомпрессор работает совместно с процессором MC68341. Процессор является членом семейства MC683XX. Это семейство процессоров общего назначения, которые имеют набор специальных интерфейсов для использования этих процессоров в различных приборах без дополнительной интерфейсной логики. В функции процессора входит начальное программирование и управление всеми устройствами системы, работа с программами, записанными на компакт-диске, формирование пользовательского графического интерфейса, поддержка интерактивной работы всей системы.

Поддержку интерактивного пользовательского меню кроме процессора выполняют еще два устройства: пульт дистанционного управления и графический контроллер. Пульт дистанционного управления состоит из передатчика и приемника, которые построены на микроконтроллерах семейства MC68HC05. Пользователь, нажимая на клавиши пульта, или передвигая шарик встроенного манипулятора, посылает в проигрыватель код клавиши, который интерпретируется процессором. В зависимости от принятого кода клавиши процессор перепрограммирует интегральные схемы прибора, и посылает команду на формирование нового пользовательского меню в графический контроллер.

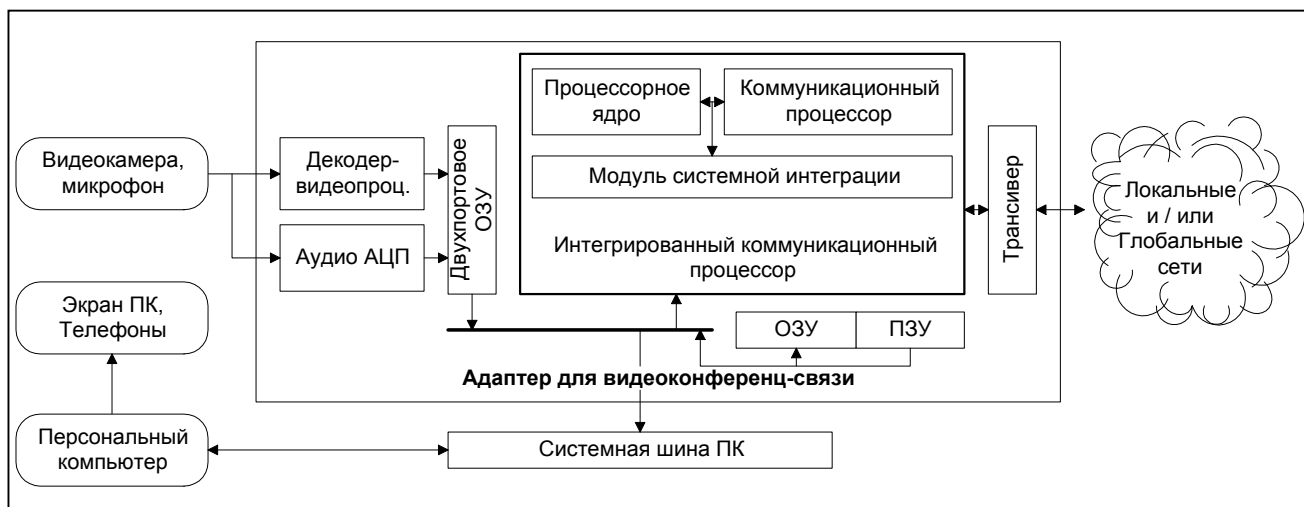
Графический контроллер обрабатывает весь поток видео, который пользователь видит на экране. Изображение на экране состоит из нескольких слоев. Первый слой - декомпрессированное видео, записанное на компакт-диске в формате MPEG-1. Второй слой - статическое изображение, которое также записано на компакт-диске и часто представляет собой фоновую основу меню. Третий слой готовится процессором и является самым пользовательским меню. Четвертый слой - это курсор, который пользователь передвигает по экрану с помощью пульта дистанционного управления. Графический контроллер принимает поток данных совместно с командами для обработки. После выполнения всех операций он посылает окончательное изображение на выходную шину данных. Кодер преобразует видео данные и композитный сигнал PAL/NTSC. Этот сигнал передается в телевизионный приемник.

Модуль воспроизведения звука состоит из аудио процессора MCD221 и цифрового сигнального процессора DSP56001. Аудио процессор принимает данные через два порта: непосредственно с выхода дисковода, или из внешнего источника. Первый порт работает в том случае, если проигрывается обычный компакт-диск формата CD-DA, и никаких обработок, кроме изменения громкости, производить не нужно. Второй порт получает данные из цифрового сигнального процессора DSP, который обрабатывает цифровой звук по алгоритму, указанному основным процессором. Аудио процессор микширует звук обоих портов и передает его через последовательный порт для преобразования в аналоговый формат и воспроизведения.

Сегодня, когда архитектура проигрывателей CD-I и Видео CD уже стала стандартной, в большой части производимых во всем мире проигрывателей работает комплект интегральных схем фирмы Motorola. Он состоит из микроконтроллеров MC68HC05, интегрированного процессора MC68341, декомпрессора MCD270, аудио процессора MCD221 и цифрового сигнального процессора DSP56001.

Телеконференции

С появлением высокоскоростных сетей возникла потребность в передаче видео и звука на большие расстояния. Чаще всего для передачи видео используется протокол TCP/IP, который широко используется в сетях Internet. При этом передача может происходить практически по любому соединению: ATM, Ethernet, ISDN, и так далее. Кроме передачи видео и звука телеконференции включают переписку, рисование на общей классной доске и управление удаленной видеокамерой. Технология телеконференций также используется в телемедицине, интерактивном дистанционном обучении, системах охраны, наблюдения, сбора информации.



Приборы для проведения телеконференций обычно подключаются к персональному компьютеру и состоят из двух частей: видеокамеры с микрофоном и адаптера, вставляемого в системную шину ПК. Композитный сигнал из видеокамеры поступает в адаптер в аналоговой форме в формате PAL или NTSC, декодируется одним из *видеопроцессоров* семейства Chroma4 в компонентный сигнал и затем преобразуется в цифровую форму. Оцифрованное видео и звук вводятся затем в *интегрированный коммуникационный процессор* для дальнейшей обработки и передачи в сетевой канал.

Интегрированный коммуникационный процессор - один из специализированных процессоров семейств 683xx и MPC8xx. Это семейство состоит из процессоров четырех типов и предназначено для применения в различных сетевых коммуникационных устройствах. Эти процессоры:

- MC68302 - интегрированный коммуникационный процессор (IMP)
- MC68360 - интегрированный коммуникационный контроллер (ICC)
- MC68356 - IMP и цифровой сигнальный процессор DSP в одной схеме
- MPC860 PowerQUICC - коммуникационный контроллер на основе процессора PowerPC

С помощью этих процессоров можно построить сетевые мосты, концентраторы, модемы V34, мобильные факс/модемы, системы телефонии, системы мобильной связи, адаптеры для локальных и глобальных сетей, адаптеры видеоконференций и многие другие приборы.

Интегрированный коммуникационный процессор состоит из трех основных блоков. *Процессорное ядро* является центральным узлом интегральной схемы и управляет всеми остальными модулями, компрессирует и декомпрессирует видео и звук, осуществляет обмен данными с коммуникационным и с системным процессором. *Коммуникационный процессор* обеспечивает сетевое соединение по всем основным стандартизированным протоколам: Ethernet, HDLC2, AppleTalk, Signalling system #7, UART и другим. Делает это он с помощью RISC - процессора, выполняющего команды, записанные в формате микрокода во встроенном запоминающем устройстве. Также в составе коммуникационного процессора работают такие модули как устройство прямого доступа к памяти, таймеры, параллельные порты, контроллер прерываний. Это освобождает системные ресурсы и упрощает работу всего прибора. *Модуль системной интеграции* содержит в себе, во-первых, некоторые периферийные устройства,

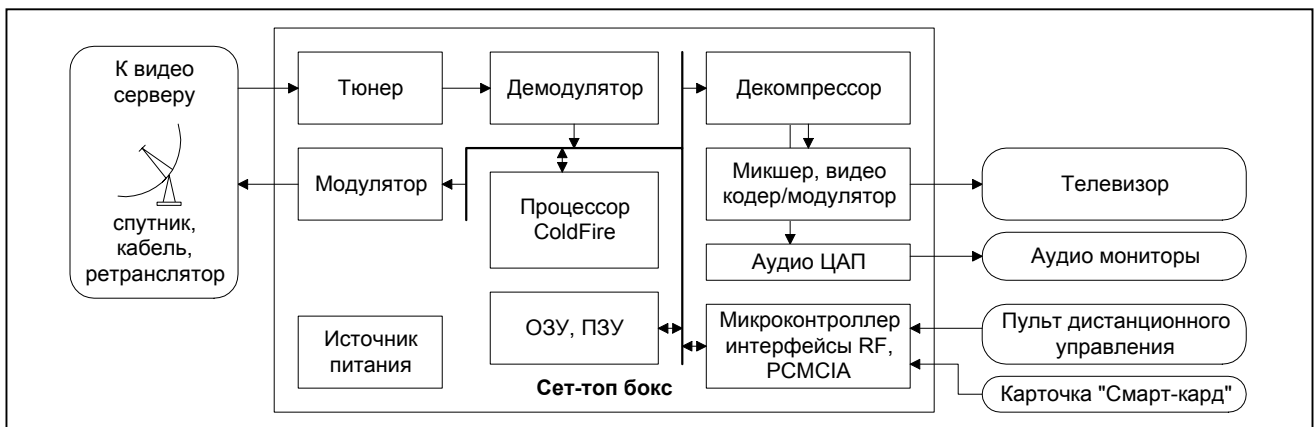
такие как таймер, модуль системной защиты, генератор тактовой частоты, и, во-вторых, интерфейсы ко внешним устройствам - памяти и системному интерфейсу.

Во время видеоконференции интегрированный коммуникационный процессор принимает цифровые видео и звук из двухпортового запоминающего устройства, компрессирует и передает в коммуникационный процессор. Данные в соответствии с протоколом нижнего уровня передаются в *трансивер*, преобразуются в сигнал установленную одним из сетевых стандартов форму и транслируются в сеть.

Данные с изображением и звуком, принимаемые по сети от удаленного пользователя, собираются и декомпрессируются интегрированным коммуникационным контроллером. Затем они передаются системному процессору для визуализации на экране монитора персонального компьютера, и для проигрывания в телефонах.

Видео по запросу

Системы видео по запросу состоят из двух основных частей. Первая часть - видео сервер, на котором хранятся видеофильмы в удобном для трансляции формате, и который способен транслировать видеофильмы в эфир по нужному каналу в определенное время. Вторая часть - прибор пользователя. Прибор принимает и декодирует информацию для показа на экране телевизора. Вторая составная часть системы видео по запросу называется сет-топ бокс. Название этого прибора произошло от английского названия "set-top box", что говорит о его месте в каждом доме - "установить на телевизор". Пользователь подключает сет-топ бокс к телевизору и к высокочастотному кабелю, и с помощью пульта дистанционного управления и экранного меню заказывает и просматривает фильмы.



Сет-топ бокс принимает высокочастотный сигнал по одному из каналов широкого вещания. Сигнал может быть передан по кабелю, спутником и антенной-ретранслятором. В этом сигнале модулированы видео, звук и специальные данные. Сет-топ бокс демодулирует и декомпрессирует этот сигнал, после чего передает полученный стандартный сигнал PAL или NTSC для показа на экране телевизора. Интерактивное управление показом видео расширяет возможности системы. Пользователь с помощью пульта дистанционного управления и экранного меню формирует заказ на трансляцию и управляет фильмом во время просмотра. Для этого пользовательские команды в модулированном виде передаются обратно на видео сервер.

Так как трансляция происходит по одному из открытых для общего доступа каналов широкого вещания, то для настройки на прием нужного канала необходим управляемый процессором или микроконтроллером *тюнер*. После настройки и сигнала данных на выбранной частоте происходит *демодуляция* сигнала, которая разделяется на две фазы. Первая фаза - квадратурная амплитудная демодуляция (QAM), вторая - преобразование Рида-Соломона, корректирующее ошибки, допущенные при передаче данных. После демодуляции сигнал в формате MPEG поступает в *декомпрессор*, и там разделяется на составные части - аудио, видео и синхронизацию и преобразуется в цифровой поток данных. Декомпрессированные данные конвертируются в аналоговую форму интегральными схемами *видео* и *аудио ЦАП* и передаются в телевизионный приемник для воспроизведения.

Центральную роль в приборе играет *процессор* семейства *ColdFire*, производимый фирмой Motorola. Это процессор класса VL-RISC. Приставка VL - означает переменную длину команды процессора. Эта особенность предоставляет удобства при использовании процессоров высокой производительности в автономных устройствах, так как уменьшает количество требуемой

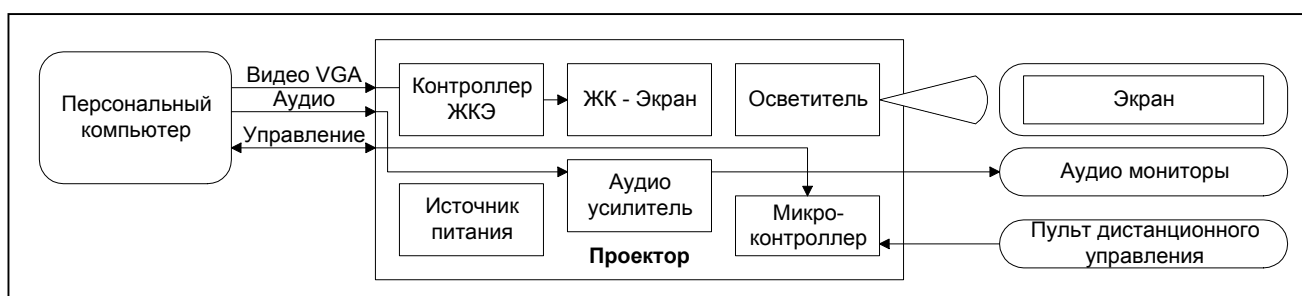


памяти и снижает потребление питания. Работа процессора в приборе сет-топ бокс похожа на работу процессора в проигрывателе компакт-дисков CD-I и Видео CD. Она состоит из управления всеми устройствами, обработки и передачи потоков данных, синхронизации системы, а также формирования интерактивного пользовательского интерфейса.

Для оплаты услуг видео по запросу и авторизации пользования видео сервером используется карточка "Смарт-кард". В состав сет-топ бокс входит интерфейс PCMCIA, в который подключаются стандартные устройства PCMCIA. В числе этих устройств находится считыватель карточки "Смарт-кард". Код карточки посылается в видео сервер, где в соответствии с этим кодом открываются ресурсы, доступные владельцу этой карточки через домашний телевизор и прибор сет-топ бокс. Следует отметить, что Motorola является также лидером в области микроконтроллерных "Смарт-кард", которые используются для хранения данных, защищенных от несанкционированного считывания.

Домашний театр и презентационные системы

Эта система является объединением мультимедийного компьютера и проектора с жидкокристаллическим экраном. Повышение качества изображения и увеличение экрана в несколько раз делает информацию наглядной и легко читаемой.



По сути, домашний театр - это система для визуализации графической информации. Основная его часть - *проектор* состоит из *контроллера жидкокристаллического экрана*, самого экрана и *осветителя*. В блоке проектора также находятся *аудио усилитель* и блок дистанционного управления. Проектор подключается к персональному компьютеру параллельно с монитором, используя выход видеоадаптера VGA. Сигналы видеоадаптера поступают на вход контроллера жидкокристаллического экрана. Motorola выпускает серию MOSD - контроллеров для мониторов и жидкокристаллических экранов. Контроллер полностью управляет экраном, и показываемая на экране информация проецируется на настенный экран большой площади.

Пульт дистанционного управления служит как для управления проектором, так и для управления компьютером. Проектор может изменять громкость звука, экранное разрешение и некоторые другие внутренние параметры. При управлении компьютером, пульт может выполнять функции манипулятора мышь. Таким образом, можно управлять ходом презентации или просмотра видео из одной точки, что делает всю систему удобной.

Архитектура мультимедийных систем

Рассмотренные выше приборы имеют сходные элементы в своей структуре. Это позволяет описать обобщенную мультимедийную систему. Такую систему невозможно увидеть выполненной в отдельном модуле, но с ее помощью легко проследить путь данных по всему тракту. Очень похожими системами являются системы передачи видео по запросу и системы редактирования видео. Цифрами обозначено соответствие между блоками на картинке и разделами в данном обзоре:

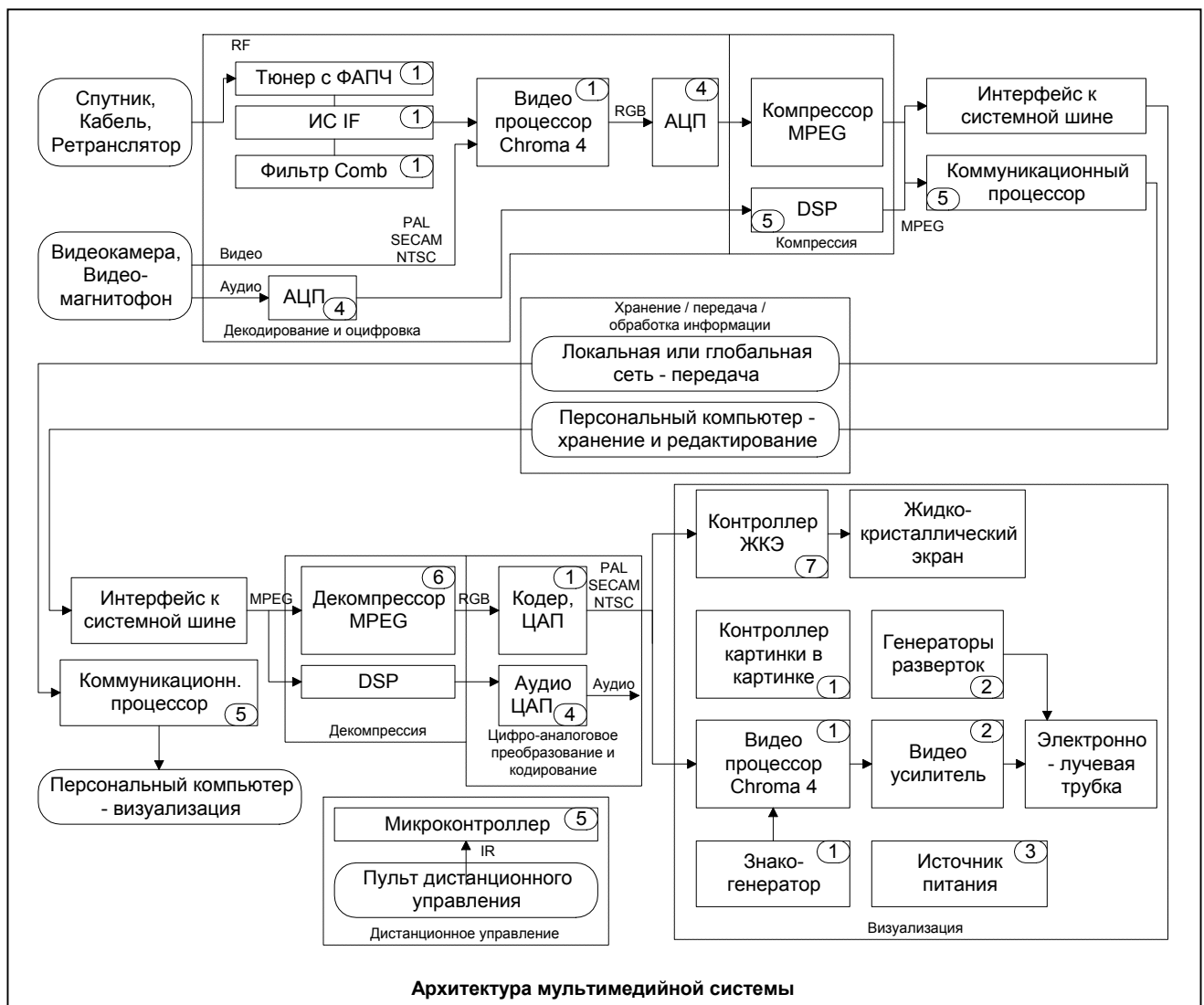
- 1) Устройства кодирования и декодирования
- 2) ИС мониторов высокого разрешения
- 3) Источники питания телевизионных мониторов
- 4) Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
- 5) Процессоры для систем мультимедиа
- 6) Контроллеры проигрывателей CD-I и Видео CD
- 7) Контроллеры жидкокристаллических экранов

Сама схема не привязана к какой-либо из существующих технологий, и только схематически показывает путь сигнала по видеотракту от устройства, принимающего транслируемый сигнал, до экрана телевизора.

Блок декодирования сигнала и последующей оцифровки - аналоговый интерфейс к источникам внешних сигналов. Такими источниками являются спутники и ретрансляторы, передающие высокочастотный эфирный сигнал, а также видеомагнитофоны, видеокамеры, передающие низкочастотные сигналы. Декодер или видеопроцессор преобразует входной композитный сигнал PAL/SECAM/NTSC в удобную для оцифровки форму. После этого АЦП конвертирует сигнал в цифровой поток данных. Аудио сигнал также после оцифровки становится потоком цифровых данных.

Компрессия информации существенно понижает интенсивность потока данных в системе. Во время передачи цифрового видео, трафик на системной шине может достигать объема от 22 до 40 Мегабайт в секунду. Немногие современные компьютеры способны поддерживать такой трафик и при этом выполнять какие-либо задачи. Стандарт компрессии JPEG ориентирован на сжатие отдельных фото и видео кадров и может понижать объём данных в 10 - 50 раз. Стандарт компрессии MPEG ориентирован на сжатие цифровых видео и аудио и их совместную синхронизацию. MPEG компрессирует данные в 50 - 400 раз. Различают стандарты MPEG-1 и MPEG-2, где первый служит для компрессии в CD-I, Видео CD, телеконференциях, а второй для компрессии в DVD (новое поколение компакт-дисков), в информационных обучающих системах и там, где требуется высокое качество изображения.

Хранение / Передача / Обработка мультимедийной информации - центральное звено в работе системы. Эти операции производятся системным процессором персонального компьютера. В автономных приборах для выполнения таких операций используются высокопроизводительные процессоры фирмы Motorola - QUICC, PowerQUICC, PowerPC, ColdFire, DSP5600X.



Декомпрессия необходима для представления данных в форме, удобной для цифро-аналогового преобразования или анализа, и дальнейшего просмотра или прослушивания.

Цифро-аналоговое преобразование и кодирование сигнала служат для восстановления исходного аналогового сигнала, что необходимо для воспроизведения и визуализации обработанных данных.

Дистанционное управление в автономных приборах построено на отдельном микроконтроллере, который принимает данные с клавиатуры или с вынесенного пульта. Такой микроконтроллер имеет необходимые для этого интерфейсы, включая системный интерфейс, по которому он посылает сообщения процессору. Процессор, согласно этим сообщениям, перепрограммирует остальные составляющие части системы. В интегрированных системах за управлением следит системный процессор персонального компьютера, который перепрограммирует устройства через системную шину.

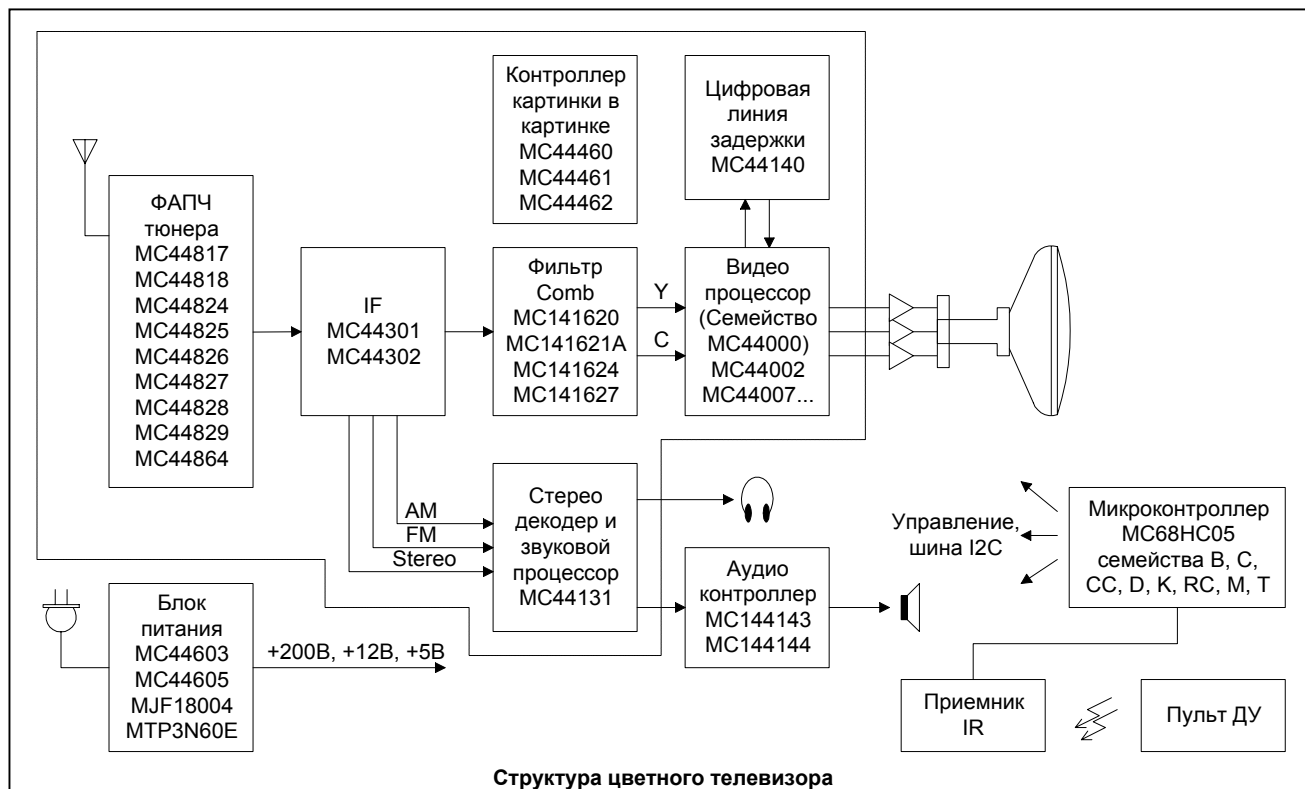
Визуализация. Цифровое видео отображается на экране телевизора или монитора персонального компьютера. Фирма Motorola предлагает набор интегральных схем как для построения телевизионных приемников, так и для мониторов высокого разрешения. Сигнал, поступающий на блок визуализации, декодируется видеопроцессором семейства Chroma 4. Для наложения текста и псевдографики на изображение служит знакогенератор. Компонентный видеосигнал усиливается и подается в электронно-лучевую трубку для показа на экране. Строчную и кадровую развертку изображения обеспечивают электронные компоненты серии SCANSWITCH.

Источником напряжения питания для автономных мультимедийных приборов служит схема блока питания с обратной связью, управляемая контроллером преобразователей постоянного тока серии GREENLINE.

Устройства кодирования и декодирования - Видео

Телевизионные приемники и другие приборы аудио и видео техники производятся сегодня большими тиражами. Motorola - одна из немногих фирм, поставляющая производителям весь комплект интегральных схем, необходимый для построения современных телевизионных приемников. Motorola выпускает семейство ИС MC44000, называемое также Chroma 4, и предназначенное для применения в телевизорах с управлением по цифровой шине.

На показанной ниже диаграмме перечислены основные элементы цветного телевизора. Компоненты, рассматриваемые в этой главе и принадлежащие семейству Chroma 4, очерчены пунктирной линией.



Структура цветного телевизора

Основные типы интегральных схем, входящих в семейство Chroma 4:

- Видеопроцессоры - мультистандартные декодеры, преобразующие композитный сигнал PAL, SECAM или NTSC в компоненты RGB или YUV, имеющие собственную систему синхронизации и управляемые микроконтроллером через двухпроводную шину I2C.
- Цифровая линия задержки - интегральная схема, созданная специально для работы в паре с видеопроцессором.
- Фильтры Comb - цифровые сигнальные видео процессоры, выполняющие специальный алгоритм, необходимый для восстановления и коррекции цветового и яркостного сигнала.
- Контроллеры картинки в картинке - интегральные схемы, предназначенные для показа одновременно нескольких движущихся изображений на экране ТВ.
- Тюнеры для приема и выбора высокочастотного сигнала ТВ. Микшеры VHF/UHF для работы совместно с тюнерами. Генераторы с блоками фазовой автоматической подстройкой частоты (ФАПЧ), управляемые по шине I2C.
- Синхросепараторы для разделения вертикальной и горизонтальной синхронизации и генерации пиксельной тактовой частоты в приборах с цифровой обработкой изображения.
- Звуковые демодуляторы и контроллеры, выделяющие звук из высокочастотного сигнала.
- Преобразователи напряжений, цепи генерации горизонтальной развертки, генераторы эпюров, корректоры геометрических искажений для управления разверткой электронно-лучевых трубок.
- Аудио и видео ЦАП и АЦП для преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму.

Выпускаются дополнительные интегральные схемы, например:

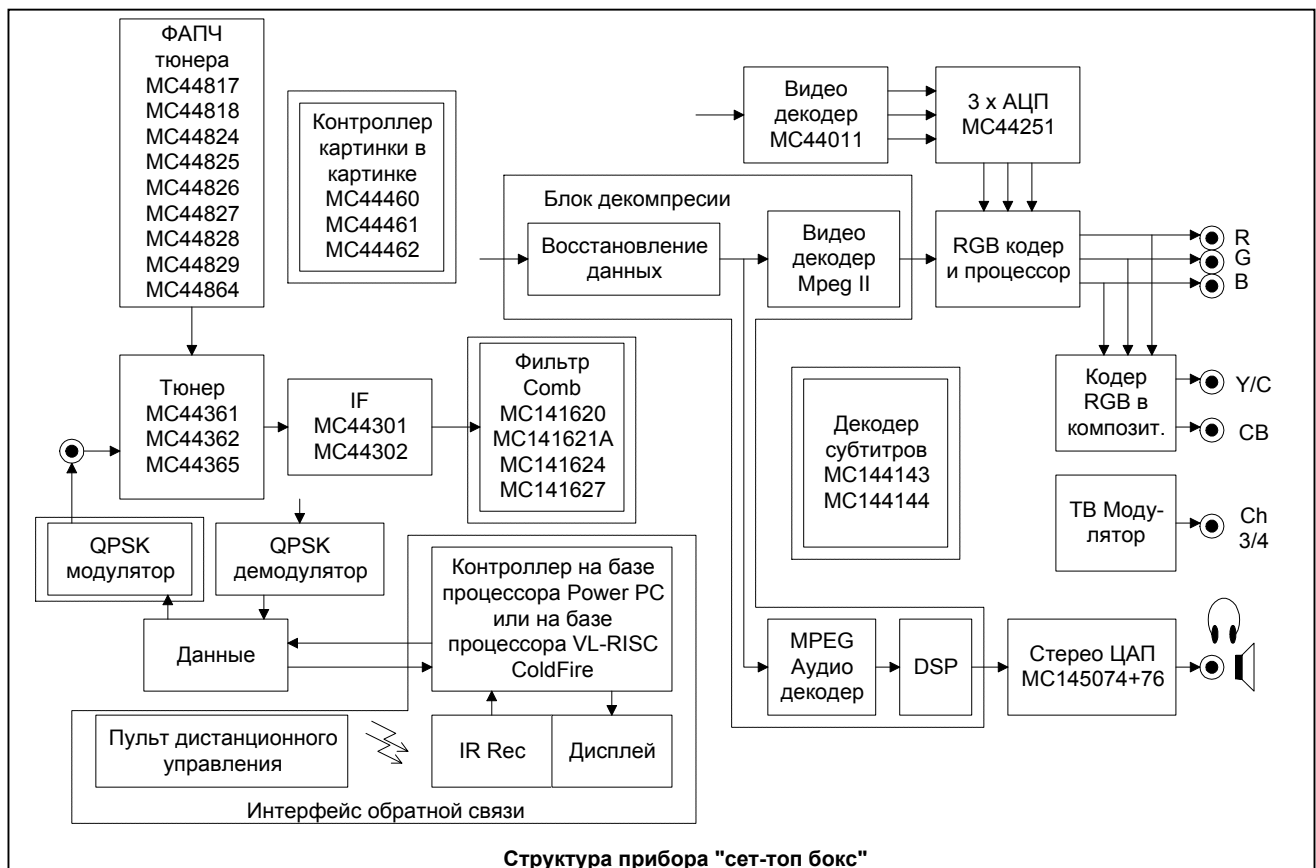
- Микроконтроллеры, программирующие ИС семейства Chroma 4 при включении питания и управляющие системой при изменении пользовательских параметров
- Интегральные схемы для построения устройств дистанционного управления
- Знакогенераторы, показывающие текст на экране ТВ

Диапазон различных, выпускаемых фирмой Motorola, микросхем вполне достаточен, чтобы построить телевизионный приемник без применения дополнительных ИС третьих производителей, а характеристики самих интегральных схем удовлетворяют самым современным техническим требованиям.

Область применения вышеперечисленных интегральных схем весьма широка и не ограничивается только классом телевизионных приемников.

Вот устройства, имеющие сходную структуру: видеомагнитофоны, лазерные проигрыватели, портативные телевизоры с жидкокристаллическим экраном. Устройства, имеющие несколько отличную структуру, но выполняемые также из микросхем данного класса: видеокамеры, видеотелефоны, оборудование для видео конференц-связи.

Из устройств, которые появились недавно можно отметить сет-топ бокс - прибор для подключения телевизора к цифровым сетям общего или специального назначения (например, к компьютерным сетям типа Internet). Основная задача прибора - прием кодированного потока MPEG - цифрового компрессированного видео, декодирование этого потока и показ видео на экране ТВ. Система вещания с использованием сет-топ бокс обладает интерактивностью, то есть пользователь может управлять показом видео, или заказать желаемый фильм на удаленном видео сервере. Такие системы часто предоставляют и другие услуги, например просмотр страниц World Wide Web, отправка факсов и электронной почты и так далее.



Прибор сет-топ бокс состоит из следующих узлов:

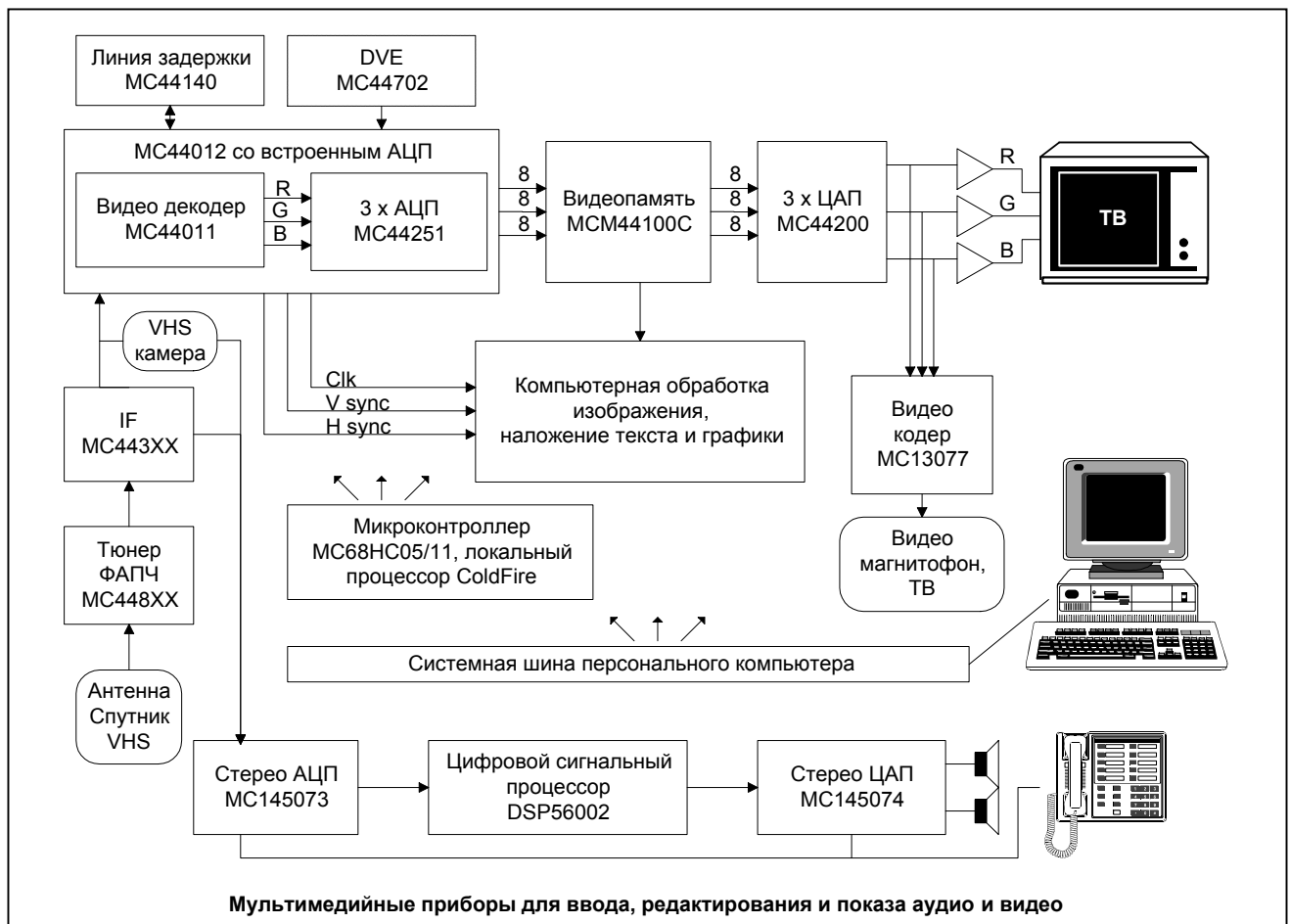
- Демодулятор: демодулирует сигнал QPSK (квадратурной фазовой модуляции) для восстановления компрессированного потока цифрового видео. Модулятор - модулирует сигнал для передачи возвращаемого сигнала от пользователя к видео серверу.
- Блок декомпрессии: преобразует сжатое цифровое видео в телевизионный аналоговый сигнал для

показа на мониторе ТВ.

