

№8 (72), 2009 г.

Информационно-технический
журнал.

Учредитель — ЗАО «КОМПЭЛ»

Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835

Редактор:

Геннадий Каневский
vesti@compel.ru

Выпускающий редактор:

Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:

Андрей Агеноров
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Николай Паничкин
Александр Райхман
Борис Рудяк
Илья Фурман

Дизайн, графика, верстка:

Елена Георгадзе
Владимир Писанко
Евгений Торочков

Распространение:

Анна Кузьмина

Электронная подписка:
www.compeljournal.ru

Отпечатано:

«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж — 1500 экз.
© «Новости электроники»

Подписано в печать:
23 июня 2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- MAX7474 — для автоматической компенсации потерь видеосигнала в кабеле CAT (Maxim Integrated Products) *Константин Староверов* 3
- PLC и PoE — рациональный способ сокращения количества связей в системах обеспечения безопасности *Александр Райхман* 6

■ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Процессорный модуль RCM5700 для систем безопасности и управления (Rabbit Semiconductor) *Олег Пушкарев* 8

■ ДАТЧИКИ

- Датчики систем безопасности устремляются к новым высотам *Марк Хоске* 10

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Модули питания для приборов систем безопасности и контроля доступа *Евгений Звонарев, Сергей Кривандин* 13

■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- От аналога к цифре: обзор решений для систем видеонаблюдения и их особенностей (Texas Instruments) *Илья Чепурин* 17
- Применение MSP430 для управления сверхъяркими светодиодами RGB в декоративной подсветке (Texas Instruments) *Дирк Герке, Кристиан Хернитчек* 21

■ СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

- Новые интеллектуальные силовые модули (Semikron) *Андрей Колпаков* 27

В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ

- Продукция компании Cree: сверхъяркие светодиоды и светодиодные сборки, оптические элементы для светодиодов Cree и др.
- Беспроводная продукция: приемопередатчики различных диапазонов и стандартов, беспроводные процессоры, GPS- и GPRS-модули и др.

Если вы хотите предложить интересную тему для статьи в следующий номер журнала — пишите на адрес vesti@compel.ru с пометкой «Тема в номер».

ОТ РЕДАКТОРА



Уважаемые читатели!

Один из первых сборников знаменитой российской студии мультипликации «Пилот» открывался работой Олега Корастелева «Золотые ворота». В трехминутном мультфильме в хранилище банка привозили золотые слитки и водружали их на полку, предварительно проведя через многочисленные системы безопасности и контроля. Мультфильм вполне мог служить наглядным пособием по системам контроля доступа: там была и радиочастотная идентификация, и идентификация по ладони и радужке глаза, и бронированные двери и задвижки, и многое другое. В конце концов лежащие на полке слитки протирала тряпочкой уборщица. Затем она прятала тряпочку в подсобку, выходила через неприметную заднюю дверь, запирала ее ключом, прятала ключ за притолоку, отодвигала доску в заборе, садилась на велосипед и уезжала в светлую даль...

Этот мультфильм, снятый в 1993 году, можно рассматривать как руководство к действию в кризисный период для производителей электронных систем безопасности, охраны и контроля доступа. До кризиса российский рынок систем безопасно-

сти рос на 25% ежегодно (один из самых высоких показателей в электронной отрасли) и к 2008 году достиг 200 млн. долларов. Это было связано с большим количеством вводимых в строй объектов, оснащавшихся охранной электроникой. Однако таких объектов стало меньше, и пришло время, условно говоря, обеспечить охраной и ту дверь, через которую в мультфильме выходила уборщица. То есть — работать с уже эксплуатирующимися объектами, совершенствуя системы охраны за счет дополнительной интеграции, применения цифровых и беспроводных технологий, передачи информации по силовым сетям и других мер. Несмотря на общий спад, у электронных систем безопасности — неплохие перспективы: в кризисное время и частные лица, и государственные структуры больше обеспокоены сохранностью материальных ценностей. Не стоит сбрасывать со счетов и ожидаемое повышение уровня криминала в обществе. А также — большой потенциал рынка: по экспертным оценкам даже в крупных городах на охране находится не более 7% жилого фонда.

Говоря о системах безопасности, стоит отметить и сектор, которому в России, к сожалению,

уделяется недостаточное внимание: обеспечение безопасности на производстве. Этой теме посвящена статья редактора журнала “Control Engineering” Марка Хоске, переведенная нами специально для данного номера.

Широкая программа поставок полупроводников компании КОМПЭЛ включает датчики, приводы, приемопередатчики интерфейсов, процессоры обработки видео- и аудиосигнала, кодеры и декодеры, беспроводные изделия, компоненты систем радиочастотной идентификации, модульные источники бесперебойного питания различных производителей. Это и наличие большого склада позволяют производителям систем безопасности комплектовать свои разработки без проблем.

Как всегда, ждем ваших писем с предложениями и замечаниями.

С уважением,
Геннадий Каневский

Константин Староверов

MAX7474 – ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОЙ КОМПЕНСАЦИИ ПОТЕРЬ ВИДЕОСИГНАЛА В КАБЕЛЕ SAT



Замена коаксиальных кабелей на неэкранированную витую пару актуальна с точки зрения удешевления инсталляции аналоговых видеосистем, в том числе – систем охраны и видеонаблюдения. Однако имеющиеся средства коррекции потерь видеосигнала в витой паре не обеспечивают требуемой компактности, простоты схемного решения и, главное, адаптивности. С появлением MAX7474 данные недостатки были устранены.



Несмотря на существование IP-технологий построения охранных видеосистем, обеспечивающих более широкую функциональность, простоту масштабирования системы и высокое качество изображения, доля аналоговых технологий в этой сфере все еще остается доминирующей. Причинами тому могут служить и сравнительно более высокая стоимость цифрового видеоборудования, и порой неоправданно избыточная его функциональность, и даже консервативность лиц, принимающих решение о приобретении видеосистемы. Типичная аналоговая видеосистема состоит из нескольких видеокамер, генерирующих полный видеосигнал (CVBS), коммутатора видеосигналов и определенного числа мониторов и записывающих устройств. Для подключения камер обычно используется коаксиальный кабель. Однако в целях удешевления кабельных соединений в последнее время все чаще используется другой тип кабеля – SAT (неэкранированная витая пара) от второй до седьмой категорий. Существенным недостатком такого кабеля являются ощутимые потери видеосигнала при его передаче на расстоянии более 75 метров. Чтобы преодолеть данный недостаток, применяются различные методы коррекции, в том числе активные (предыскажения на стороне источника видеосигнала и/или коррекция на стороне приемника) и пассивные (согласующий трансформатор). Несмотря на эффективность данных методов, им свойственен ряд недостатков, в том числе – коррекция потерь в кабеле только фиксированной длины, необходимость ручной настройки, сложность проектирования и использование достаточно большой площади на печатной плате. Летом прошлого года на

рынке электронных компонентов произошло важное событие, направленное на устранение перечисленных препятствий и, таким образом, на еще большее укрепление позиций аналоговых охранных видеосистем. Речь идет о выпуске компанией Maxim Integrated Products интегральной схемы (ИС) MAX7474. Она осуществляет передачу полного видеосигнала по неэкранированной витой паре на расстояние до 300 метров с полным и, главное, автоматическим восстановлением его качества или до 600 метров с существенным улучшением качества. Данная ИС была признана порталом EN-Genius Network лучшим продуктом 2008 года в категории «Максимальный прогресс в охранных видеосистемах».

Принцип действия ИС MAX7474 иллюстрирует рисунок 1. На вход ИС MAX7474 через разделительные конденсаторы поступает дифференциальный видеосигнал (NTSC или PAL) с размахом напряжения не более 2,4 В. Внутри ИС этот сигнал преобразовывается в выходной несимметричный сигнал с

оптимальным уровнем коррекции. Параметры коррекции сигнала выбираются автоматически на основании контроля на выходе ИС таких составляющих видеосигнала, как синхроимпульсы и сигнал цветовой синхронизации. В первом каскаде обработки видеосигнала выполняется смещение постоянной составляющей на дифференциальных входах (2,0 В на входе VINP и 3,2 В на входе VINN). Смещение постоянных составляющих делает возможной применение конденсаторной развязки и, за счет этого, работу с большими различиями постоянных синфазных напряжений между установленным в видеокамере драйвером линии и ИС MAX7474.

Следующим каскадом обработки видеосигнала является адаптивный корректор. Его основной задачей является компенсация потерь в линии связи за счет работы с передаточной функцией, которая близка к обратной передаточной функции линии связи. Коррекции подвергаются две компоненты видеосигнала: низкочастотная и цветочная. Коэффициент передачи для низкочастотной компоненты определяется схемой

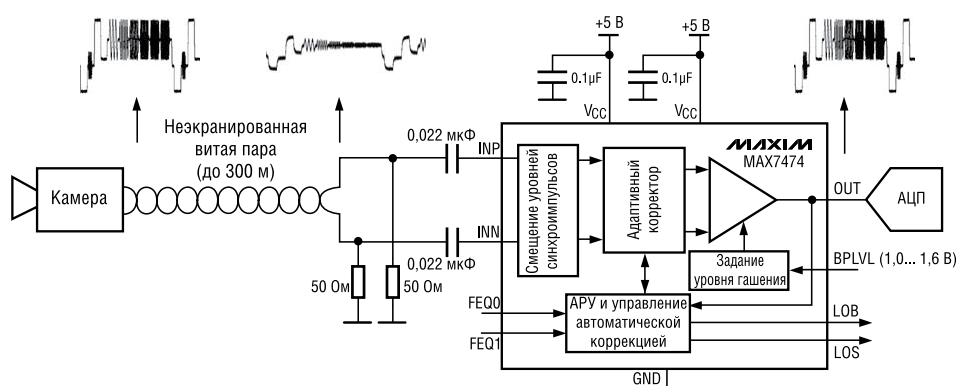


Рис. 1. Функциональная схема ИС MAX7474

Таблица 1. Настройка параметров коррекции

FEQ1	FEQ0	Типичное значение коэф-фициента передачи, дБ	Длина кабеля, м
GND	GND	0	0...75
GND	VCC	4,5	75...225
VCC	VCC или GND	10,5	≥225

автоматической регулировки усиления (APU) на основании контроля амплитуды синхроимпульса на выходе. ИС. В результате работы схемы APU амплитуда синхроимпульсов на выходе поддерживается на уровне 293 мВ при их размахе на входе от 210 до 600 мВ (диапазон автоматической регулировки 0...+12 дБ). Если синхроимпульсы не обнаруживаются в течение 32 идущих подряд строчных интервалов, логический выход LOS перейдет в высокое состояние, сигнализируя системе о потере синхронизации. Одновременно с этим выход OUT перейдет в высокоимпедансное состояние.

Коэффициент передачи для цветовой компоненты видеосигнала определяется схемой управления автоматической коррекцией (УАК) на основании контроля амплитуды сигнала цветовой синхронизации на выходе ИС. В результате работы данной схемы, амплитуда сигнала цветовой синхронизации на выходе ИС будет иметь стабильный уровень 293 мВ при изменении его размаха на входе от 76 до 300 мВ (диапазон автоматической регулировки -6...+3,6 дБ). Поддерживаются частоты поднесущей $f_{sc} = 3,58$ МГц или 4,43 МГц.

Для изменения коэффициента передачи с минимального на максимальный схемам APU и УАК требуется примерно секунда (16384 строк). В течение этого времени амплитуда цветовой компоненты постепенно возрастает с минимума до максимума. Приведенные выше значения диапазонов регулировки низкочастотной и цветовой компонент обеспечивают полное и автоматическое восстановление потерь полного видеосигнала при его передаче по неэкранированной витой паре на расстояние до 300 метров.

Для тех случаев, когда в видеосигнале отсутствует сигнал цветовой синхронизации или его амплитуда слишком мала, предусмотрен режим коррекции с фиксированными параметрами. Переход в данный режим происходит автоматически, если при максимальном коэффициенте передачи в 32 строчных интервалах размах сигнала цветовой синхронизации на выходе ИС составляет менее 80 мВ. Аналогичным образом, выход из режима происходит, когда в 32 строчных интервалах на выходе ИС обнаруживается сигнал цветовой синхронизации с размахом более 80 мВ. О переходе в фиксированный режим коррекции сигнализирует установка высокого уровня на логическом выходе LOB. В этом режиме цветовой компонента усиливается с одним из трех доступных для выбора коэффициентов передачи (0, 4,5 и 10,5 дБ). Выбор этих значений выполняется через логические входы FEQ1 и FEQ0 (см. таблицу 1). При выборе коэффициента передачи необходимо учитывать, что использование заниженного коэффициента передачи может привести к недостаточности размаха сигнала цветовой синхронизации на выходе ИС, а, следовательно, к невозможности возобновления режима автоматической коррекции.