- Интерфейс обратной связи: средство, позволяющее пользователям иметь интерактивный доступ ко всей системе.
- Устройство дистанционного управления: позволяет пользователям управлять системой
- Процессор: управляет работой узлов сет-топ бокса.
- В приборе имеется также стандартный тракт аналогового видео, рассмотренный на схеме в начале раздела.

Основное отличие сет-топ бокс от привычных систем в том, что помимо аналогового видео (низкочастотного или высокочастотного модулированного) имеется цифровой источник видео. Для восстановления, декомпрессии и обработки цифрового видео используются специальные декодеры MPEG и видеопроцессоры. Для обработки и воспроизведения звука используется цифровой сигнальный процессор. Для общего управления системой и потоками данных используется высокопроизводительный контроллер на базе процессора PowerPC или процессора ColdFire.

Огромным спросом пользуются приборы для ввода, редактирования и показа аудио и видео, встраиваемые в персональные компьютеры общего назначения. Эти приборы, в отличие от рассмотренных выше, имеют интерфейсы к системным шинам, например, к популярным шинам ISA и PCI и могут управляться как от локального процессора, расположенного в приборе, так и от системного процессора персонального компьютера. Широкий выбор программного обеспечения и удобство операционной системы делают такие приборы недорогими и многофункциональными.



Видео тракт таких приборов состоит следующих частей:

Высокочастотный узел - тюнер и ИС промежуточной частоты (IF) - принимают высокочастотный сигнал, удаляют из него несущую высокочастотную составляющую и передают на вход блока декодирования низкочастотный кодированный сигнал в формате PAL, SECAM или NTSC.

Блок декодирования сигнала состоит из аналогового декодера, цифровой линии задержки и трехканального аналого-цифрового преобразователя. Этот блок, во-первых, выделяет из композитного сигнала PAL/SECAM/NTSC сигналы вертикальной и горизонтальной синхронизации, а также генерирует в соответствии с ним пиксельную тактовую частоту. Этими тремя сигналами синхронизируется весь

прибор. Во-вторых, композитный сигнал разделяется на три компонента (RGB или YUV), затем оцифровывается аналого-цифровым преобразователем и передается далее для последующей обработки или хранения.

Блок обработки изображения работает совместно с видеопамятью, в которой хранится один или несколько кадров видеоряда. Этот блок состоит из интегральных схем специального назначения и программируемых логических ИС. Фирма Motorola выпускает семейство MPA (Motorola Programmable Array) рекомендованное к использованию для обработки цифрового видео потока. Блок может управляться как локальным, так и центральным процессором. Для обмена данными с компьютером в устройстве имеется интерфейс к системной шине. Так как мультимедийные данные отличаются большими объемами и большой требуемой скоростью передачи, то в прибор обычно ставится интерфейс к высокоскоростной шине, например, к PCI или к VME. После обработки данные визуализируются с помощью блока кодирования.

Блок кодирования - последний в видеотракте. Он состоит из ЦАП и кодера, преобразующего сигналы компонентов RGB (YUV) в композитный сигнал PAL/NTSC для показа видео на экране телевизора.

Аудио тракт состоит из трех блоков - преобразователей ЦАП и АЦП, и цифрового сигнального процессора DSP. АЦП получает аудио сигнал со звукового входа или из высокочастотного узла и конвертирует его в цифровой формат. Этот сигнал получает и обрабатывает сигнальный процессор DSP. Процессор имеет интерфейс к системной шине и, при необходимости, может передать аудио данные для использования их центральным процессором или для хранения во внешней памяти. Обработанные аудио данные преобразуются в аналоговую форму цифро-аналоговым преобразователем и воспроизводятся на аудио мониторах.

Как видно из предыдущих рисунков, фирма Motorola выпускает для каждого конкретного блока прибора несколько типовых микросхем, которые отличаются параметрами. При построении прибора, в каждом конкретном случае выбирается и используется конкретная интегральная схема. Такой подход к производству ИС позволяет проектировщику и заводу-изготовителю, во-первых, производить устройства разных классов и, во-вторых, выпускать несколько устройств с различными характеристиками в пределах одного класса.

Вот краткий перечень основных ИС, выпускаемых для построения телевизионных приемников и других видео приборов:

Видеопроцессоры семейства Chroma 4

MC44000	Мультистандартный видео/синхро процессор с декодером PAL/SECAM/NTSC
MC44002	MC44000 с улучшенным исполнением SECAM
MC44005	Предыдущая ИС без декодера SECAM
MC44010	Видеопроцессор PAL/NTSC, оптимизированный под мультимедийные приложения
MC44011	ИС MC44010 с выходами YUV
MC44030	Две интегральные схемы MC44002 и MC44110 в одной ИС со встроенной линией задержки, декодирующие PAL/SECAM/NTSC
MC44031	Предыдущая ИС с промежуточными входами RGB
MC44140	Цифровая линия задержки для видеопроцессоров семейства Chroma 4

Фильтры Comb

MC141620	Цифровой сигнальный видеопроцессор со входами яркости и цветоразности NTSC
MC141621A	Предыдущая ИС с цифровой шиной видео данных, выполняет алгоритм ACF-I
MC141622	ИС MC141621A, выполняющая алгоритм ACF-II
MC141624	Фильтр Comb, алгоритм ACF-I, малогабаритный корпус без цифровой шины видео
MC141627	Фильтр COMB со входами яркости и цветоразности PAL/NTSC, алгоритм ACF-II

Знакогенераторы

MC141540/1/3	Знакогенератор со встроенной памятью и ФАПЧ, управляемый по цифровой шине
MC141546	Знакогенератор со встроенной памятью, ФАПЧ и восемью каналами ЦАП, управляемый по цифровой шине

Контроллеры картинки в картинке

MC44461	Контроллер картинки в картинке со входом NTSC
----------------	---

Видео кодеры

MC13077	Видео кодер PAL/NTSC
MC44702	Мультистандартный цифровой видео кодер PAL/NTSC с цифровым входом видео и аналоговыми входами для знакогенератора

Видео ЦАП/АЦП

MC44250	Трехканальный 8-ми битовый АЦП для видео с частотой дискретизации 15 МГц
MC44251	Предыдущая ИС MC44250 с трехстабильными выводами
MC44200	Трехканальный 8-ми битовый ЦАП для видео с частотой преобразования 55 МГц

Генераторы тактовых импульсов

MC44144	Генератор тактовых импульсов с синхронизацией по цветовой поднесущей
MC44145	Генератор тактовых импульсов с синхронизацией по строкам, с синхросепаратором

Тюнеры

MC44802A	Тюнер ФАПЧ с интерфейсом для настройки со встроенным 1,3 ГГц прескалером
MC44803	Упрощенный тюнер MC44802A в 8-ми выводном корпусе
MC44807/17	Тюнер ФАПЧ с трехпроводной шиной, 4 буфера, высокая чувствительность
MC44818	ИС MC44817 с управлением по шине I2C
MC44827/28	ИС MC44817/18 в корпусе TSSOP
MC44829	Тюнер ФАПЧ с декодером
MC44810	ИС подобна MC44802A с тремя встроенными ЦАП для автоматической настройки
MC44824/25	ИС MC44802A с 3-мя выходными буферами
MC44350B	Мультистандартный аудио/видео модулятор UHF
MC44355	Микшер/осциллятор VHF/UHF для тюнеров ТВ
MC44864	Тюнер с ЦАП для авторегулировки

ИС блока промежуточной частоты

MC44301/2/3	Мультистандартный аудио/видео IF с ФАПЧ на синхронном модуляторе
MC4431X	Серия мультистандартных видео IF

Вспомогательные ИС

MC44107	Передачик сигналов пульта дистанционного управления
MC44602/3	Универсальный преобразователь напряжений
MC44614	Генератор горизонтальной развертки
MC44615	Генератор эпюров для телепроекторов
MC13081	Процессор видеосигнала для монитора
MC13282	100 МГц видео предусилитель
MC13283	130 МГц видео предусилитель

Микроконтроллеры для мониторов ТВ

MC68HC05T1/2 Микроконтроллеры со встроенным знакогенератором для приложений ТВ

Драйверы жидкокристаллических экранов

MC145003/4 Драйвер 128-ми сегментного LCD

Аудио

MC44130	Сtereo аудио декодер для систем "Стереотон" и для управления звуком
MC44131	MC44130 с увеличенной матрицей переключений
MC145073	Двухканальный 16-ти битовый аудио сигма-дельта АЦП
MC145074	Двухканальный 20/18/16-ти битовый аудио ЦАП
MC145076	Сtereo аудио сглаживающий фильтр FIR

Микроконтроллеры для приборов видео и телевидения

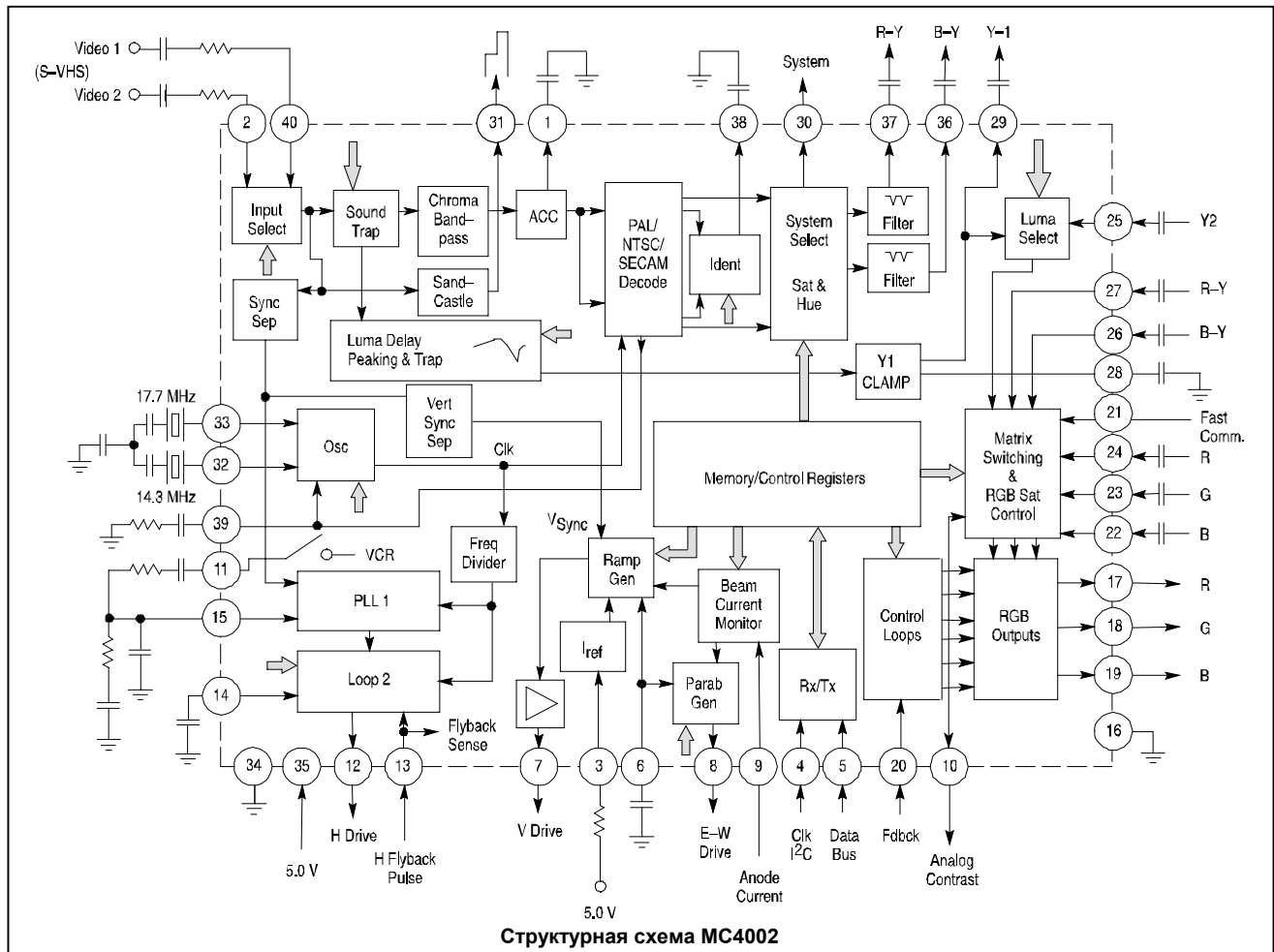
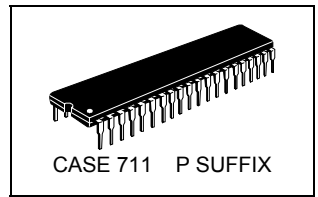
- Семейства 68HC05 В, 68HC08 АВ: Микроконтроллеры, хранящие параметры настроек в 256-ти байтовом ПЗУ EEPROM для запоминания частот каналов ТВ или спутникового вещания, и уровней яркости и контрастности. Включает в себя ЦАП и блок пульсовой модуляции.
- Семейство 68HC05 С и D: Микроконтроллеры общего назначения для применения в телевизионных приемниках. Имеют пользовательское ПЗУ до 32-х Кб.
- Семейство 68HC05 СС: Микроконтроллеры, которые развились из семейства Т, имеют встроенный модуль телетекста и знакогенератор для показа телетекста на телевизионном экране.
- Семейство 68HC05 К & RC: Устройства, используемые в пультах дистанционного управления.
- Семейство 68HC05 М: Микроконтроллеры, используемые для индикации информации на вакуумных флуоресцентных дисплеях видеоманитофонов.
- Семейство 68HC05 Т: Все микроконтроллеры имеют модуль знакогенератора, накладывающего текстовую и графическую информацию на изображение на экране телевизора. Также имеют встроенные ЦАП для управления аналоговыми входами, например управление громкостью, яркостью, насыщенностью. Некоторые члены семейства имеют шину I2S и могут управлять телевизионными семействами Chroma 4. микросхемами

В списке выделены жирным шрифтом интегральные схемы, которые описываются в этом разделе.



MC44002 Мультистандартный видеопроцессор

MC44002 выполняет все операции по обработке видеосигнала, синхронизации и большую часть функций, которые требуются для работы современного цветного ТВ. ИС использует аналоговые цепи для декодирования композитного видеосигнала PAL/SECAM/NTSC в компонентный, но полностью управляется микропроцессором через цифровую шину I2C. Это позволяет отказаться от применения в видеотракте потенциометров. Используя эту схему, можно небольшим количеством устройств построить полный тракт, способный работать с видеосигналом разных стандартов в любой точке земного шара.

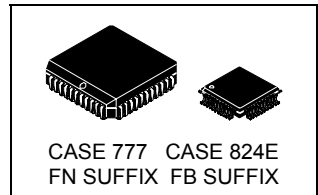


Особенности:

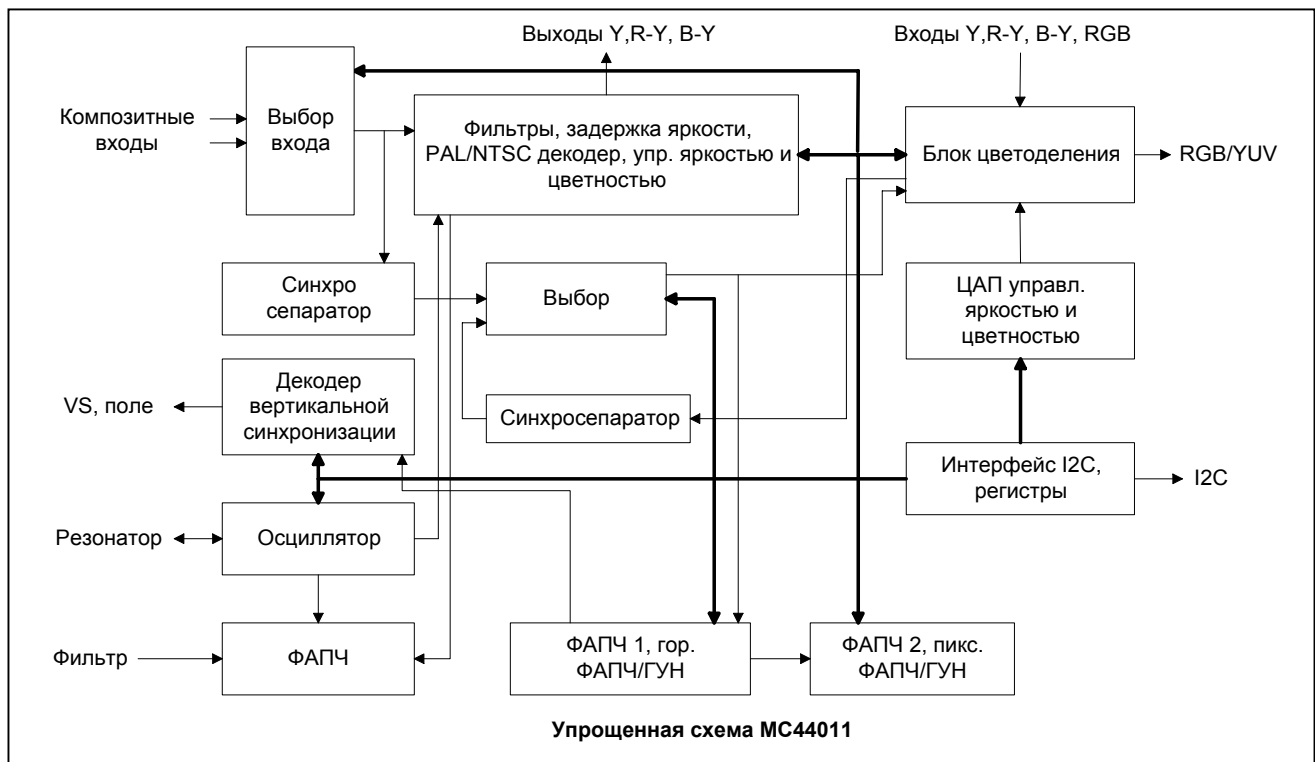
- Декодирование видеосигналов в стандартах PAL, SECAM, NTSC
- Два композитных входа или один вход S-VHS
- Интегрированные фильтры каналов яркости и цветности, линия задержки сигнала яркости
- Фильтры автоматически реагируют на изменение стандарта видеосигнала
- Линия задержки реализована на 16-ти выводной ИС MC44140
- Встроенное управление яркостью и контрастностью, автоматическое масштабирование уровня сигнала для каналов RGB
- Переключаемые входы RGB, автоматическое управление насыщенностью
- Внешние дополнительные входы Y,R-Y,B-Y
- Возможность показа видео в режиме 16:9
- Коррекция вертикальной и горизонтальной геометрии изображения
- Контроль выходного тока управления лучом, ограничение выходного тока

MC44011 Видеопроцессор с цифровым управлением

MC44011 - микросхема из семейства MC44000 Chroma 4. Она предназначена для декодирования входных композитных сигналов PAL или NTSC в сигналы RGB и YUV. Входные сигналы также могут быть: композитными (2 входа видео), или цветоразностными S-VHS, RGB и R-Y, B-Y. Все видео входы снабжены синхросепараторами, выделяющими импульсы строчной и кадровой синхронизации из полного сигнала. Для работы ИС MC44011 необходима линия задержки.



Видеопроцессор имеет выход пиксельной тактовой частоты для управления преобразователями ЦАП, которые расположены далее по видеотракту. Тактовая частота изменяется от 6.0 до 40 МГц и автоматически подстраивается под сигнал тактовой синхронизации. Дополнительные выходы включают: композитную синхронизацию, вертикальную и горизонтальную синхронизацию, идентификацию поля, сигналы яркости и вспышки. Управление MC44011 и чтение флагов состояния микросхемы осуществляется через шину I2C.

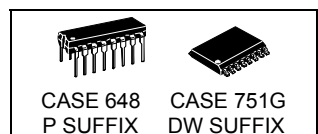


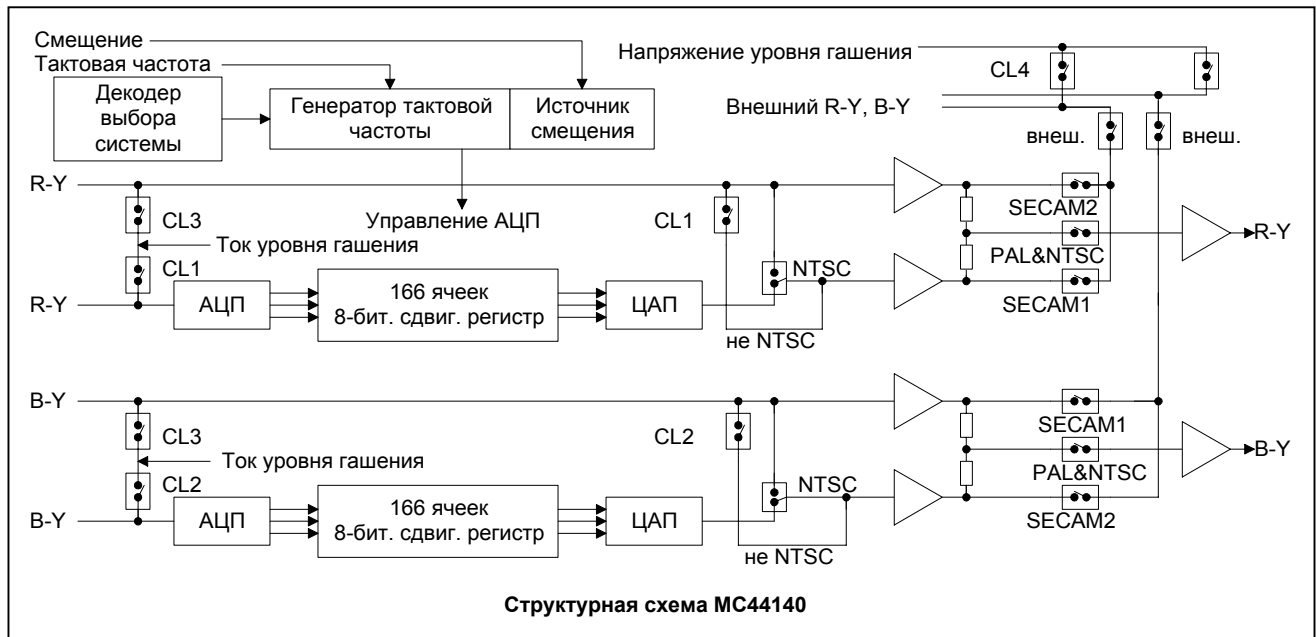
Особенности:

- Принимает композитное видео PAL или NTSC, S-VHS, RGB, R-Y, B-Y
- Имеет встроенные фильтры сигналов яркости и цветности, линию задержки сигнала яркости, звуковую ловушку (фильтр звуковой поднесущей)
- ИС полностью управляема с помощью шины I2C
- Дополнительный вход R-Y, B-Y
- Выход тактовой частоты для последующей дискретизации видеосигнала
- Выходы вспышки, композитной синхронизации, вертикальной синхронизации, идентификации поля
- Возможность наложения видео, полученного из внешнего источника
- Напряжение питания 5В, ИС выполнена в 44-выводном корпусе PLCC

MC44140 Цифровая линия задержки

ИС MC44140 - цифровая линия задержки на 64 микросекунды. ИС предназначена для использования в декодерах цветного ТВ. В режиме PAL она работает как цепь коррекции цвета, а в режиме SECAM как линия задержки сигнала цветности. Микросхема также работает с сигналами NTSC. ИС создана для совместной работы с декодерами семейства MC440XX, например, с MC44002, MC44011.



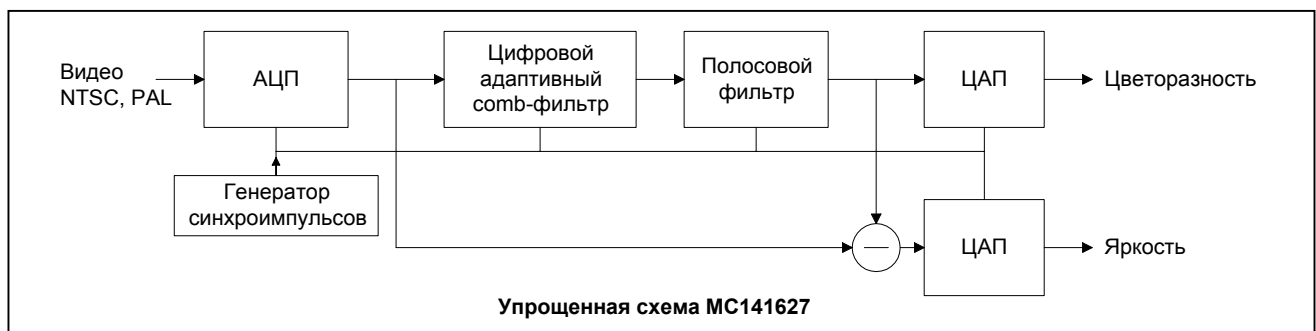


Особенности:

- Разработана как часть системы Chroma 4
- Работает с модулированными цветоразностными сигналами
- ИС совместима с PAL(4.43 МГц) / SECAM / NTSC
- Для сигналов PAL и SECAM использует тактовую частоту 17.734475 МГц
- Восьмибитовое квантование на 1/6 от тактовой частоты
- Внешние цветоразностные входы
- Напряжение питания 5В, потребляемый ток 35 мА

MC141627 Адаптивный цифровой фильтр comb

ИС MC141627 - сигнальный процессор, специально предназначенный для обработки видео сигнала в системах VHS и ТВ. Он разделяет входной композитный сигнал на сигналы яркости и цветности, используя алгоритмы цифровой обработки, которые минимизируют смещение точек картинки и неправильное наложение модулированных цветов. Встроенный в интегральную схему ФАПЧ генерирует четырехкратную тактовую частоту, которая позволяет анализировать поднесущую. Цепь повышения разрешающей способности картинки позволяет увеличить четкость изображения по вертикали. Наличие ЦАП и АЦП создает удобный интерфейс к аналоговому тракту. Фильтр состоит из пяти основных блоков. Высокоскоростной аналого-цифровой преобразователь конвертирует входной сигнал в восьмибитовый поток данных. Частота дискретизации составляет 14.3/17.7МГц, то есть в четыре раза больше частоты поднесущей видеосигнала PAL/NTSC. Следующий блок выполняет алгоритм ACF-II (advanced comb filter-II). Композитное видео фильтруется полосовым фильтром и разделяется на сигналы яркости и цветоразности. Третий блок повышает четкость изображения по вертикали. Два восьмибитовых АЦП конвертируют яркость и цветоразность в аналоговые сигналы и подают их на выход. Последний блок - генератор тактовой частоты для аналого-цифровых преобразований и синхронизации процессов в микросхеме.



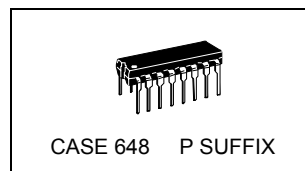
Особенности:

- Встроенный высокоскоростной 8-ми битовый АЦП
- Четыре строки памяти (4549 байт в ИС MC141627FU)
- Улучшенная технология фильтрации comb-2
- Встроенный блок повышения вертикальной четкости
- Два ЦАП для сигналов яркости и цветоразности
- ФАПЧ четырехкратной частоты дискретизации
- Встроенная схема выборки-хранения и генератор опорного напряжения для АЦП
- Режим цифрового интерфейса

MC141543 Знакогенератор для телевизионного монитора

ИС MC141543 предназначена для формирования символов, показываемых на экране цветного телевизионного монитора или монитора высокого разрешения, и работает совместно с микроконтроллером. Блок ФАПЧ, расположенный внутри микросхемы позволяет знакогенератору работать в ведущем или в ведомом режиме.

ИС имеет встроенное ОЗУ, в котором хранит информацию. Благодаря этому ИС выполняет операцию регенерации экрана без участия микропроцессора.



Так как промежутки между знаками на экране отсутствуют, то символы псевдографики могут быть получены путем соединения двух или более символьных блоков. Пользователь может выбрать любое из трех различных разрешений. Путем изменения количества пикселей на горизонтальной линии до 320 (CGA), 480 (EGA) или 640 (VGA) можно добиться получения более маленьких символов с более высоким разрешением. Знакогенератор выполняет специальные функции, такие как взятие символа в рамочку, затенение символа, построение многоуровневых окон, удвоение высоты или ширины и программирование высоты символа. Преимущества использования данной схемы заключается в том, что для показа информации на экране монитора нет необходимости в организации высокоскоростного потока данных. ИС имеет небольшое количество выводов.

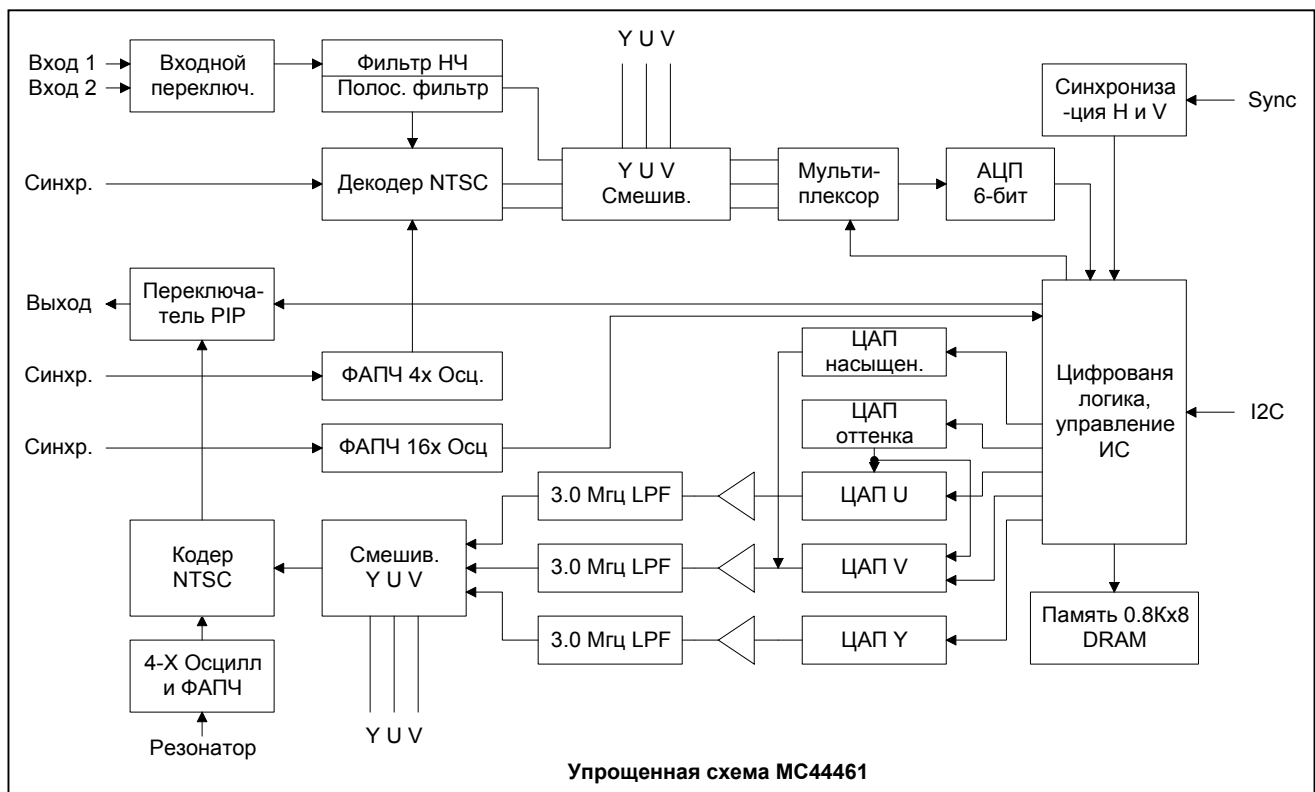
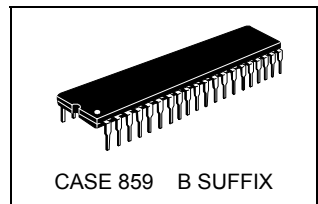
Особенности:

- Изменяемое разрешение 320 (CGA), 480 (EGA), 640(VGA) точек в строке
- Перепрограммируемый набор символов 15 строк на 30 столбцов
- Архитектура ОЗУ с прямой адресацией 493-х байтов
- Внутренний ФАПЧ генерирует тактовую частоту, варьируемую в широком диапазоне

- Максимальная частота горизонтальной развертки 82 КГц делает знакогенератор пригодным к использованию в мониторах высокого разрешения
- Программируемая высота символов
- Программируемое вертикальное и горизонтальное позиционирование изображения
- 128 символов и ПЗУ символов псевдографики
- Матрица символа размером 10x13 точек
- Индивидуальный выбор цвета для каждого символа (до четырех разных цветов в строке)
- Двойная высота и двойная ширина символа
- Оконтуривание и затенение символа
- Три перепрограммируемых окна со своим фоном и возможностью наложения друг на друга
- Интерфейс M_BUS (I2C)
- Напряжение питания 5 В

MC44461 Контроллер картинки в картинке

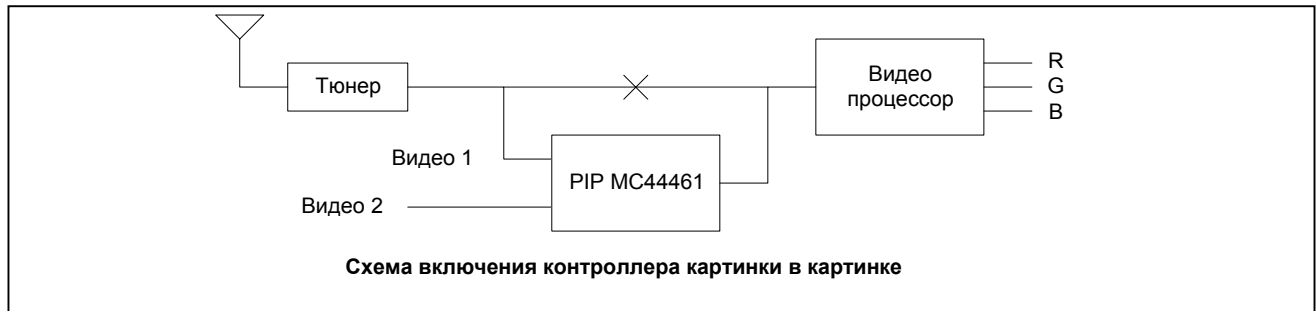
Контроллер картинки в картинке - ИС семейства контроллеров PIP (Picture-in-Picture). ИС предназначена для использования в телевизионном тракте системы NTSC и состоит из блока аналоговой обработки сигналов, управляющей логики и памяти, необходимой для хранения картинки небольшого разрешения. Источник сигнала PIP может не иметь общей синхронизации с источником основного видеосигнала. Все параметры показа изображения картинки в картинке передаются через шину I2C. ИС изготовлена по технологии BICMOS в 56-выводном корпусе DIP.