Заключительным каскадом обработки видеосигнала является буферный видеоусилитель с единичным усилением. Типичное значение размаха его выходного напряжения составляет 1,2 В. Буфер способен управлять двумя 150-омными видеонагрузками при наличии постоянной составляющей или без нее. Буферный усилитель дополнен схемой задания амплитуды задней площадки строчного гасящего импульса, то есть уровня гашения. Данная схема влияет

на постоянную составляющую видеосигнала таким образом, чтобы амплитуда задней площадки была приблизительно равна уровню напряжения на входе BPLVL. Допустимый диапазон изменения подаваемого на вход BPLVL напряжения составляет 1...1,6 В.

Все рассмотренные функциональные блоки ИС интегрированы в миниатюрный 16-выводной корпус SSOP (5,3x7,8 мм, шаг выводов 0,65 мм). ИС рассчитана на работу в промышленном температурном диапазоне -40...+85°C при напряжении питания 5 В ±5%. Потребляемый ИС ток без учета нагрузки не превышает 59 мА.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

MAX7474 является отличным инструментом для построения недорогого и компактного каскада приема дифференциального полного видеосигнала (NTSC/PAL) с возможностями восста-

MAX7474 позволяет полностью восстановить номинальные характеристики видеосигнала при его передаче по кабельной линии CAT 2...7 длиной до 300 м.

новления потерь передачи по неэкранированной витой паре. ИС позволяет полностью восстановить номинальные характеристики видеосигнала при его передаче по кабельной линии CAT 2...7 длиной до 300 м. Важным преимуществом MAX7474 является адаптивность коррекции видеосигнала, что дает возможность автоматически подстраиваться под имеющуюся линию связи и избавиться от необходимости ручной настройки параметров коррекции. ИС также поддерживает возможность перехода в режим коррекции с предустановленными фиксированными параметрами, что делает ее совместимой и с монохромными видеосигналами, в которых отсутствует сигнал цветовой синхронизации. Перечисленные особенности ИС делают идеальным ее применение в охранных видеосистемах, коммутаторах видеосигналов и автомобильных видеосистемах заднего обзора.

ЛИТЕРАТУРА

1. MAX7474. Adaptive Equalizer for Video Over Twisted Pair//DataSheet, Maxim Integrated Products, 19-3216; Rev 0; 1/08 — 10 p.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка —
e-mail: analog.vesti@compel.ru



PLUG&PLAY

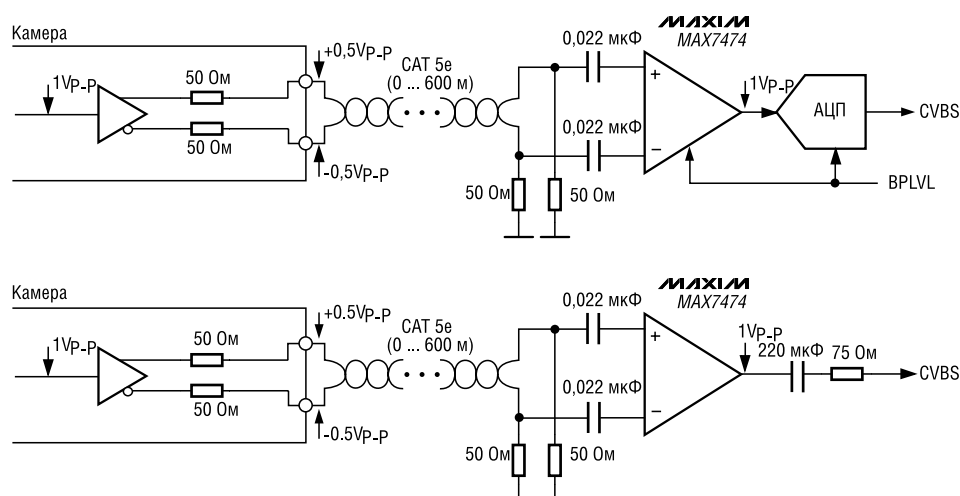


Рис. 2. Варианты подключения входов и выхода ИС MAX7474

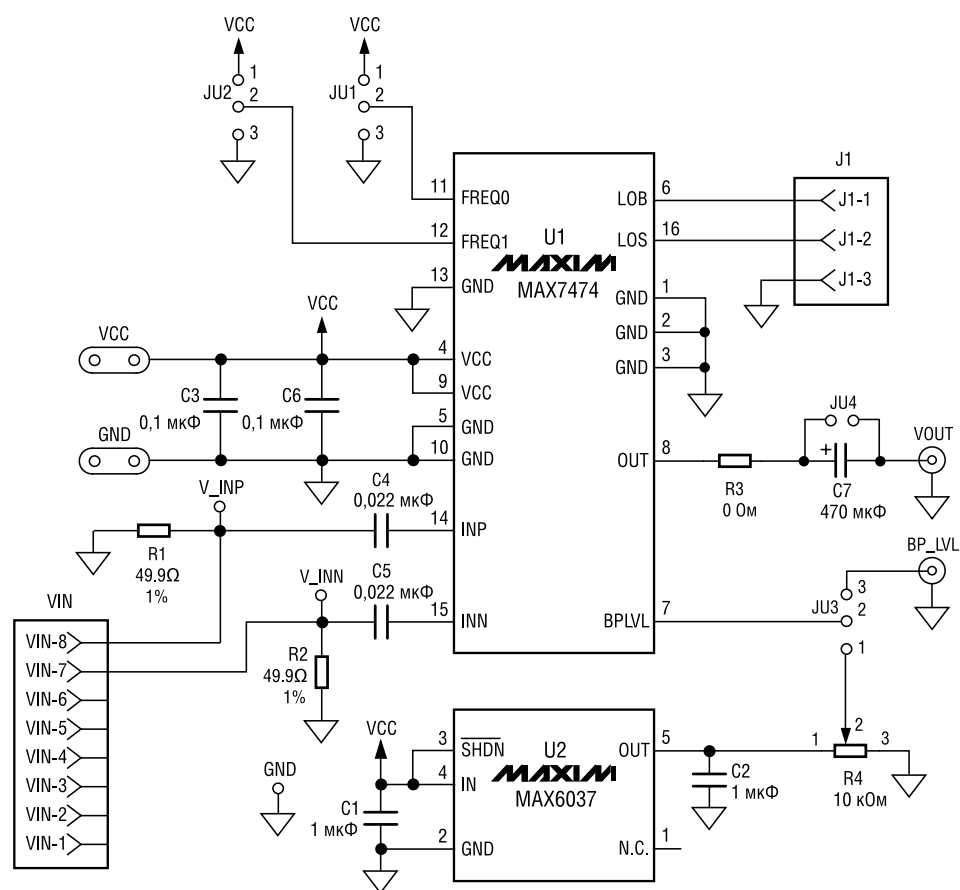


Рис. 3. Типовая схема включения

ПРИМЕР ПРИМЕНЕНИЯ:

При обосновании схемы входного интерфейса важно обратить внимание на то, что источник сигнала должен

отвечать определенным требованиям. В его выходном каскаде должен быть установлен активный драйвер с дифференциальным выходом,

как показано на рисунке 2. При использовании кабеля CAT-5е в источнике и приемнике необходимо установить согласовывающие резисторы сопротивлением 50 Ом. Для обеспечения возможности работы входов MAX7474 с существенным отличием по синфазным напряжениям с источником сигнала на каждом дифференциальном входе ИС установлен разделительный конденсатор емкостью 0,022 мкФ.

На схемах, представленных на рисунке 2, также демонстрируется два варианта подключения к нагрузке: без удаления и с удалением постоянной составляющей. В первом примере в качестве нагрузки выступает АЦП с несимметричным входом. Во втором примере на выходе формируется переменный сигнал, а для удаления постоянной составляющей применяется конденсатор большей емкости (не менее 220 мкФ).

Пример формирования уровня гашения (BPLVL) показан на типовой схеме включения MAX7474 (см. рисунок 3). Здесь для формирования прецизионного уровня напряжения 2,5 В (начальный разброс 0,2%, максимальный ТК 25 ppm/°C) применена ИС источника опорного напряжения (ИОН) MAX6037, доступная в 5-выводном корпусе SOT23. Выходное напряжение ИОН поступает на потенциометр R4, который собственно и задает требуемый уровень гашения на входе BPLVL. Данное напряжение может также поступать к АЦП, как показано в первом примере на рисунке 2. Это дает возможность по знаку результата преобразования оценивать характер подлежащих цифровой обработки данных: видеоданные или синхроимпульсы. На типовой схеме включения также отражена необходимость установки блокировочных конденсаторов 0,1 мкФ между линиями питания (по одному конденсатору у каждого вывода VCC, т.е. всего 2 конденсатора). Представленная схема доступна в виде печатной платы оценочного набора (код заказа MAX7474EVKIT+). Данный набор дает возможность пользователю оценить все возможности ИС MAX7474. Для этого на плате предусмотрены множество переключек, позволяющих задавать различные конфигурации схемы.

Александр Райхман (КОМПЭЛ)

PLC И POE – РАЦИОНАЛЬНЫЙ СПОСОБ СОКРАЩЕНИЯ КОЛИЧЕСТВА СВЯЗЕЙ В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ



В современных интеллектуальных системах, к которым относятся и системы обеспечения безопасности, все чаще используется передача информации по силовым сетям зданий (PLC), а также электрическое питание по сигнальным цепям, в том числе – сети Ethernet (PoE). Вашему вниманию предлагается краткий обзор PLC-модемов производства STMicroelectronics, NXP Semiconductor и Maxim Integrated Products, а также информация о микросхеме PoE от STMicroelectronics.

Представим современную систему обеспечения безопасности здания, состоящую из пульта управления, ряда видеокамер, мониторов, средств обработки информации, цифровых регистраторов видеоизображений, RFID-считывателей, датчиков обнаружения движущихся объектов, объединенных в одну систему существенным количеством кабелей питания и сигнальных проводов. Разработчики подобных систем, давно озабоченные растущим объемом связей, переходят на обмен информацией по последовательному каналу вместо параллельной передачи данных и используют различные беспроводные технологии везде, где это возможно. Но в целом кардинального решения до сих пор не найдено.

Рациональным решением по сокращению количества соединений и, соответственно, количества приборных разъемов, является использование силовых цепей для передачи слабых сигналов и наоборот – использование сигнальных цепей для передачи электропитания. Одним из вариантов подобного решения является USB-интерфейс, где по одному кабелю передаются и информация, и электропитание для периферийных приборов, хотя для этого используются различные жилы кабеля.

Другим, более интересным решением является использование PLC (Power Line Communication)-модемов, позволяющих передавать информационные сигналы непосредственно по линиям переменного тока.

Компания STMicroelectronics начала выпускать первые PLC-модемы в 90-х годах прошлого столетия. Эти модемы обладали невысокой скоростью передачи 1200...2400 бод/с. В настоя-

щее время компания выпускает две современные модели **ST7538** и **ST7540** со скоростью передачи до 4800 бод/с с дифференциальным или однополярным выходом соответственно. К наиболее популярным применениям таких модемов можно отнести дистанционные схемы управления уличным освещением, автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. С другой стороны, модемы могут использоваться для управления средствами автоматизации зданий, в том числе систем безопасности и контроля температуры и освещенности.

ST7538 (в корпусе TQFP44) и **ST7540** (в корпусе HTSSOP28) представляют собой полудуплексные синхронно-асинхронные FSK (Frequency Shift Keying)-приемопередатчики, разработанные для передачи информации через

Semiconductors. **TDA5051AT** может передавать информацию на скорости до 1200 бод/с и предназначается, в основном, для автоматизации зданий.

Быстрые модемы со скоростью передачи до 14 Мбод/с производит компания Maxim Integrated Products. Чипсет **MAX2986** используется в комбинации с микросхемой оконечного каскада **MAX2980** и предназначен для передачи, в том числе, и аудио сигналов.

Решение обратной задачи – передачи электрической мощности через сигнальные линии связи – достигается с помощью микросхемы **PM8800A**, работающей со стандартом PoE (Power over Ethernet), производимой компанией STMicroelectronics. В настоящее время режим PoE позволяет безопасно передавать мощность до 13 Вт по кабелю типа RJ45 в соответствии со стандартом IEEE 802.3af. Разрабатывается решение для мощности до 25 Вт по стандарту IEEE 802.3at. Данный метод предназначен для питания периферийных устройств, таких как RFID-считыватели, IP-камеры, беспроводные точки доступа WLAN, WiMAX, VoIP-телефоны, IP-датчики, то есть абоненты, которые включаются в сеть Ethernet

К наиболее популярным применениям PLC-модемов можно отнести дистанционные схемы управления уличным освещением, автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии. С другой стороны, эти модемы могут использоваться для управления средствами автоматизации зданий, в том числе систем безопасности и контроля температуры и освещенности.