Особенности:

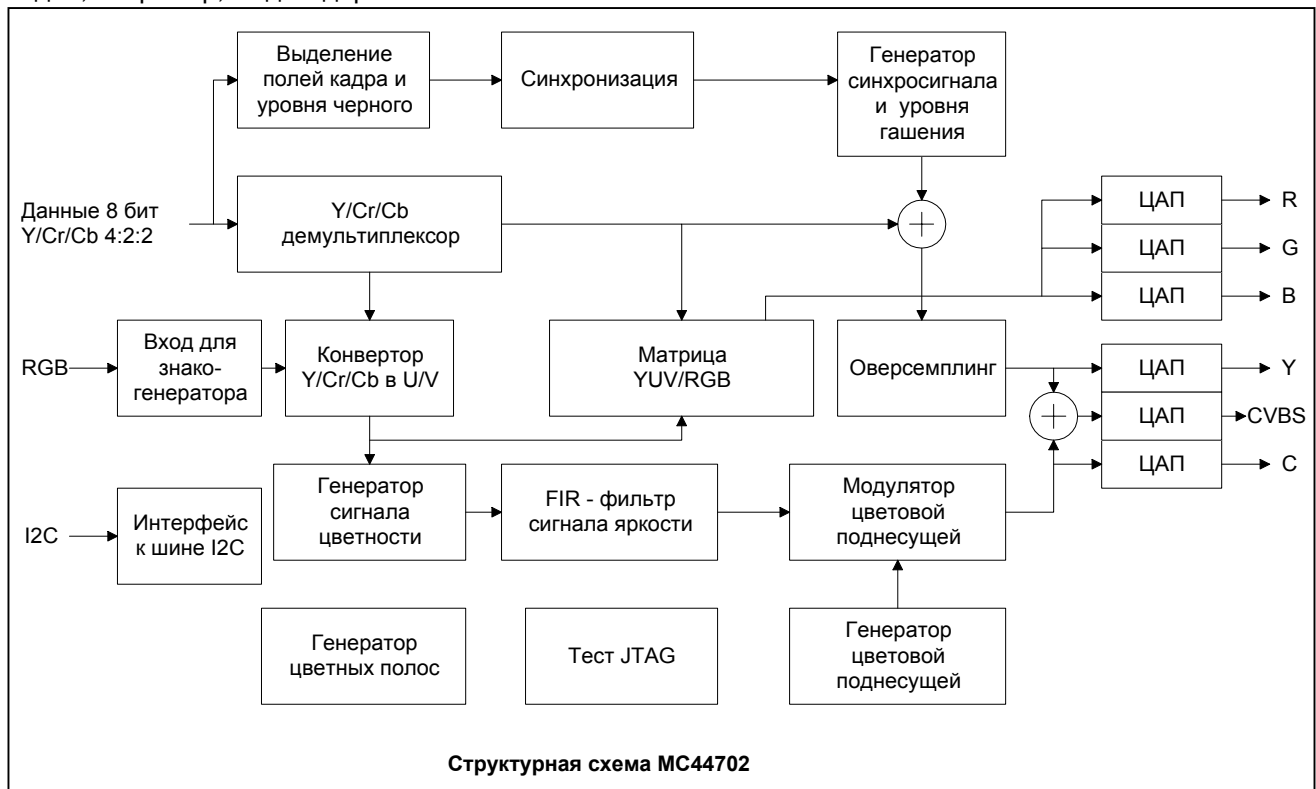
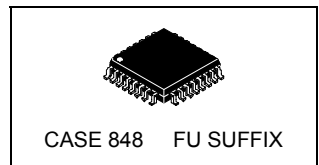
- Два входа NTSC
- Переключение между основным сигналом и сигналом PIP
- Композитный выход NTSC
- Два размера картинки в картинке - 1/6 и 1/9 от размера экрана
- Показ остановленного кадра
- Различное расположение PIP на экране в сетке 64x64
- Бордюр вокруг PIP с программируемыми цветами
- Программируемая яркость и насыщенность PIP

- Автоматическая контрастность и баланс PIP по отношению к основному экрану
- Вертикальный фильтр
- Встроенное 64-х килобитовое ОЗУ
- Управление по шине I2C
- Напряжение питания 5В
- 56-выводной корпус DIP



MC44702 Мультистандартный цифровой видео кодер

ИС MC44702 преобразует цифровое видео в формате Y/Cr/Cb 4:2:2 в аналоговое композитное видео или в видео формата S-VHS в стандартах PAL или NTSC. ИС может формировать сигналы RGB/YC/CVBS и работать в режиме показа на экране ТВ наложенного видео от знакогенератора или контроллера картинки в картинке. ИС принимает мультиплексированные яркостной и цветоразностные аналоговые сигналы из источника цифрового видео, например, из декодера MPEG.



Микросхема может быть синхронизирована извне или может генерировать тактовую частоту сама и работать в ведущем режиме. Вся необходимая обработка видео и генерация цветовой поднесущей выполняются цифровым способом и, следовательно, для работы кодера дополнительных микросхем не требуется.

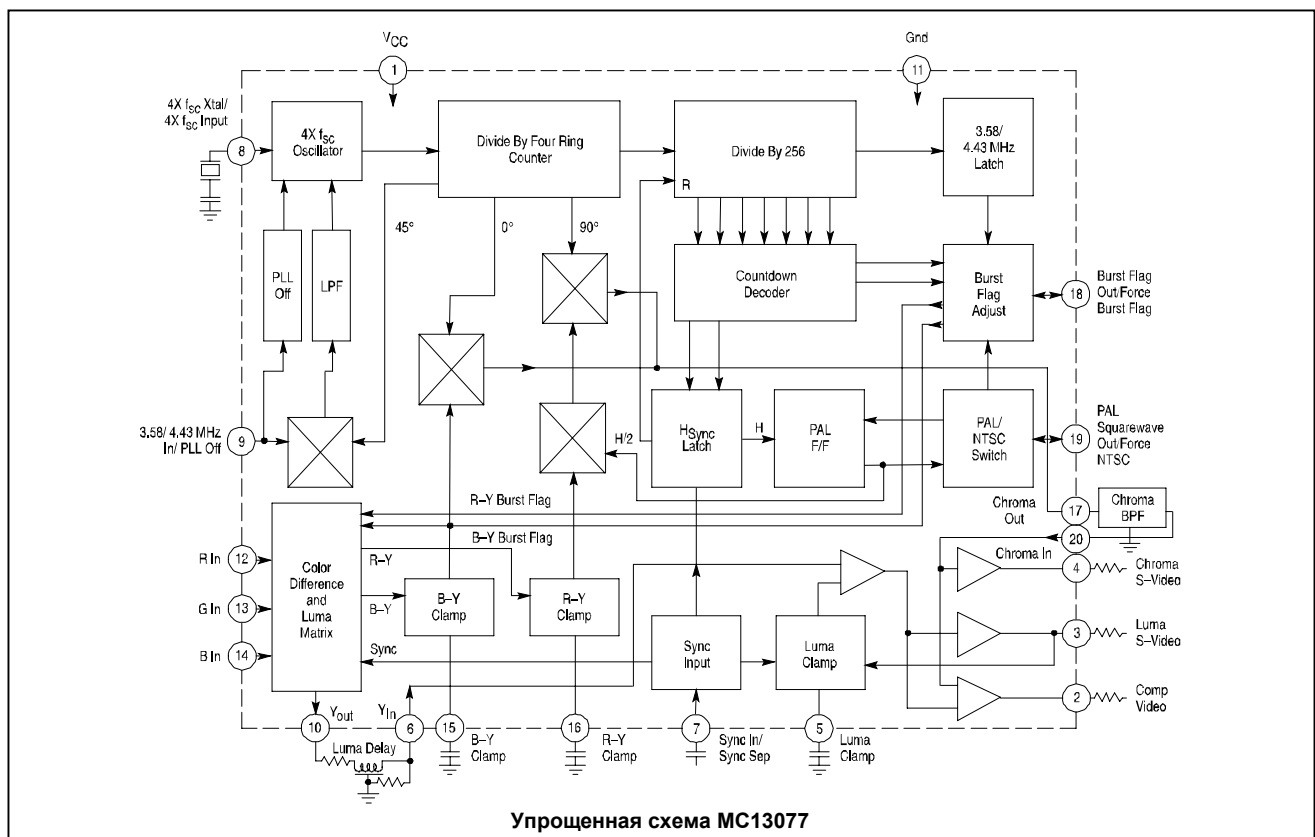
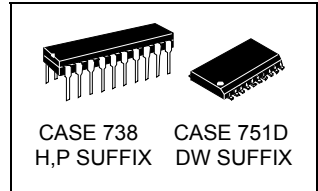
Особенности:

- Работает в стандартах 625/50 или 525/60; PAL или NTSC
- Шесть встроенных ЦАП для выходов RGB, Y/C, CVBS; 1В, 75 Ом

- Дополнительный вход RGB для подключения знакогенератора
- Выходы отдельной и композитной синхронизации
- Встроенный генератор цветных полос
- Цифровой интерфейс I2C
- Напряжение питания 3 или 5В
- Тестирование JTAG

MC13077 Видео кодер RGB в PAL/NTSC

ИС представляет высококачественный кодер аналоговых сигналов RGB или YUV в композитный сигнал стандарта PAL или NTSC. ИС состоит из матрицы яркости и цветоразности, модуляторов, осциллятора поднесущей частоты, и логики, которая позволяет кодировать компонентный сигнал в композитный в соответствии с телевизионными стандартами. Кодер потребляет менее 75мА, что делает его удобным в использовании в портативных устройствах. Кодер выполнен в 20-ти выводном корпусе DIP или SOIC. Для его работы требуются дополнительно только пассивные компоненты. ИС работает автономно без управления по цифровой шине I2C.

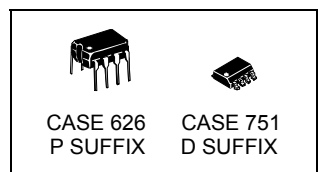


Особенности:

- Напряжение питания 5В
- Композитный выход PAL/NTSC
- Использование внешней или внутренней поднесущей частоты

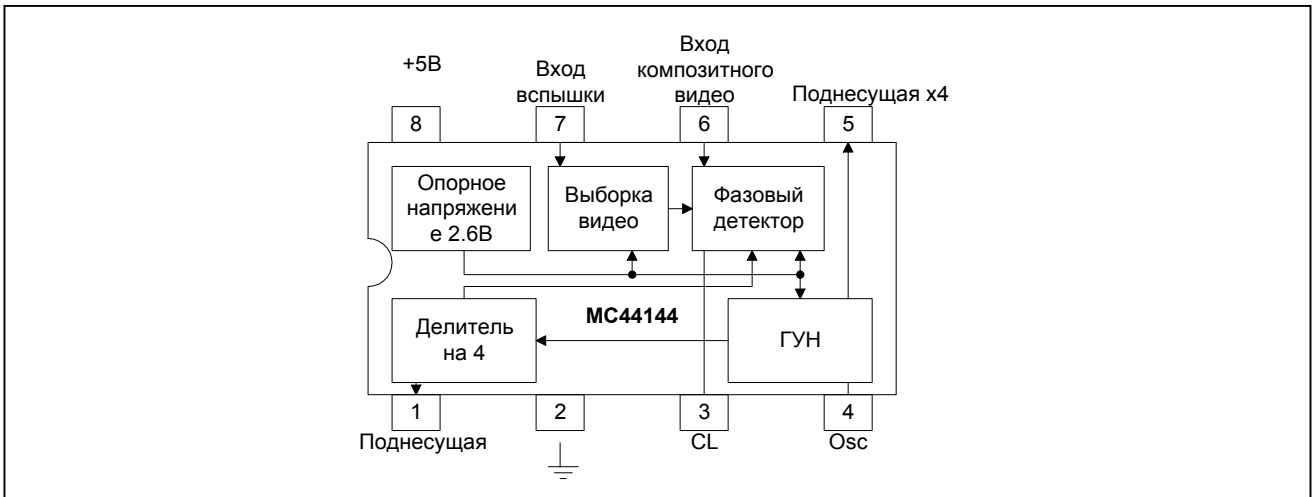
MC44144 ФАПЧ поднесущей частоты

ИС MC44144 предназначена для использования в цепях синхронизации видео тракта. ИС состоит из фазового детектора, генератора, управляемого напряжением, делителя на 4 и цепи выборки видео сигнала. ИС генерирует четырехкратную опорную частоту, и опорную частоту для синхронизации цифровых и аналоговых цепей видеотракта. ФАПЧ выполнен в 8-ми



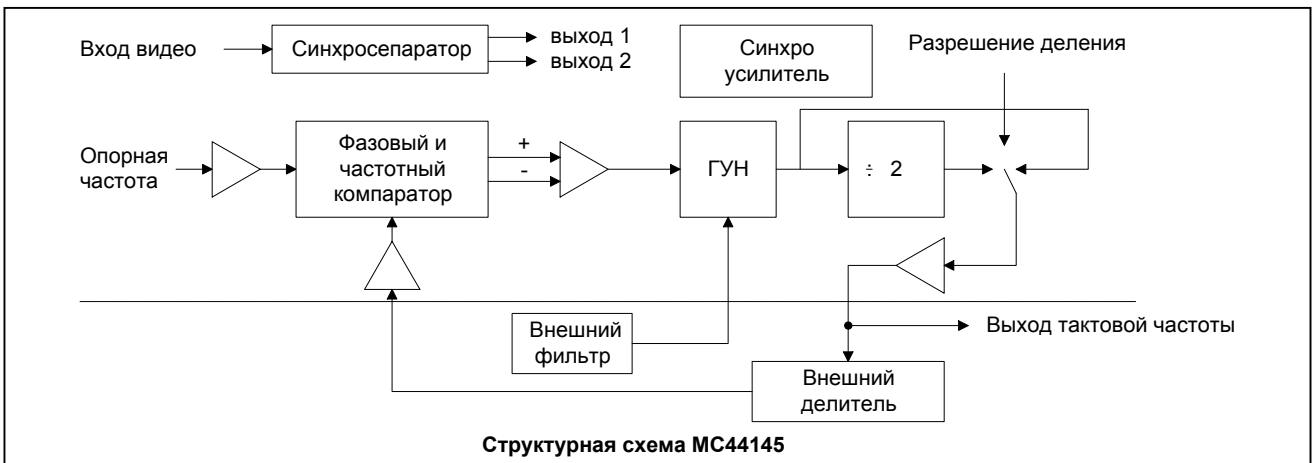
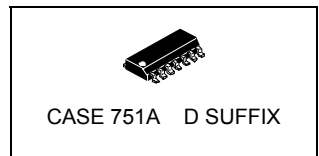
MOTOROLA

выводном корпусе DIP



MC44145 Генератор пиксельной частоты, синхросепаратор

MC44145 предназначена для синхронизации схем цифрового видео, например для формирования тактовой частоты, подаваемой на вход аналого-цифрового или цифро-аналогового преобразователя. ИС состоит из синхросепаратора с композитным входом и выходами горизонтальной и вертикальной синхронизации, генератора тактовой частоты, а также фазового компаратора и делителя частоты на 2 для построения ФАПЧ с разорванной обратной связью.

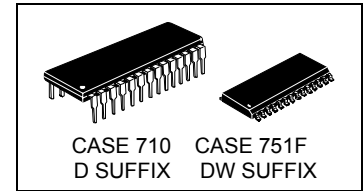


Секция разделения композитного сигнала состоит из двух блоков - детектора и усилителя. Детектор используется для извлечения информации о синхронизации из композитного видео сигнала. Инвертирующий усилитель позволяет выделить из смешанной синхронизации вертикальную составляющую.

Генератор пиксельной тактовой частоты состоит из генератора, управляемого напряжением, за которым следует управляемый делитель частоты. Фазовый компаратор получает опорную частоту и выходную частоту из двух входных буферов, сравнивает их и подает результат в блок выборки. Этот блок в зависимости от результатов сравнения уменьшает или увеличивает напряжение на входе ГУН. Для работы цепи ФАПЧ необходимо подключение внешнего делителя тактовой частоты и фильтра на вход ГУН.

MC44302 Мультистандартный демодулятор с ФАПЧ

ИС MC44302 - мультистандартный одноканальный телевизионный детектор видео и звука на частоте IF, предназначенный для использования в любых стандартных цепях демодуляции, включая PAL, NTSC, SECAM, AM D2MAC. Микросхема позволяет создать высококачественную систему демодуляции IF с минимальным числом внешних компонентов.



Особенности:

- Мультистандартная система детектирования PAL, NTSC, SECAM, AM D2MAC
- Высокочувствительный видео усилитель IF с динамическим диапазоном 80 дБ
- Улучшенный ФАПЧ с малой фазовой статической ошибкой
- Синхронный видео демодулятор с прямыми и инверсными видео выходами
- Звуковой блок IF с самонастраивающимся квадратурным детектором FM
- Звуковой детектор AM
- Управление уровнем постоянного тока
- Уникальная схема распознавания сигнала предотвращает ложную настройку ФАПЧ
- Линия задержки RF AGC
- ИС выполнена в 28-ми выводном корпусе DIP или SOIC

MC4431X Серия мультистандартных видео и аудио демодуляторов IF

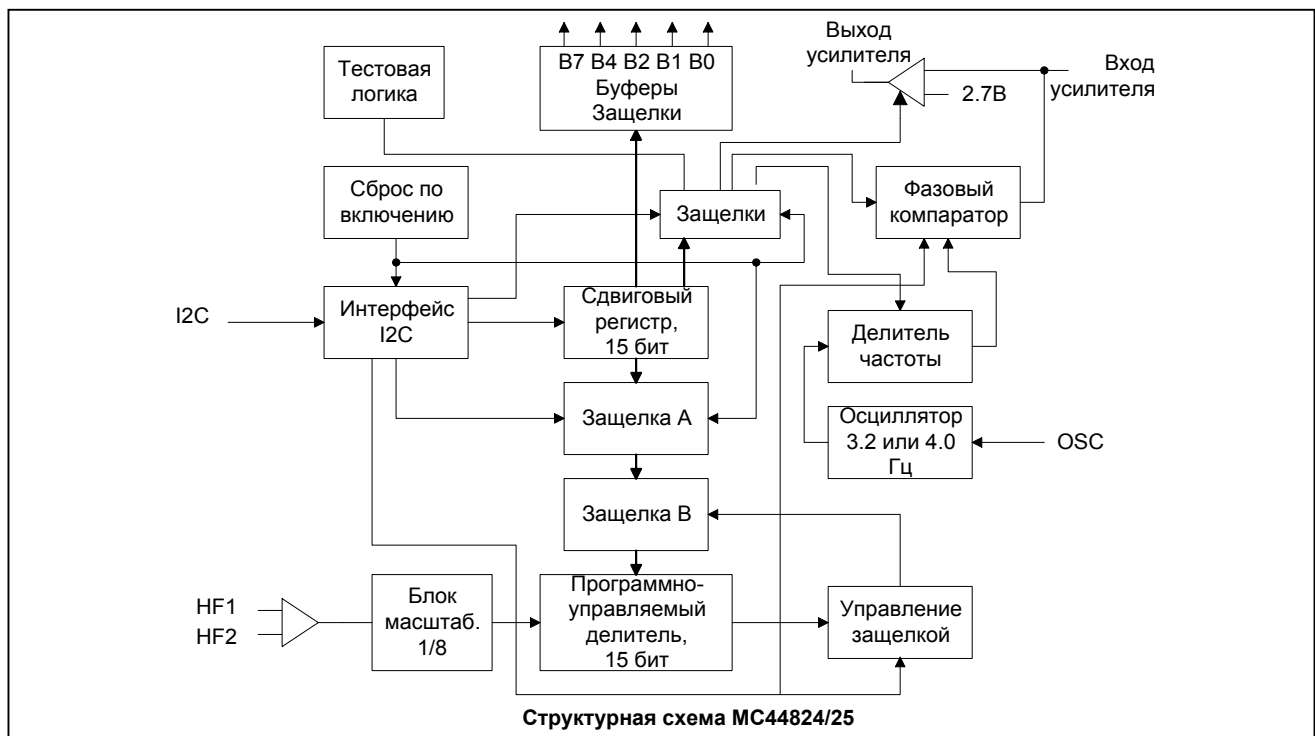
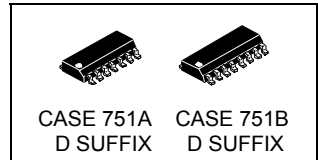
Список демодуляторов, выпускаемых фирмой Motorola:

MC44302	Мультистандартный демодулятор видео и аудио IF, работающий с AM-D2MAC
MC44310	Демодулятор видео IF для позитивной и негативной модуляции, звуковой IF и AM, используемый аудио процессором (FM стерео и/или NICAM), а также используемый в тех приборах, где демодуляция FM, управление громкостью и внешний вход аудиосигнала обеспечивается дополнительным устройством
MC44311	Демодулятор видео IF для негативной модуляции, с одноканальным FM демодулятором, управлением громкостью и переключением внешнего аудио входа
MC44312	Демодулятор видео IF для позитивной и негативной модуляции с ГУН, работающий в стандарте L', и аудио IF с одноканальным FM демодулятором, AM демодулятором, управлением громкостью и переключением внешнего аудио входа

MC44313	Демодулятор видео IF для позитивной и негативной модуляции с ГУН, работающий в стандарте L', и аудио IF с двухканальным FM демодулятором, AM демодулятором, для использования с аудио процессором, который не имеет демодулятора, например с MC44131
---------	--

MC44824 Управляемый тюнер с ФАПЧ

ИС MC44824/25 - тюнер для применения в приборах ТВ и VCR. В одном кристалле содержит все цепи, необходимые для ФАПЧ и управления ГУН. ИС также включает в себя высокочастотный масштабирующий узел, поддерживающий частоты до 1.3 ГГц. ИС MC44824/25 выполнена по технологии MOSAIC.

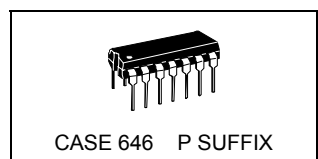


Особенности:

- ИС работает под микропроцессорным управлением по шине I2C
- Узел масштабирования с коэффициентом деления 8
- 15-ти битовый программируемый делитель
- Делитель опорной частоты на 512 или 1024
- Фазово-частотный компаратор с тремя состояниями
- 4 программируемых выбора адреса
- 3 выходных буфера (MC44824) или 5 выходных буферов (MC44825) по 10 мА, 15В
- Операционный усилитель, использующий внешний транзистор NPN
- Корпус SO-14 (MC44824) или SO-16 (MC44825)
- Чувствительный предусилитель
- Защита от электростатики

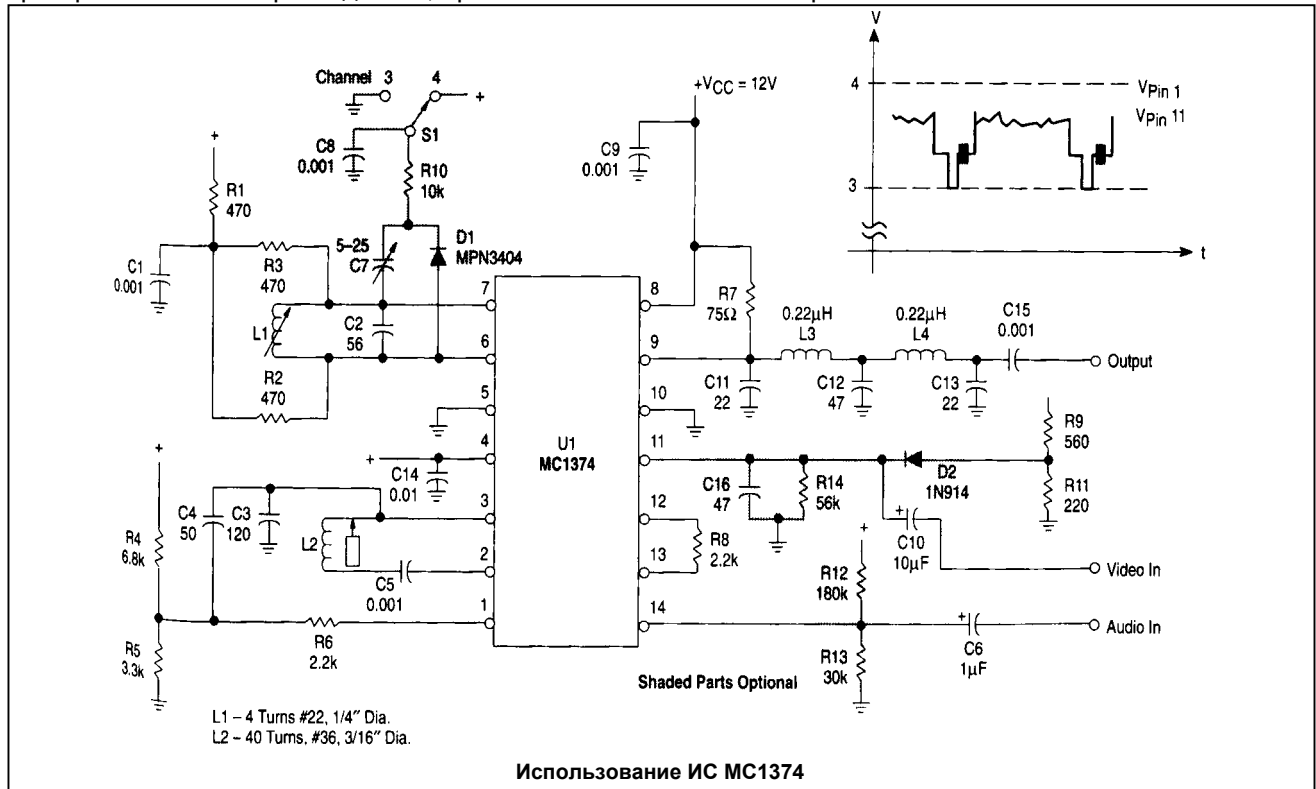
MC1374 Модулятор телевизионного сигнала

ИС MC1374 предназначена для формирования телевизионного высокочастотного сигнала из входных низкочастотных аудио и видео сигналов. ИС состоит из аудио модулятора FM, осциллятора несущей звука, осциллятора RF, и двухканального входного модулятора. Широкий динамический диапазон и низкая степень искажения аудио делают модулятор удобным для использования в видеомагнитофонах,



MOTOROLA

проигрывателях лазерных дисков, приставках телевизионных игр.

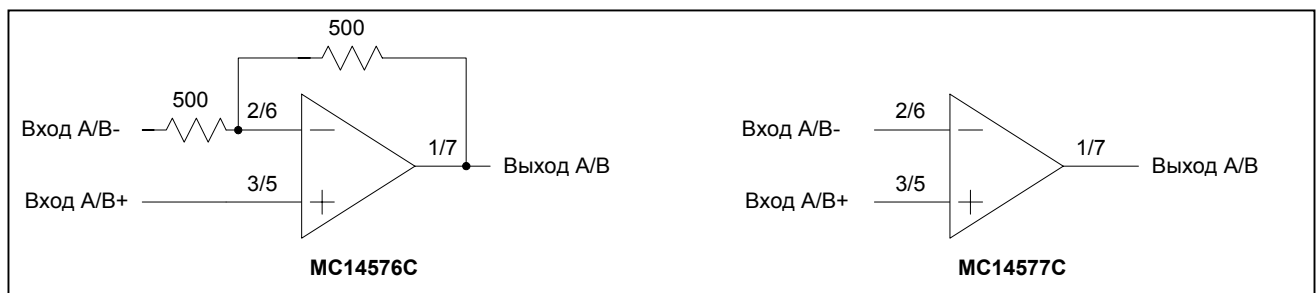
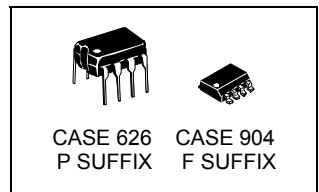


Особенности:

- Напряжение питания +5В
- Модулятор RF с переменным коэффициентом усиления
- Широкий динамический диапазон
- Низкое искажение интермодуляции, низкое искажение аудио
- Позитивный или негативный синхроимпульс
- Небольшое количество внешних компонентов

MC14576C Сдвоенный видео усилитель

ИС состоит из двух усилителей, выполненных по технологии КМОП. Каждый усилитель содержит два биполярных транзистора NPN. ИС MC14576C отличается от ИС MC14577C тем, что имеет встроенные резисторы обратной связи и входные резисторы (500 Ом). Каждый усилитель дает усиление сигнала в 6.0 дБ (± 1.0 дБ) при частоте входного сигнала 4.43 МГц. Режим работы усилителей MC14577C регулируется внешними компонентами. Например, нагрузка 150 Ом в цепи обратной связи дает усиление не более чем 10 дБ при частоте 5 МГц и 6 дБ при частоте 10 МГц. Емкость входов усилителя составляет примерно 10 пФ.



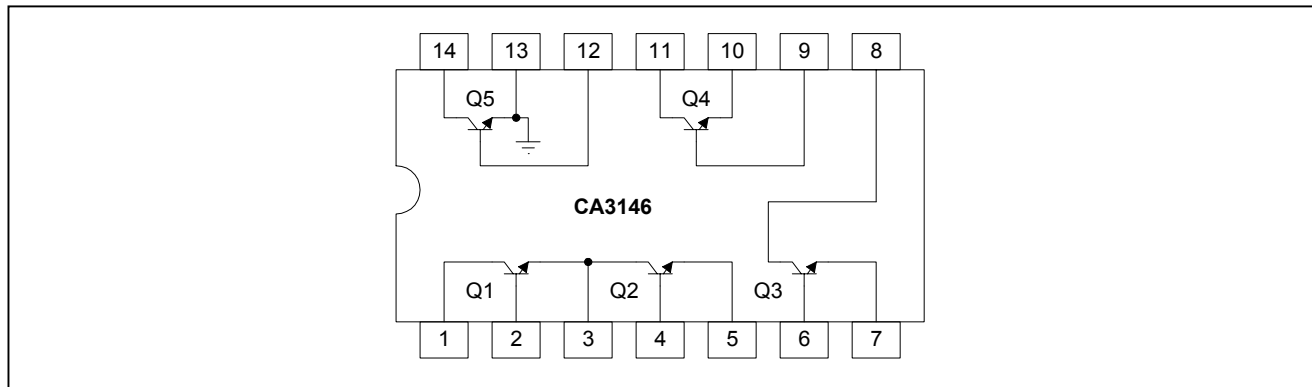
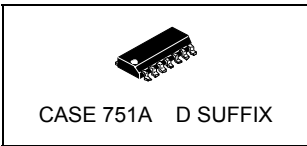
- Выход предназначен для нагрузки 150 Ом
- Максимальный потребляемый ток 40 мА



- Уровни рабочего напряжения (5-12В отн. земли для ИС с суффиксом P; 5-10В для ИС с суфф. F)
- Использование с одно- или двухполярным источником питания
- Гарантированная полоса пропускания 10 МГц

CA3146 Транзисторная сборка общего назначения

Транзисторная сборка CA3146 предназначена для использования в цепях небольшой мощности, работающих в частотном диапазоне от сигналов низкой частоты до сигналов VHF. ИС имеет гарантированное соответствие напряжения база-эмиттер, рабочий ток от 10 мкА до 10 мА. В одном корпусе находятся пять транзисторов общего назначения.



Максимальные значения рабочих параметров CA3146

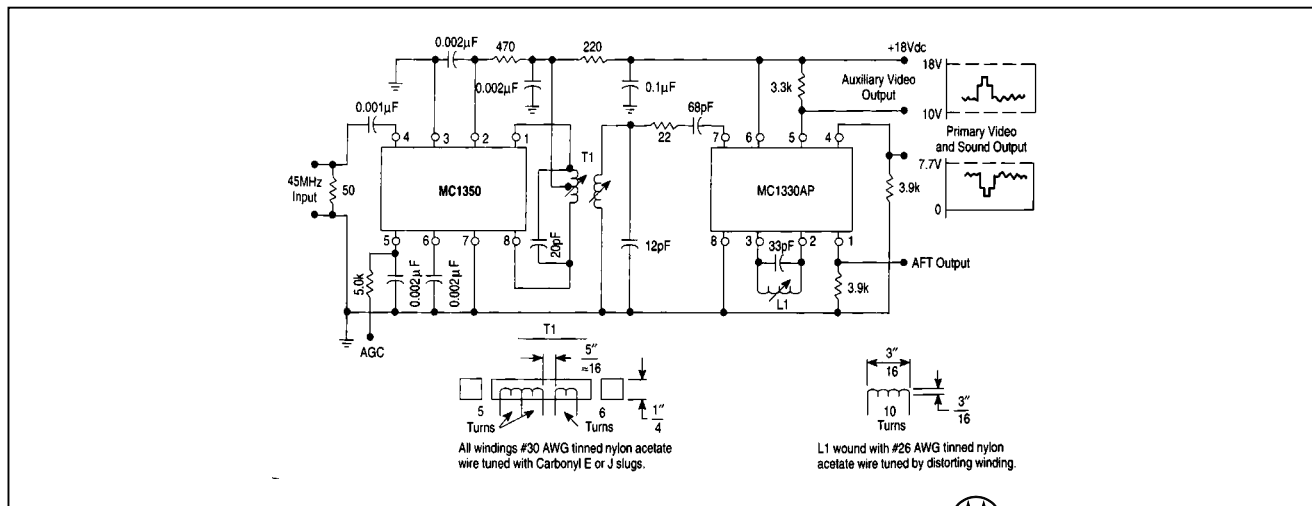
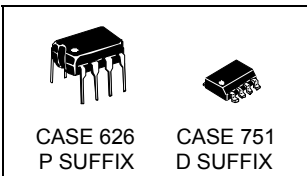
Параметры	Обозн.	Значение CA3146	MC3346*	Ед. измерения
Напряжение коллектор-эмиттер	V_{CEO}	130	15	В (пост.)
Напряжение коллектор-база	V_{CBO}	20	20	В (пост.)
Напряжение коллектор-подложка	V_{CIO}	20	5.0	В (пост.)
Напряжение эмиттер-база	V_{EB}	5,0	20	В (пост.)
Ток коллектора	I_C	50	50	мА (пост.)
Температура во время работы	T_A	-40+85	-40+85	°C
Температура хранения	T_{stg}	-65+150	-65+150	°C

*Существует несколько транзисторных сборок данного типа с различными параметрами.

MC1350 Усилитель сигналов IF

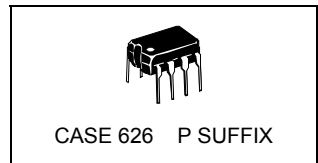
ИС MC1350 используется как усилитель в цепях IF радио и телевизионных приемников. ИС имеет следующие свойства:

- 50 дБ усиления мощности на частоте 45 МГц, 50 дБ на частоте 58 МГц
- АСГ 60 дБ минимум, от постоянного сигнала до 45 МГц
- Напряжение питания +12В



MC1330 Видео детектор низкого уровня

ИС MC1330 имеет линейные характеристики для частот диапазона видео и широкую полосу пропускания. ИС предназначена для использования в телевизионных приемниках, где работает совместно с усилителем MC1350. Максимальные значения рабочих параметров:

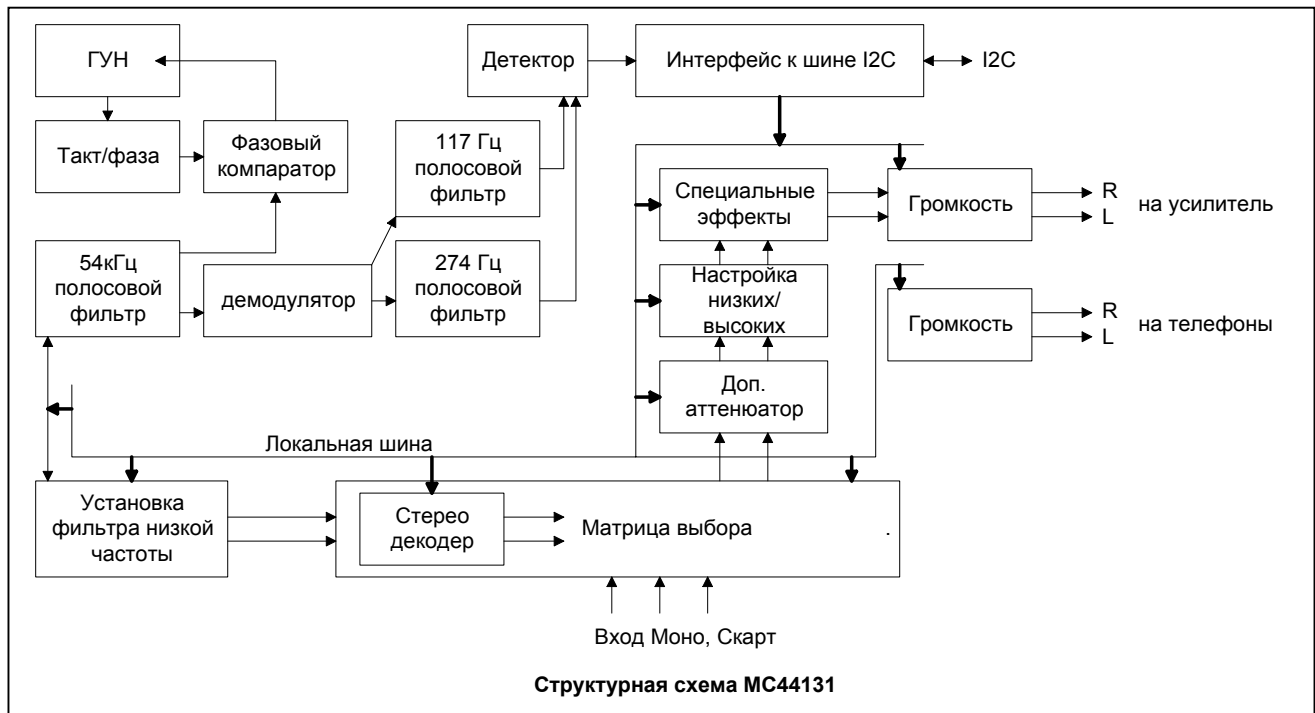
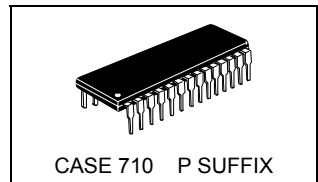


Параметры	Значение	Ед. измерения
Напряжение питания	24	В
Выходной постоянный ток сигнала	5.0	мА
Выходной ток АФТ	2.0	мА
Температура во время работы	0+75	°С

Устройства кодирования и декодирования - Аудио

MC44131 Аудио контроллер для ТВ

Область применения ИС MC44131 - звуковой тракт в европейских телевизионных приемниках. ИС выполняет все функции, которые необходимы для управления звуком в телевизионном приемнике в соответствии со стандартами SECAM и NICAM. ИС MC44131 является улучшенной версией MC44130.