линии электропитания. Микросхемы работают от однополярного источника питания и имеют в своем составе линейные регуляторы напряжения 5 и 3,3 В. Работа микросхем программируется ведущим микроконтроллером через последовательный интерфейс UART или SPI.

Типовая схема подключения модема приведена на рис. 1.

Менее скоростной и, соответственно, имеющий более низкую стоимость модем выпускается компанией NXP

и имеют определенные ограничения по подводке обычного электропитания.

В соответствии со стандартом микросхема должна работать в нескольких фазах процесса выработки питания:

- определение наличие потребителя в сети путем подачи небольшого напряжения в сеть и измерения эквивалентного сопротивления;
- классификация типа питаемого прибора в зависимости от потребляемой мощности, что позволяет планировать и

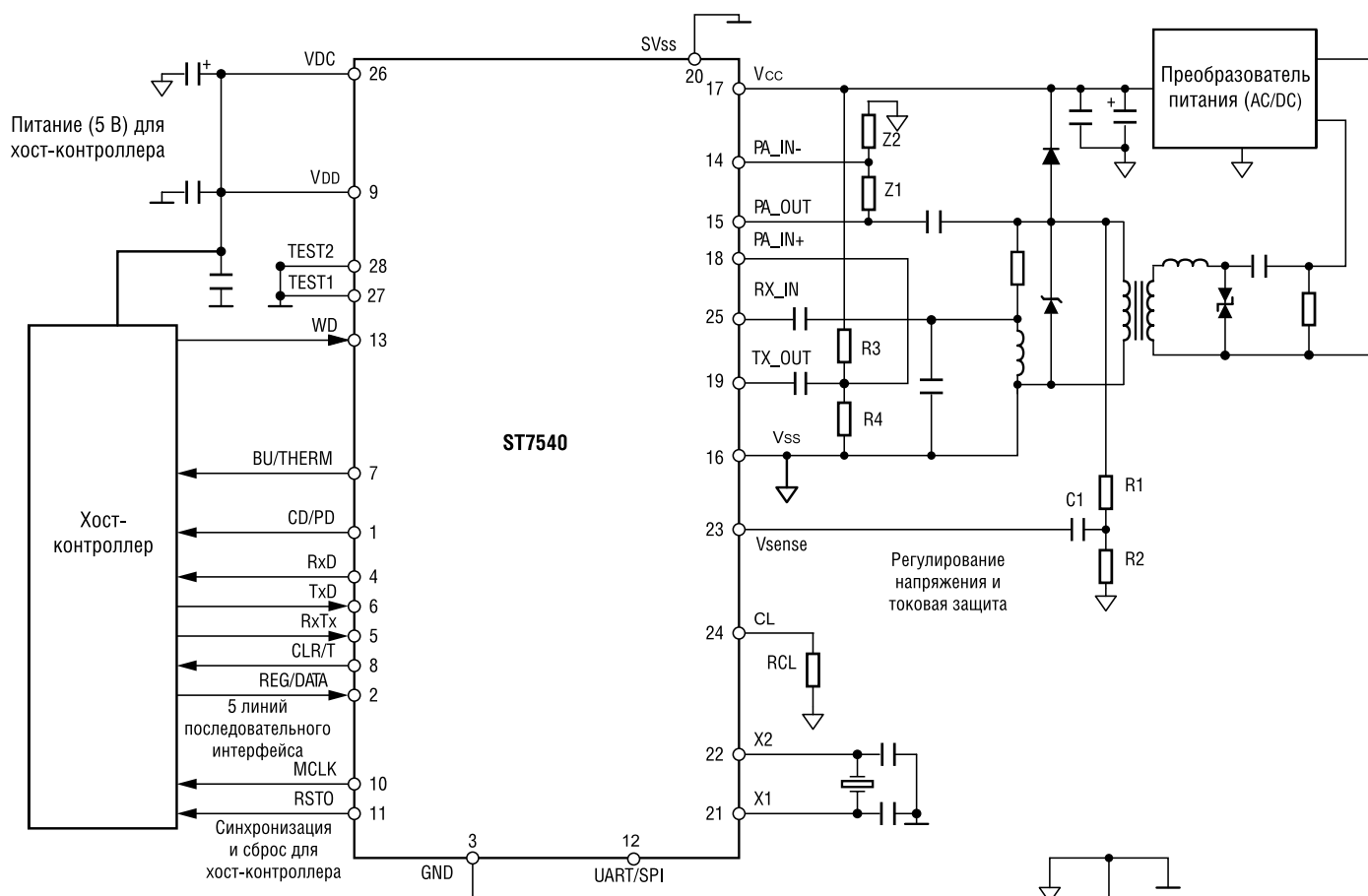


Рис. 1. Типовая схема подключения ST7540

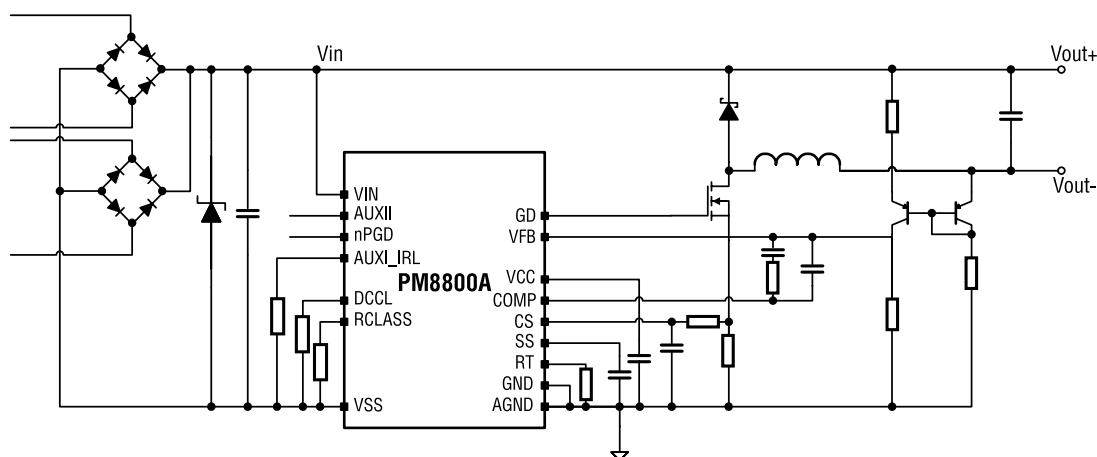


Рис. 2. Неизолированная схема подключения PoE

распределять мощность по нескольким потребителям. В соответствии со стандартом приборы делятся на 5 классов;

- поднятие напряжения до уровня, необходимого, чтобы обеспечить потребителя необходимой энергией. Максимальное напряжение в кабеле Ethernet не должно превышать 42 В;

- выбор режима подачи тока в линию в зависимости от нагрузки и напряжения. При этом максимальное значение выходного тока устанавливается 440 мА.

Все настройки и режимы задаются подключением или отключением со-

ответствующих резисторов с помощью внутренней логики управления микросхемой, которая имеет функции программируемого плавного старта, а также защиты от перегрузок по току и по температуре.

PM8800A может использоваться как в изолированной, так и в неизолированной конфигурациях. На рис. 2 представлена схема подключения PoE в неизолированной конфигурации.

Как обычно, неизолированная схема имеет меньшее количество элементов обвязки, но и более чувствительна к наводимым помехам.

Все типы микросхем, упомянутые в этой статье, имеют подробную справочную информацию и поддерживаются демонстрационными платами для оценки качества устройств и рекомендациями для разработчиков с целью скорейшего вывода готовых устройств на рынок.

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка –
e-mail: analog.vesti@compel.ru

Олег Пушкарев (КОМПЭЛ)

ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ RCM5700 ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ



На процессорные модули с Ethernet-интерфейсом и Wi-Fi-модемом производства компании **Rabbit** следует обратить самое пристальное внимание разработчикам комплексных систем безопасности производственных и торговых помещений. В предлагаемой статье рассматриваются модули **RCM5700** и **RCM5600W**.



При построении современных систем безопасности и управления часто используется существующая сетевая инфраструктура, например каналы Ethernet и RS232/485, для взаимодействия различных узлов (рис. 1).

Линейка процессорных модулей **MiniCore** компании **Rabbit** (входит в группу компаний **Digi**) включает в себя модули **RCM5700** с Ethernet-интерфейсом (рис. 2, табл. 1) и **RCM5600W** (рис. 3) с интегрированным Wi-Fi-модемом, поддерживающим стандарты 802.11.b/g. Модули позволяют загружать и выполнять приложение пользователя, написанное на языке

C. Программирование модуля облегчается наличием сотен примеров и набора библиотек, свободно доступных с сайта **Rabbit**. На написание первой программы «Hello World!» даже у инженера средней квалификации уйдет не более 20 минут, а уже через пару часов разработчик сможет передавать свои данные по сети Ethernet. Модуль **RCM5700** может выступать центральным процессорным узлом в различных узлах систем безопасности, коммуникационных приложений, промышленной телеметрии, а также использоваться для управления в реальном масштабе времени. Миниатюрные размеры модуля упрощают его интеграцию в конечное устройство.

Размеры модуля составляют всего лишь 30x51x10 мм (формат mini PCI Express). **Rabbit** планирует в будущем также представить взаимозаменяемые модели с поддержкой ZigBee и USB.

Модуль **RCM5700** совместим на уровне конструктивного исполнения и назначения выводов с модулем **RCM5600W**, что позволяет разработчикам выбирать требуемый вариант се-

Модуль **RCM5700** может выступать центральным процессорным узлом в различных узлах систем безопасности, коммуникационных приложений, промышленной телеметрии, а также использоваться для управления в реальном масштабе времени.

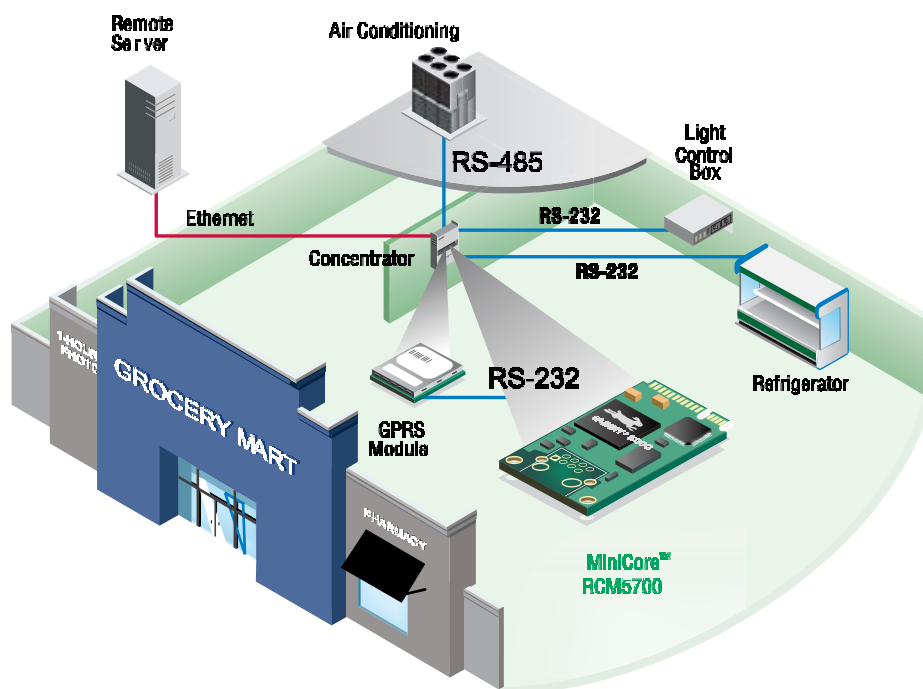


Рис. 1. Пример использования модуля **RCM5700** в интеллектуальной системе управления супермаркетом

тевого подключения (Ethernet или Wi-Fi) для своего конечного продукта. **RCM5700** построен на основе процессора **Rabbit 5000** (50 МГц) и содержит 1 МБ флэш-памяти; 128 кБ SRAM, 35



Рис. 2. Процессорный модуль **RCM5700**

Таблица 1. Технические характеристики RCM5700

Параметр	Значение
Микропроцессор	Rabbit® 5000 (50 МГц)
Последовательная Flash-память программ	1 МБ
Оперативная память SRAM	128 кБ
Резервная батарея	Контакты для внешней батареи для поддержки RTC
Порты ввода-вывода	До 35 цифровых линий I/O с возможностью альтернативной конфигурации
Последовательные порты	6 высокоскоростных конфигурируемых портов (CMOS-compatible): 6 асинхронных (с поддержкой IrDA) 4 тактируемых последовательных канала SPI (2 как SDLC/HDL) 1 тактируемый последовательный порт (программирование)
Скорость последовательных портов	Максимальная асинхронная скорость = CLK/8
Часы реального времени	Есть
Таймеры	Десять 8-битных таймеров (6 каскадно наращиваемых). Один 10-битный таймер с 2-мя регистрами совпадения. Один 16-битный таймер с 4 выходными и 8 установочными регистрами
Watchdog/Supervisor	Есть
Выход ШИМ	4-канальный синхронный ШИМ с 10-битным счетчиком или 4 канала с 16-битным счетчиком
Захват	2 канала захвата могут использоваться для измерения временных характеристик входных сигналов с различных выводов
Квадратурный декодер	2 канала
Питание	3,15 В (мин.) – 3,45 В (макс.) 3,3 В тип. 70 мА @ 3.3 В без Ethernet 200 мА @ 3.3 В при работе Ethernet
Рабочая температура	-30°...55°C
Разъемы	Краевой 52-контактный разъем (mini PCI Express socket)
Размеры	30x51x10 мм

линий цифрового ввода-вывода общего назначения (GPIO) и шесть последовательных портов.