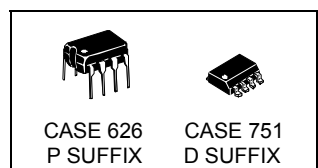


Особенности:

- Полностью управляема по шине I2C.
- Принимает несущий сигнал; сигналы SECAM или NICAM
- Выполняет демодуляцию и идентификацию несущей частоты
- Моно/стерео обработка сигнала
- Управление стереобазой
- Управление громкостью, низкими и высокими частотами
- Специальные эффекты: псевдо стерео, широкая стерео база
- Выходы для громкоговорителей, наушников, hi-fi
- Интерфейс SCART
- Раздельное управление громкостью левого и правого каналов

MC34119 Маломощный аудио усилитель

ИС MC34119 предназначена для усиления аудио сигнала в маломощных усилителях, имеющих выходы для настольных динамиков и телефонов. ИС обеспечивает дифференциальный выход для увеличения амплитуды выходного сигнала и не предъявляет жестких требований к источнику питания (минимальное напряжение питания 2.0В). Конденсаторы на входе динамика не требуются. Усиление с разорванной цепью обратной связи составляет 80 дБ. Коэффициент усиления при включенной обратной связи устанавливается двумя внешними резисторами. Сигнал Chip Disable позволяет отключать питание или отключать сигнал на входе усилителя. ИС выполнена в 8-ми выводном корпусе DIP или SOIC.



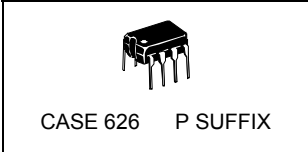
MOTOROLA

Особенности:

- Широкий диапазон напряжений питания (от 2.0В до 16В) позволяет использовать ИС в телефонии
- Небольшое потребление питания (2.7 мА) делает ИС применимой в устройствах, питаемых от батареи
- Входной ток в режиме отключения 65 мкА
- Выходной аудио сигнал для нагрузки динамиков от 8.0 Ом и выше
- Выходная мощность превышает 250 мВт для динамика с нагрузкой 35 Ом
- Низкое гармоническое искажение (Норм. 0.5%)
- Регулируемое от <0 дБ до >46 дБ усиление на голосовом диапазоне частот
- Небольшое количество внешних пассивных компонентов

МС3340 Электронный аттенюатор

ИС МС3340 - простой, но очень эффективный электронный аттенюатор. Это устройство управляет аттенюацией до 80 дБ на частоте до 1 МГц. Искажения сигнала менее 1% при усилении 15 дБ и менее 3% при усилении 40 дБ. Интегральная схема используется для управления аудио усилителями на расстоянии в приставках электронных игр, кабельном телевидении, приборах сет-топ бокс.

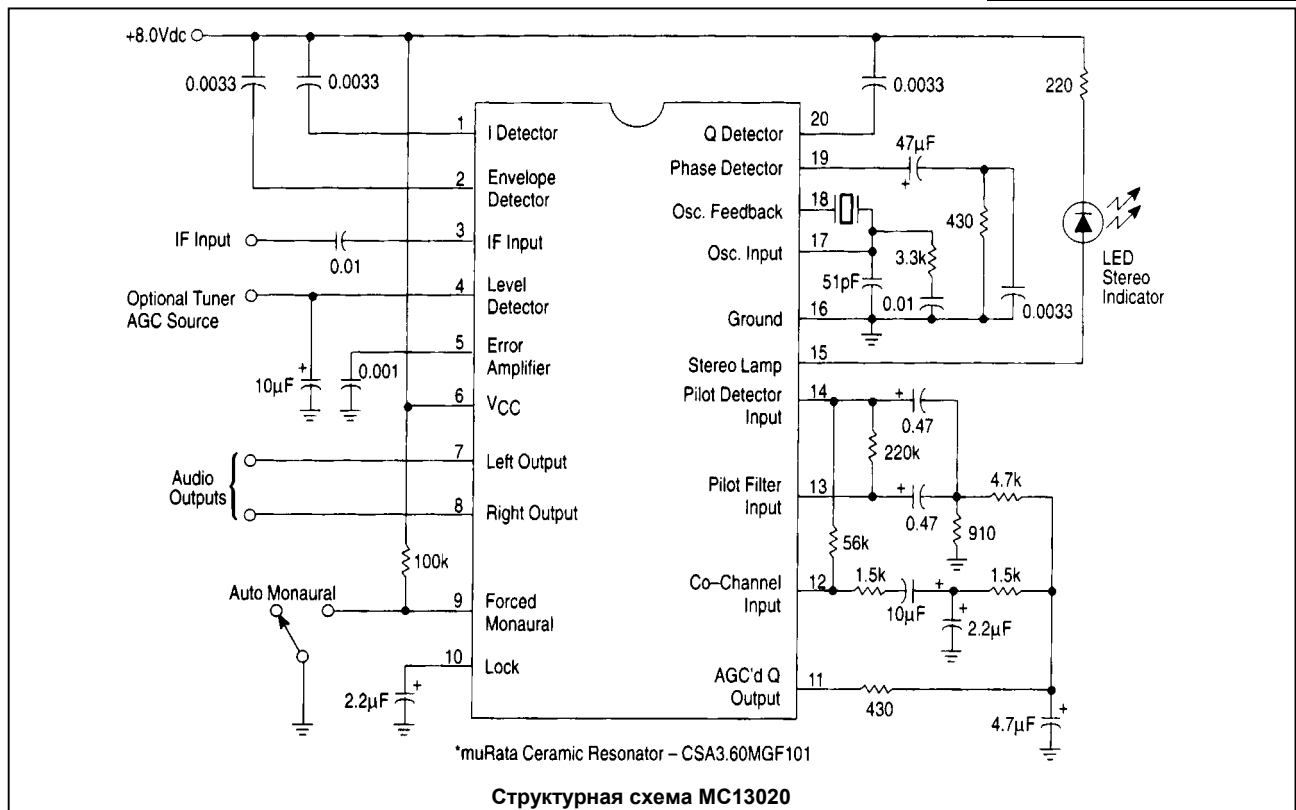
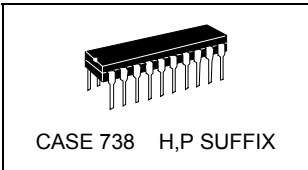


Особенности:

- Статическое управление громкостью
- Управляется постоянным напряжением или удаленным резистором
- Корпус DIP, 8 выводов

МС13020 Стерео АМ декодер С-QUAM

Полная однокристалльная система декодирования сигнала АМ и определения пилотного сигнала. ИС постоянно декодирует весь принимаемый сигнал в аудио моно сигнал L+R, и декодирует сигнал в аудио стерео L-R только в том случае, если обнаруживается качественная передача стерео базы.

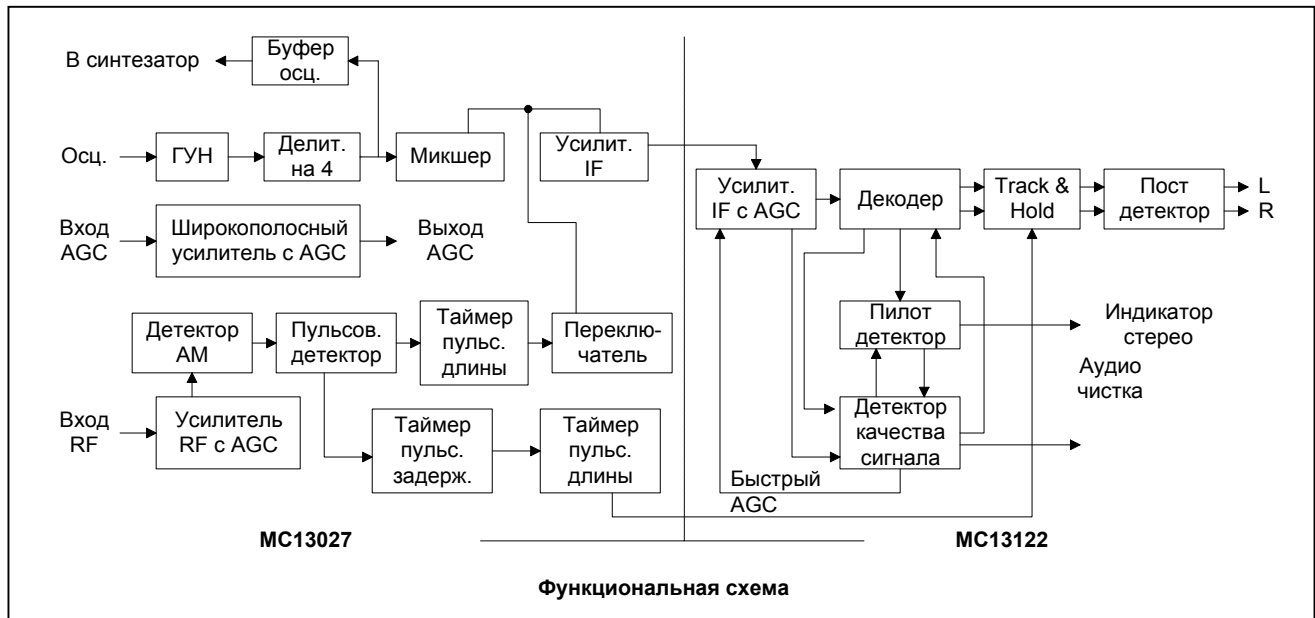
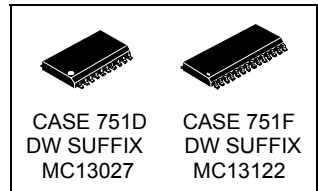


Особенности:

- Не требуется внешних катушек индуктивности, настраиваемых цепей
- Малое количество внешних компонентов
- Полная огибающая для детектирования сигналов L+R
- Детектирование L-R с помощью ФАПЧ
- Для приема L-R необходима пилотная частота 25 Гц
- Время приема пилотной частоты 300 мс для устойчивого сигнала, при шумах в сигнале происходит увеличение времени для предотвращения ложного определения несущей

MC13027 Набор ИС стерео аудио АМАХ

ИС MC13027 и MC13122 созданы для использования в настольных и автомобильных радиоприемниках. Они являются центральными микросхемами в приборе и выполняют большую часть функций аналогового тракта радиоприемника. Этот набор удовлетворяет требованиям EIA/NAB АМАХ для европейских радиоприемников. В целом эти микросхемы похожи на пару схем MC13022 и MC13025, которые производятся фирмой Motorola, но имеют специальные цепи подавления шумов. Шумоподавитель состоит из широкополосного усилителя, переключателя RF для подавления шума перед усилением IF и цепи подавления шума в стерео аудио с регулируемым временем задержки.



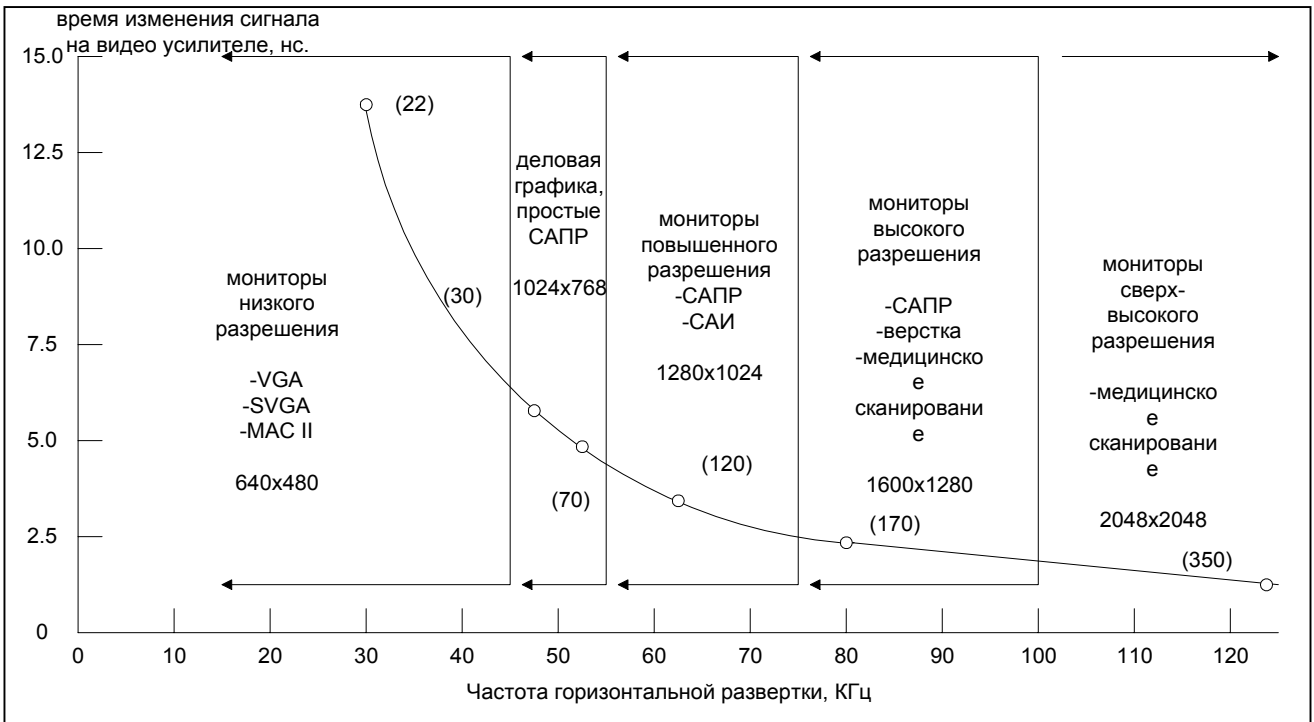
Особенности:

- Напряжение питания от 6.0 до 10В
- Шумоподавитель RF со встроенным широкополосным усилителем
- Подавление аудио шумов
- Широкополосный детектор для усилителя RF
- Осциллятор с делителем на 4 для сокращения фазового шума
- Буферизованный локальный осциллятор основной частоты
- Быстрое защелкивание стерео декодера
- Мягкое смешивание стерео сигнала
- Детектор качества сигнала стерео AM
- Выполнены в корпусах SOIC-20 и SOIC-28

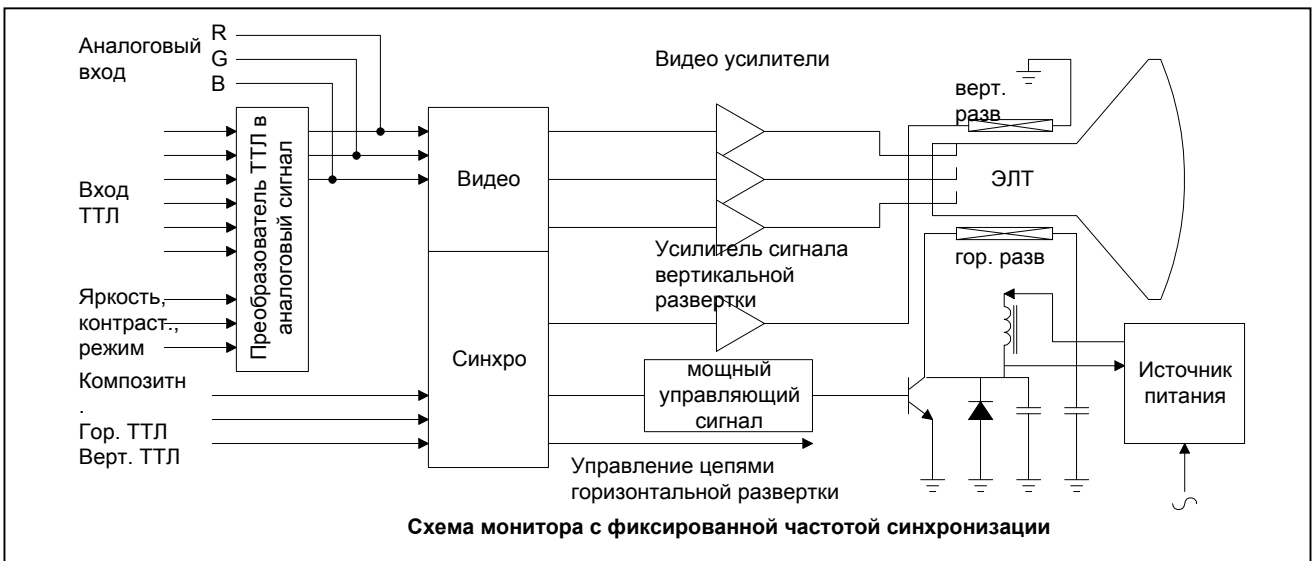
ИС мониторов высокого разрешения

SCANSWITCH - семейство интегральных схем для построения мониторов с высокой разрешающей способностью. SCANSWITCH состоит из схем генерации разверток, видео усилителей и элементов блока питания, и дает простые инженерные решения для показа качественного изображения на экране монитора.

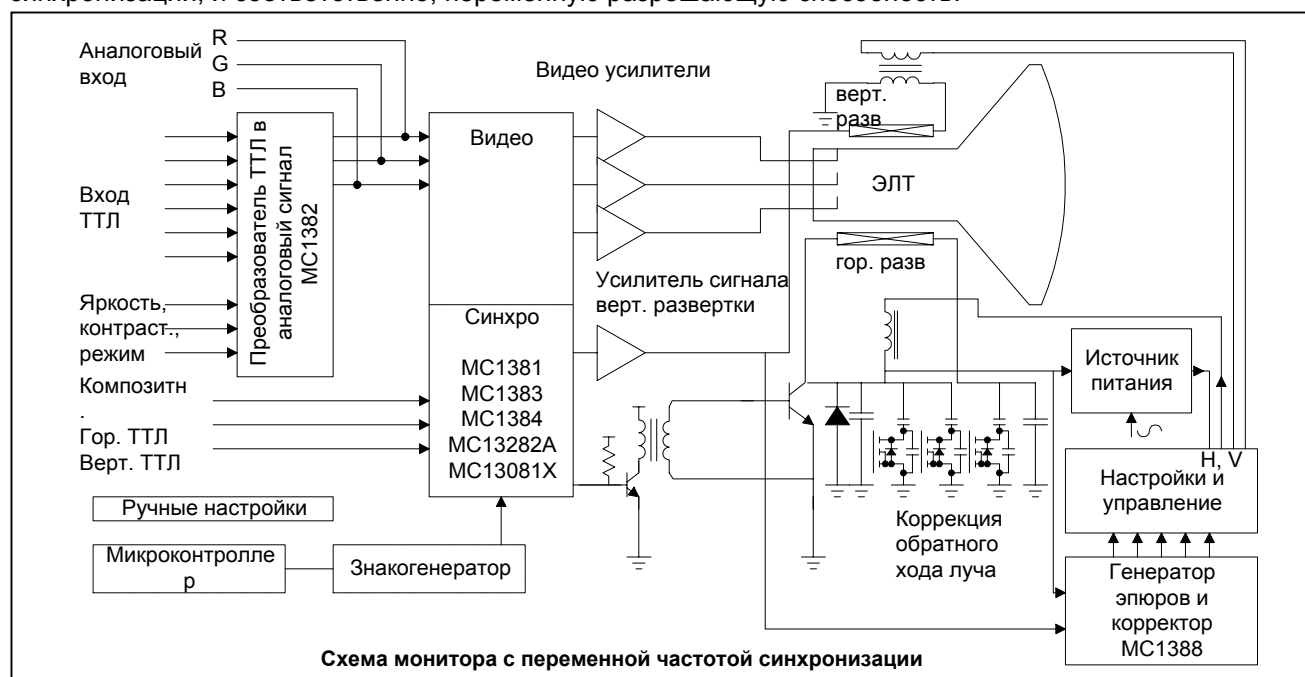
Рисунок показывает частоту видеосигнала и горизонтальной развертки относительно экранного разрешения, которое варьируется от задачи к задаче. Увеличение разрешающей способности монитора влечет за собой увеличение частоты видеосигнала, повышает требования к усилителям и цепям горизонтальной развертки и требует больше затрачиваемой энергии.



Каждый блок в мониторе высокого разрешения должен выполнять свои функции с минимальным потреблением энергии и без усложнения устройства. Семейство SCANSWITCH выполняет функции синхронизации, горизонтальной развертки, питания, усиления видео и многорежимной обработки видеосигнала.



Мониторы условно делятся на две группы. Первая группа имеет с фиксированную частоту синхронизации и постоянную разрешающую способность. Вторая группа имеет переменную частоту синхронизации, и соответственно, переменную разрешающую способность.



Первый тип мониторов применяется в основном в телевизионных приемниках, системах наблюдения и приборах специального назначения. Практически все мониторы, предназначенные для показа компьютерного изображения, имеют блок для настройки на внешнюю частоту кадровой и строчной синхронизации. Для правильного показа изображения мониторы второго типа должны иметь следующие узлы: 1) процессор видео синхронизации для вычислений параметров и управления горизонтальной и вертикальной разверткой; 2) генератор эпюр и геометрический корректор для показа изображения без искажений при изменениях разрешающей способности; 3) блок настроек и управления монитором - автоматизированный узел настроек, который работает с параметрами, поступающими с локальной клавиатуры и из блока синхронизации. И, наконец, в современном мониторе необходим встроенный знакогенератор, который показывает текущие настройки и режим работы монитора на экране самого монитора.

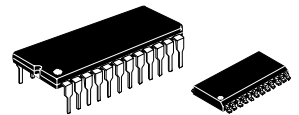
Структура многорежимного монитора требует применения как интегрированных ИС, так и большого количества дискретных элементов. Первые предназначаются для синхронизации, анализа и управления монитором. Вторые нужны в высоковольтной и сильноточной части монитора. Фирмой Motorola разработано новое семейство ИС, предназначенное для упрощения структуры компьютерных мониторов. Это семейство может работать с сигналами - ТТЛ или с сигналами аналогового видео, с композитной или раздельной горизонтальной и вертикальной синхронизацией уровня ТТЛ. Модуль горизонтальной развертки может работать при частоте синхронизации от 15.5 КГц до 50 КГц и при частоте входного аналогового видеосигнала более 70 МГц.

Основные интегральные схемы, используемые в мониторах:

ИС	Назначение	Тип корпуса
MC1382P	Конвертор RGB ТТЛ в аналоговый сигнал	24 вывода DIP
MC1382DW	Конвертор RGB ТТЛ в аналоговый сигнал	24 вывода SO-24L
MC1381	Многорежимный процессор с синхро. и усилителями видеосигнала	56 выводов SDIP
MC1383P	MC1381 без обработки вертикальной синхронизации	40 выводов DIP
MC1384P	MC1381 без двух переключателей SW	40 выводов DIP
MC13282A	Видеопроцессор с интерфейсом для знакогенератора	24 вывода SDIP
MC13081X	Многорежимный процессор для цветных мониторов	56 выводов SDIP
MC1388P	Генератор эпюр с коррекцией геометрии изображения	40 выводов DIP

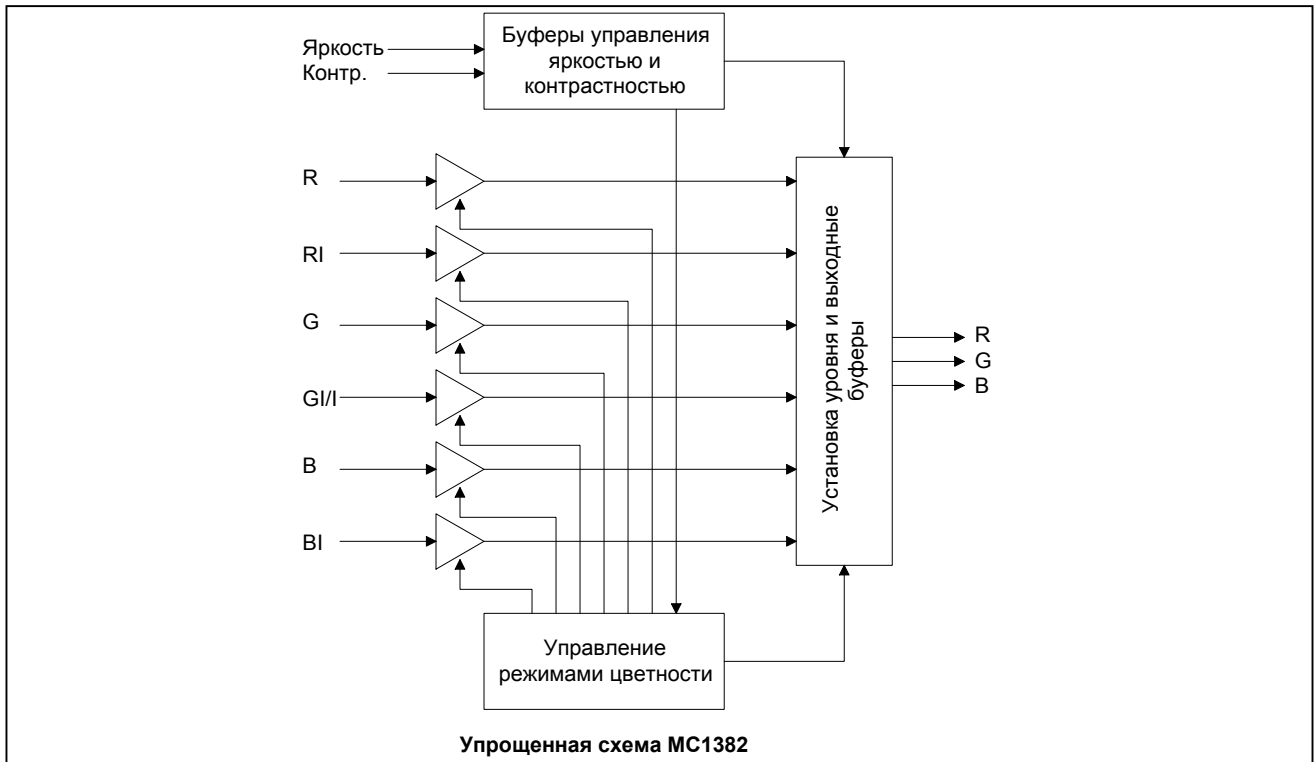
MC1382 Преобразования сигнала из ТТЛ в аналоговый

MC1382 выполняет функции преобразования сигнала из уровня ТТЛ в аналоговый сигнал. Как показано на рисунке, ИС принимает 6-ти, 4-х и 3-х разрядные сигналы и преобразует их в RGB, с максимальным размахом до 1.2В. Выходные аналоговые сигналы рассчитаны на нагрузку 75 Ом. Цепь работает со стандартными 64-х, 16-ти или 8-ми цветовыми входными сигналами и автоматически переключает режимы.



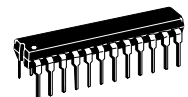
CASE 709
P SUFFIX

CASE 751E
DW SUFFIX

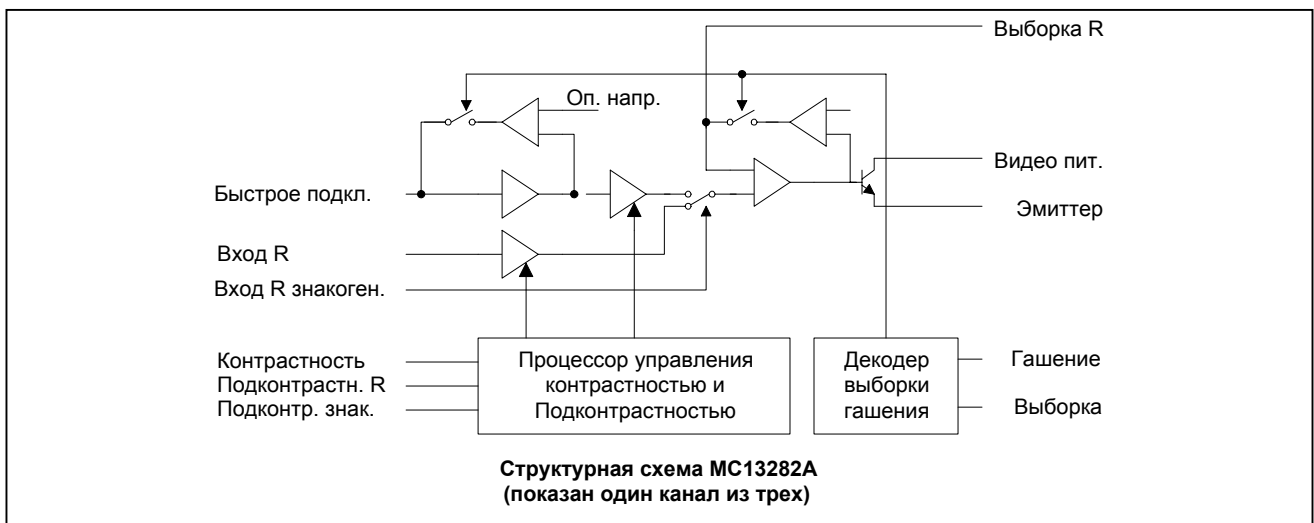


MC13282A Усилитель видеосигнала с интерфейсом для знакогенератора

ИС MC13282A - трехканальный широкополосный усилитель с полосой пропускания до 100 МГц, предназначенный для использования в качестве предусилителя видеосигнала в мониторах высокого разрешения со входами RGB.



CASE 724 P SUFFIX



ИС состоит из трех видео усилителей, цепей гашения и выборки с управлением контрастностью и субконтрастностью, и интерфейса к знакогенератору. Каждый усилитель дает -3.0 дБ на частоте 100 МГц с общим усилением около 5.6 В/В, или 15 дБ. Вход видеосигнала имеет высокий импеданс и требует 75-омную внешнюю нагрузку. В течении периода выборки устанавливается номинальное напряжение 2.0В для поддержания уровня постоянного напряжения, которое необходимо для усиления очищенного видеосигнала. Сигналы выборки и гашения подаются извне микросхемы. Выходной каскад обеспечивает ток 15 мА на каждый канал при уровне гашения в 1.2В.

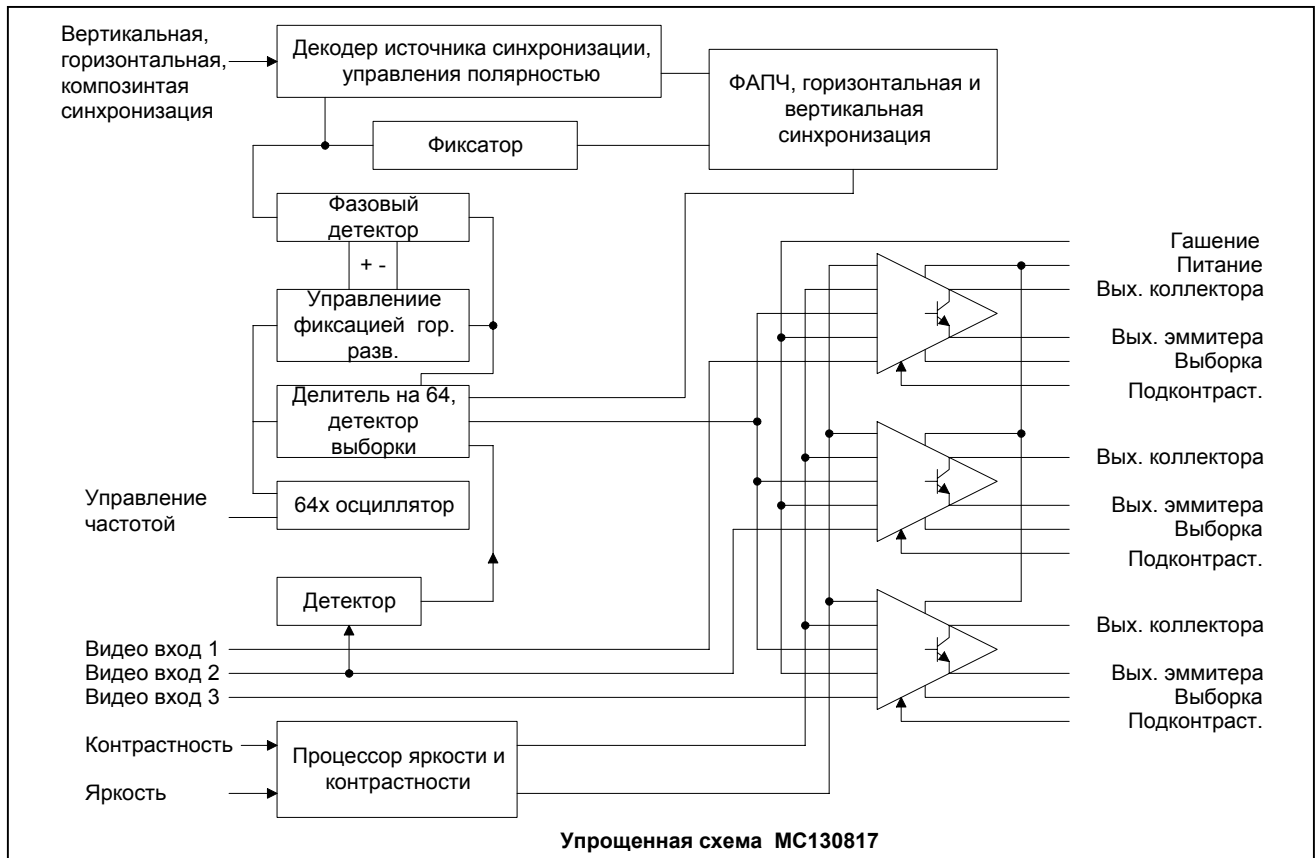
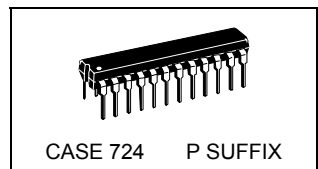
Управление контрастностью изменяет коэффициент усиления всех трех усилителей от 0.3 В/В до 5.6 В/В при установленном уровне субконтрастности 5.0В. Управление субконтрастностью изменяет усиление на каждом усилителе раздельно максимально до 26 дБ. Входы знакогенератора принимают сигнал с частотой до 50 МГц. Вход быстрого подключения управляет выбором между входом знакогенератора и входом видеосигнала.

Особенности:

- Выход 4В 15мА при полосе пропускания до 100 МГц
- Время подъема/спада сигнала не превышает 3.5 нс
- Управление контрастностью изображения
- Управление субконтрастностью каждого канала
- Входы гашения и выборки видеосигнала
- Интерфейс к знакогенератору
- Контрастность изображения знакогенератора
- Корпус узкий DIP, 24 вывода
- Совместимость по выводам с MC13281A, MC13280AY

MC130817 Многорежимный процессор для цветных мониторов

ИС MC130817, принадлежащая серии устройств MC13081X, содержит в себе все функции обработки сигналов, необходимые для анализа частоты в мониторах с переменной частотой сканирования. ИС объединяет в себе цепи вертикального и горизонтального отклонения и предусилители.



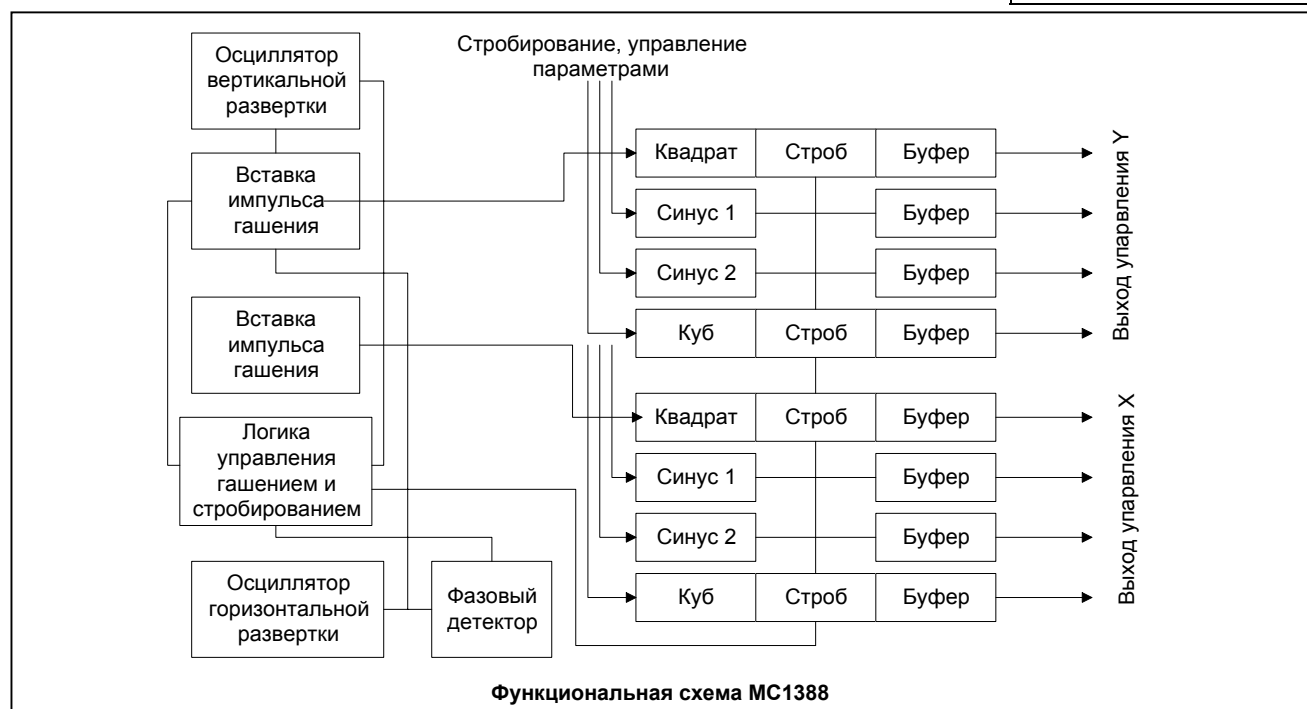
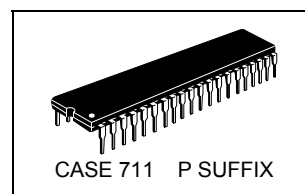
Секция синхронизации состоит из двух частей - вертикальной и горизонтальной. Частота горизонтальной синхронизации может изменяться от 30 до 64 КГц. Сигнал горизонтальной синхронизации может быть сигналом уровня ТТЛ, отдельным или композитным, а также аналоговым композитным видео сигналом. Два модуля ФАПЧ синхронизируют всю систему. Частота вертикальной синхронизации может изменяться от 45 до 100 Гц. Блок обработки видео состоит из трех предусилителей, имеющих частоту пропускания до 70 МГц. Усилители управляются внешними сигналами яркости и контрастности. Сигналы гашения и выборки подаются на усилители из внутреннего блока синхронизации. Раздельные источники питания минимизируют паразитные наводки между разными секциями.