Недорогой комплект разработчика RCM5700 SDK (рис. 4) позволяет в сжатые сроки создать прототип будущего изделия. Для разработкистраи-

ваемых пользовательских приложений бесплатно предоставляется среда разработки и большое количество дополнительных библиотек Dynamic C, облегчающих создание конечного изделия (μC/OS-II real-time operating system, point-to-point protocol (PPP), FAT file



Рис. 3. Процессорный модуль RCM5600W



Рис. 4. Комплект разработчика RCM5700 SDK

system, RabbitWeb и др.). Разрабатываемое приложение загружается в память модуля через интерфейс USB и может отлаживаться непосредственно в конечном изделии. Отладочный набор включает в себя также макетную плату, на которой можно распаять дополнительные узлы и создать полноценный прототип конечного изделия. Производитель не скрывает схемы своего устройства, вы можете загрузить ее с сайта Rabbit. С практической точки зрения, данный документ может быть полезен разработчикам, как своеобразный референс-дизайн отдельных узлов Ethernet-устройства, например, здесь можно «подсмотреть» организацию питания или цепи согласования с физической линией. **Б**

МИНИАТЮРНЫЙ СЕТЕВОЙ ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ

- Ethernet-шлюз для встраиваемых приложений
- Легкая интеграция ПО и «железа»
- Недорогое аппаратное решение с бесплатным ПО

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка –
e-mail: wireless.vesti@compel.ru

Марк Хоске

ДАТЧИКИ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ УСТРЕМЛЯЮТСЯ К НОВЫМ ВЫСОТАМ



Комплексные системы безопасности, как любая система управления, включают в себя **датчики**, логические устройства и исполнительные механизмы с контактами ввода-вывода, сетями и программным обеспечением, которые объединяются друг с другом. По мере того, как функциональность датчиков повышается, а стоимость их снижается, наличие резервных компонентов и отказоустойчивая конструкция снижают риски.

В статье, написанной редактором журнала **“Control Engineering”**, речь идет в первую очередь о системе предотвращения опасных ситуаций на производстве как составной части комплексной системы безопасности.

Человеческая жизнь ценна, поэтому интегрированные системы безопасности защищают работников, имущество, оборудование и близлежащие населенные пункты от влияния опасных рабочих условий. Несмотря на то, что образование и современные интеллектуальные конструкции и технологии превосходят все мыслимые и немыслимые пределы, недостаточное обучение и ошибочные расчеты могут привести к аварии.

Конструкция нового промышленного лифта, проходившего испытания в тестовой башне (рис. 1), использовалась в нескольких вариантах. Руководство компании **Tower Elevator Systems Inc. (TESI)** демонстрирует, каким образом промышленные датчики и интеллектуальное оборудование интегрируются в систему безопасности.

Датчики системы безопасности создают изолированную область, вход в которую запрещен. За ее пределами датчики обнаруживают проникновение и посылают сигнал подключенному логическому устройству, останавливающему или замедляющему срабатывание любого механизма (гидравлики, пневматики, электрики), работа которого может привести к возникновению повреждений. Кроме того, если измерение или передача сигнала не происходят, подключенное логическое устройство обеспечивает безопасное прекращение работы.

Система датчиков может включать в себя резервные элементы: если один элемент выходит из строя, включается другой, что позволяет избежать снижения продуктивности в случае остановки. Наличие резервных элементов не обязатель-

но означает безопасность установленной системы, как и использование автоматики. Автоматика, оцененная по уровню безопасности эксплуатации оборудования (самый безопасный уровень — SIL4), обеспечивает дополнительную безопасность, но сертификация приводит к удорожанию продукта. Большое значение имеет тот факт, каким образом осуществляется интеграция в общую конструкцию. Следует обратиться к применимым стандартам, нормам и рекомендациям и использовать анализ рисков для снижения уровня опасности до допустимого, помня при этом, что абсолютно надежного оборудования не существует.

Чувствительность, экономичность

Ассортимент подобных датчиков и переключателей может включать в себя автоматические защитные ограждения, контуры, электронные охранные датчики, аварийный останов, грибовидные кнопки, защитное оборудование, лазерные сканирующие устройства, световые завесы, коврики, оптоэлектронные устройства (одно- и многолучевые), и двуручные устройства безопасности.

Тенденции, существующие в области датчиков системы безопасности, включают более высокий уровень интеграции, включая размещение фотодиода и усилителя на одной микросхеме, более высокую чувствительность датчиков, более эффективную работу светодиодов (СИД), повышенную экономичность, более широкий выбор доступных продуктов и поставщиков и повышенное внимание к конструированию в условиях функциональной безопасности и надежности.

«Условия труда на заводах могут быть потенциально опасными. Основное различие между безопасными и небезопасными устройствами состоит в том, что, если происходит отказ компонента в безопасном устройстве, либо предпринимается ненадлежащая попытка обойти функцию безопасности, устройство обнаруживает данные условия и реагирует на них. При этом блокируется выход», — говорит г-н Дринкард, вице-президент инжиниринговой компании **Omron Scientific Technologies Inc.** Кроме того, изменилась конструкция защитных устройств с целью большего соответствия конкретному применению, например, появились световые завесы с новыми возможностями приглушения или затемнения; конфигурация стала



Рис. 1. Тестовая башня компании TESI

проще, благодаря использованию двух-позиционных переключателей или ПК.

Зона безопасности 3D

Разработчики датчиков систем безопасности переходят на использование технологий, обеспечивающих большее быстродействие, меньшую мощность, большие простоту и экономичность. Технологи крупной компании, занимающейся производством автоматических систем безопасности, утверждают, что следующей областью развития систем безопасности является технология технического зрения в безопасной зоне, и предполагают, что появятся новые продукты с использованием датчиков изображения на базе КМОП-технологии.

В июне прошлого года был создан новый продукт компании **Pilz Automation Safety LP** с использованием камер для контроля и мониторинга, представленный компанией как первая 3D-система безопасности и получивший название «SafetyEye». Подобная трехмерная система безопасности с видеонаблюдением имеет потенциал, позволяющий ей воспринимать, отслеживать и контролировать потенциально опасные рабочие процессы, причем она выгодно отличается от систем двухмерных датчиков, таких как световые завесы и другие защитные ограждения. 3D-система «SafetyEye» обеспечивает более высокий уровень безопасности благодаря наличию простых в конфигурировании (на ПК) зон обнаружения, быстрой диагностики для оперативного поиска и устранения неисправностей.

«По мере дальнейшего развития технологий датчиков,» — отметил Израэль Альгиндиг (Israel Alguindig), руководитель направления автомобильной индустрии компании **Sick Safety Systems Division**, — «устройства совершенствуются и получают возможность самодиагностики, что позволяет узнать информацию об общем состоянии устройства, и, во многих случаях, о машине в целом. Данная информация может применяться пользователями и создателями машины для разработки надежных планов технического обслуживания, простирающихся далеко за пределы ремонтного ТО, что позволяет существенно увеличить ресурсы оборудования».

Например, утверждает г-н Альгиндиг, новые, основанные на видеотехнологиях, защитные устройства для гибочных прессов собирают важные эксплуатационные данные машины, включая максимальную скорость и замедление, которые могут использоваться для оценки общего состояния гибочного пресса. «История данной информации содержится в памяти защитного устройства. Вследствие требований к точности измерений и условия постоянной связи с машиной, что необходимо для обеспе-

чения безопасности операторов, датчики системы безопасности зачастую могут регистрировать и другие полезные данные, в частности, размещение, углы и положение».

Один из примеров наиболее эффективного применения датчиков системы безопасности — так называемые вертикальные приложения. Для своих промышленных лифтов компания Tower Elevator Systems Inc. (TESI) применила Стандарт ASME A17.1 «Правила техники безопасности для грузов и персонала, перевозимых в лифтах». Это единственная известная система промышленных лифтов, в которой используется аварийная защита на базе ПЛК, имеющая сертификат TUV по четвертому уровню SIL. Эти промышленные реечно-шестеренчатые подъемники предназначены для использования в промышленности, радиовещательных башнях, заводах, шахтах, трубах электростанций, на нефтяных вышках, нефтеперерабатывающих заводах, кораблях и др. Они включают в себя технологию TESI Smart Reel с резервными системами безопасности и систему аппаратно-реализованного управления на базе Siemens, работающую в сети Profisafe.

Пятипозиционная безопасность

«Инженеры стараются придерживаться третьего правила безопасности. Наша система имеет до пяти резервных уровней обеспечения безопасности пассажиров и останавливает движущийся лифт», — говорит Марк Бернетт (*Mark Burnett*), менеджер компании TESI control systems.

Г-н Бернетт утверждает, что новейшая система управления Tower Elevator обеспечивает самоконтроль и безопасное отключение в случае сбоя в работе оборудования. Контроллер с частотно-регулируемым электроприводом (VFD) и кодирующим устройством проверяет ускорение или замедление машины и останавливает систему в случае, если фактическая скорость находится за указанными пределами, если частотно-регулируемый электропривод регистрирует проблему, или если наблюдаются перебои в работе двигателя или тормоза.

Механический предохранительный тормоз обеспечивает дополнительную безопасность. Общее состояние системы проверяется каждый раз при ее отключении, по сравнению с другими системами, проверка которых проводится лишь раз в год или в пять, в зависимости от существующих требований.

Датчики скорости и положения, — говорит Тодд Гроватт (*Todd Grovatt*), президент и CEO компании Tower Elevator, — включают инкрементный датчик положения, бесконтактные дат-

чики приближения и контактные концевые выключатели на конечных останках при переходах за установленную позицию. Точное механическое соединение реечно-шестеренчатого подъемника с ведущим валом препятствует проскальзыванию.

Бесконтактный датчик приближения осуществляет возврат в исходное положение для калибровки и обнуления отсчета каждый раз, когда система возвращается в нижнее положение останки. Другой измеряемый параметр — амплитуда двигателя. График амплитуды позволяет следить за тем, насколько система сместилась в сторону зубчатой рейки.

Резервирование, интеграция

Другие системы используют один комплект механических концевых выключателей и кулачков для замедления движения машины, второй комплект — для останова, остальные — для закрытия и открытия дверей. **ТС1К** управляет этими и другими функциями с помощью новейшей управляющей системой логики и электронных управляющих устройств. Согласно утверждению г-на Гроватта, ПЛК системы безопасности управляет всеми важными функциями, в частности, независимым торможением с двумя электромагнитными пускателями. Первая система с использованием усовершенствованного контроллера системы безопасности тестировалась в конце марта 2008 года на тестовой башне высотой 24 метра.

По словам Дж.Б. Титуса (*J.B. Titus*), руководителя отдела развития и промышленных стандартов компании **Siemens Energy and Automation**, комплексные системы безопасности, используемые в течение последних четырех-пяти лет во многих областях промышленности, начинают применяться и в промышленных грузоподъемных устройствах. Это приводит к увеличению времени безотказной работы, повышению безопасности, снижению затрат на установку, монтаж проводки и диагностику, а также к более качественной эксплуатации.

Учитывая важность и развитие автоматической системы безопасности, компания **Rockwell Automation** приобрела компанию **Cedes' Safety and Automation**, являющуюся ведущим европейским поставщиком световых завес и оптоэлектронных датчиков систем безопасности. По мнению ARC Advisory Group, компания Rockwell Automation является лидером в технологиях безопасности машин и процессов.