Особенности:

- Автоматическое слежение горизонтальной частоты видеосигнала в диапазоне от 30 до 64 КГц
- Определение синхронизации по сигналу зеленого цвета
- Вертикальная синхронизация от 45 до 100 Гц
- Переключение режимов в соответствии с изменением полярности сигналов горизонтальной и вертикальной синхронизации
- Время подъема/спада сигнала не превышает 5.0 нс при броске сигнала на 3В
- Управление контрастностью и раздельное управление усилением сигналов RGB

МС1388 Генератор элюров геометрической коррекции

МС1388 - генератор элюров геометрической коррекции дает возможность производить недорогие мультистандартные цветные дисплеи с высоким разрешением, плоским экраном и низкими геометрическими искажениями изображения.



МС1388 работает со стандартной цепью управления горизонтальной разверткой. ИС обеспечивает геометрическую коррекцию в цветных мониторах путем генерации сложных высоковольтных элюров, которые модулируют токи горизонтального и вертикального сканирования. Эта микросхема поддерживает многочастотный режим и требует минимальное количество внешних компонентов для обеспечения высокой линейности изображения, даже на плоских поверхностях.

Особенности:

- Работает в многостандартном режиме
- Выходные сигналы имеют постоянную амплитуду, независимую от рабочей частоты
- Комплементарные выходные сигналы

- Минимальное количество внешних компонентов
- Напряжение питания $\pm 5\text{В}$

Выходные функции:

- Горизонтальная функция RAMP, вертикальная функция RAMP
- Горизонтальная парабола, вертикальная парабола
- Горизонтальная кубическая, кубическая со входами управления
- Синус вертикальный
- Синус вертикальный, с двойной частотой
- Синус горизонтальный
- Синус горизонтальный, с двойной частотой

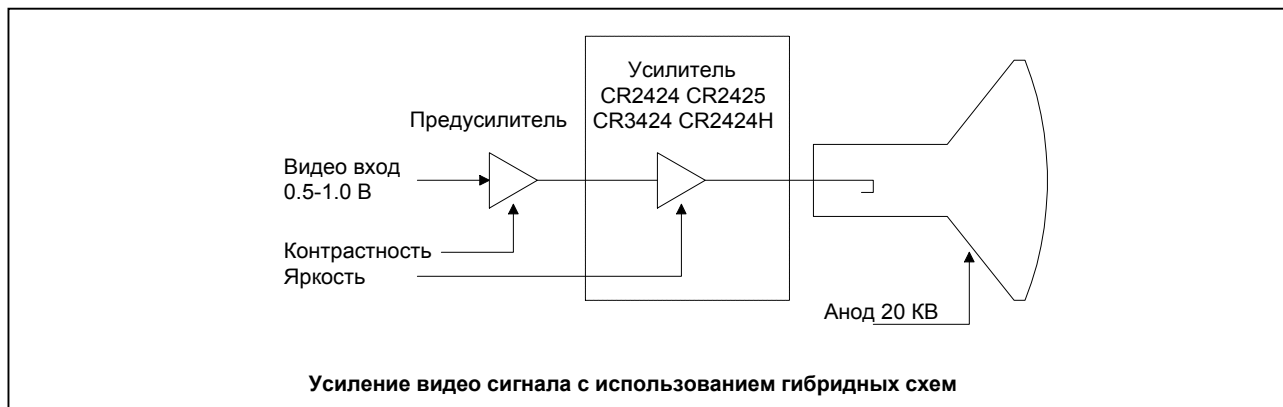
Усилители видеосигнала

Усилители видеосигнала, называемые также драйверами катода электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), используемые в мониторах большого разрешения должны отличаться хорошей производительностью. К усилителям видеосигнала предъявляются такие требования как высокая частота пропускания сигнала (до 130 МГц), высокое напряжение эмиттер-коллектор (до 80В), малое время подъема сигнала (до 3 нс) и малая емкость коллектор-база (1.5 пФ). Motorola выпустила серию высокоскоростных драйверов, отвечающую самым строгим требованиям. Они разработаны для цепей высокого напряжения как цветных, так и монохромных мониторов. Серии видео драйверов включают в себя гибридные модули усилителей и высоковольтные транзисторы. Модули имеют герметически закрытый корпус.

Дискретные транзисторы.

Особенности:

- NPN и PNP
- Высокое напряжение
- Высокая частота среза
- Низкая выходная емкость



Гибридные усилители

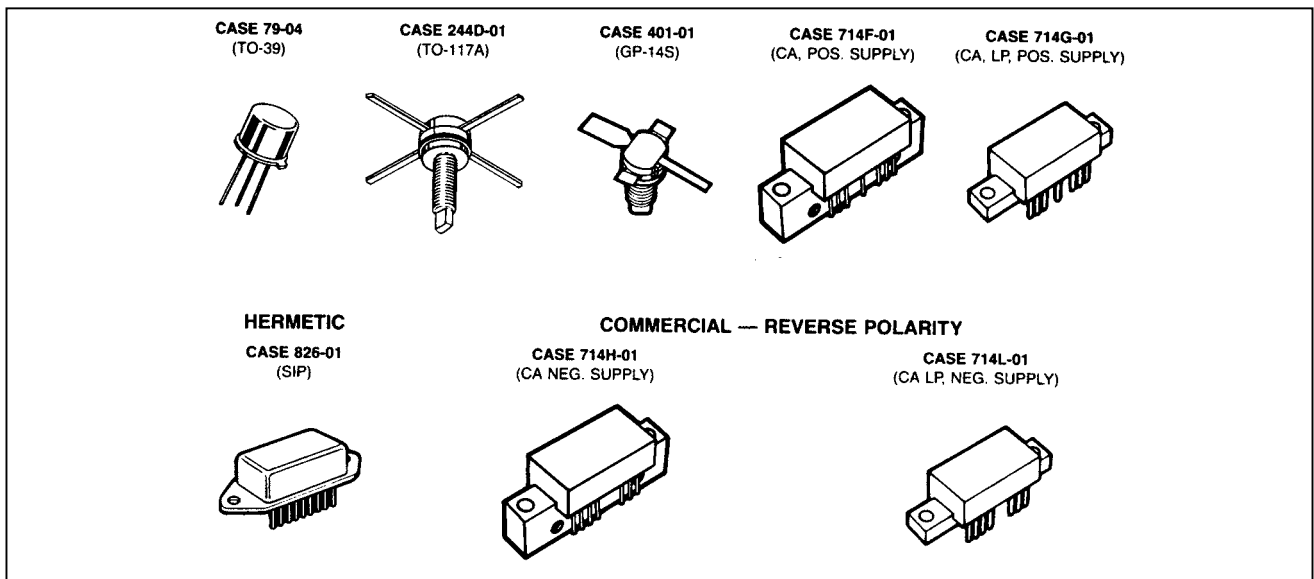
Особенности:

- Серия CR2424 и CR3424
- Изменение сигнала на 10-90% за время 2.6 нс
- Полоса пропускания до 130 МГц
- Низкое потребление энергии
- Изменение сигнала 15,000 В/мс
- Высокая стабильность работы
- Металлизация золотом уменьшает монтажную емкость усилителя

Характеристики усилителей:

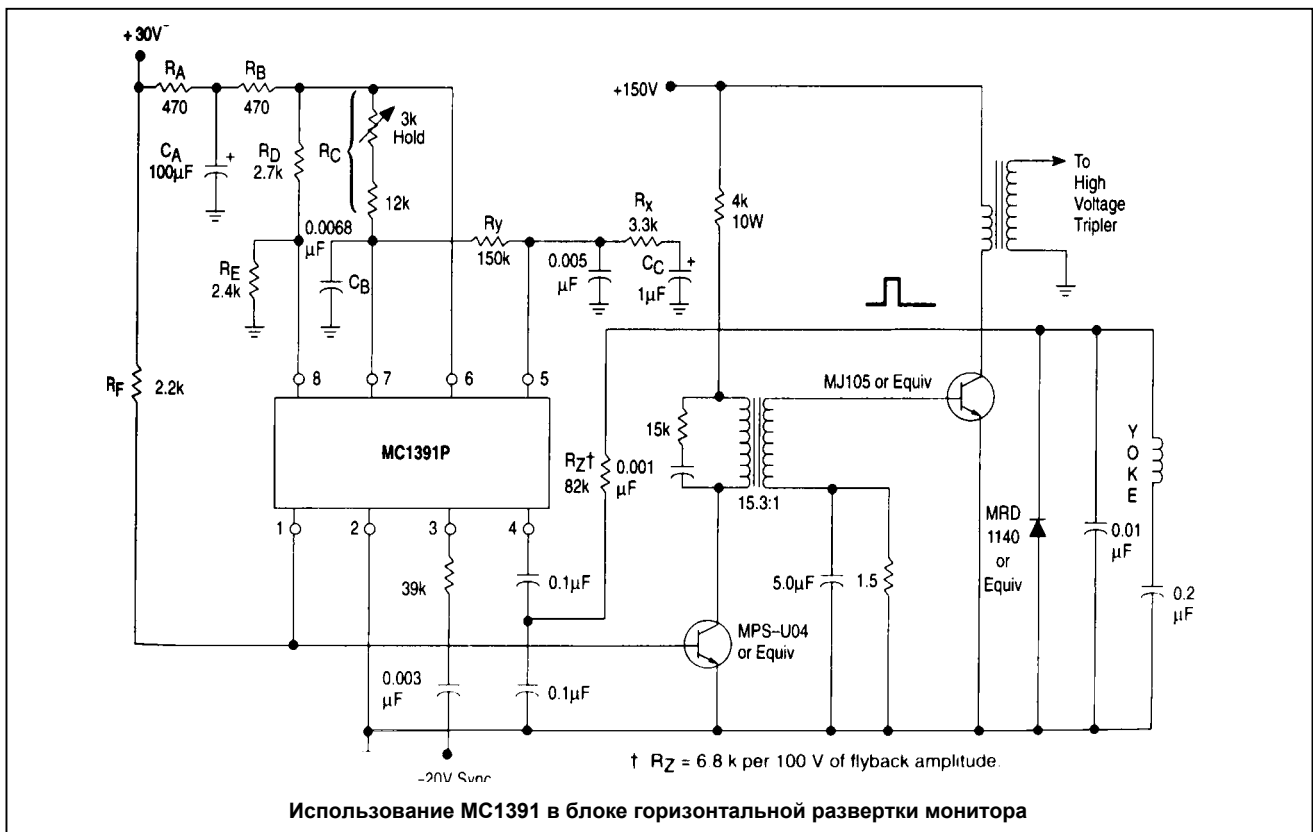
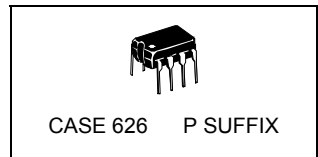
Тип монитора Полоса пропускан.	Рекомендуемая ИС	V _{cc}	Min. BW	t _r	t _f	Потребление Белый экран	Потребление Черный экран	Тип корпуса
Гибридные								
90-145 МГц	CR3425	80 В	115 МГц	2.6 нс	2.6 нс	4 Вт	7.2 Вт	714F-01 (CA)
	CR3424	80 В	115 МГц	2.6 нс	2.6 нс	4 Вт	7.2 Вт	714G-01 (CA&LP)
	CR2425	60 В	130 МГц	2.6 нс	2.6 нс	3 Вт	5.4 Вт	714F-01 (CA)
	CR2424	60 В	130 МГц	2.6 нс	2.6 нс	3 Вт	5.4 Вт	714G-01 (CA&LP)
	CR2424H	60 В	130 МГц	2.6 нс	2.6 нс	3 Вт	5.4 Вт	826-01 (SIP)
	Гибридные с обратной полярностью							
	CR3424R	80 В	115 МГц	2.6 нс	2.6 нс	4 Вт	7.2 Вт	714L-01 (CA)
	CR2424R	60 В	130 МГц	2.6 нс	2.6 нс	3 Вт	5.4 Вт	714L-01 (CA)
Дискретные								
90-140 МГц	LT1814	V _{(BR)CBO} 120	V _{(BR)CEO} 70	h _{FE} 20-60	f _t 1.0ГГц@10 В	80 мА	C _{св} 1.5пФ@15В	401-01 (GP-14)
	LT1817	120	70	20-60	1.0ГГц@10 В	80 мА	1.5пФ@15В	224D-01 (TO-117A)
	LT5817	80	65	20-60	1.5ГГц@10 В	60 мА	1.5пФ@15В	224D-01 (TO-117A)
	LT1001A	40	20	70-300	3.0ГГц@14 В	90 мА	1.5пФ@15В	79-04 (TO-39)
	LT1839	120	70	20-60	1.0ГГц@10 В	80 мА	1.5пФ@15В	79-04 (TO-39)
	LT5839	80	65	20-60	1.5ГГц@10 В	60 мА	1.5пФ@15В	79-04 (TO-39)
	LT1739	100	70	20-60	0.9ГГц@10 В	80 мА	1.8пФ@15В	79-04 (TO-39)

Типы корпусов гибридных и дискретных усилителей:



Элементы цепи горизонтальной развертки

MC1391 Процессор горизонтальной развертки - представляет собой малосигнальную часть блока горизонтальной развертки в телевизионных мониторах. Он состоит из фазового детектора, осциллятора и предусилителя.



Особенности:

- Встроенный шунтирующий регулятор
- Линейный сбалансированный фазовый детектор
- Изменяемый выходной рабочий цикл для внешнего транзистора (драйвера ЭЛТ)

Дискретные элементы цепей горизонтального отклонения

Новое семейство биполярных транзисторов SCANSWITCH и серии диодов были созданы для цепей горизонтального отклонения в мониторах с высоким и сверхвысоким разрешением. Транзисторы горизонтального вывода минимизируют время спада сигнала, время хранения и динамическое насыщение. Мощные выпрямители специально предназначены для использования в качестве гасящих диодов в цепях горизонтального отклонения, и усилены для компенсации превышения напряжения при включении питания. Общая производительность цепи оптимизируется, когда эти диоды спарены с соответствующими транзисторами горизонтального вывода.

Выпрямительные диоды:

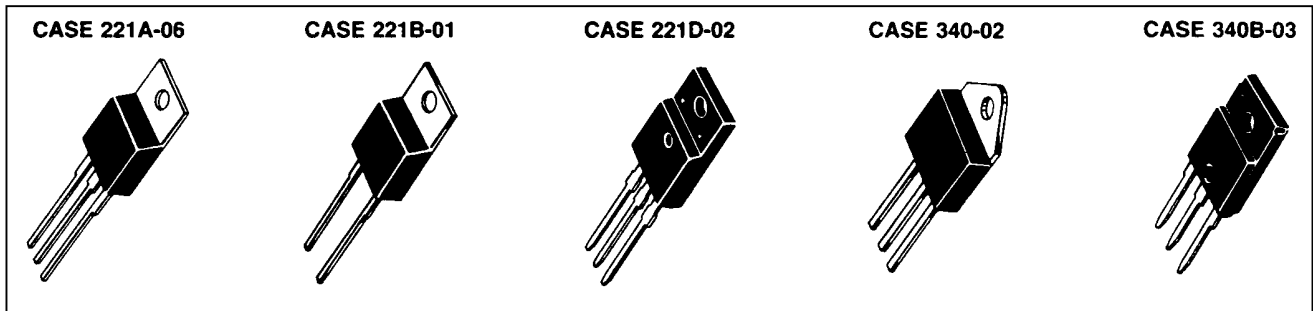
Устройство	I_0	V_{RRM}	t_{fr} (Max)	t_{rr} (Max)	Корпус
MR10120E	10 A	1200 B	175 нс	1000 нс	221B-01
MR10150E	10 A	1500 B	175 нс	1000 нс	221B-01
MUR10120E	10 A	1200 B	175 нс	175 нс	221B-01

MUR10150E	10 A	1500 B	175 нс	175 нс	221B-01
MUR05150E	5 A	1500 B	175 нс	200 нс	221B-01

Транзисторы:

Устройство	$I_c \text{ con't}$	$V_{сво(V)}$	t_{sv} (Тип)	t_{fi} (Тип)	t_{ds} (Тип)	Корпус
MJE16204	6.0	550	680 нс	65 нс	50 нс	221A-06
MJF16204	6.0	550	680 нс	65 нс	50 нс	221D-02
MJF16212	10	1500	2000 нс	200 нс	350 нс	340B-03
MJH16212	10	1500	2000 нс	200 нс	350 нс	340-02
MJH16206	12	1200	1000 нс	100 нс	250 нс	340-02
MJF16206	12	1200	1000 нс	100 нс	250 нс	340B-03
MJH16210	15	1000	1000 нс	95 нс	125 нс	340-02
MJF16210	15	1000	1000 нс	95 нс	125 нс	340B-03

Типы корпусов транзисторов и выпрямительных диодов:



При различных разрешениях экрана, цепи горизонтальной развертки монитора должны работать в широком диапазоне частот. Чтобы удовлетворять требованиям к частоте, цепи должны выравнять емкость сигнала формы S и емкость сигнала обратного хода луча при изменении частоты. Для этого можно использовать сигналы FHSWITCH синхропроцессора (например, MC1381) напрямую подключая их к транзисторам MOSFET, которые изменяют значение емкости в цепях сигнала формы S и обратного хода луча.

Транзисторы MOSFET для генерации сигнала формы S:

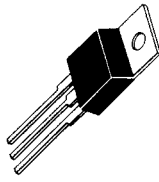
Устройство	$V_{(BR)DSS}$ (Volts) Min	$rDS_{(on)}$ (Ohms) Max	@ I_D (Amps)	I_D (Cont.) Amps	$P_D@25^\circ C$ (Watts) Max	Корпус
MTD4N20	200	0.7	2	4	1.75**	369A-05 369-04

Транзисторы MOSFET для коррекции времени обратного хода луча

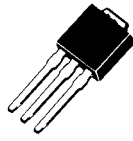
Устройство	$V_{(BR)DSS}$ (Volts) Min	$rDS_{(on)}$ (Ohms) Max	@ I_D (Amps)	I_D (Cont.) Amps	$P_D@25^\circ C$ (Watt) Max	Корпус
MTP4N50E	500	1.5	1.5	4	75	221A-04
MYP5N40E	400	1	2.5	5	75	221A-04

Типы корпусов транзисторов MOSFET:

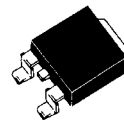
CASE 221A-04



CASE 369-04



CASE 369A-05



ИС блоков питания телевизионных мониторов

Требования к источникам питания мониторов и выбор способа преобразования напряжения сильно влияет на выбор полупроводников для источников питания мониторов. Так как преобразователь постоянного тока с обратной связью является наиболее популярным из устройств с выходной мощностью менее чем 150 Ватт, то он вполне приемлем как источник питания монитора. Преимущества преобразователя с обратной связью заключаются в следующем: он может питать несколько выходов, он не требует отдельной выходной катушки индуктивности для каждого выхода, и он дешев.

Вторым главной задачей после выбора способа питания, является выбор частоты преобразования постоянного напряжения. Обычно частота переключения синхронизируется с горизонтальной частотой, которая колеблется в пределах от 15 до 100 КГц. На такой частоте можно использовать биполярные компоненты, которые превосходят другие компоненты в способности выдерживать высокие напряжения, появляющиеся в источниках питания такого типа. Так как биполярная технология совместима с требованиями источника питания с обратной связью для мониторов, то Motorola разработала серии биполярных транзисторов специально для управления такими источниками питания. Это MJE18002, MJE18004 и MJE18008.

Управляет преобразованием одноканальный контроллер блоков питания - ИС MC44602, а также ИС серии GREENLINE MC44603 и MC44605. Он имеет вход синхронизации, температурной компенсации и обратной связи. Предназначен специально для высоковольтного преобразования постоянного тока.

Power MOSFET - другая альтернатива выбора мощных транзисторов для блоков питания. Главное преимущество Power MOSFET над биполярными транзисторами заключается в том, что схема управления MOSFET очень проста.

Ниже приведен перечень рекомендуемых элементов для блоков питания мониторов ТВ и мониторов высокого разрешения.

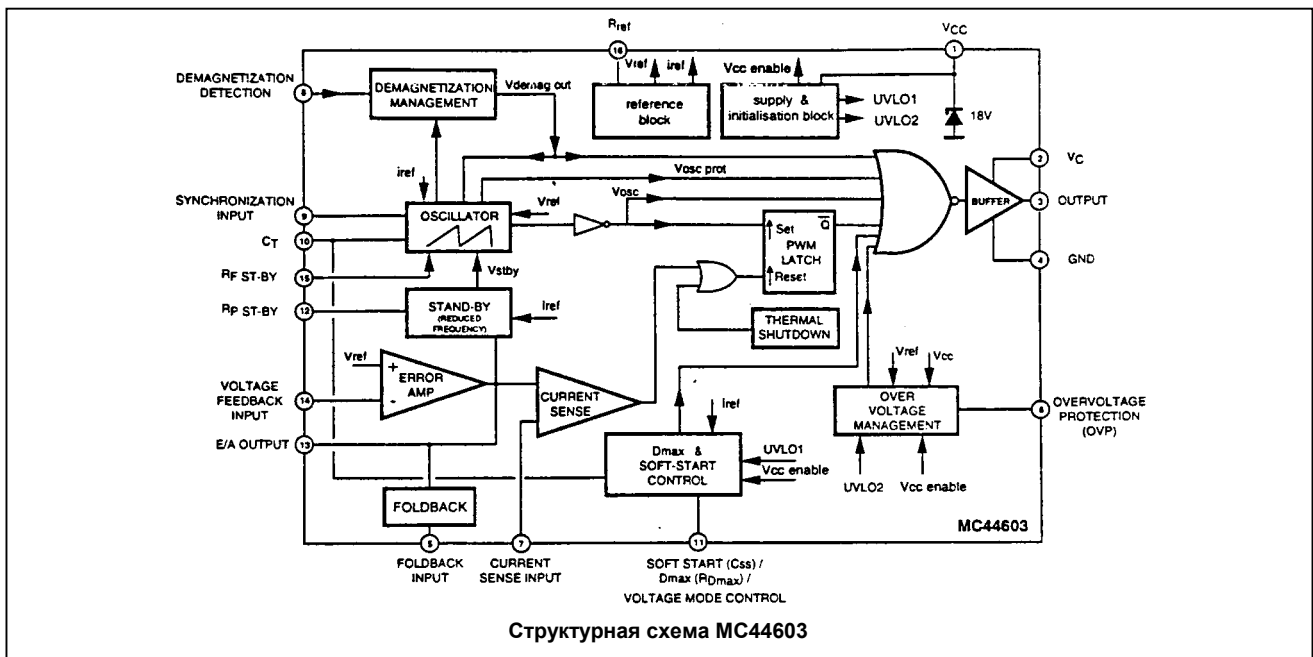
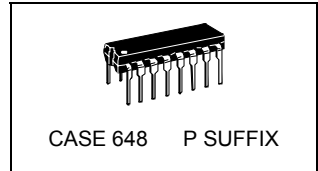
Выходная мощность	50 Вт			100 Вт			150 Вт			
	Входное Напряжение, Vin (V)	89-132	198-264	80-264	88-132	198-264	80-264	88-132	198-264	80-264
Требования к MOSFET										
Макс. Ток, IW (A)	3.13	1.39	3.44	6.25	2.78	6.88	9.38	4.17	10.31	
Макс. Напр., VDSW (V)	450	900	900	450	900	900	450	900	900	
Рекомендуемые TMOS										
TO-220AB	MTP4N50E	MTP3N100E	MTP4N90	MTP8N60E	MTP4N90	-	-	-	-	-
TO-220FP	MTA5N50E	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TO-218AC	-	-	-	MTH8N60E	-	MTH8N90	MTH13N60E	MTH8N100E	-	-
TO-218FP	-	MTG4N100E	MTG4N100E	MTG9N60E	MTG4N100E	MTW10N100E	-	-	-	-
TO-247	-	-	-	-	-	-	MTW14N060E	MTW10N100E	MTW10N100E	MTW10N100E
Рекомендуемые биполярные										
TO-220AB	MJE18004	*MJE18002	*MJE18002	MJE13007	MJE18004	*MJE18006	MJE13008	*MJE18006	*MJE18008	*MJE18008
TO-220FP	MJE18004	*MJE18002	MJE18004	MJE13007	MJE18004	*MJE18006	MJE13008	*MJE18006	*MJE18008	*MJE18008
TO-218AC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MJE18010A
TO-218FP	-	-	-	-	-	-	-	-	-	MJE18010A
TO-247	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TO-3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Входные выпрямители										
Макс. Ток, IDC (A)	0.5	0.25	0.5	1.0	0.5	1.0	1.5	0.75	1.5	
Рекомендуемые ИС	1N4004	1N4006	1N4006	1N4006	1N4006	1N5406	1N5404	1N5404	1N5406	
Выходные выпрямители										
+18 V для 5, 12V		MUR110			MUR110			MUR110		
Внешний источник питания		MURS110T3			MURS110T3			MURS110T3		
		MBR1100			MBR1100			MBR1100		
Источник питания вертикальной развертки		MUR410			MUR410			MUR410		
		MURD310			MURD31			MURD310		
Источник питания горизонтальной развертки		MUR140			MUR140			MUR140		
Рекомендуемые управляющие ИС	Special Mode SMPS Controller TDA4601 Special Mode SMPS Controller UC3842AN UC3844N MC44602 Special Mode SMPS Controller SG3525AN SG3526N MC34060 TL494CN Dual Current PWM Controller MC34065P Защита по напр.: MC34064P-5, MC3423P1 Усилит. ошибки: TL431CLP, LM358N, LM324N, LM2902, M3403									
Регуляторы 5V		MC7805			MC7805			MC7805		
12V		MC7812			MC7812			MC7812		

Оптопары	Серия MOC8100	Серия MOC8100	Серия MOC8100
----------	---------------	---------------	---------------

Рассмотрим пример построения блока питания монитора на основе контроллеров новой серии GREENLINE. Основными качествами этой серии является возможность работы в нескольких режимах. Вот три основных режима: 1) Переменная частота преобразования 2) Постоянная частота преобразования 3) Режим останова с пониженным потреблением питания

MC44603 Контроллер преобразователей постоянного тока

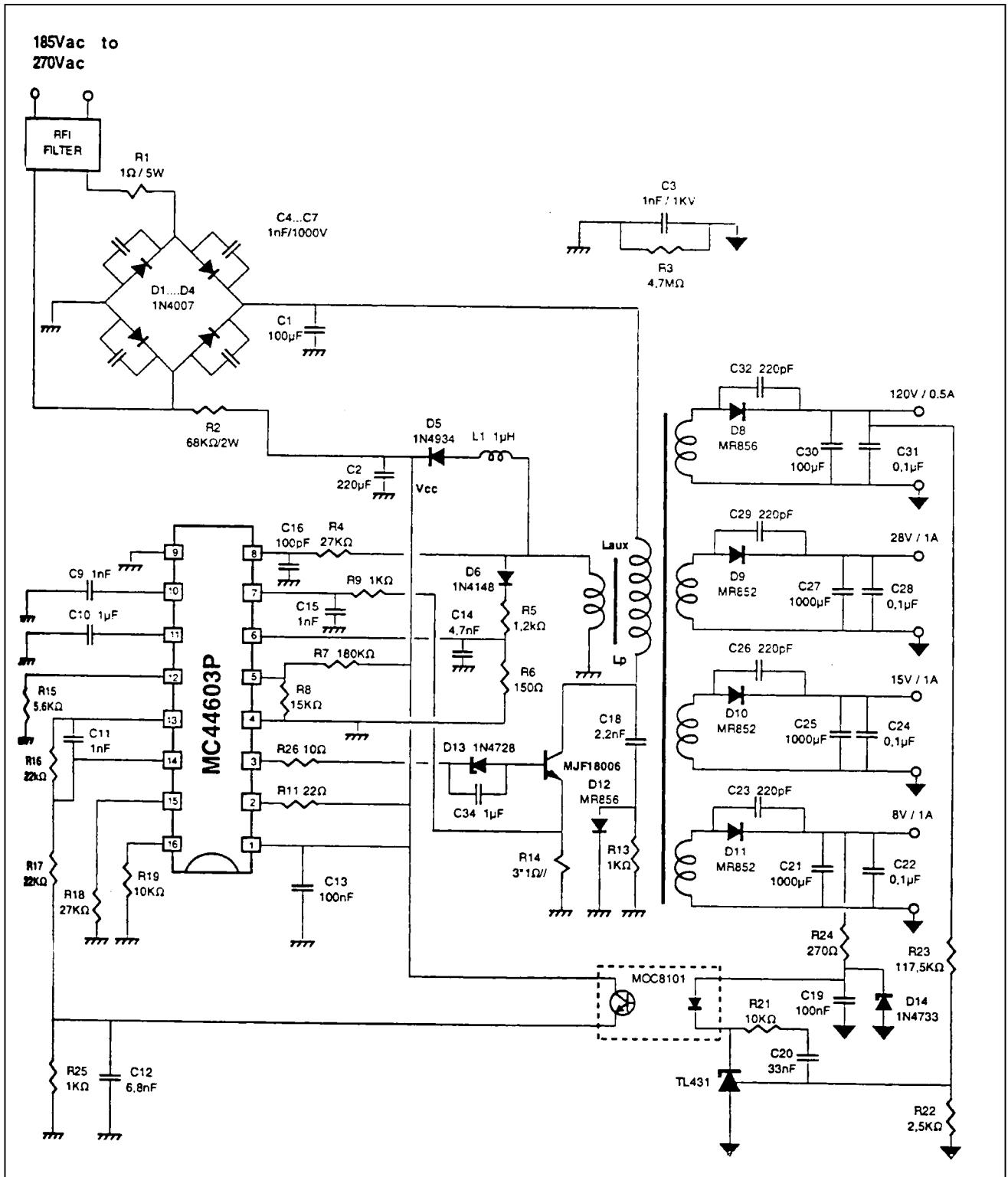
ИС44603 - высокопроизводительный контроллер, предназначенный для использования в преобразователях постоянного тока, иначе называемый контроллер DC-DC. ИС обладает уникальными способностями автоматически изменять режимы работы в зависимости от различных внешних событий. Такими событиями, например, являются короткое замыкание на выходе, пониженное или повышенное напряжение питания, останов, (при котором питаемый прибор потребляет меньшее количество энергии). Это дает возможность создать блок питания высокой надежности. ИС имеет несколько дополнительных свойств, отличающих ее от обычных контроллеров: защита от перегрузки, несколько режимов останова, определение демagnetизации (защита от перегрузок диодов и транзисторов при скачках напряжения - эффект переключателя). Выходы ИС идеально подходят для блоков питания на транзисторах MOSFET. Контроллер также используется для управления цепью биполярных транзисторов в источниках питания мощностью менее 150 Вт. ИС может работать как в режиме управления преобразованием тока, так и в режиме управления преобразованием напряжения.



Преимущества серии GREENLINE перед аналогичными контроллерами DC-DC:

- Выходная частота до 250 КГц позволяет строить высокопроизводительные блоки питания
- Защелкивание сигнала пульсовой модуляции для ограничения выходного тока
- Осциллятор с блоком контроля над точностью частоты
- Внешний программируемый источник опорного тока
- Защелкивание ИС при снижении напряжения питания по закону петли гистерезиса
- Защита от короткого замыкания
- Возможность "мягкого" старта блока питания
- Точная установка продолжительности рабочего цикла
- Программируемый режим останова
- Управляемая частота при снижении питания в режиме останова

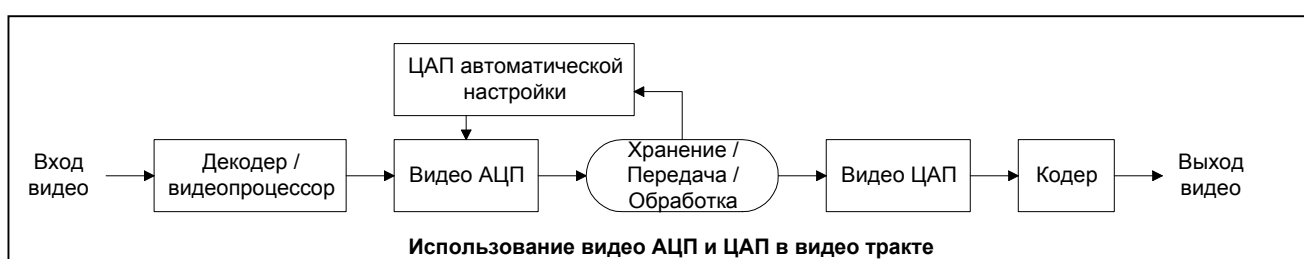
Пример построения блока питания с использованием контроллера MC44603 и биполярных транзисторов:



Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи

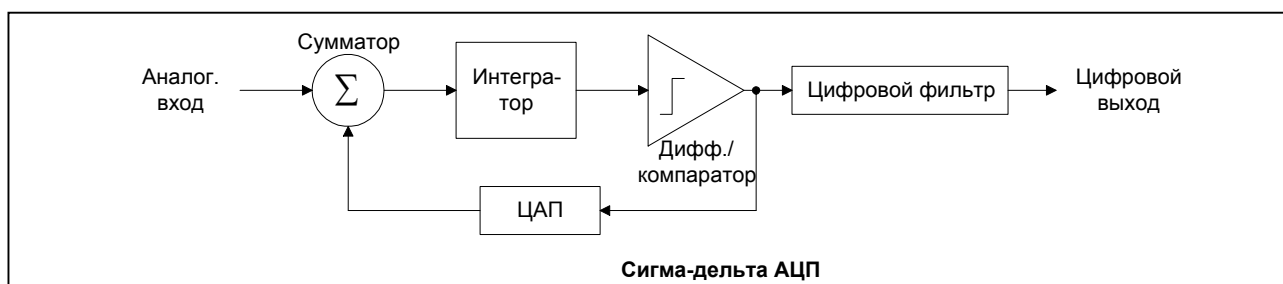
Как правило, в мультимедийных устройствах используются преобразователи трех типов: видео АЦП и ЦАП, аудио АЦП и ЦАП, а также ЦАП для модулей автоматической настройки.

Видеосигнал оцифровывается с частотой до 14 МГц, при 256-ти уровнях квантования. В связи с высокой частотой входного сигнала, в АЦП применяется параллельный алгоритм. Он заключается в том, что опорное напряжение делится на 256 равных значений, и сравнивается со входным сигналом одним из 256-ти компараторов. Сработавший компаратор указывает позиционное значение входного напряжения, которое затем кодируется в однобайтовый отсчет. Видео ЦАП и АЦП устанавливаются в телевизионном тракте непосредственно после декодера или видеопроцессора (ЦАП) и перед кодером (АЦП). АЦП получает три компонентных сигнала - RGB или YUV и преобразует их в 24-х битовую последовательность - по восемь бит на компонент. ЦАП получает обработанную процессором последовательность данных и конвертирует ее в три аналоговых сигнала для дальнейшей передачи или кодирования.



ЦАП автоматической настройки применяется главным образом для формирования опорного напряжения параллельного АЦП. Число уровней квантования такого ЦАП обычно не превышает 256. Работает система следующим образом. Процессор записывает в регистр ЦАП начальное число, в соответствии с которым устанавливается опорное напряжение на входе видео АЦП. Кадр оцифрованного видео анализируется, и в соответствии с результатом анализа, изменяется уровень опорного напряжения. Такой ЦАП должен иметь мощный выход, или внешний усилитель тока перед подачей сигнала на вход опорного напряжения видео АЦП.

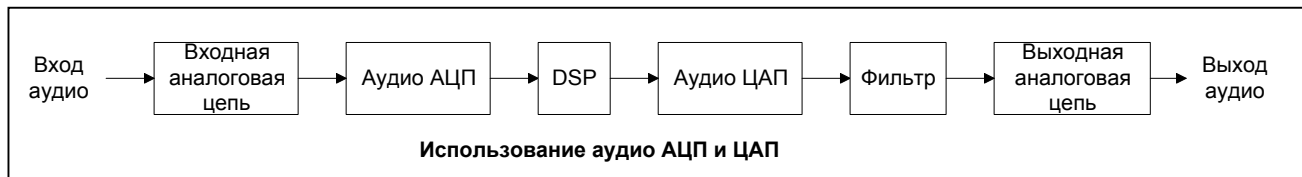
Звук оцифровывается с частотой 48КГц. При оцифровке должно быть не менее 16-ти разрядов квантования в отсчете. Поэтому преобразование производится принципиально отличным от предыдущего способом. Увеличение уровней квантования возможно при наличии механизма сигма-дельта модуляции, который позволяет уменьшить уровень шумов при дискретизации. Сигма-дельта АЦП состоит из интегратора (накопителя) и дифференциатора (дифференциального усилителя).



Сигнал вводится в АЦП с тактовой частотой, в несколько раз превышающей частоту дискретизации. На первом такте схема приводится в начальное состояние, после чего начинается процесс вычисления значения входного сигнала. Вычисление продолжается до начала следующего такта, а полученный результат поступает в цифровой фильтр, и после обработки, на выход.

Аудио ЦАП и АЦП фирмы Motorola имеют прямой интерфейс к процессору цифровой обработки сигналов DSP (см. рисунок на следующей странице). Входной аудио сигнал после цепи предусилителя или аттенюатора поступает на вход АЦП, преобразуется в битовый поток одного и из стандартов последовательного интерфейса (J2S или SONY). Затем сигнал обрабатывается процессором DSP и подается по последовательному интерфейсу на две интегральные схемы - ЦАП и фильтр, работающие

а паре.



Совместное использование этих двух микросхем дает несколько преимуществ. Во-первых, при выходной фильтрации восстанавливается целостная форма аналогового сигнала. Это исключает цифровые шумы на аудио выходе. Во-вторых, отпадает необходимость использования в аналоговых выходных цепях дорогих построечных конденсаторов. И в третьих, при использовании такой схемы снижается общая стоимость прибора.

АЦП и ЦАП, выпускаемые фирмой Motorola для устройств мультимедиа:

АЦП и ЦАП с параллельным алгоритмом для преобразования видео сигнала

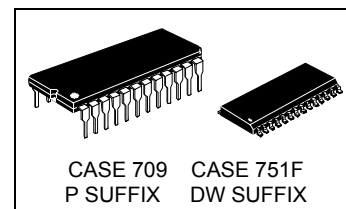
MC10319	Высокоскоростной 8-ми битовый параллельный АЦП
MC10321	Высокоскоростной 7-ми битовый параллельный АЦП
MC10322	8-ми битовый ЦАП с входами ЭСЛ
MC10324	8-ми битовый ЦАП с входами ЭСЛ
MC44200	Трехканальный 8-ми битовый видео ЦАП, 55 МГц, ТТЛ
MC44250	Трехканальный 8-ми битовый видео АЦП, 15 МГц, КМОП
MC44251	Трехканальный 8-ми битовый видео АЦП с тристабильными выходами

Сигма - дельта АЦП и ЦАП для преобразования аудио сигнала

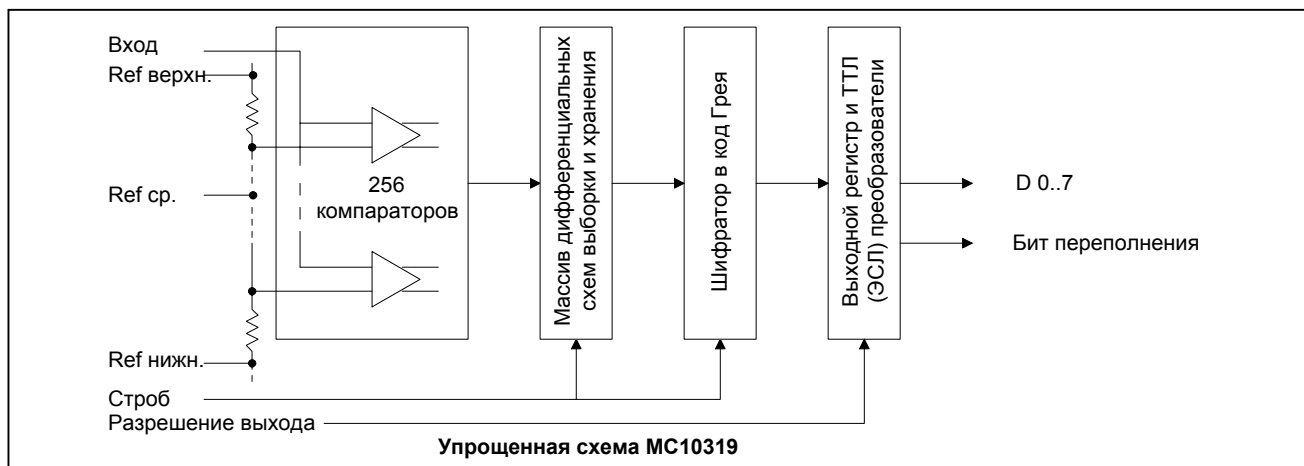
MC145073	Двухканальный АЦП, (16-разрядов, 44 КГц)
MC145074	Двухканальный ЦАП, (16-разрядов, 44 КГц)
MC145076	Двухканальный фильтр FIR

МС10319 Высокоскоростной одноканальный восьмибитовый АЦП

ИС МС10319 - высокоскоростной восьмибитовый параллельный аналого-цифровой преобразователь, предназначенный для устройств бытовой электроники, высокоскоростных измерительных устройств, вещательного ТВ. ИС использует внутренний шифратор кода Грея для индикации больших выходных ошибок, которые появляются при оцифровке высокочастотных сигналов. ИС полностью совместима с ТТЛ, требует напряжение питания 5В. Отрицательное питание может изменяться в широком диапазоне - от -3.0 до -6.0В. Выходы ТТЛ имеют третье состояние, поэтому ИС может быть подключена к общей шине данных.



АЦП имеет 256 параллельных компараторов, сравнивающих опорное напряжение с напряжением входного сигнала. Выходы компараторов защелкиваются и попадают в шифратор, который дает на выходе байт данных и бит переполнения. Данные защелкиваются в регистре и подаются на выход ИС. Бит переполнения не имеет пассивного третьего состояния и используется для построения 9-ти битового АЦП из двух ИС.



Особенности:

Внутренний шифратор кода Грея для повышения скорости и надежности

Восьмибитовое разрешение при 9-ти битовой точности

Простое подключение для 9-ти битового преобразования

Выходы ТТЛ с третьим состоянием

Частота дискретизации 25 МГц

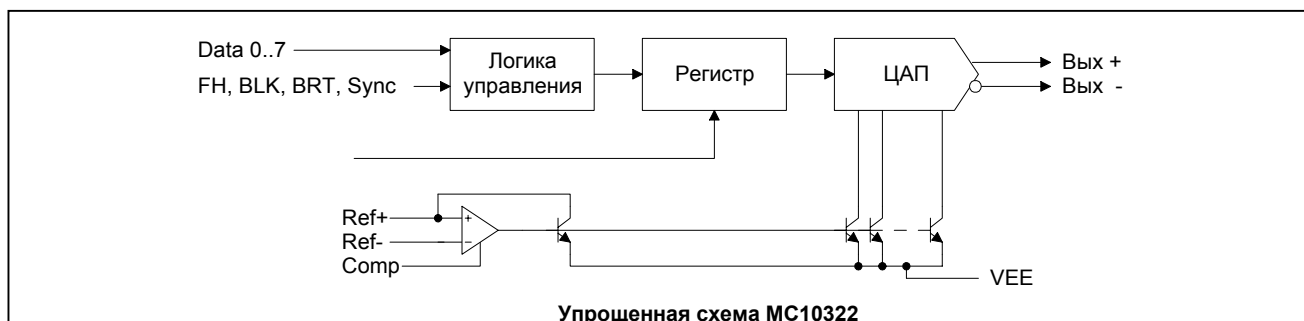
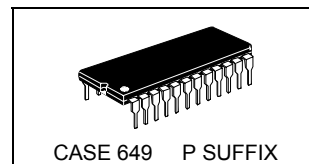
Широкий диапазон напряжений входного сигнала $\pm 2.0В$

Низкая входная емкость 50 пФ

Потребляемая мощность 618 мВт

МС10322 Одноканальный восьмибитовый видео ЦАП

ИС МС10322 - восьмибитовый АЦП, преобразующий цифровые данные в аналоговый сигнал с частотой 80 МГц, имеет выход для прямого подключения к 75-ти омному кабелю с соответствующими терминаторами и уровнем выходного сигнала в соответствии с техническими требованиями EIA-170 и EIA-343-A.



Цифровые входы ИС совместимы с ТТЛ. Входные регистры могут защелкивать или пропускать данные. Входы управления и синхронизации позволяют легко использовать ЦАП в стандартном видео тракте. Вход тактовой частоты - дифференциальный или однополярный. Комплементарные выходы применяются для передачи сигнала по дифференциальной аналоговой шине, и в видеоэффектах.

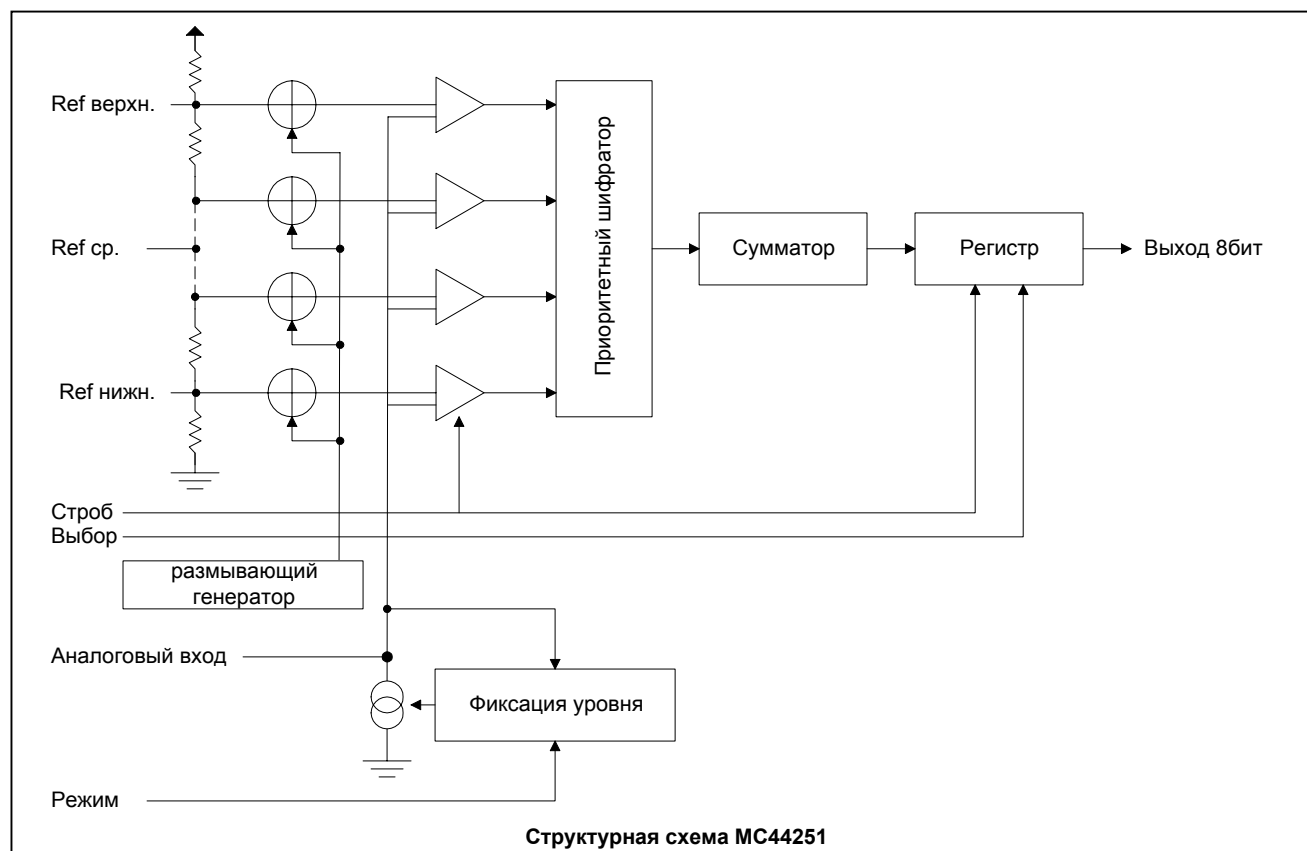
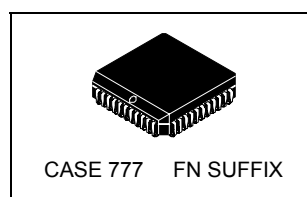
Особенности:

- Частота преобразования 40 МГц
- Линейность 8 бит
- ТТЛ - совместимые входы
- Напряжение на каждом дифференциальном выходе до 2.0В
- PSRR > 60 дБ
- Напряжение питания +5.0; -5.2В
- Потребляемая мощность 344 мВт
- Выполнен в корпусе DIP 24 вывода

MC44251 Трехканальный восьмибитовый видео АЦП

MC44251 состоит из трех независимых параллельных АЦП. Каждый АЦП состоит из 256 стробируемых компараторов и приоритетного шифратора. Входной видеосигнал может измеряться относительно постоянного или переменного уровня напряжения. ИС имеет генератор размытого уровня квантования для увеличения точности оцифровки. MC44251 удобно использовать на входе тракта цифровой обработки телевизионного изображения, в системах ввода и передачи видео и так далее. Частота преобразования видео соответствует стандарту CCIR 4:4:4 и может меняться от 6 до 18 МГц.

Техника генерации размытого уровня состоит в добавлении небольшого смещения ко входному сигналу. После преобразования это смещение вычитается цифровым способом. Это смещение изменяется от такта к такту шагами в половину младшего значащего бита и позволяет точнее интерполировать каждую точку аналогового сигнала в цифровую форму.

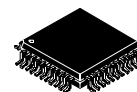


Особенности:

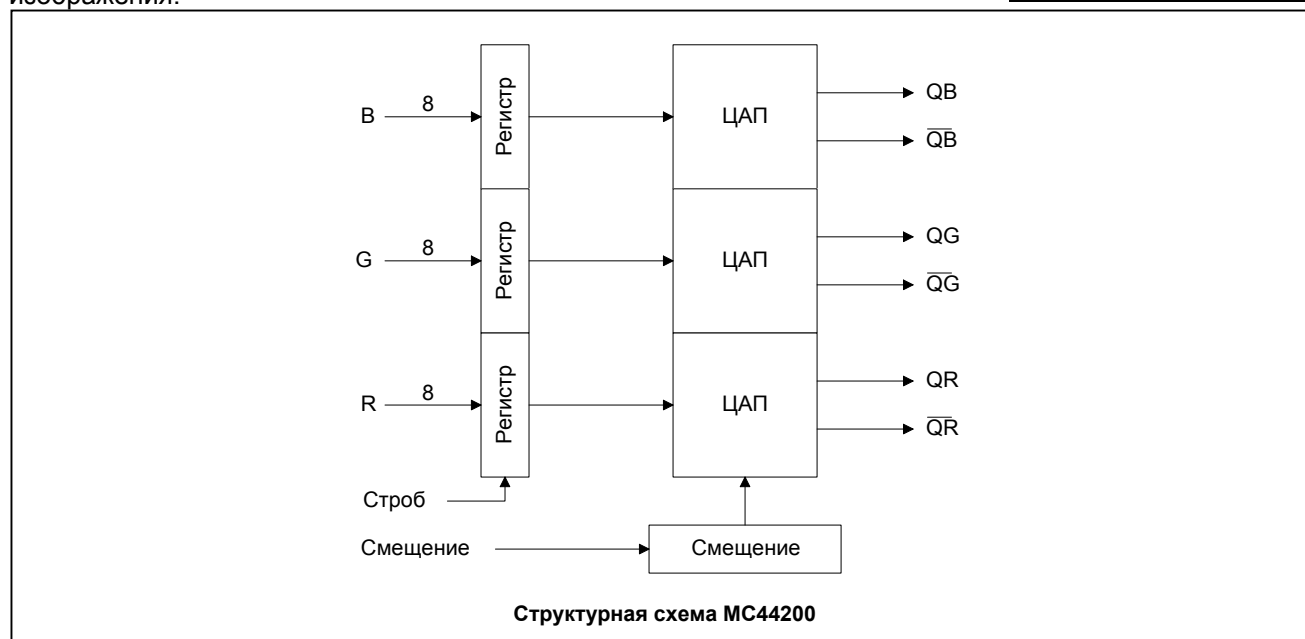
- Максимальная частота дискретизации 18 МГц
- Тристабильные выходные буферы
- Выходные регистры
- Схема выборки - хранения пригодна как для RGB так и для YUV сигналов
- Встроенный генератор размытого уровня с цифровой коррекцией
- Напряжение питания 5В
- Совместим по выходам с MC44250

MC44200 Трехканальный восьмибитовый видео ЦАП

MC44200 состоит из трех независимых цифро-аналоговых преобразователей. Каждый ЦАП выполнен из группы двоичных управляемых дифференциальных источников тока. Более того, микросхема снабжена дифференциальными выходами для каждого преобразователя. ИС предназначена для использования на выходе тракта цифровой обработки ТВ изображения.



CASE 824A FE SUFFIX



Особенности:

- Максимальная частота преобразования 55 МГц
- Дифференциальные выходы
- Регулируемый уровень выходного тока
- ТТЛ - совместимые уровни напряжения на входах
- Встроенный источник опорного напряжения
- Напряжение питания 5В

MC145073 Stereo аудио сигма-дельта АЦП

MC145073 - двухканальный, 16-битовый АЦП, предназначенный для использования в цифровых аудио системах, таких как мультимедиа, DCC, DAT и профессиональных аудио приложениях. Он состоит из аналогового модулятора дифференциального сигнала и двух модулей цифровой фильтрации для каждого канала. Аналоговый модулятор производит однобитовое аналого-цифровое преобразование на частоте в 128 раз большей, чем выходная частота потока данных. Последующие цифровые фильтры устраняют большую часть шума квантизации и понижают скорость данных. Благодаря шестнадцати уникальным избираемым пользователем интерфейсным режимам MC145073 отвечает требованиям различных интерфейсов. Источник питания 5В и режим пониженного потребления питания уменьшают требования

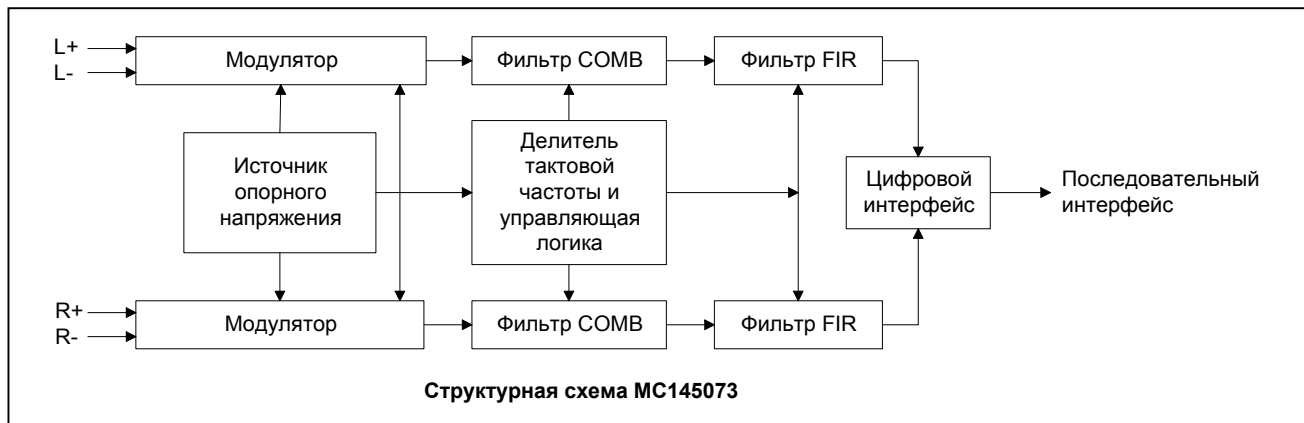


CASE 751E DW SUFFIX



MOTOROLA

к источнику питания, что делает прибор привлекательным для портативных приложений.

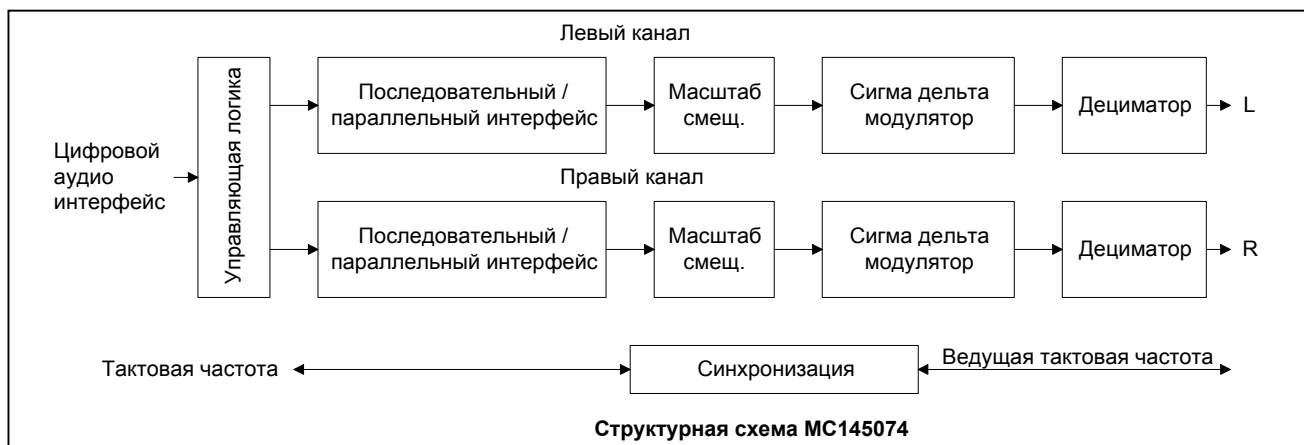
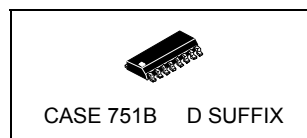


Особенности:

- Напряжение питания 4.5 - 5.5В
- Сигма-дельта модулятор с 128-ми кратным оверсэмплингом
- Норм. 82 дБ отношение сигнал / (шум + цифровой шум)
- Входные сигналы могут быть как однополярными, так и дифференциальными
- 128-ми, 256-ти или 384-х кратная входная тактовая частота относительно частоты дискретизации
- Внутреннее ограничение входного сигнала
- Встроенные цифровые фильтры
 - Дециматор 5-го порядка на 32 - фильтр comb
 - 121 разрядный дециматор на 4 - фильтр FIR
- Изменяемая полоса фильтрации
- Гибкий цифровой выходной интерфейс
 - Конфигурируется как ведущий или ведомый
 - Данные выравниваются по правому или левому полю
 - Интерфейс к DSP5600/1 или к DSP TMS320
 - Совместимость интерфейсом с I2S или Japanese
 - Совместимость по интерфейсу с CS5326
 - Возможность мультиплексирования двух MC145073

MC145074 Stereo audio sigma-delta ADC

MC145074 - высокоточный стерео аудио ЦАП, в котором использованы сигма-дельта модуляторы и двухблочный фильтр FIR с обратной связью. Микросхема может быть использована как самостоятельный цифровой стерео модулятор или как составная часть MC145076 (сглаживающий фильтр) для достижения качественного аудио за приемлемую цену.



Особенности:

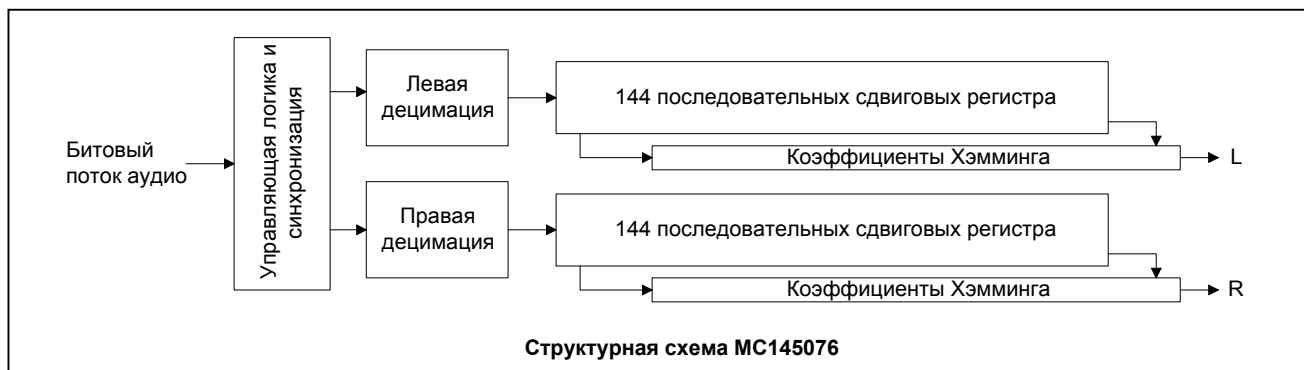
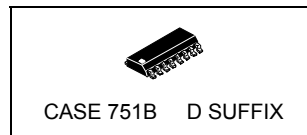
- Напряжение питания 5В
- Отношение сигнал / (шум + цифровой шум) > 100 дБ
- Принимает 16-ти, 18-ти, 20-ти битовые отсчеты
- Программируемый драйвер WCLK
- Низкое потребление питания - норм. 40 мВт
- Используется совместно со стерео аудио фильтром FIR MC145076

MC145076 Стерео аудио сглаживающий фильтр FIR

ИС MC145076 состоит из блока вторичной дискретизации сигнала и сглаживающего фильтра. ИС предназначена специально для стерео аудио ЦАП MC145074. Универсальность этой микросхемы позволяет использовать ее с любым преобразователем, подающим с выхода однобитовый поток данных для обеспечения выходной реконструирующей фильтрации путем восстановления целостности формы аналогового импульса.

ИС MC145076 может быть использована как составная часть набора из двух микросхем для последовательных ЦАП.

Аналоговая фильтрация, выполняемая ИС MC145076, смягчает требования к цифровой фильтрации на входе в цифровой модулятор и устраняет необходимость установки точных фильтрующих емкостей на аналоговых выходах. Этим снижается общая стоимость системы.



Особенности:

- Однополярный аналоговый стерео выход, который не требует дополнительных сглаживающих фильтров
- 86 дБ S/D, 96 дБ S/N с использованием MC145074 при 192 x OSR, однополярный выход
- Менее 100 дБ S/(N+D) при 256xOSR, дифференциальный выход
- Максимальная скорость входных последовательных данных 18.5 МГц
- Интерференция между каналами -80 дБ
- 72 - блочный фильтр FIR со сглаживающей фильтрацией (менее чем 40 дБ)
- Буферизованный выход тактового импульса

Процессоры для систем мультимедиа

Практически в каждом современном приборе, включая приборы бытовой электроники, имеется один или несколько процессоров. В мультимедийных приборах процессоры выполняют различные функции в разных модулях устройств.

Можно условно выделить четыре типа управления мультимедийным прибором:

- 1) Контроль и программирование интегральных схем прибора. Используется простой пользовательский интерфейс, несложные вычисления. Выполняются микроконтроллером.
- 2) Интерактивное управление прибором, сложные вычисления. Выполняются интегрированным процессором MC68300 или RISC- процессором ColdFire.
- 3) Обработка цифровых потоков аудио и видео. Вычисления, связанные с обработкой сигнальной информации. Аудио компрессия и декомпрессия. Выполняются процессором цифровой обработки сигналов DSP.
- 4) Связь со внешними устройствами через локальные или глобальные сети. Вычисления, связанные с передачей данных. Выполняются процессорами семейств 683xx и MPC8xx.

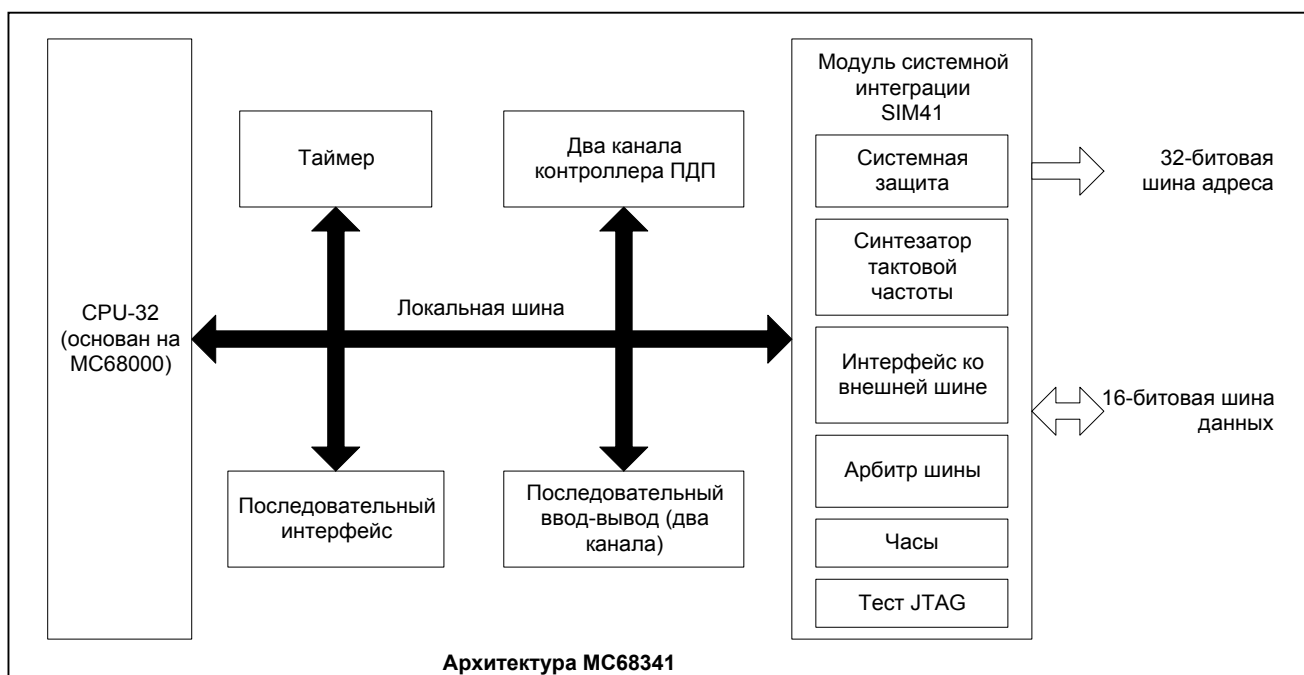
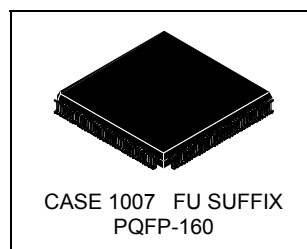
Мультимедийные приборы, обладающие специфическими свойствами, предъявляют специальные требования к компонентам, которые в них используются. Фирма Motorola выпускает несколько семейств процессоров, ориентированных на использование в мультимедийных приборах, и отвечающих предъявляемым к ним требованиям.

Процессор	Особенности мультимедийных приборов (МП)	Место процессора в приборе	Возможности процессора
CSIC MC68HC05	МП имеют собственный ЖК - дисплей и пульт ДУ, а также ИС, которые необходимо программировать.	Пульт дистанционного управления и контроллер дисплея управляются микроконтроллером MC68HC05 или MC68HC08.	Максимально простая, мало потребляющая ИС модульной архитектуры. Архитектура контроллеров 68HC05/08 может быть специфицирована заказчиком на этапе проектирования прибора.
Integrated processor MC68300	МП могут быть выполнены в автономном варианте. Для интерактивного пользовательского управления прибором необходим центральный процессор.	Правильная работа и общее состояние устройства контролируются процессорами общего назначения семейства MC68000, и семейства 68300, которое имеет специальный интерфейс для автономных систем.	Высокая степень интеграции за счет включения в состав процессора всех необходимых интерфейсных модулей. Каждый член семейства 68300 имеет интерфейс, предназначенный для использования в приборах определенного типа. Полная совместимость с семейством MC68000.
ColdFire MCF5102	МП работают с цифровыми аудио и видео данными, производят интенсивные вычисления.	Недорогие RISC- процессоры выполняют вычисления в автономных системах.	Процессор имеет большую вычислительную производительность. Система команд RISC ColdFire спроектирована так, что для решения задач этому процессору требуется меньше памяти, чем обычному RISC- процессору.

DSP 56009	МП имеют собственные системы декодирования и декомпрессии данных.	Процессоры специального назначения - DSP56000 обрабатывают цифровые аудио и видео данные.	В состав процессора включена память команд и данных, а также интерфейсы ко внешним устройствам, не требующие дополнительной логики.
Процессор	Особенности мультимедийных приборов (МП)	Место процессора в приборе	Возможности процессора
Power QUICC MPC860	МП могут быть подключены к локальным, глобальным, телефонным сетям.	Интегрированные процессоры PowerPC работают с внешними данными и поддерживают сетевые соединения.	Интеграция нескольких процессоров, выполняющих общую задачу, в одном корпусе. Процессор PowerQUICC помимо высокопроизводительного ядра имеет специальный контроллер, который поддерживает сетевые протоколы.
Все процессоры сконструированы с расчетом минимального потребления энергии. Процессоры доступны в исполнении с напряжением питания как 5, так и 3В.			

MC68341 Процессор для приложений CD-i

MC68341 - микросхема из семейства интегрированных процессоров MC68300, предназначенная специально для использования в проигрывателях компакт-дисков CD-i. По сравнению с MC68340 она является более полной и недорогой интегрированной схемой для удовлетворения специфических потребностей CD-i. MC68341 состоит из процессорного ядра CPU32, основанного на процессоре 68020, двухканального контроллера прямого доступа к памяти, двух последовательных каналов, таймера и последовательного интерфейса. Модуль системной интеграции SIM41 состоит из цепи тактового генератора, системной защиты, интерфейса внешней шины, таймеров и дешифратора для формирования сигнала выбора внешних устройств. Новыми дополнениями в SIM41 являются таймер реального времени и интерфейс MC68000. Шина 68000 в системе служит для обращения к памяти и программирования микросхем через порты ввода-вывода. Полная совместимость по кодам ассемблера с MC68000 дает возможность перенести в новый процессор операционные системы, трансляторы с различных языков, библиотеки и пользоваться ими. ИС MC68341V имеет пониженное напряжение питания 3В для работы в приборах с батарейным питанием.



Интегрированный процессор MC68341 состоит из следующих функциональных блоков:

CPU32. Построен на основе популярного процессора MC68020, и полностью совместим с ним по набору команд. В CPU32 добавлены дополнительные команды для обработки 32-битовых данных и 32-битовой адресации. CPU32 совместим сверху вниз с процессорами MC68010 и MC68000. CPU32 выполняет инструкцию за два такта с операндами, находящимися в регистрах. Для отладки программ и работы системы предусмотрен специальный отладочный режим работы.

Встроенные периферийные устройства уменьшают поток данных, проходящих по внешней шине, количество выводов микросхемы и снижают общую стоимость системы. Эти устройства - интерфейсная логика SIM41, контроллер ПДП, модуль последовательного обмена, последовательный интерфейс и таймер.