Дэн Хорнбек (*Dan Hornbeck*), руководитель отдела маркетинговых работ в области безопасности компании Rockwell Automation, отметил, что компоненты системы безопасности пре-

PLUG&PLAY

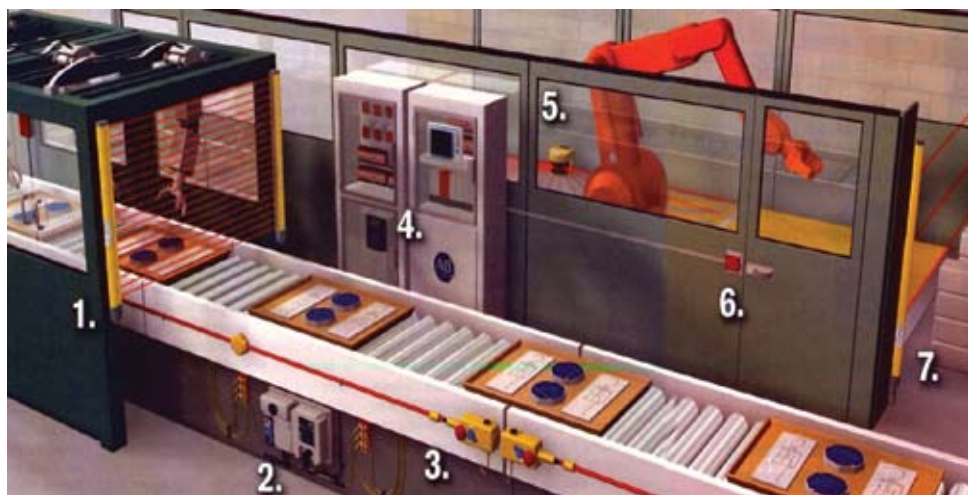


Рис. 2. Примеры датчиков системы безопасности

Пример применения:

Не являясь альтернативой обучению персонала, интеллектуальные технологии безопасности тем не менее позволяют избежать опасных ситуаций.

На рисунке 2 показано применение датчиков системы безопасности на примере роботизированного участка сборочной линии. Цифры на рисунке обозначают следующее:

1 и 6: Бесконтактные предохранительные реле с радиочастотной идентификацией (RFID) и блокировочные переключатели ограждения блокируют защитные дверцы и пре-

дотвращают опасные ситуации при их открытии;

2: Устройства обратной связи в приводах могут сопоставлять предполагаемое положение с фактическим на основании данных оптоэлектронных или других датчиков, устойчивых к отказам;

3: Сети систем безопасности помогают обеспечить передачу важных эксплуатационных данных и данных о диагностике состояния. Устройства аварийного останова, в которых используется кабель и кнопки аварийного останова, размещенные на доступном расстоянии вокруг опасных

мест, блокируют опасные ситуации при включении;

4: Встроенные ПЛК с автоматизированной системой управления и системой безопасности позволяют производителям оборудования, конечным пользователям и системным интеграторам осуществлять более эффективное и простое программирование, ввод в эксплуатацию, обслуживание и диагностику неисправностей. В случае, когда в комплексной системе нет необходимости, могут использоваться отдельные программируемые контроллеры системы безопасности;

5: Пространственный лазерный сканер формирует на поверхности пола области, которые исключают проникновение людей или возникновение препятствий в зоне перемещения робота. Могут быть заданы две области. Первая — предупредительное поле, уведомляющее операторов о том, что человек или объект находятся в опасной близости. Вторая — защитное поле, при попадании в которое потенциальная опасность блокируется;

7: В данном случае световые завесы (также — на гибком автоматизированном участке рядом с номером 1) останавливают роботов, если объект вторгается в зону обнаруживающих лучей. Также могут использоваться сенсорные коврики (не показаны на рисунке).

доставляют информацию для всей системы безопасности, и последние разработки помогают в этом.

«Если что-то выходит из строя,» — говорит Ричард Галера (*Richard Galera*), руководитель отдела компонентов системы безопасности компании Rockwell Automation, — «система должна обеспечить остановку машины, не повредив оборудование и не нанеся повреждения людям». Для увеличения надежности существует резерв датчиков системы безопасности, например, двойной комплект контактов с прямым размыканием или двойные процессоры. Конструкции машин более раннего образца позднее комплектовались внешними устройствами безопасности, которые часто мешали их работе. В настоящее время в оборудовании изначально используются встроенные устройства безопасности, механические и электронные, что способствует повышению безопасности и оптимизации продуктивности. Если не-

обходимо оставить открытой дверь, следует использовать световую завесу.

По словам Дэвида Белла (*David Bell*), вице-президента компании **SmartSignal** по вопросам прикладного проектирования, анализ выходных данных датчика машины помогает обеспечить эффективность и безопасность. Проверка границ уровня вибрации с помощью поверенных датчиков (например, для вращающейся паровой турбины весом несколько сотен тонн на 3600 об/мин или для оборудования механической обработки) поддерживает безопасность машины. Поверенные датчики показывают, когда происходит сбой механической или электронной системы. Часто при создании базового алгоритма работы машины программное обеспечение SmartSignal обнаруживает, что от 3 до 8% подключенных датчиков являются дефектными.

По мнению Хельге Хорнис (*Helge Hornis*), менеджера компа-

нии **Pepperl+Fuchs intelligent systems group**, данные датчиков и сети безопасности могут быть объединены для создания безопасных зон, причем этот процесс значительно проще жесткого монтажа. Подобные действия могут повысить продуктивность. Например, пресс для листовой штамповки может иметь несколько точек для размещения материала. Если конструкция прессы позволяет обеспечивать безопасное перемещение детали при прекращении подачи, можно продолжать процесс до того момента, пока работники не принесут новый лист и не отрегулируют подачу листа в пресс.

Простота использования, продуктивность, более безопасная конструкция — усовершенствование датчиков систем безопасности идет полным ходом. 

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: sensors.vesti@compel.ru

Евгений Звонарев, Сергей Кривандин (КОМПЭЛ)

МОДУЛИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ПРИБОРОВ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И КОНТРОЛЯ ДОСТУПА

За последние годы появилось много новых AC/DC-, DC/DC-преобразователей и блоков для реализации источников бесперебойного питания (ИБП или UPS). В этой статье рассматриваются **модульные источники питания Mean Well, Chinfa и PEAK**, которые с успехом используются для питания приборов систем безопасности и контроля доступа.

Электронные модули и блоки являются важной частью всех систем безопасности, к которым относятся:

- Охранная и охранно-пожарная сигнализация; системы охраны периметра,
- Системы охранного телевидения и наблюдения,
- Системы ограничения и контроля доступа,
- Системы информационной безопасности компьютерных сетей,
- Специальная техника контроля и защиты информации,
- Антитеррористическое и досмотровое оборудование,
- Комплексные системы безопасности; интеллектуальное здание (умный дом),
- Инженерно-технические средства защиты,
- Системы связи и оповещения,
- Системы промышленной безопасности; противопожарное и аварийно-спасательное оборудование и экипировка,
- Специальный транспорт.

Обобщенная структурная схема (рис. 1) электронной системы безопасности (системы контроля доступа, охранно-пожарной сигнализации) включает ряд сенсоров, модуль обработки их сигналов (контроллер) и, опционально, управляющий и регистрирующий компьютер.

Контроллер располагается, как правило, в отапливаемом помещении и имеет собственный блок питания. Типовые напряжения питания 12 или 24 В. Блок питания контроллера может иметь резервное питание от аккумулятора.

Сенсоры (видеокамеры, датчики различных типов, домофоны, ридеры или считыватели) устанавливаются на территории объекта охраны, на входе или

по периметру. В зависимости от системы сенсоры находятся либо в здании, либо на открытом воздухе. Это накладывает определенные ограничения на выбор источников питания для разных условий эксплуатации. Электрическое питание сенсоров может обеспечиваться как от промышленной сети переменного тока с помощью разнообразных AC/DC-преобразователей, так и

дом (4:1) позволяет обеспечить стабильное напряжение для питания датчиков, видеокамер или других удаленных приборов стабильным напряжением, практически не зависящим от длины проводников питания (конечно, в разумных пределах).

Сетевые источники резервного питания

Для гарантированного питания системы используются источники резервного питания. В охранно-пожарных системах популярны простые и надежные решения, основанные на применении двух изделий: импульсного источника питания с встроенным зарядным устройством и резервного аккумулятора.

Компания **Mean Well** выпустила новинку: модули питания с функцией UPS серии **PSC-60** и **PSC-100**.

Модули PSC-60 и PSC-100 имеют основной канал питания 13,8 или 27,6 В в зависимости от модели и дополнительный канал для заряда аккумуляторной батареи (АКБ). При этом ток заряда в 5 раз больше, чем у серий AD-55, AD-155, что позволяет значительно сократить время, требуемое для заряда АКБ.

Благодаря современной схеме построения КПД новых источников питания увеличен на 10% по сравнению с предыдущей серией.

по шине постоянного тока (шлейфу) от контроллера. При питании по длинному шлейфу возникает задача компенсации потерь питающего напряжения. Она решается использованием DC/DC-преобразователей с широкими диапазонами входных напряжений (с соотношениями 4:1 или 2:1, например, от 9 до 36 В (4:1) или от 9 до 18 В (2:1)), размещенных рядом с сенсорами. Например, если основной источник питания с выходным напряжением 24 В расположен на расстоянии нескольких десятков метров, то на таком длинном участке возникает довольно большое падение напряжения. На выводах питания удаленного потребителя может оказаться меньшее на несколько вольт питающее напряжение. В таком случае установка DC/DC-преобразователя с широким (2:1) или ультрашироким вхо-

Для таких целей компания **Mean Well** совсем недавно выпустила новинку: модули питания с функцией UPS серии **PSC-60** (рис. 2) и **PSC-100**. Они являются развитием линейки модулей резервного питания популярных серий **AD-55**, **ADD-55** (мощность 55 Вт) и **AD-155**, **ADD-155** (мощность 155 Вт).

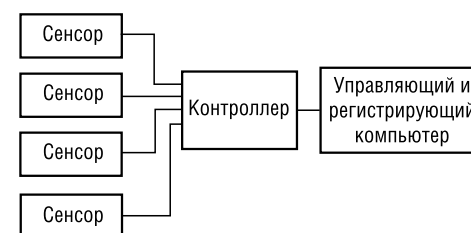


Рис. 1. Обобщенная структурная схема электронной системы безопасности

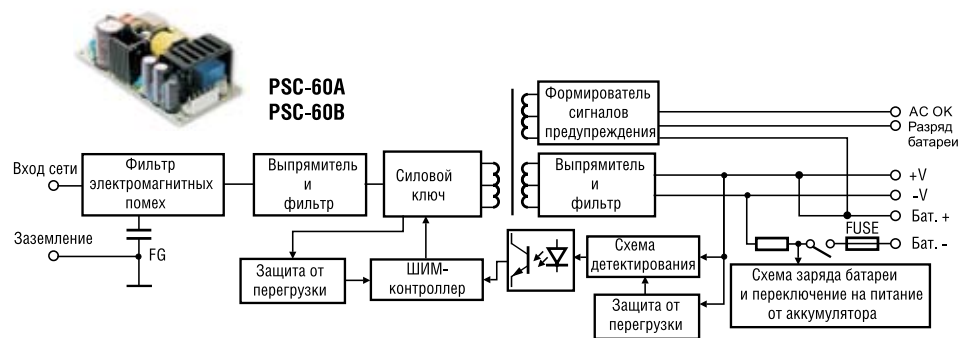


Рис. 2. Структурная схема и внешний вид модулей PSC-60 со встроенным зарядным устройством

Модули PSC-60 и PSC-100 имеют основной канал питания 13,8 или 27,6 В в зависимости от модели и дополнительный канал для заряда аккумуляторной батареи (АКБ). При этом ток заряда в 5 раз больше, чем у серий AD-55, AD-155, что позволяет значительно сократить время, требуемое для заряда АКБ.

Благодаря современной схеме построения КПД источников питания PSC-60 увеличен на 10% по сравнению с серией AD-55. Изделия PSC-60 способны функционировать при температуре окружающей среды до 70°C при конвекционном охлаждении.

В источниках питания PSC-60 и PSC-100 предусмотрены предупреждения: сигнал наличия входного напряжения «АС ОК» и сигнал низкого заряда батареи «BAT LOW». При пропадании входного напряжения система переходит в режим питания от резервного ак-

кумулятора, пользователь получит сигнал предупреждения и сможет вовремя среагировать. Если напряжение упадет до 11 В (для аккумулятора 12 В) или до 22 В (для аккумулятора 24 В) система выдаст сигнал, уведомляющий о разряде батареи. Полная остановка работы произойдет в случае падения напряжения до 10,5 В или, соответственно, 21 В для предотвращения недопустимого уровня разряда аккумулятора.

В источниках питания Mean Well серии PSC-60 и PSC-100 предусмотрен полный комплекс защит: от короткого замыкания, перегрева, перенапряжения, а также защита от переплюсовки (предохранитель) и автоотключение батареи при снижении напряжения ниже порогового уровня. Параметры для сравнения новых изделий PSC-60 и PSC-100 и популярных модулей AD-55 и AD-155 приведены в таблице 1.

Резервное питание от фирмы Chinfa для монтажа на DIN-рейку

Для организации источников резервного питания мощностью от 30 до 480 Вт компания **Chinfa** предлагает линейку модулей серий **DRAN*** и **DRA*** в корпусах для монтажа на DIN-рейку (см. рис. 4). Обозначения зарядных устройств Chinfa отличаются от обозначений источников питания, на основе которых они созданы, наличием суффикса «*». Варианты моделей с обозначениями от производителя Chinfa и наименования для заказа из базы данных компании КОМПЭЛ приведены в таблице 2.

Основные параметры этих источников питания/зарядных устройств:

- универсальный вход 85...264 В переменного тока,
- комплекс защит: от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения,
- механическая подстройка выходного напряжения,
- электрическая прочность изоляции вход-выход: 3 кВ переменного тока,
- диапазон рабочих температур: -10...71°C (у моделей 30, 60 Вт) или -25...71°C (у моделей 120, 480 Вт),
- корректор коэффициента мощности у моделей 120, 240 и 480 Вт,
- коэффициент мощности 0,7 (у моделей 120, 240 Вт), 0,99 (у моделей 480 Вт);
- сертификация по стандартам UL, cUL, TUV, CE.

Для построения источника резервного питания к модулям серий DRAN и

Таблица 1. Сравнение параметров новых модулей PSC-60 и популярных AD-55

Наименование	U _{вых} (основной канал), В	U _{вых} (канал для заряда), В	Ток заряда, А	КПД, %	Размеры, мм	Сигнализация о пропадании входного напряжения и низком напряжении батареи
PSC-60A	13,8	13,8	1,50	84	101,6x50,8x29	есть
PSC-60B	27,6	27,6	0,75	84		
AD-55A	13,8	13,4	0,23	71	159x97x38	опционально в модели AD-55AAL
AD-55B	27,6	26,5	0,16	74		опционально в модели AD-55BAL
PSC-100A	13,8	13,8	2,50	85	127x76,2x31	есть
PSC-100B	27,6	27,6	1,25	87		
AD-155A	13,8	13,3	0,50	77	199x110x50	нет
AD-155B	27,6	27,1	0,50	82		

Таблица 2. Модули фирмы CHINFA для ИБП (монтаж на DIN-рейку)

Наименование	Обозначение в базе данных КОМПЭЛ (наименование для заказа)	Р _{вых} , Вт	U _{вых} , В	I _{вых} , А	КПД (мин.), %	КПД (тип.), %
DRAN30-12A*	DRAN30-12A UPS	30	13,6	2,2	82	84
DRAN30-24A*	DRAN30-24A UPS		27,2	1,1	83	86
DRAN60-12A*	DRAN60-12A UPS	60	13,6	4,4	84	86
DRAN60-24A*	DRAN60-24A UPS		27,2	2,2	86	89
DRAN120-12A*	DRAN120-12A UPS	120	13,6	8,8	82	84
DRAN120-24A*	DRAN120-24A UPS		27,2	4,4	84	86
DRA240-24*	DRA240-24A UPS	240	27,2	8,8	87	89
DRA480-24*	DRA480-24A UPS	480	27,2	17,6	86	89

DRA с суффиксом «*» надо подключить кислотный аккумулятор 12, 24 или 48 В (в зависимости от модели), реле с одним контактом на замыкание и защитным диодом и предохранитель в цепи аккумуляторной батареи. Схема резервного источника питания на основе модуля DRAN30-xx UPS (или DRAN60-xx UPS) приведена на рис. 3. Схемы включения модулей других серий могут немного отличаться (см. документацию производителя).

Такая система выполняет функции обычного источника питания и зарядного устройства аккумуляторной батареи. Наличие постоянного напряжения на выходе индицируется зеленым светодиодом «DC ON». Изделия большой мощности 120, 240, 480 Вт имеют дополнительную индикацию: при недостаточном выходном напряжении загорается красный светодиод «DC LOW».

Наиболее востребованы модели **DRAN30-12A*** (30 Вт, 12 В) и **DRAN60-12A*** (60 Вт, 12 В) в системах охранно-пожарной сигнализации и **DRAN120-24A*** (120 Вт, 24 В) в системах промышленной автоматики.

Сетевые адаптеры для независимого питания сенсоров и видеокамер

Рассмотрим сетевые адаптеры серий **GS06**, **GS15**, **GS25** мощностью от 6 до 25 Вт фирмы Mean Well. Их основные параметры и свойства:

- диапазон входного напряжения 90...264 В переменного тока;
- прочность изоляции 3 кВ (вход-выход), 1,5 кВ (вход-корпус);
- суммарная нестабильность выходного напряжения (точность установки, при изменении выходного тока, при изменении входного напряжения) $\pm 3\%$;
- температурный диапазон 0...40°C;
- защиты от перегрузки по току, короткого замыкания, перенапряжения;
- стандартный двухполюсный цилиндрический разъем;
- сертификация по стандартам: TUV, CE, EN55022, EN61000; CB, CE,

Особенностью этих сетевых адаптеров является низкое энергопотребление (менее 0,5 Вт) при работе без нагрузки, что очень важно в современных условиях.

Варианты моделей и параметры адаптеров с выходным напряжением 12 В приведены в таблице 3. Имеются

Таблица 3. Сетевые адаптеры Mean Well с выходным напряжением 12 В для питания видеокамер

Наименование	Выходная мощность, Вт	U _{вых} , В	I _{вых} (макс.), А	КПД, %	Размеры, мм
GS06E-3P1J	6	12	0,5	76	32x66x42,5
GS15E-3P1J	15		1,25	76	34x 71x50
GS25E12-P1J	25		2,08	81	79x54x33

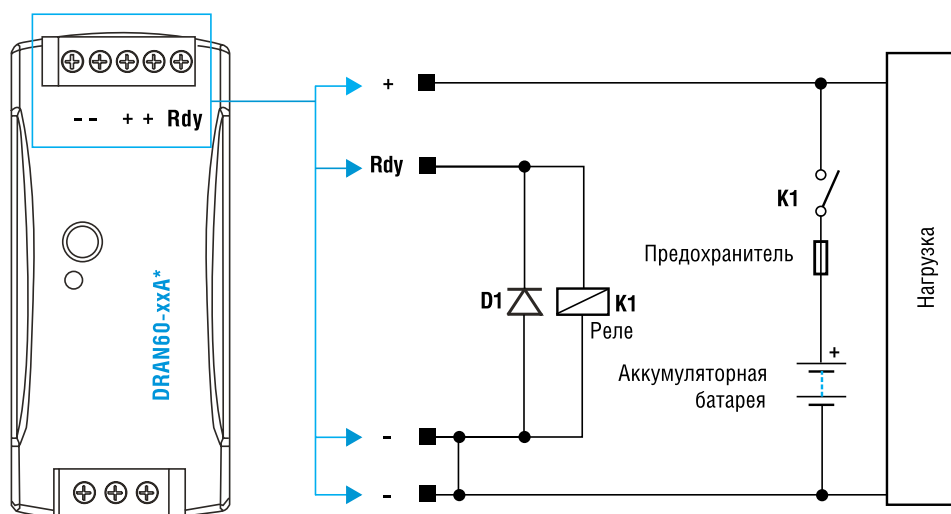


Рис. 3. Схема резервного источника питания на базе модулей DRAN30-xx UPS или DRAN60-xx UPS

аналогичные модели с выходом 3,3; 5; 15; 18; 24 или 48 В.

Модули питания преобразователи с защитой по стандартам IP64 и IP67 для питания видеокамер

Для питания видеокамер наружного наблюдения применяют AC/DC-преобразователи в корпусах с защитой по стандартам IP64 и IP67. Такие модули питания предназначены для работы при низких температурах от -30°C (серия LPV) и от -20°C (серия ELN) вне помещения, когда размещение источника питания рядом с прибором оказывается более удобным. Основные параметры AC/DC-преобразователей этих серий с выходным напряжением 12 В сведены в таблицу 4.

Первая цифра в стандарте IP (Ingress Protection) определяет степень защиты внутренних компонентов источника от случайного взаимодействия с инородными предметами, частями тела человека и проникновения пыли. Вторая цифра характеризует защиту от попадания влаги и конденсата. Степень защиты IP64 предполагает полную защиту от контак-

та с посторонними предметами и от водных брызг. Степень защиты IP67 в дополнение к защите IP64 предполагает возможность работы в воде на глубине до 1 м в течение 30 минут. Необходимо обратить внимание на то, что источники серий LPV и ELN можно использовать также в запыленных производственных помещениях.

Источники питания для домофонов и видеодомофонов

Для питания электронных схем домофонов удобно использовать AC/DC-преобразователи **NFM-15-12** и **RS-25-15** мощностью 15...25 Вт благодаря их малым размерам и широкому диапазону рабочих температур. Преобразователи имеют широкий диапазон входного напряжения от 88 до 264 В переменного тока, высокую надежность. Диапазон рабочих температур от -20 до 70°C (температура хранения от -40 до 85°C). Преобразователь NFM-15-12 имеет высокое напряжение изоляции 4000 В переменного тока. Основные параметры этих источников питания сведены в таблицу 5.

Таблица 4. AC/DC-преобразователи Mean Well в защищенных корпусах по стандартам IP64 и IP67

Наименование	Выходная мощность, Вт	U _{вых} , В	I _{вых} (макс.), А	Напряжение пульсаций, мВ	Класс защиты	КПД, %	Диапазон рабочих температур, °C	Размеры, мм
LPV-20-12	20	12	1,67	120	IP67	81	-30...70	118x35x26
LPV-35-12	35		3			84	-30...75	148x40x30
LPV-60-12	60		5			83	-30...60	162,5x42,5x32
ELN-30-12	30		2,5		IP64	82	-20...60	145x47x30
ELN-60-12	60		5			85		181x61,5x35

Таблица 5. AC/DC-преобразователи Mean Well для домофонов и видеодомофонов

Наименование	Выходная мощность, Вт	Uвых, В	Iвых (макс.), А	КПД, %	Напряжения изоляции, VAC	Размеры, мм
NFM-15-12	15	12	1,25	78	4000	70x48x22
RS-25-15	25	15	1,7	82	3000	79x51x28

Таблица 6. Рекомендуемые серии DC/DC-преобразователей

Производитель	Серия	Рвых, Вт	Диапазон температур, °С	Корпус
Mean Well	SCW03	3	-25...71	DIP24
	DCW03			
	SCW05	5		2" x1"
	DCW05			
Chinfa	FDD03	3	-25...71	DIP24
	RDD05	5		
PEAK	PEN3, PECO3-A	3	-40...85	DIP24
	PEN4	4		
	PEN5, PECO5-A	5		
	PEN6	6		

DC/DC-преобразователи для питания сенсоров

Для поддержания уровня напряжения питания сенсора на конце длинного шлейфа используются преобразователи постоянного напряжения мощностью 3...5 Вт с широким (2:1) или ультрашироким (4:1) входом (см. таблица 6). Это стандартные изделия, выпускаемые многими производителями, как правило, в стандартных корпусах DIP24 и 2"x1". Выбирать их можно по мощности, диапазону рабочих температур и материалу корпуса: пластик или металл.

Сайт PS.COMPEL.RU – эффективный инструмент для выбора источников питания

Сделать более точный и оптимальный выбор модулей питания для конкретных приложений и технических требований лучше всего с помощью специализированного сайта по модульным источникам питания PS.COMPEL.RU.

На сайте реализованы следующие сервисы:

- система параметрического поиска;
- подбор аналогов от различных производителей;

• поиск по сайту (наличие на складе обозначается значком 

• подробная техническая информация, статьи по применению, статьи о новинках;

• техническая поддержка.

Для параметрического поиска на сайте PS.COMPEL.RU сначала необходимо выбрать класс преобразователя AC/DC, DC/DC или DC/AC в меню слева. Далее можно либо развернуть меню, выбирая тип корпуса и диапазон мощности, либо воспользоваться панелью установки параметров поиска в верхнем поле окна. Результат параметрического поиска выводится в нижней части окна в виде списка найденных модулей и их основных параметров. Поиск может осуществляться как по нескольким, так и по одному параметру. Например, если необходим AC/DC-преобразователь с выходной мощностью от 15 до 25 Вт и выходным напряжением 12 В, то достаточно кликнуть на ссылку «AC/DC». Откроется страница с окнами для ввода конкретных параметров. Задаем минимальную и максимальную мощности, количество выходов и выходное напряжение. Результаты поиска приведены на рисунке 4.

Клик на название модуля открывает окно с описанием источника питания на русском языке. Страница описания содержит основные технические параметры, фото внешнего вида, чертеж, ссылки на документацию производителя и статьи об этой продукции, информацию о дополнительном оборудовании и аксессуарах. В правом столбце таблицы на рисунке 4 показаны сокращенные обозначения особенностей каждого модуля питания. Подведя курсор к соответствующему значку, видим, как «всплывает» расшифровка соответствующих символов. Структура сайта обычно не вызывает затруднений у пользователей при поиске. Если вы не нашли подходящий источник питания, можно задать вопрос нашим техническим специалистам непосредственно с сайта PS.COMPEL.RU.