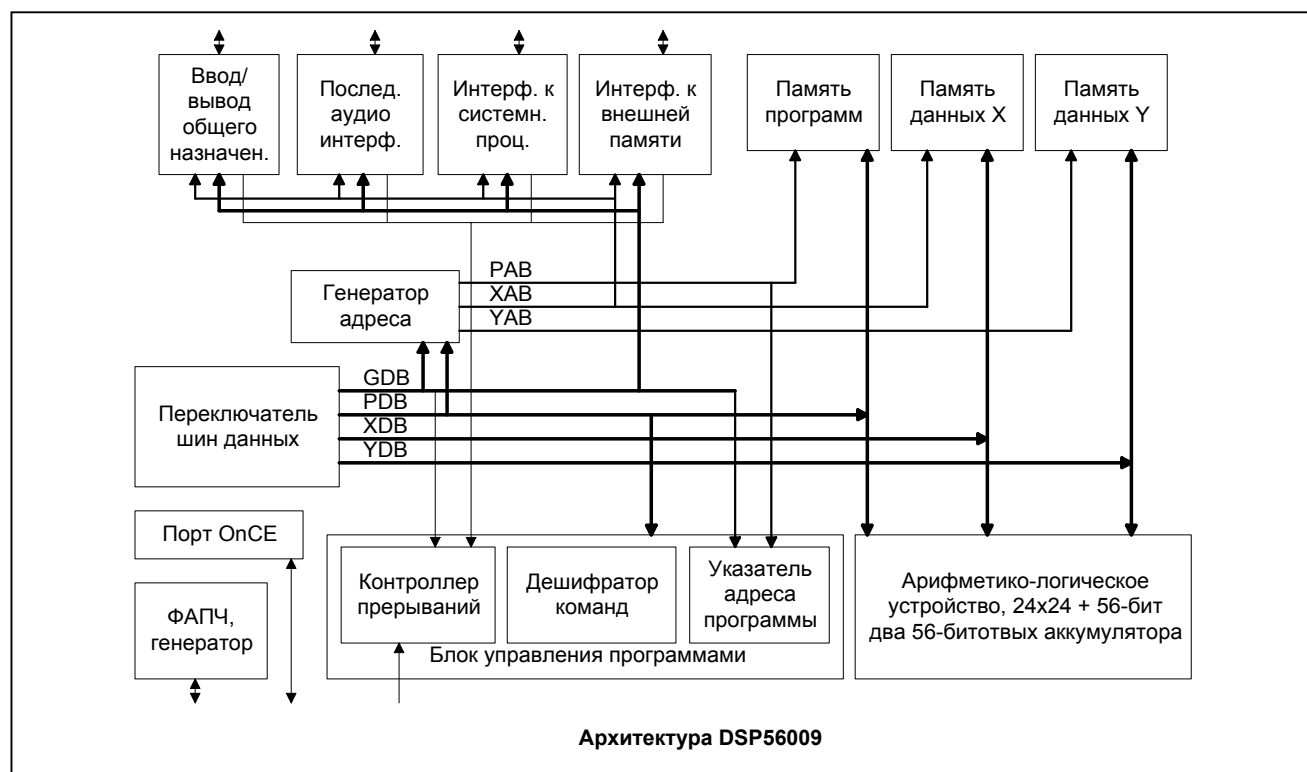
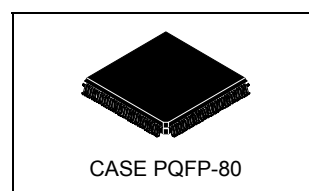
Локальная шина подобна традиционной внешней шине с сигналами адреса, данных, синхронизации, прерываний, арбитража и квитирования. Большое количество модулей, расположенное внутри единой ИС позволяет жестко синхронизировать и распараллелить обмен данными, что существенно увеличивает скорость обмена и производительность. Внутреннее прохождение данных по шине может наблюдаться извне процессора.

Модуль системной интеграции выполняет широкий набор функций и включает в себя:

- Интерфейс ко внешней шине предоставляет ядру процессора CPU32 или контроллеру ПДП возможность обмена с внешней памятью и периферийными устройствами. Поддерживаются оба режима работы шины - режим, используемый в процессорах семейства 68300 и оригинальный режим работы шины MC68000.
- Системное конфигурирование и защита помогает достичь максимальной устойчивости работы системы и предотвратить зависание, обработать серьезные ошибки, выйти из бесконечных замкнутых циклов, обеспечить регенерацию и так далее.
- Синтезатор тактовой частоты генерирует синхроимпульсы, используемые всеми внутренними и некоторыми внешними устройствами.
- Дешифратор сигнала выбора устройства и генератор состояния ожидания избавляют от применения дополнительной логики в системе и подают сигналы выбора непосредственно во внешние ИС памяти или периферийных устройств. При обмене данными с медленными устройствами автоматически может быть вставлено до шести тактов ожидания.
- Контроллер прерываний поддерживает до семи входов прерываний от внешних устройств.
- Часы реального времени работают от отдельного источника батарейного питания. Счетчик тактируется частотой 32.768 КГц для понижения потребляемого тока. Таймер хранит в памяти год, месяц, день, час, минуту, секунду реального времени.
- Тестирование JTAG соответствует стандарту IEEE 1149.1. Интерфейс JTAG возвращает в систему сообщение об ошибке.
- ИС MC68341 выполнена в 160-выводном корпусе PQFP.

DSP56009 Аудио цифровой сигнальный процессор

ИС DSP56009 входит в семейство Symphony™ высокопроизводительных программируемых цифровых сигнальных процессоров (DSP) и предназначена в первую очередь для использования в аудио приложениях, включая Dolby ProLogic, Dolby AC-3 Surround, MPEG1 Layer 2, Digital Theater Sound (DTS). Программное обеспечение для этих приложений доступно для зарегистрированных пользователей фирмы Motorola. Оно включает цифровую обработку звука в таких приборах, как аудио и видео приемники, телевидение, DVD, портативная электроника.



ИС состоит из 24-битового процессорного ядра, совместимого с DSP56000, памяти программ, двух независимых ОЗУ данных и двух ОЗУ программ, последовательного аудио интерфейса, интерфейса к системному процессору, интерфейса ко внешней памяти, порта ввода/вывода, ФАПЧ и порта

эмуляции.

Особенности:

Ядро цифрового сигнального процессора

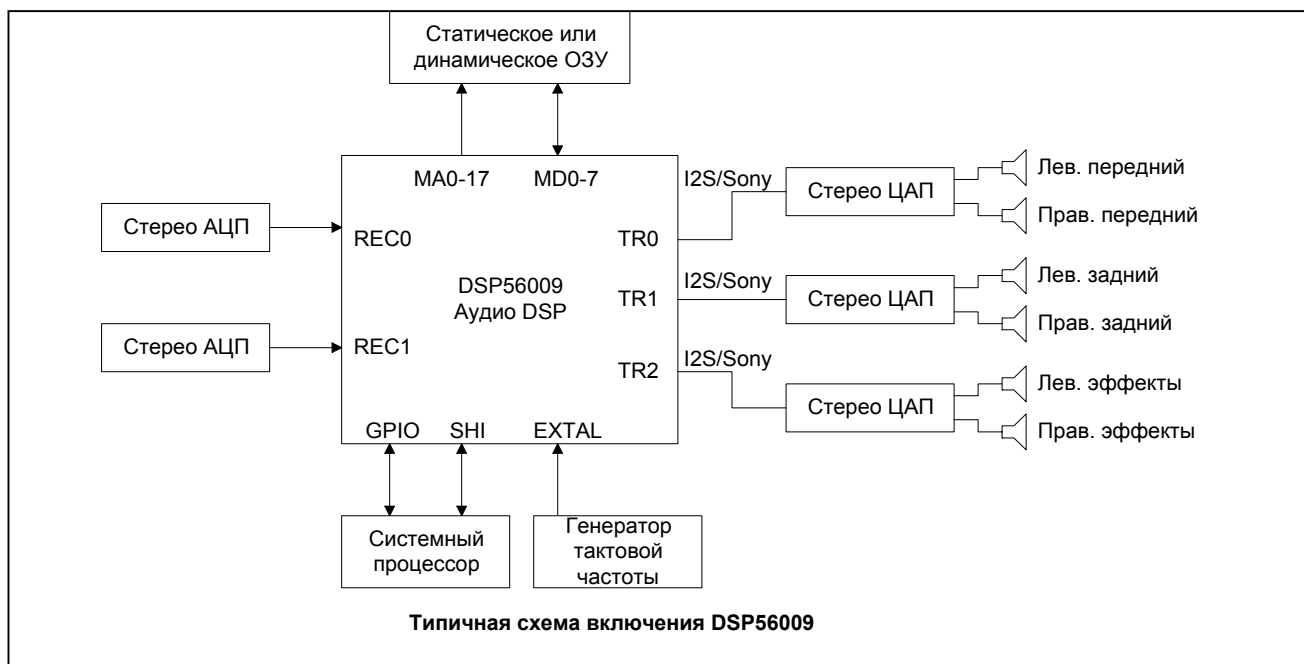
- 24-битовое, совместимо с DSP56000, Внутренняя тактовая частота 81МГц, с использованием 21МГц внешнего тактирующего сигнала
- 40.5 MIPS (миллионов команд в секунду), время выполнения команды при тактовой частоте 81МГц - 24.7 нс, 324 MOPS (миллионов операций в секунду) при тактовой частоте 81МГц
- Распараллеливаемый набор команд с уникальными режимами адресации DSP
- Два 56-битовых аккумулятора, двойная точность умножения 48*48 бит с 96-битовым результатом за 6 командных циклов. 56-битовое сложение/вычитание за 1 цикл
- Дробная и целочисленная арифметика с поддержкой арифметики с плавающей точностью
- Аппаратная поддержка FFT (быстрое преобразование Фурье), аппаратная поддержка циклической обработки DO..WHILE
- Две 24-битовых внутренних шины данных, три 16-битовых внутренних шины адреса для параллельного доступа к памяти адресов и данных

Память

- Гарвардская архитектура позволяет одновременный доступ к памяти ОЗУ программ и двум ОЗУ данных. Загрузка программы происходит при включении питания по последовательному порту системного процессора или из внешнего ЗУ

Интерфейс к периферийным устройствам

- Последовательный аудио интерфейс с протоколами обмена I2S, Sony, состоящий из двух приемников и трех передатчиков. Аудио интерфейс может работать в ведомом или ведущем режиме.
- Последовательный интерфейс к системному процессору с FIFO на 10 слов и поддержкой 8-, 16-, 24-битовых слов
- Интерфейс ко внешней памяти, поддерживающий: динамическое ОЗУ (одну или две ИС), работающее в режиме страничного доступа, размером 64Кx4, 256Кx4, 4Мx4, или статическое ОЗУ (от одной до четырех ИС), 256Кx8. Ширина шины данных ко внешней памяти может быть 8, 12, 16, 20, 24-бит.
- Четыре программируемых независимых канала общего назначения
- Периферийные регистры процессора отображаются в адресное пространство памяти
- Три внешних вывода запроса прерываний
- Порт эмуляции процессора (OnCE)
- Программируемый модуль ФАПЧ
- Режим пониженного потребления питания для состояний ожидания и останова процессора
- Корпус QFP, 80 выводов
- Совместимость расположения выводов и DSP56004, DSP56004ROM, DSP56007
- Напряжение питания 5В

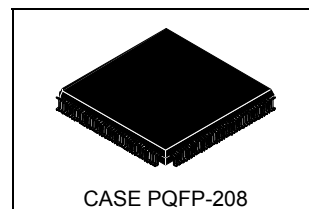


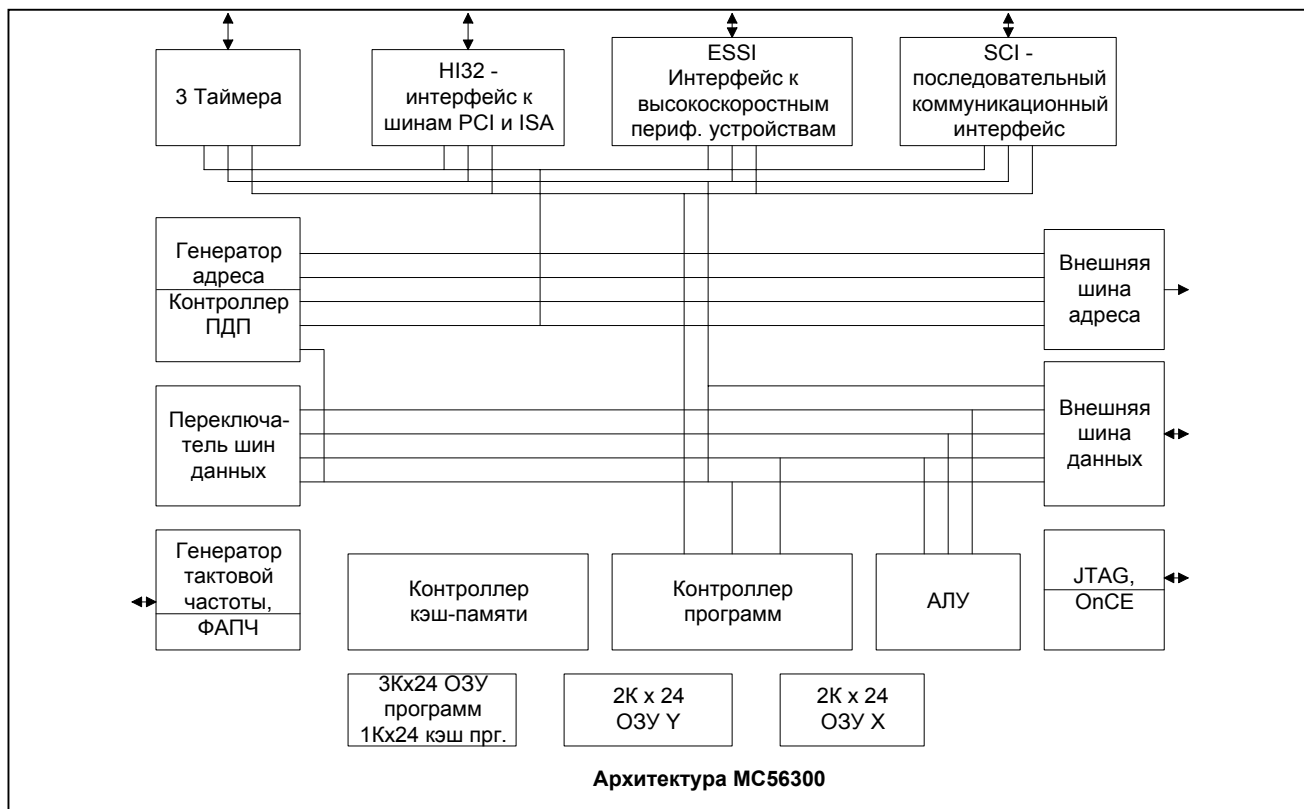
Цифровые Сигнальные процессоры - члены семейства *Symphony™*:

DSP56004	Недорогой аудио DSP для бытовых приборов, имеет память программ
DSP56004ROM	Версия DSP56004 с ПЗУ для хранения программ
DSP56007	Модель с увеличенным ПЗУ для аудио приложений
DSP56L007	Предыдущая ИС с напряжением питания 3.3В
DSP56009	Расширенная конфигурация памяти, ускоренная тактовая частота 81 МГц, предназначен для приложений DVD

DSP56300 Цифровой сигнальный процессор

ИС DSP56300 - новый процессор обработки сигналов с повышенной производительностью ядра, которое способно выполнять команду за один такт, без перерыва между командами. Эта способность дает увеличение производительности процессора в два раза по сравнению с DSP56000. Оба процессора совместимы по набору команд. Поэтому прикладные программы, работающие в 56000, могут быть легко перенесены в 56300. Ядро DSP56300 состоит из порта расширений, контроллера динамического ОЗУ, арифметико-логического устройства, генератора адреса, контроллера кэш-памяти программ, блока управления программами, контроллера прямого доступа к памяти, тактового генератора с ФАПЧ, эмулятора процессора и шины расширения памяти.





Основные факторы популярности семейства DSP фирмы Моторола на рынке - выигрышное соотношение цена/производительность и гибкость архитектуры процессора, которая позволяет достичь высокой степени интеграции без существенного увеличения стоимости системы.

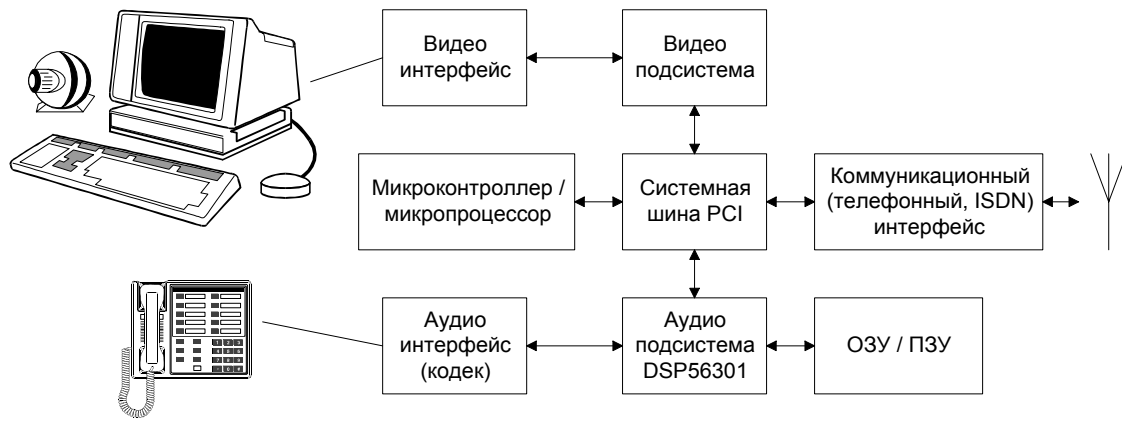
Для уменьшения общей стоимости системы в DSP56300 включен многофункциональный интерфейс ко внешней памяти - как динамического, так и статического ОЗУ. Доступом к памяти также управляют блоки выбора кристалла и шестиканальный контроллер прямого доступа к памяти.

Основные преимущества ядра DSP56300:

1. Низкая стоимость
2. Небольшая потребляемая мощность
3. Высокая производительность
4. Высокая степень интеграции

Особенности:

- 66/80 MIPS при тактовой частоте 66/80 МГц
- Набор команд совместим с командами семейства 56000. Полный набор режимов адресации DSP
- Конвейерный умножитель-аккумулятор 24x24 бит. Поддержка 16-ти битовой арифметики
- 56-ти битовый циклический сдвиговый регистр
- Распараллеливаемый набор команд, встроенный расширяемый аппаратный стек
- Аппаратная обработка программных циклов
- Быстрая обработка прерываний
- Встроенная кэш-память команд, управляемая пользовательской программой
- Шестиканальный контроллер ПДП
- Тактовый генератор с ФАПЧ
- Встроенный эмулятор процессора, поддержка трассирования программ
- Тестирование через порт JTAG
- Уменьшенное потребление питания, различные режимы потребления питания
- Статическая организация регистров, позволяющая снижать тактовую частоту



Системы видео конференций с использованием DSP56301

MPC860 Процессор PowerQUICC

ИС MPC860 - счетверенный интегрированный коммуникационный контроллер (Quad Integrated Communications Controller), называемый PowerQUICC. Он является многофункциональным однокристальным интегрированным микропроцессором с периферийными интерфейсами и может быть использован во множестве микроконтроллерных приложений. В частности он используется в сетевых и коммуникационных системах. Фирма Motorola выпускает несколько различных процессоров, предназначенных для систем коммуникации.

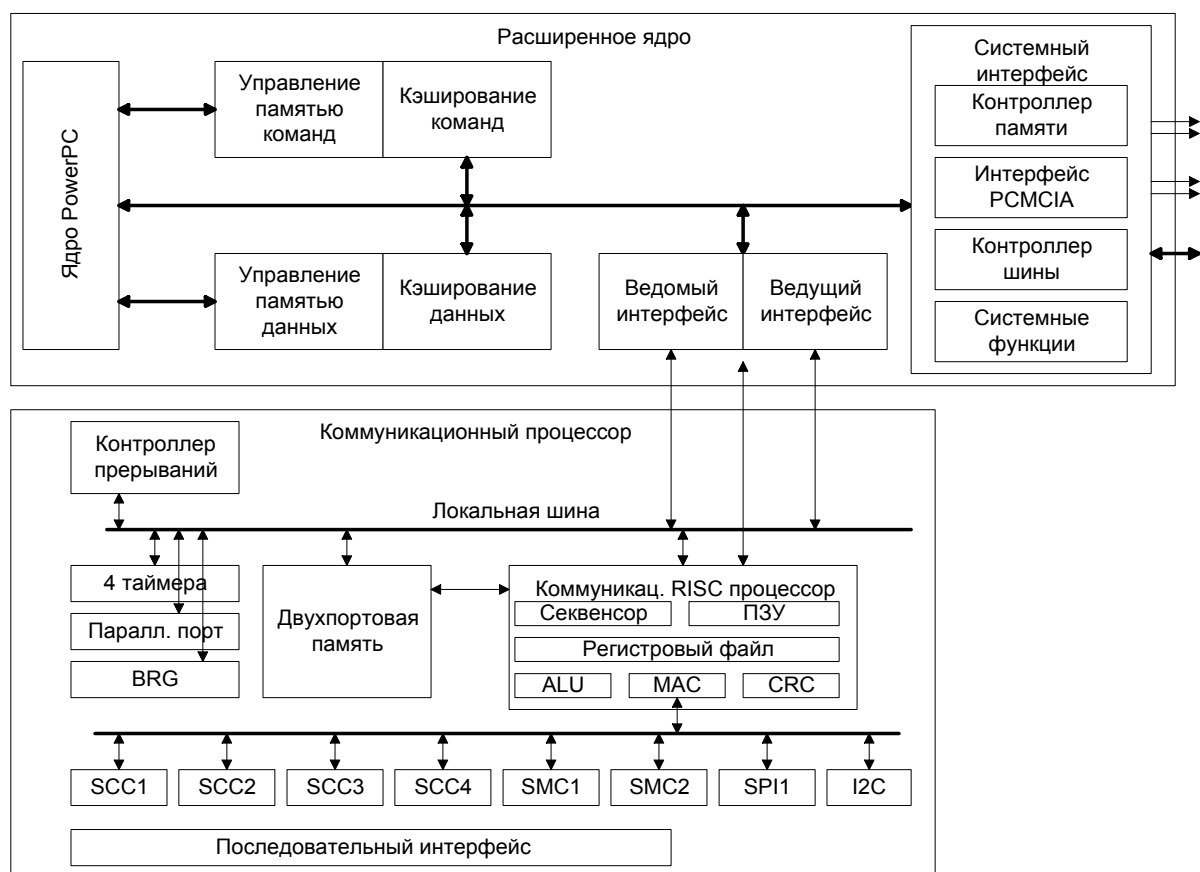


Интегрированный коммуникационный процессор IMP	Интегрированный коммуникационный контроллер QUICC	IMP, совмещенный с процессором DSP D-Chip	PowerQUICC с ядром PowerPC
MC68302	MC68360	MC68356	MPC860
<ul style="list-style-type: none"> 16/32-бит M68000 16-бит RISC контроллер ввода-вывода 3 последовательных канала Модуль системной интеграции Параллельный порт Канал ПДП 	<ul style="list-style-type: none"> 32/32-бит CPU32+ 32-бит RISC контроллер ввода-вывода 4 последовательных канала Модуль системной интеграции Параллельный порт Канал ПДП 	<ul style="list-style-type: none"> 16/32-бит M68000 16-бит RISC контроллер ввода-вывода 24-бит встроенный DSP с памятью Интерфейс PCMCIA Послед. порт Низкое потребление питания 	<ul style="list-style-type: none"> 32/32-бит встроенный PowerPC 32-бит RISC контроллер ввода-вывода 4 последовательных канала Модуль системной интеграции Параллельный порт Канал ПДП
MC68302	MC68360	MC68356	MPC860
MC68LC302 MC68PM302 MC68EN302	MC68EN360 MC68MH360	MC68DP356	MPC860EN MPC860DC MPC860DE MPC860MH

MPC860 имеет ядро PowerPC и является производной от процессора MC68360, также из семейства QUICC. Ядро - 32-х битовая версия процессора PowerPC включает в себя блоки управления памятью MMU (memory management units) и память кэш для хранения команд и данных.

MPC860 состоит из трех основных блоков:

- 32-х битовое процессорное ядро PowerPC с блоками управления памятью и кэш
- Блок системного интерфейса
- Модуль процессорных коммуникаций



Архитектура MPC860 Power QUICC

Особенности:

Процессорное ядро:

- PowerPC имеет одно ядро целочисленной арифметики. Производительность 52K Drystone, или 2.1 MIPS при тактовой частоте 50 МГц.
- Открытая система поддержки разработок предполагает отладку работы процессора на трех уровнях: использование встроенных точек прерываний, слежение за программным потоком и отладку через встроенный порт эмуляции (OnCE).
- Системный интерфейс MPC8XX PowerPC, прерывание от таймера, мониторинг шины, отсчет реального времени, статическая внутренняя организация памяти и регистров
- 32-х битовые шины адреса и данных поддерживает системы с несколькими ведущими устройствами на шине. Четырехтактный цикл, минимальный цикл - два такта. Динамическое изменение ширины шины, управляемое встроенным контроллером памяти. Поддержка контроля четности
- Гибкое управление памятью, 4-х Килобайтовый физический адрес, двустороннее кэширование с ассоциативным набором. Однотактовый доступ при попадании в область кэширования
- Восьмибанковый контроллер памяти имеет интерфейс к SRAM, DRAM, EPROM, FLASH и другим запоминающим устройствам. Управление побайтной записью и генерацией бита четности. 32-битовое декодирование адреса с маскированием битов

Системный интерфейс

- Синтезатор тактовой частоты
- Управление питанием
- Контроллер сброса
- Регистр часов реального времени
- Прерывание от таймера
- Аппаратный мониторинг шины и таймер для программных прерываний
- Тестирование JTAG

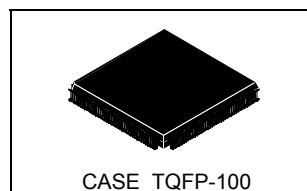
Модуль коммуникационного процессора

- Архитектура 32-х битового RISC-процессора для управления устройствами ввода-вывода
- Интерфейс к ядру PowerPC через встроенное двухпортовое ОЗУ или виртуальный контроллер ПДП

- Режим непрерывного приема или передачи на всех последовательных каналах
- Последовательные каналы ПДП для приема или передачи на всех последовательных каналах. Передача память-память или устройство ввода-вывода - память происходит с помощью виртуального канала ПДП
- Протоколы коммуникационного обмена поддерживаются ПЗУ и могут быть загружены извне в качестве микрокода
- Модуль коммуникационного процессора поддерживаются следующие протоколы (их количество может быть существенно увеличено при загрузке микрокода коммуникационного процессора) • Ethernet / IEEE 802.3 CS/CDMA • HDLC2 / SDLC and HDLC bus • Apple Talk • Signaling system #7 • Universal asynchronous receiver transmitter (UART) • Синхронный UART • Binary synchronous (BiSync) communications • Asynchronous HDLC • DDCMP • V.14 (версия с микрокодом в ОЗУ) • X.12 (версия с микрокодом в ОЗУ) • V.32bis datapump filters • IrDA serial infrared • Basic rate ISDN (BRI) в сочетании с каналами SMC • Primary rate ISDN (PRI) (только версия MH)
- Коммуникационный процессор имеет четыре аппаратных последовательных коммуникационных канала, поддерживающих указанные выше протоколы
- Два последовательных управляющих канала обеспечивают управление устройствами BRI.
- Аппаратно поддерживаемые последовательные периферийные интерфейсы
- Интерфейс I2C поддерживает режимы ведущий и ведомый
- Диспетчер слотов может быть сконфигурирован при помощи программного обеспечения для внутренних соединений последовательных каналов модуля коммуникационного процессора. Обычно обеспечивает T1, CEPT, PCM highway, базовую частоту ISDN, первичную частоту ISDN и определяемые пользователем последовательные интерфейсы TDMA
- Порт параллельного интерфейса поддерживает интерфейс Centronics.
- Четыре независимых генератора битовой частоты и четыре входных тактовых входа для подачи тактового сигнала в последовательные каналы SMC и SCC
- Четыре независимых 16-ти битовых таймера, которые могут быть соединены как два 32-х битовых таймера
- Ведущий интерфейс для двух карт PCMCIA 2.1

MCF5102 Интегрированный VL-RISC процессор ColdFire

ColdFire представляет революционную микропроцессорную архитектуру, оптимизированную для использования в автономных приборах и системах. Процессор основан на технологии RISC (сокращенной набор команд) с набором команд переменной длины. Такая технология обработки данных сочетает простоту архитектуры системы с удобством использования при небольшом потреблении ресурсов памяти.



Семейство ColdFire состоит из следующих процессоров:

MCF5102	27 MIPS @ 25МГц	Мультиплексированная шина адрес/данные; 2К кэш программ; 1К кэш данных; прозрачность шин; поддерживает набор команд M68000
MCF5202	25 MIPS @ 33МГц	2К унифицированная кэш; быстрое реагирование на прерывания; динамическое изменение ширины шины; 8-,16-, 32-бит. обмен со внешней памятью и устройствами; режим отладки
MCF5203	24 MIPS @ 33 МГц	2К унифицированная кэш; быстрое реагирование на прерывания; динамическое изменение ширины шины; 32-х битовый адрес, 16-ти битовая шина данных; режим потоковой передачи на 16-ти битовой шине
MCF5204	13.5 MIPS @ 33 МГц	512-ти байтовая I-кэш / 512-ти байтовое статическое ОЗУ; 32-х битовая шина адреса, 16-ти битовая шина данных; динамическое изменение ширины шины; UART; два таймера, системная интеграция; отладочный модуль
MCF5206	17 MIPS @ 33 МГц	512-ти байтовая I-кэш/512-ти байтовое статическое ОЗУ; контроллер DRAM; DUART ; двойные многорежимные таймеры; интерфейс к шине M-Bus Interface; отладочный модуль

Первый член семейства ColdFire - ИС MCF5102. Как первая микросхема, она совместима и семейством процессоров M68000 и может выполнять программы, написанные для процессоров семейства 68000.

Это снижает стоимость разработки при переходе на новую элементную базу.

MCF5204 имеет архитектуру ColdFire, состоящую из 32-х битовой адресной шины, 16-ти битовой шины данных, 512-ти байтовой кэш программ и 512-ти байтовой памяти данных. Интегрированный периферийный интерфейс состоит из последовательного интерфейса и двух многорежимных таймеров общего назначения. Для защиты системы процессор имеет программируемый 16-ти битовый ожидающий таймер и несколько мониторов шины. Интерфейс также включает стандартные системные модули, такие как модуль выбора устройства, контроллер прерывания, и модуль тестирования JTAG. В ИС MCF5204 входит интеллектуальный отладочный интерфейс, который поддерживает как фоновый режим отладки, так и режим трассирования в реальном времени. Интерфейс является стандартным и поддерживается всем семейством микросхем ColdFire.



В использовании технологии RISC с набором команд переменной длины есть три преимущества:

1) удобство программирования, 2) более подходящий для автономных систем набор команд, 3) дешевизна устройства. Команды переменной длины занимают меньше места в памяти, что также сокращает расходы на установку дополнительной памяти в систему. Кроме того, устройства, в которых используется процессор ColdFire, требуют меньше памяти кэш, не теряя при этом производительности, в отличие от процессоров с фиксированной длиной команды, которым для достижения хорошей производительности необходима большая кэш-память.

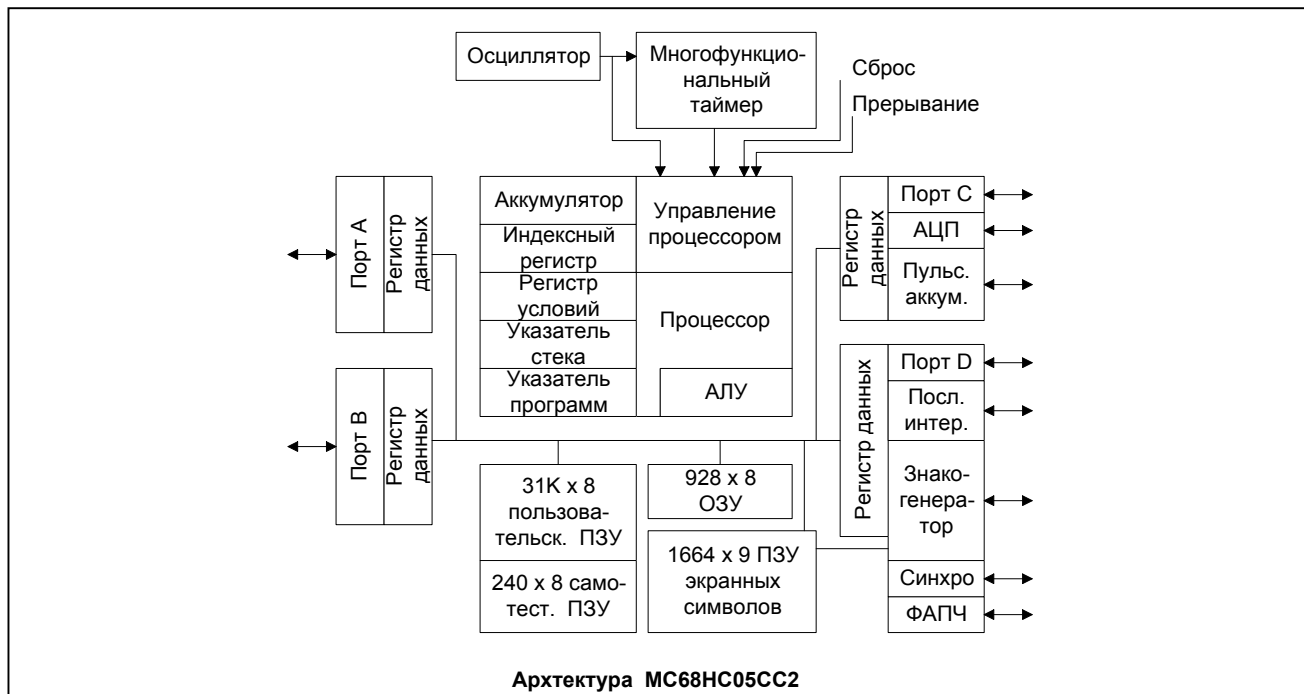
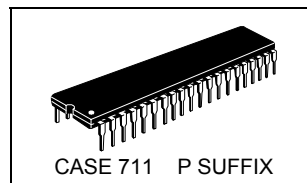
Внедрение процессора ColdFire фирмой Motorola направлено на рынок устройств для бизнеса, бытовой и офисной электроники, устройств хранения информации. Преимущества процессора в невысокой стоимости, простоте использования в системе, интеграции.

Особенности:

- Недорогое процессорное ядро RISC с набором команд переменной длины
 - Набор команд оптимизирован под встроенные приложения
 - Расширенный набор команд для поддержки совместимости с MC68040
 - 32-битовые регистры, видимые как 16-битовые
- Высокая производительность целочисленных операций. Выполнение одной команды за один такт
- Встроенная память кэш (2 Кб кэш команд и 1 Кб кэш данных)
- 4 разделенных регистра управления доступом
- Режимы Супервизор/Пользователь для реализации системной защиты
- Быстрый отклик на прерывание
- Мультиплексированная шина 32-бит адреса и 32-бит данных
- Напряжение питания 3.3В
- Процессор имеет полностью статическую организацию
- Совместима по входам с 5В ТТЛ, работает с 5В входами КМОП
- Тестирование через интерфейс JTAG
- Общий вход тактовой частоты, встроенный ФАПЧ

MC68HC05 Микроконтроллер с изменяемой архитектурой

ИС MC68HC05CC2 - член семейства микроконтроллеров M68HC05, выполнен по технологии КМОП. ИС предназначена для использования в телевизионных приемниках и видеомагнитофонах. Это восьмибитовый микроконтроллер, содержащий встроенный осциллятор, процессорный модуль, ПЗУ, ОЗУ, порты параллельного и последовательного ввода-вывода, многофункциональный таймер, АЦП, ЦАП пульсовой модуляции, декодер субтитров и знакогенератор.



Особенности:

- Процессорное ядро HC05
- Тактовая частота 4МГц
- 42-х выводной корпус SDIP
- Версия DIP- 40 совместима по выводам с MC58HC05T2
- 31 двунаправленный канал ввода-вывода (7 с открытым коллектором)
- Пользовательское ОЗУ 31,504 байта
- 928 байт ОЗУ
- Знакогенератор и декодер субтитров
- ФАПЧ 28.2/36.3 МГц
- Восьмибитовый пульсовый аккумулятор для декодирования инфракрасного сигнала
- Синхронный последовательный интерфейс, с возможностью работы в режиме ведущего I2C
- Восемь каналов 6-ти битового ЦАП пульсовой модуляции
- Один канал АЦП

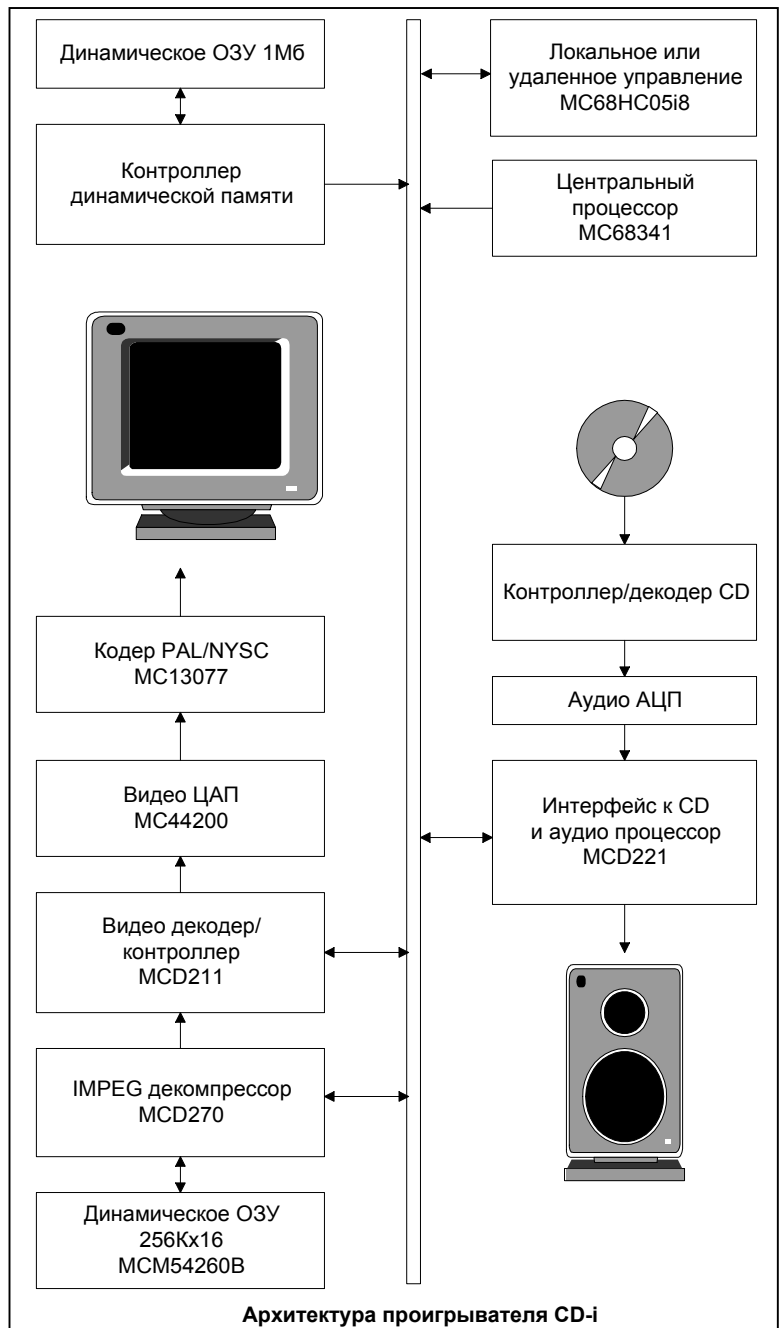
Контроллеры проигрывателей CD-i и Видео CD

Диски Video CD, CD-I и DVD стали популярны в очень короткий срок. Причина этому - удобство в обращении, долговечность дисков и большой выбор жанра - Видео, Аудио, Фото, Караоке, Игры, Энциклопедии, и многое другое. Проигрыватели для таких дисков строятся на базе схем Motorola, причем Motorola выпускает полный набор ИС, который потребуется для создания проигрывателя высокого качества с большим набором функций. Основные узлы, необходимые при построении проигрывателя:

Центральный процессор - управляет потоками данных, выполняет интерактивные пользовательские операции.