Заключение

Рассмотренными в этой статье источниками питания не ограничивается выбор AC/DC- и DC/DC-преобразователей для приборов систем безопасности. Точнее сказать, в статье рассмотрена лишь малая часть устройств питания, которая может подойти для этих целей. Авторы надеются, что приведенный материал послужит отправной точкой для создания современных и надежных устройств питания в системах безопасности.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка –
e-mail: ac-dc-ac.vesti@compel.ru

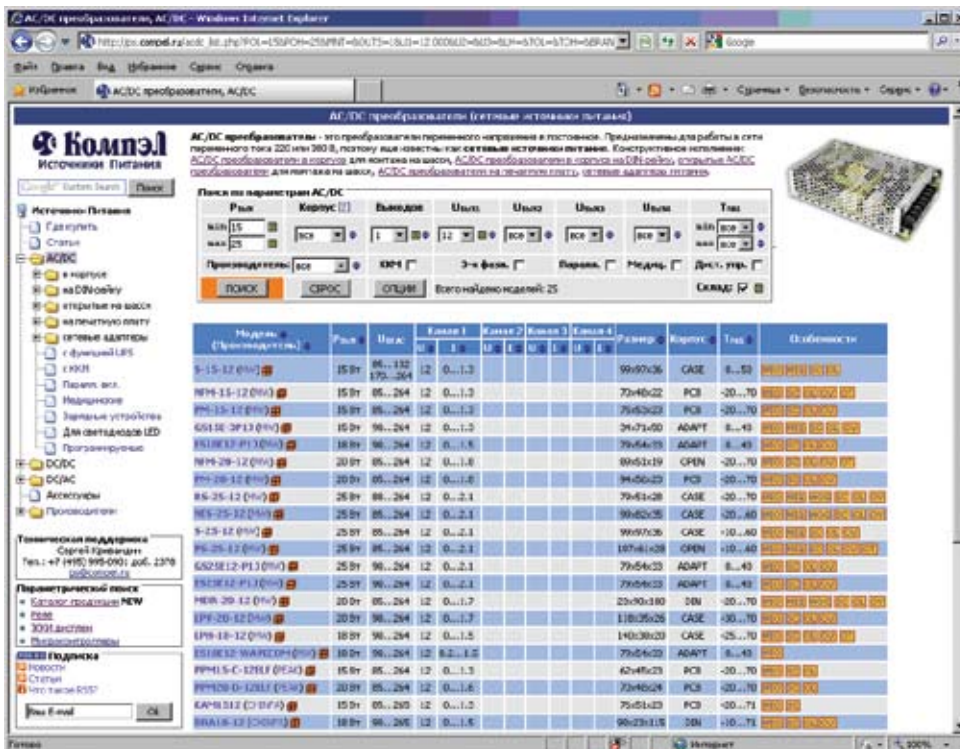


Рис. 4. Результаты поиска AC/DC-преобразователей по заданной мощности и выходному напряжению

Илья Ченурин (Texas Instruments)

ОТ АНАЛОГА К ЦИФРЕ: ОБЗОР РЕШЕНИЙ ДЛЯ СИСТЕМ ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЯ И ИХ ОСОБЕННОСТЕЙ



В статье рассмотрены текущие тенденции на рынке видеонаблюдения и возможные варианты реализации камер видеонаблюдения с использованием современной элементной базы на примере компонентов Texas Instruments.



В современном мире, к сожалению, становится все больше потенциальных угроз для безопасности как людей и их собственности, так и разного рода предприятий. Поэтому развитию систем обеспечения безопасности уделяется очень большое внимание, причем в России этот рынок традиционно является довольно крупным и хорошо развитым. Системы видеонаблюдения занимают на нем сравнительно крупный сегмент наряду с интегрированными системами контроля доступа и противопожарной безопасности.

Еще совсем недавно системы видеонаблюдения ассоциировались именно с процессом наблюдения, то есть подразумевалось, что система представляет собой инструмент для передачи изображения с камеры на мониторы центрального пульта, где сидит оператор и находятся средства документирования (видеорекордеры). Минусы подобных систем давно известны и нет смысла их здесь перечислять. Гораздо важнее отметить тот факт, что по мере развития основное назначение систем видеонаблюдения начинает кардинально меняться. Наряду с передачей изображения с камеры на монитор оператора на них ложится все больше дополнительных функций, начиная с автоматической коррекции изображения и заканчивая его аналитической обработкой и даже принятием решения на основе проведенного анализа. Тем самым система видеонаблюдения становится полноценным средством обеспечения безопасности в реальном режиме времени. И это неудивительно — по мере увеличения числа объектов, за которыми нужно следить, число камер наблюдения увеличивается в геометрической прогрессии, и человек уже просто не в состоянии отследить, на какой участок объекта нужно обратить внимание. В итоге система

может просто превратиться в огромный регистратор событий, никоим образом не способствующий реальному обеспечению безопасности, не говоря уже о стоимости установки и содержания такой системы.

Попробуем проанализировать основные тенденции в современных системах видеонаблюдения. Основным моментом здесь является переход на цифровые технологии, поскольку все вышесказанное можно реализовать только с использованием компьютеризированных автоматических систем. На данном этапе развития рынка большинство систем строится по следующей схеме: изображение по-прежнему захватывается с помощью аналоговых камер и передается на центральный пункт, однако на смену мультимплексорам и видеомагнитофонам пришли цифровые видеорекордеры, которые в основной массе представляют из себя обычный персональный компьютер, оснащенный платами видео-

защиты не потребует больших капиталовложений. Однако и минусов здесь достаточно — система по-прежнему плохо масштабируется, изображение имеет низкое разрешение и порой страдает качество, да и аналитические возможности ограничены, особенно если система достаточно большая — нужно или жертвовать аналитикой, или строить компьютерные кластеры, способные обработать весь поток информации. В итоге, большинство такого рода систем по-прежнему плохо масштабируются и работают в режиме наблюдения и фиксации событий.

Поэтому все большее внимание уделяется развитию таких функциональных возможностей, которые позволяют обеспечить превентивную реакцию и в конечном итоге недопущение возникновения опасной ситуации. Для этого система должна уметь грамотно квалифицировать те или иные события как потенциальную угрозу, дать сигнал опе-

Недавно представленный компанией **Texas Instruments** процессор **TMS320DM365** позволяет создать High-Definition IP-камеру с поддержкой разрешения до 1080p (1920x1080 точек) при использовании формата сжатия H.264.

захвата. Данное решение имеет значительно больше плюсов по сравнению с полностью аналоговой системой: оцифрованное видео сжимается с помощью кодеков и записывается на цифровые носители (можно хранить большие объемы информации), здесь уже есть возможность для аналитической обработки изображения (система может сигнализировать оператору о потенциальной угрозе). Немаловажным фактором является то, что можно практически полностью сохранить прежнюю аналоговую инфраструктуру, а значит, процесс модерни-

зации не потребует больших капиталовложений. Однако и минусов здесь достаточно — система по-прежнему плохо масштабируется, изображение имеет низкое разрешение и порой страдает качество, да и аналитические возможности ограничены, особенно если система достаточно большая — нужно или жертвовать аналитикой, или строить компьютерные кластеры, способные обработать весь поток информации. В итоге, большинство такого рода систем по-прежнему плохо масштабируются и работают в режиме наблюдения и фиксации событий.

Поэтому все большее внимание уделяется развитию таких функциональных возможностей, которые позволяют обеспечить превентивную реакцию и в конечном итоге недопущение возникновения опасной ситуации. Для этого система должна уметь грамотно квалифицировать те или иные события как потенциальную угрозу, дать сигнал опе-

ками должны обладать современные камеры видеонаблюдения и с решением каких задач придется столкнуться разработчикам при их создании.

Камеры — это «глаза» системы видеонаблюдения. И чем лучше зрение у этих «глаз», тем надежнее вся система. Острота зрения зависит от сенсора — датчика изображения. В настоящее время в большинстве камер используются CCD-датчики. Они имеют достаточно высокую чувствительность и надежность, однако их разрешение как правило не превышает 720x576 (D1). Вместе с тем, на рынке все более востребованными становятся камеры с разрешением 1 или 2 Мп. Для их реализации используются CMOS-датчики — благодаря современным технологиям они во многих случаях превосходят традиционные CCD-матрицы по техническим характеристикам.

Переход на более высокое разрешение сопровождается практически полным использованием цифрового формата не только для обработки изображения, но и для его передачи. Это вызывает кардинальное изменение инфраструктуры системы — на смену телевизионным коаксиальным кабелям приходят IP-сети. Соответственно все большую распространенность получают и IP-камеры.

Передача видео через IP-сеть связана с рядом нюансов, самый важный

из которых — пропускная способность сети. При большом количестве камер может сложиться такая ситуация, что из-за многочисленных коллизий информация будет передаваться медленно и с искажениями, вызванными потерями пакетов. Решение этой проблемы лежит в двух плоскостях: увеличение полосы пропускания сети (с 10/100 Мбит/с до 1 Гбит/с) и уменьшение объема передаваемой информации. Во втором случае это может быть снижение частоты и разрешения кадров, а также использование более совершенных методов сжатия. Самым распространенным форматом на сегодняшний день является MJPEG, однако все шире начинают применяться MPEG4 и H.264, позволяющие значительно уменьшить объем передаваемой информации. Большой интерес вызывает решения, способные передавать видео в нескольких форматах одновременно, например, один поток в MPEG4 в высоком разрешении служит для вывода на монитор оператора, а второй — в MJPEG — для документирования.

Надо отметить, что уменьшить объем передаваемых данных можно путем переноса функций по аналитической обработке изображения с видеосервера непосредственно в камеру. Это наиболее перспективное на нынешний момент направление в развитии видеокamer, и ему уделяется большое внимание. Благодаря аналитическим возможностям можно

не только динамически управлять потоком данных, транслируемых в сеть, но и передавать дополнительную служебную информацию — например, назначать кадрам определенные теги или метки. Этот метод позволяет превратить камеру из пассивного наблюдателя в интеллектуального ассистента оператора системы, способного в нужный момент времени привлечь внимание к потенциально опасной ситуации. Также при последующем просмотре видеоархива можно будет избавиться от многочасовых просмотров всего снятого материала, сразу переходя к нужным фрагментам.

Кроме того, встраивание видеоаналитики непосредственно в камеру позволяет избавиться от неизбежных искажений при передаче данных от камеры на видеосервер. Соответственно аналитические алгоритмы будут работать надежнее, поскольку анализу будет подвергаться оригинальное, а не сжатое изображение.

До недавнего времени даже обычные IP-камеры по стоимости реализации были достаточно дороги, не говоря уже о решениях, обладающих встроенной аналитикой. Однако благодаря появлению специализированных процессоров ситуация начинает меняться. Например, недавно представленный компанией Texas Instruments процессор **TMS320DM365** позволяет создать High-Definition IP-камеру с поддержкой разрешения до 1080p (1920x1080 точек) при использовании формата сжатия H.264. Внутренняя структура процессора представлена на рис. 1, а пример построения IP-камеры на основе DM365 — на рис. 2. Данное решение характеризуется высоким уровнем интеграции — процессор имеет практически все необходимые для этого модули: помимо процессорного ядра ARM9 на кристалле размещены аппаратный ускоритель для сжатия видео в форматах H.264, MPEG4, MJPEG, VC-1 и MPEG2, многофункциональный видеопорт, контроллер Ethernet 10/100 Мбит/с, аудиокодек, часы реального времени и довольно большой набор периферийных модулей общего назначения (порты ввода/вывода, последовательные интерфейсы, таймеры и т.п.). При этом цена решения является весьма приемлемой для массового рынка — суммарная стоимость компонентов для реализации IP-камеры составляет менее 50 долларов США, а учитывая затраты на производство, себестоимость готового устройства может быть менее 150 долларов.