Контроллер клавиатуры, дистанционного управления, жидкокристаллического индикатора - поддерживает непосредственную передачу команд пользователя в проигрыватель и показ информации на экране индикатора.

Видео декодер и системный контроллер - микширует потоки цифрового видео и графики для показа на экране телевизора. Показываемое изображение состоит из нескольких слоев. Основной слой представляет видео, записанное на компакт-диске в формате MPEG декомпонируемое декодером MPEG. Меню управления воспроизведением показывается на экране отдельным слоем и дублирует функции пульта управления проигрывателем. Интерактивно управляемое видео и графика показывается следующим слоем. И последний слой, который присутствует на экране - курсор, синтезируемый видео декодером и системным контроллером.



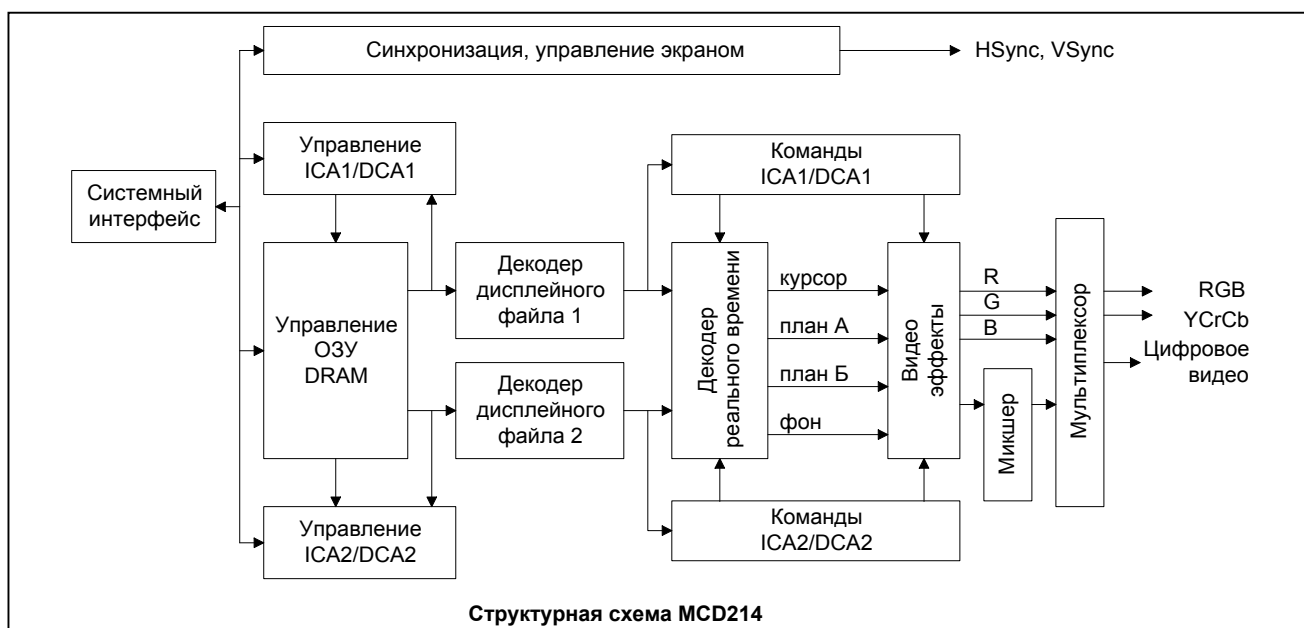
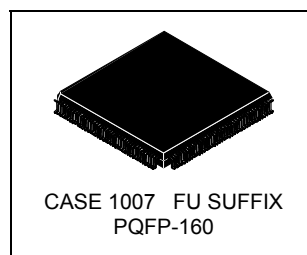
Интерфейс к CD-I и аудио процессор - получает данные, считываемые с компакт-диска, и совместно с центральным процессором и специальным микроконтроллером участвует в управлении электроникой дисковода. Внешнее аудио и аудио, получаемое от CD после обработки поступают на вход ЦАП, а затем на аудио мониторы.

Видео декодер MPEG - получает считываемый с компакт-диска цифровой поток, состоящий из трех слоев - системного, видео и аудио, разделяет его, декодирует в соответствии со стандартом и посылает в цифровом виде в видео декодер и аудио процессор для последующего воспроизведения.

MCD212 Видео декодер и системный контроллер

MCD212 - контроллер, предназначенный для интеграции микропроцессорных систем, основанных на процессорах 68000/68300 и декодере MPEG. Он разработан специально для применения в проигрывателях CD-i, цифровых системах мультимедиа и других подобных устройствах.

Видео декодер имеет два независимых канала видео данных. Данные принимаются системным интерфейсом, либо интерфейсом к динамическому ОЗУ. Каждый канал может декодировать последовательность цифровых видео данных в реальном масштабе времени. Возможен показ некодированных данных, кодированных данных с переменной длиной поля, и данных, сжатых способом мозаики. После декодирования оба плана изображения комбинируются в один с добавлением аппаратно генерируемого курсора. Показ изображения дополняется программно управляемыми видеоэффектами. Готовое к показу изображение доступно в виде цифрового потока RGB или YCrCb, по 8 бит на каждый цвет. Разрешение изображения программируется и может изменяться до 768x560 точек.



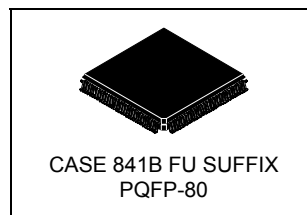
Особенности:

- Интерфейс к шине, совместимой с устройствами 68000
- Управление 1 МБ ПЗУ, 1 КБ устройств ввода-вывода
- Выполнение последовательности команд по сбросу RESET
- Встроенный контроллер динамического ОЗУ, поддерживающий организацию 256Kx4, 1Mx4, 256Kx16
- Разрешение экрана до 768x560
- Палитра на 256 цветов
- Показ кодированных данных с переменной длиной поля
- Два декодера дельта YUV
- Управление формой и миганием курсора
- Наложение четырех планов видео с помощью специальных видеоэффектов
- Динамическое перепрограммирование регистров в период вертикального гасящего импульса
- Цифровой выход RGB
- Синхронизация со внешним видео
- Корпус PQFP 160 выводов

MCD221 Интерфейс к CD-i и аудио процессор

Интегральная схема MCD221 имеет две основные функции. Первая - формирование интерфейса между дисководом CD-ROM и электроникой проигрывателя CD-i, Аудио, Видео или Фото CD. Этот интерфейс работает в двух стандартах: как интерфейс Digital Out (стандарт EBU) и как интерфейс I2S.

Вторая функция этого устройства - декодирование потока аудио в стандарте ADPCM для микширования его с внешним цифровым звуком, и последующего воспроизведения.



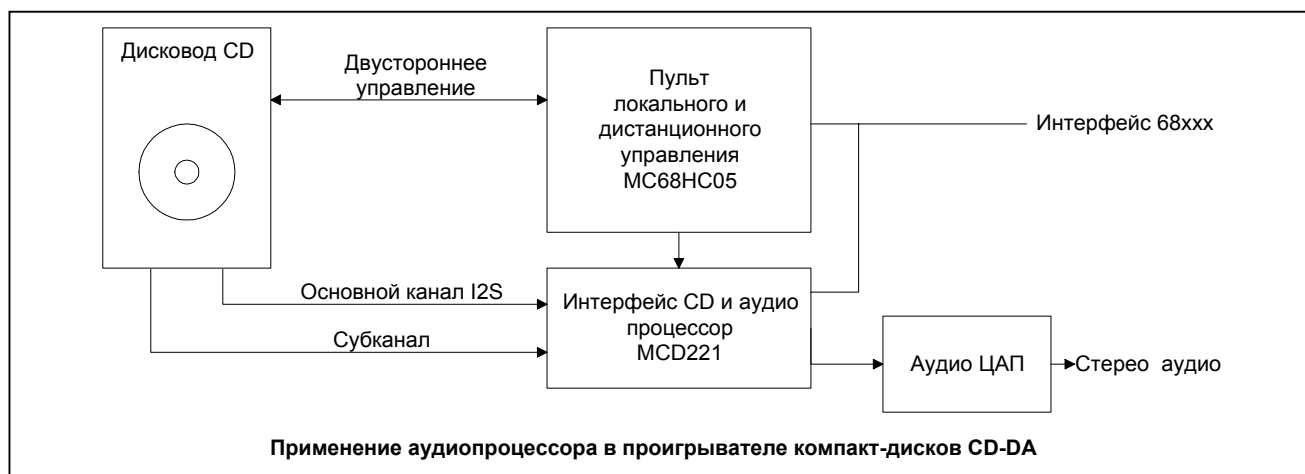
Процессор состоит из четырех основных блоков:

Модуль входных данных состоит из двух частей: декодер основного канала и декодер подканала. Оба декодера могут быть активны в одно и то же время. Декодер основного канала может работать в различных режимах: CD-DA (цифровое аудио), CD-ROM и CD-i.

Модуль аудио процессора принимает внешнее аудио и после обработки и микширования, посылает его на выход.

Интерфейс к контроллеру получает команды и направляет данные в различные части аудио процессора.

Системный интерфейс позволяет внешним активным устройствам обращаться к регистрам. MCD221 имеет системный интерфейс двух типов: 68000 и последовательный.



Особенности:

- Принимает аудио MPEG-1 в формате I2S или SONY
- Выводит данные в формате I2S или SONY
- Критическая скорость входного потока данных может превышать нормальную скорость в два раза
- Аудио процессор подключается к системному процессору через последовательный порт или шину 68000
- 80-ти выводной корпус QFP

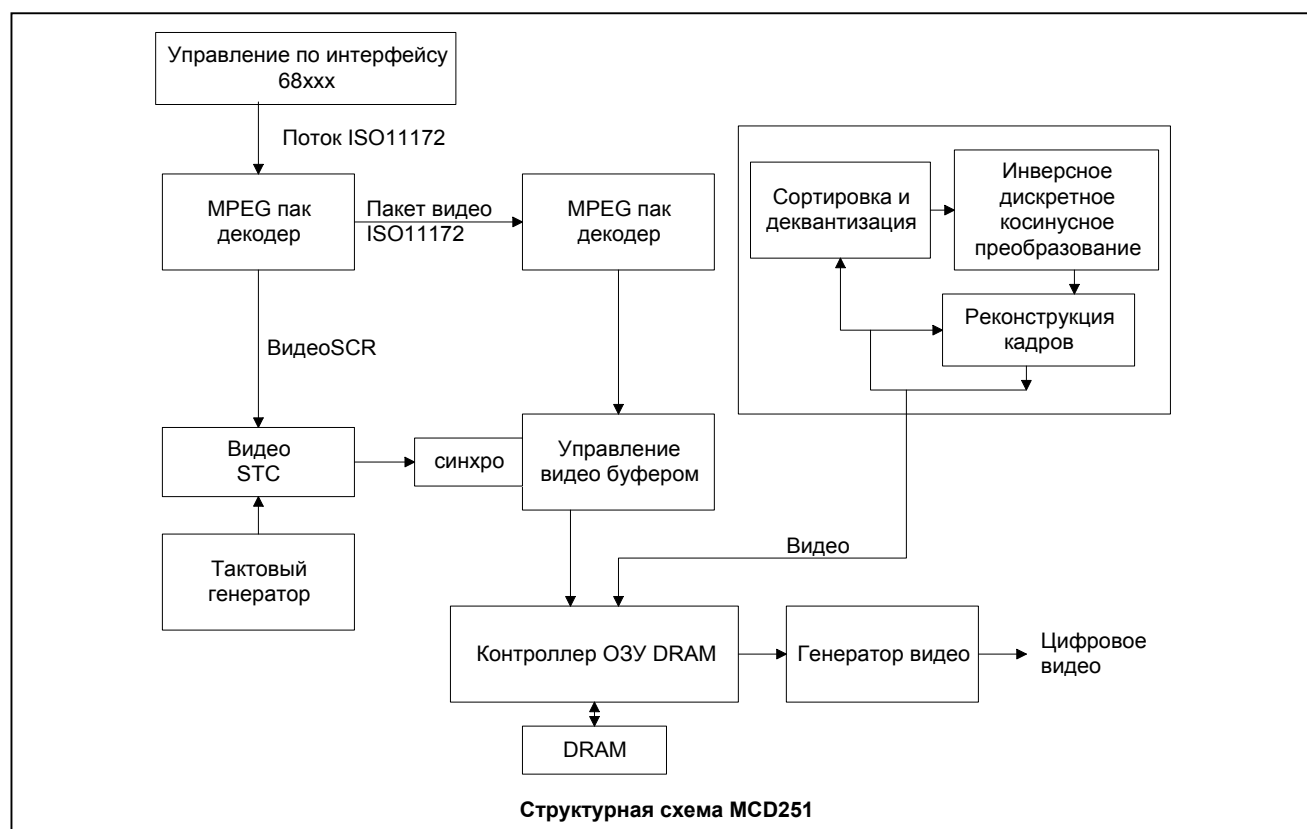
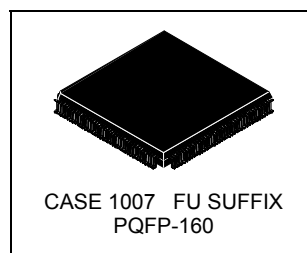
MCD251 Видео декодер MPEG

MCD251 включает в себя все функции, необходимые для декодирования цифрового видео, записанного в формате MPEG.

Устройство может быть также использовано для показа неподвижного изображения. Оно дает возможность применения технологии показа изображения видео в реальном времени в недорогих системах, средствах коммуникации и бытовых приложениях, например в видео декодере для проигрывателя CD-I.

Для декомпрессии видео используются алгоритмы декодирования Хаффмана, обратное дискретное косинус-преобразование, алгоритм компенсации движения. MCD251 работает с картинкой, разделенной на 16x16 блоков. Каждый кадр состоит из 352x288 пикселей. Кадры сменяются с частотой 25 Гц.

Видео реконструируется в 4-х Мегабитном динамическом ОЗУ, которым управляет сам декодер. Возможен побайтный и пословный доступ через системную шину непосредственно к содержимому ОЗУ.



Особенности:

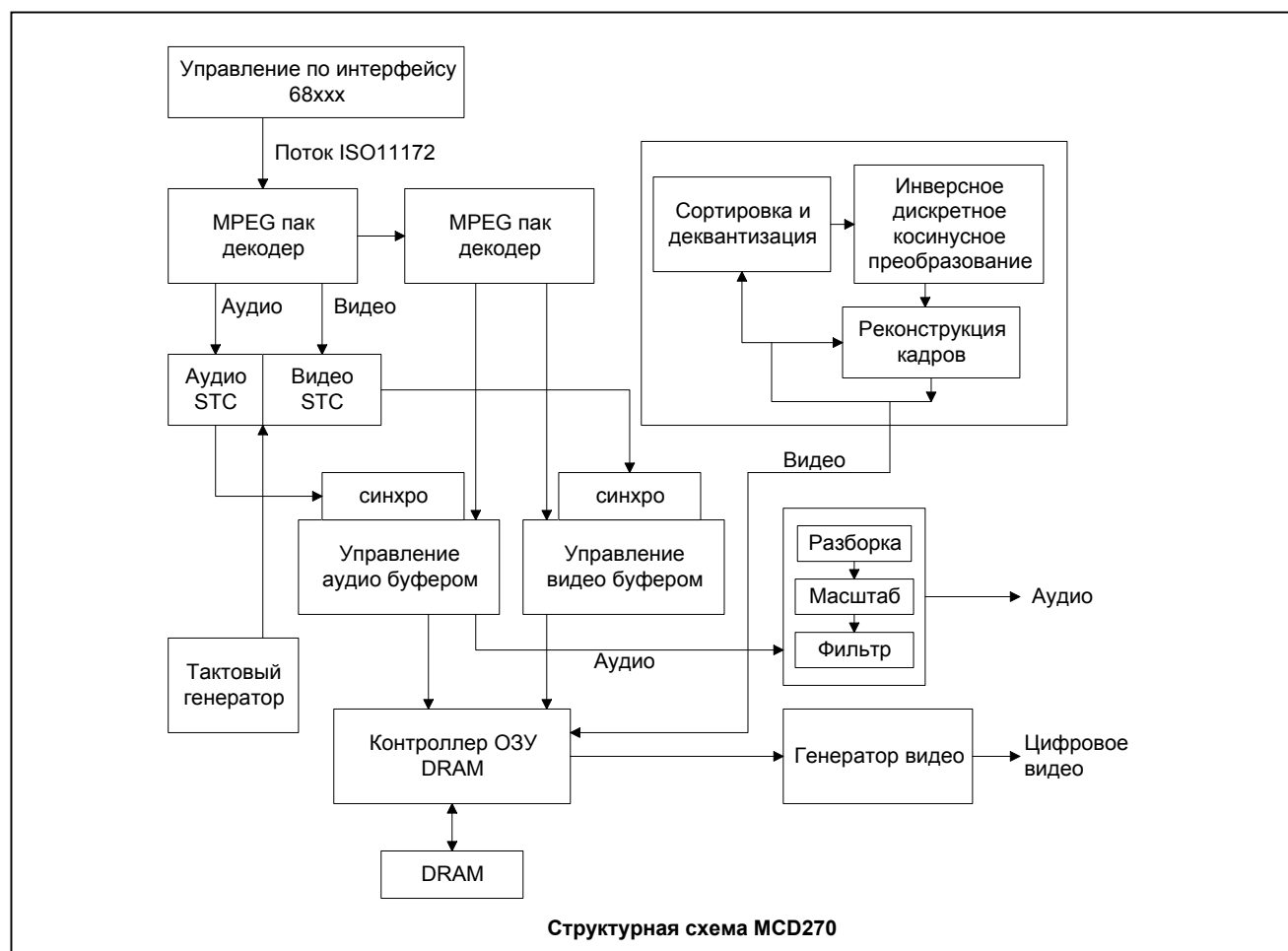
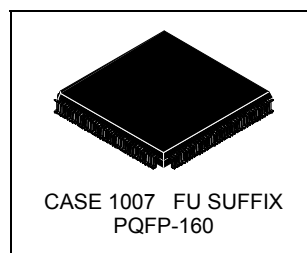
- Декодер реконструирует видео поток с частотой кадров 24, 25 или 30 Гц и преобразует его в видео с частотой кадров 50 или 60 Гц
- Поддерживает поток данных MPEG-1 со скоростью до 5 Мегабит/с
- Выводит видео и внешнюю рамочку изменяемого цвета в формате RGB или YUV
- Управляется внешним сигналом и тактовой частотой PAL или NTSC
- Способен декодировать и показывать отдельные кадры
- Максимальное разрешение на изображения MPEG-1 частоте 30 Гц - 352 точек x 240 строк
- Поддерживает пять режимов показа - проигрывание вперед, пауза с показом кадра, покадровое проигрывание вперед, замедленное движение, сканирование
- Цифровой 24-х битовый выход RGB или YUV
- ИС выполнена по технологии КМОП, 160 выводной корпус QFP

MCD270 Интегрированный видео и аудио декодер MPEG

MCD270 - однокристалльный аудио и видео декодер, предназначенный для декомпрессии потока MPEG-1. ИС MCD270 применяется в проигрывателях CD-i, CD-Карaoke, Видео CD, системах "видео по требованию" и в устройствах для проведения видеоконференций.

MPEG-1 - стандарт компрессии и декомпрессии движущегося видео, утвержденный международным комитетом по стандартизации. Этот стандарт определяет синтаксис цифрового потока видео и аудио, оптимизированных под скорость трансляции 1,5 Мегабита в секунду. Такую полосу пропускания сигнала при несжатом цифровом потоке видео обеспечивают приборы аудио CD и видеосистемы VHS.

Стандарт MPEG-1 состоит из трех частей: видео, аудио и системы. Части аудио и видео описывают алгоритм компрессии и декомпрессии аудио и видео компонентов, а системная часть определяет формат данных, которые позволяют синхронизировать эти потоки при воспроизведении. ИС MCD270 полностью соответствует стандарту компрессии ISO11171 MPEG-1 и поддерживает все три части - видео, аудио и систему.



Микросхема MCD270 имеет несколько основных функциональных узлов:

Системный интерфейс. Ведущий процессор управляет декодером MPEG через системный интерфейс, который состоит из 16-ти разрядной двунаправленной шины данных, шины адреса и сигналов, необходимых для прерываний, доступа к регистрам и прямого доступа к памяти. Четыре типа данных передаются через системный интерфейс: 1) Видео данные в формате MPEG. Эти данные могут передаваться в декодер как системным процессором, так и с помощью контроллера ПДП. 2) Аудио данные в формате MPEG также могут передаваться в декодер как системным процессором, так и с помощью контроллера ПДП. 3) Управляющие данные и сообщения - двунаправленный поток данных. MCD270 может предоставить системному процессору информацию о состоянии с помощью 16-ти битовых регистров, и системный процессор может управлять декодером через эти регистры. Информация о появлении событий передается системному процессору посредством прерывания.

4) Данные произвольного доступа. Возможность произвольного доступа может быть использована в том случае, если декодер находится в режиме отладки.

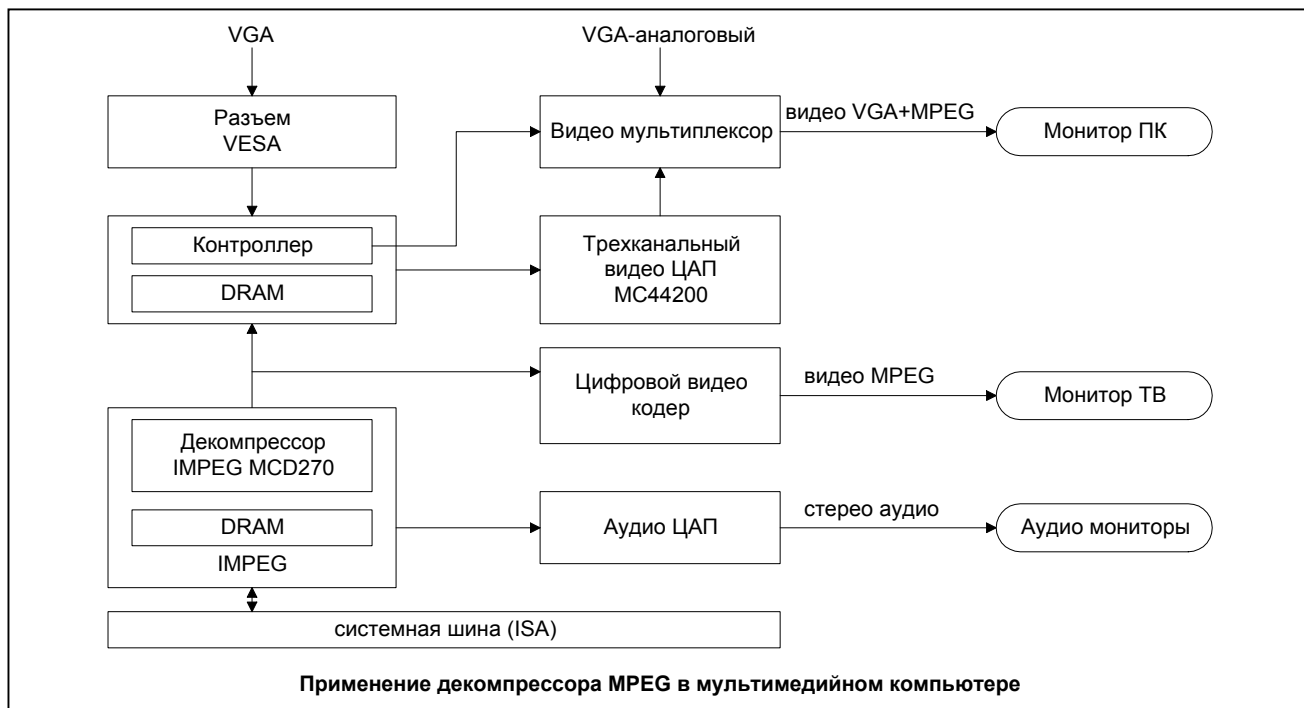
Видео интерфейс - это связь между декодером и внешним видео ЦАП. Выходные видео данные могут быть как в 24-битовом RGB, так и в 24-битовом YUV формате. Формат выходных данных выбирается программированием соответствующего регистра.

Аудио интерфейс выполнен по выбору в формате I2S Philips, либо в формате Sony.

Интерфейс к ОЗУ состоит из сигналов, которые необходимы для управления динамическим ОЗУ.

Периферийное сканирование выполнено в стандарте JTAG.

Системная синхронизация и синхронизация компакт-диска.



Особенности:

- Непосредственный интерфейс к шине MC68000 с поддержкой прерываний и ПДП
- Интерфейс 24-х битовому ЦАП, например к MC44200
- Интерфейс I2S, SONY к 16-ти или 18-ти битовым аудио ЦАП
- Интерфейс к динамической памяти 256x16 для хранения декодируемого изображения и звука
- Декодирует системные данные MPEG-1 для правильной синхронизации видео и аудио
- Декодер реконструирует видео поток с частотой кадров 24, 25 или 30 Гц
- Поддерживает поток данных MPEG-1 со скоростью до 5 Мегабит/с
- Выводит видео и внешнюю рамочку изменяемого цвета в формате RGB или YUV
- Управляется внешним сигналом и тактовой частотой PAL или NTSC
- Декодирует аудио MPEG-1 Layer 1,2 во всех форматах и режимах, включая 44.1 КГц
- Выполняет все дополнительные функции, необходимые для работы CD-I, например, показ в окне, показ отдельного кадра, настройка аудио. Поддерживает форматы CD-I, CD-Караоке, Видео CD.
- Выполнен по технологии КМОП, 160 выводной корпус QFP

Знакогенераторы и драйверы ЖК - экранов

Семейство MOSD (Monitor On Screen Display) состоит из серий ES (EMOSD и SMOSD) и AG (AMOSD и GMOSD), совместимых по выводам, легких в использовании, интеллектуальных устройств для показа изображений на мониторах LCD, ТВ и дисплейных систем. В серии ES имеются как 128, так и 256-ти шрифтовые ИС с восемью программируемыми в реальном времени ОЗУ для создания в них символов для различных моделей электронных приборов, выпускаемых предприятиями и OEM (Original Equipment Manufacturer). В серии AG оба устройства работают в экранном разрешении SVGA с максимальной пиксельной тактовой частотой 92.2 МГц. Эти две серии имеют встроенный ЦАП, программируемое разрешение монитора и удобное управление атрибутами показа.

Параметры устройств семейства MOSD

Параметры	EMOSD ENHANCE MC141541	SMOSD SUPER MC141548/9	AMOSD2 ADVANCE MC141546/7	GMOSD GRAPHIC MC141542/5
Площадь дисплея	10R x 24C	15R x 30C	15R x 30C	15R x 30C
Цвет	8	8	8	8
Яркость	Высокая	Высок./Низк.	Высок./Низк.	Высок./Низк.
Окна	3	4	4	4
Количество шрифтов	128	256	128	256
ROM	120	248	128	288
Масочное ПЗУ	Да	Да	Да	Да
ОЗУ	8	8	0	0
Матрица шрифтов	10 x 16	10 x 16	12 x 18	12 x 18
Разрешение	EGA	VGA	SVGA	SVGA
Max Dot CLK	52.8 МГц	76.8 МГц	92.2 МГц	92.2 МГц
Максимальная частота	110 КГц	120 КГц	120 КГц	120 КГц
DAC Integration	0	12	12	12
16 DIP, 8 DAC	MC141541P	MC141549P	MC141547P	MC141545P
24 DIP, 8 DAC	N.A.	MC141548P	MC141546P	MC141542P
28 SOIC, 12 DAC	N.A.	индивид.	индивид.	индивид.
Особенности дисплея		EMOSD Plus		AMOSD2 Plus
	двойная высота, двойная ширина, затенение, оконтурирование	затенение окон, мерцание, изменение яркости, автоматическая высота, интенсивность окон и значков	двойная высота, двойная ширина, затенение, оконтурирование, автоматическая высота, пространственное управление, интенсивность окон	16-ти цветный шрифт, 7-ми цветный фон, окна, затенение, мерцание, изменение яркости, автоматическ. высота, интенсивность значков
Документация	MC141541/D	MC141548/D	MC141546/D	MC141542/D
Макет	MC141541EVK	MC141548EVK	MC141546EVK	MC141542EVK

В автономных мультимедийных приборах часто применяются жидкокристаллические экраны для индикации состояния устройства. Модуль управления жидкокристаллическим экраном состоит из трех частей: 1) Микроконтроллер, формирующий информацию, которую надлежит вывести на экран, 2) Контроллер ЖК - экрана, преобразующий управляющие данные микроконтроллера в сигналы, подаваемые на драйверы, 3) Драйверы ЖК - экрана, управляющие самой панелью экрана.

Параметры драйверов жидкокристаллических экранов

Описание	Системы	Приложения	Размер дисплея	Корпус
MC14LC5003 Мультиплексированный по 4, 128 сегментов, последовательный интерфейс	MCU общего назначения	Телефон, пейджер, Цифровые измерения, Бытовая техника	32 x 4	QFP, die
MC14LC0004 Как предыдущий, но с битом квитирования по шине I2C	MCU общего назначения	Телефон, пейджер, Цифровые измерения, Бытовая техника	32 x 4	QFP, die
MC141511A DragonKat 1+ Slave Driver 32/41 MUX, 128 сегментов	DragonKat 1+, MC68HCO5L10	Коллектор, Пейджер, Органайзер, Игры	128 x 32/41, 256 x 32/41	TAB, die
MC141512 DragonKat 2+ Backplane Driver, 146 MUX, 80 заднего плана	DragonKat 2, MC68HCO5L11	Транслятор, Словарь, Игры, Органайзер с ручк.	160 x 80, 320 x 146	TAB, die
MC141514 DragonKat 2 Segment Driver, 146 MUX, 160 сегментов	DragonKat 2, MC68HCO5L11	Транслятор, Словарь, Игры, Органайзер с ручк.	160 x 80, 320 x 146	TAB
MC141515 DragonKat 2+ BacDriver, 146 MUX, 160 заднего плана	DragonKat 2, MC68HCO5L11	Транслятор, Словарь, Игры, Органайзер с ручк.	160 x 146, 320 x 146	TAB
MC141519 DragonKat 2 Segment Driver, 80 MUX, 160 сегментов	DragonKat 2, MC68HCO5L11	Транслятор, Словарь, Игры, Органайзер с ручк.	160 x 80, 320 x 160	TAB
MC141516 64 MUX Backplane Driver 64 заднего плана	DragonKat 2, MC68HCO5L11, другие MCU с SPI	Пейджер, игры, словарь	80 x 64, 160 x 64, 240 x 64	QFP, die
MC141518 64 MUX Segment Driver 80 выходов сегментов	DragonKat 2, MC68HCO5L11, другие MCU с SPI	Пейджер, игры, словарь	80 x 64, 160 x 64, 240 x 64	QFP, die
MC141522 TFT-LCD Gate (Row) Driver, 120 выходов строк	Активный LCD	Портативный ТВ, Проектор	480 x 240, 720 x 480	TAB, COG
MC141524 TFT-LCD Source (Column) Driver, 120 выходов столбцов	Активный LCD	Портативный ТВ, Проектор	480 x 240, 720 x 480	TAB, COG
MC141537 16 MUX LCD Driver, 16 заднего плана, 120 сегментов	MCU, 6800, 68K, HC11, другие	Устройства коммуникации, Пейджер, Мобильный телефон	120 x 16	TAB
MC141538 32 MUX LCD Driver, 32 заднего плана, 120 сегментов	MCU, 6800, 68K, HC11, другие	Устройства коммуникации, Пейджер, Мобильный телефон	120 x 16	TAB, die
MC141562 300 MUX LCD Common Driver, 100 Выходов общего назнач.	MCU с контроллером LCD	Ноутбук, Палм-топ, PDA	640 x 200, 320 x 200, 320 x 240	TAB
MC141563 300 MUX LCD Segment Driver, 80 Сегментных выходов	MCU с контроллером LCD	Ноутбук, Палм-топ, PDA	640 x 200, 320 x 200, 320 x 240	TAB



Motorola Semiconductors

125468 Москва, Ленинградский проспект, 53
тел. +7 (095) 929-9030, факс: +7 (095) 929-9034

Авторизованные дилеры

НПК "ТИМ"	111141 Москва, Зеленый проспект, 2/19 тел: (095) 306-4721, факс: (095) 306-0283 Email: tim@aha.ru
ВП "ТЕТ"	103575 Москва, Зеленоград, ул. Панфилова, 17 тел: (095) 532-9975, тел/факс: (095) 532-9000 Email tet@tet.msk.su
АО "КОМПЭЛ"	109044 Москва, Лубянский проезд, д.21 к.50 тел: (095) 921-4377, факс: (095) 923-6442
"Новые Технологии"	630092 Новосибирск, пр-т. Карла Маркса, 20 тел/факс: (3832) 46-06-13 Email muhin@newtec.granch.nsk.su

Технические центры

Лаборатория Motorola в МИЭТ	103575 Москва, Зеленоград, МИЭТ тел: (095) 532-9975, тел/факс: (095) 532-9000
Лаборатория Motorola в МИФИ	115405 Москва, Каширское шоссе, 31 тел: (095) 324-0184, факс: (095) 324-2111
Учебно-методический центр Motorola при МЭИ	Е-250 Москва, Красноказарменная, 14 тел: (095) 362-7422
"Торнадо модульные системы"	630092 Новосибирск, пр-т. Карла Маркса, 20 тел: (3832) 39-93-52, факс: (3832) 46-03-01 Email rtgroup@iae.nsksunewtec.granch.nsk.su
Московский Технический Университет Связи и Информатики	105855 Москва, Авиамоторная, 8а тел: (095) 273-5292
Санкт-Петербургский Государственный Электротехнический Университет	196376 Санкт-Петербург, ул. проф. Попова, 5 тел: (812) 234-2503, факс: (812) 346-2758
Санкт-Петербургский Государственный Институт Телекоммуникаций им. проф. Бонч-бруевича	191186 Санкт-Петербург, наб. реки Мойки, 61 тел: (812) 3111-6442, факс: (812) 589-5223
Уральский Государственный Технический Университет	620002 Екатеринбург, ул. Мира, 32 тел: (3432) 448-762
AVD Systems	121170 Москва, а/я 38 тел/факс: (095) 145-1169, Email: avd@avdsys.msk.su
RTSoft	105077 Москва, а/я 158, тел: (095) 465-6702, (905) 742-6828 факс: (095) 742-6829, Email: rtsoft@rtsoft.msk.ru

Серверы Internet

<http://www.mot.com> - центральный сервер Motorola

<http://www.Design-NET.com> - информация о компонентах и их применении

Брошюры на русском языке

- Микроконтроллеры фирмы Motorola
 - Часть 1. Восьмиразрядные микроконтроллеры
- Микроконтроллеры семейства 68300
- ВЧ компоненты фирмы Motorola
- DSP Процессоры цифровой обработки сигналов фирмы Motorola
- Компоненты для проводной связи