Важно отметить, что на базе подобных специализированных процессоров Texas Instruments можно реализовать дополнительные интеллектуальные функции по цифровой и аналитической обработке изображения:

- Автоматическое управление фокусировкой, экспозицией и балансом белого;

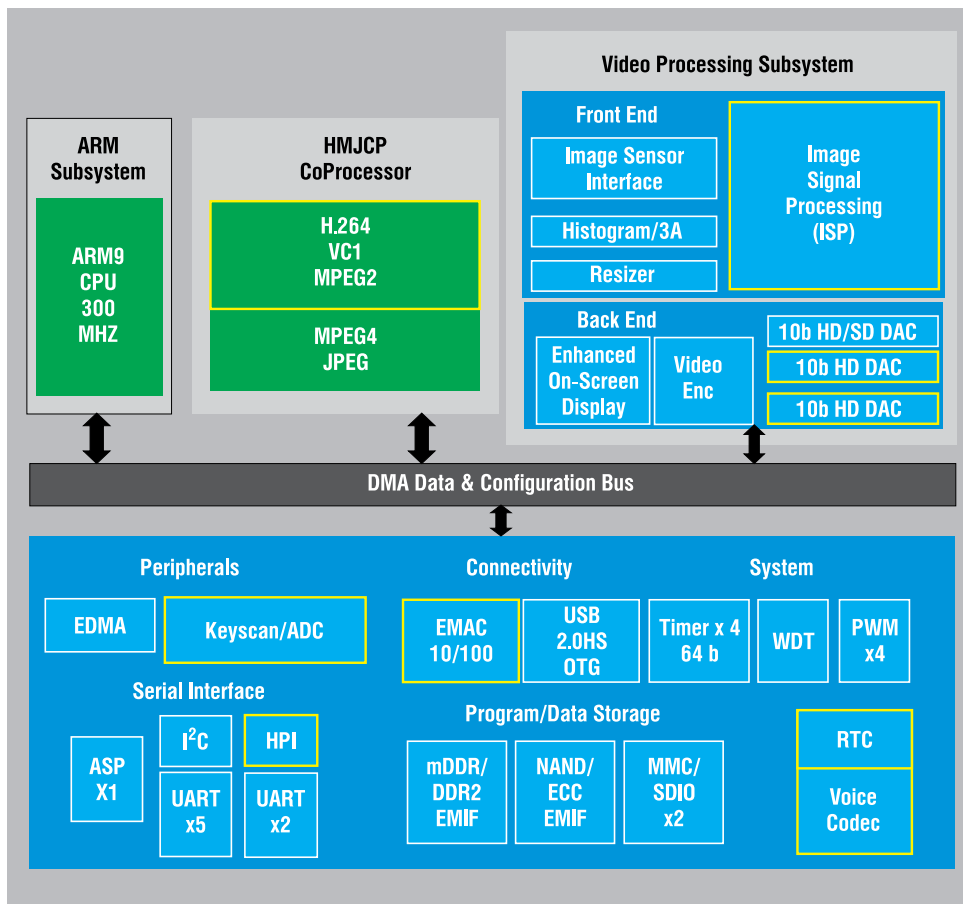


Рис. 1. Внутренняя структура процессора TMS320DM365

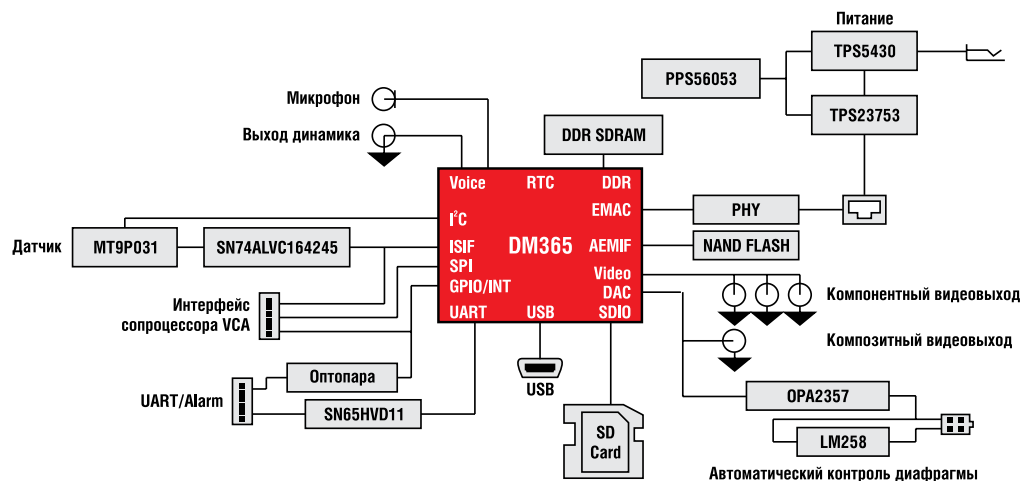


Рис. 2. Пример построения IP-камеры на базе процессора TMS320DM365

- Стабилизация изображения;
- Фильтрация шумов в зависимости от условий освещения;
- Детектирование и распознавание лиц;
- Детектор движения.

Для того, чтобы разработчики могли максимально быстро провести разработку устройства, компания Texas Instruments предоставляет целую линейку демонстрационных решений, включающих в себя всю необходимую документацию на аппаратное обеспечение и исходные тексты программ. Комплекты представляют собой полностью рабочие макеты различных IP-камер, на базе которых можно при необходимости доработать программное обеспечение и затем полностью его протестировать (рис. 3).

В нижней части рисунка 3 представлена линейка решений для создания относительно простых и недорогих IP-камер. Они построены на базе процессоров DM355 и DM365 со встроенными аппаратными ускорителями для поддержки различных алгоритмов сжатия и используют два типа датчиков изображения: 5 Мп CMOS-матрица производства компании Aptina (бывшая Micron) и 0,5 Мп CMOS-матрица TC922 компании Texas Instruments. Ключевая особенность последнего датчика — способность работы в широком динамическом диапазоне, что позволяет различать детали как в светлых, так и в темных частях изображения. Такой датчик может успешно применяться в системах распознавания автомобильных номеров, особенно в темное время суток, когда обычную камеру может слепить световой поток от фар автомобиля.

В верхней части рисунка представлены более интеллектуальные решения. Помимо упомянутых выше функций они обладают дополнительными возможностями аналитической обработки изображения. Мы предлагаем несколько вариантов подобных систем — в са-

мом простом случае к одному из базовых комплектов из нижней части рисунка добавляется отдельная плата, которая и занимается видеоаналитикой. В качестве процессора на этой плате используется также специализированный мультимедиа-процессор семейства DaVinci TMS320DM643x. Достоинством данного решения является масштабируемость — заказчик может разработать недорогую IP-камеру на базе DM355 или DM365, а затем при необходимости просто добавить плату видеоаналитики. Благодаря широкому спектру совместимых по выводам процессоров DM643x с производительностью от 300 до 720 МГц, можно не только варьировать стоимость решения, но и масштабировать его аналитические возможности путем простой замены процессора и добавления необходимых программных

модулей. Для поддержки разработчиков алгоритмов видеоаналитики Texas Instruments предлагает специальную библиотеку **VLIB**, содержащую большой набор функций, наиболее часто используемых при аналитической обработке изображений. Таким образом, можно относительно просто, как из готовых кирпичиков, составить требуемый алгоритм. Эта библиотека написана для процессора на базе ядра C64+ и может быть бесплатно загружена непосредственно с сайта компании.

Более интегрированную систему можно построить на базе процессора **DM6467**, самого мощного в семействе DaVinci. Он содержит в себе процессор ARM9, цифровой сигнальный процессор с ядром C64+ и аппаратный ускоритель HDVICP для поддержки алгоритмов сжатия, способный работать с кадрами

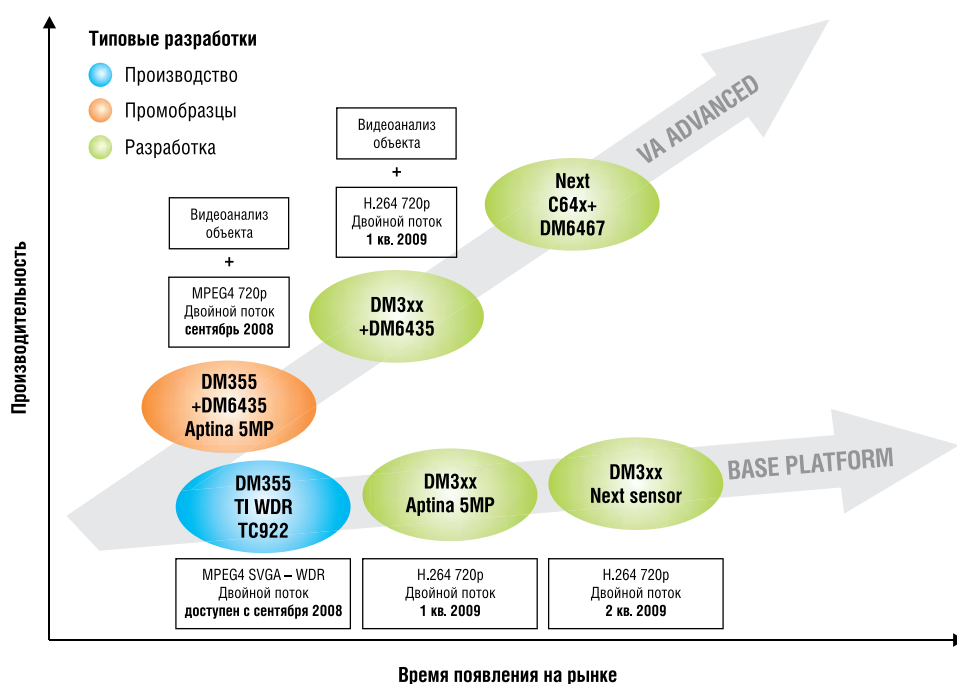


Рис. 3. Варианты IP-камер на базе процессоров Texas Instruments

высокого разрешения 1920x1080 точек в режиме реального времени. В такой IP-камере функции сжатия видеопотока и видеоаналитики могут выполняться полностью внутри кристалла при помощи DSP и HDVICP. В настоящее время компания Texas Instruments работает над новым поколением высокоинтегрированных процессоров, способных эффективно производить как сжатие видеопотока, так и аналитическую обработку изображений в высоком разрешении, что позволит еще больше повысить эффективность алгоритмов видеоаналитики.

В данной статье мы кратко рассмотрели современные тенденции на рынке систем видеонаблюдения и познакомились с примерами реализации различных IP-камер на элементной базе компании Texas Instruments. В последующих статьях мы обратим внимание на другие компоненты систем видеонаблюдения, которые пока остались за кадром: многоканальные цифровые видеорегистраторы и видеосерверы. 

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка –
e-mail: mcu.vesti@compel.ru

Новые ЦАП от TI — высокая точность и низкое потребление

Компания **Texas Instruments** объявила о выпуске ЦАП **DAC8568** (16 разрядов), **DAC8168** (14 разрядов) и **DAC7568** (12 разрядов). Новые изделия предназначены для систем сбора данных и управления промышленными технологическими процессами, а также для портативных контрольно-измерительных приборов. Устройства оснащены восемью каналами прецизионных ЦАП, что обеспечивает лучшую в отрасли комбинацию высокой точности и низкого энергопотребления.

Ключевые особенности:

- Внутренний источник опорного напряжения обеспечивает превосходные показатели температурного дрейфа: от 2 ppm/°C (характерное значение) до 5 ppm/°C во всем рабочем диапазоне, что значительно повышает точность. Внутренний источник опорного напряжения поддерживает высокую начальную

точность $\pm 0,004\%$ (характерное значение); $\pm 0,02\%$, исключая необходимость в полномасштабной калибровке системы.

- Низкая энергия выбросов входного напряжения при изменении кодов, всего 0,1нВ-с, ограничивает нежелательные переходные процессы и приводит к уменьшению суммарных нелинейных искажений при генерации сигнала.

- Широкий температурный диапазон, от -40°C до 125°C, обеспечивает высокую производительность в экстремальных условиях.

- Восемь отдельных каналов ЦАП в миниатюрном корпусе TSSOP-14 или TSSOP-16 и низкая мощность 0,56 мВт/канал (включая ток внутреннего источника опорного напряжения) экономят энергию и сокращают необходимую площадь монтажа на плате.

В настоящее время устройство DAC8568 поставляется в 16-контактном корпусе TSSOP. Устройства DAC8168 и DAC7568 также поставляются в 14- и 16-контактных корпусах TSSOP.



ДЛЯ СИСТЕМ БЕЗОПАСНОСТИ И ТЕЛЕМЕТРИИ CC2520

Безопасность и оповещение

Детектор движения

Контроль доступа

Управление жалюзи

Мониторинг состояния окружающей среды

DSL-модем

Обогреватель и кондиционирование

Контроль освещения

Пульт управления

Автоматическое уведомление

CC2520 — ZigBee-трансивер нового поколения:

- Дальность связи 400 метров
- Бюджет радиолинии 103 дБ (RX -98 дБм, TX +5 дБм)
- Устойчивость к помехам («Best in class»)
- Рабочая температура до +125°C

Диапазон частот	2394...2507 МГц
Напряжение питания	1,8...3,6 В
Диапазон рабочих температур	-40...125°C
Максимальная выходная мощность	5 дБм
Чувствительность	-98 дБм
Максимальный потребляемый ток	RX: 22 мА, TX: 33 мА

Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403

 **Компэл**
www.compel.ru

Дирк Герке, Кристиан Хернитчек (Texas Instruments)

ПРИМЕНЕНИЕ MSP430 ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ СВЕРХЪЯРКИМИ СВЕТОДИОДАМИ RGB В ДЕКОРАТИВНОЙ ПОДСВЕТКЕ

Сверхъяркие светодиоды находят все более широкое применение в осветительной технике. В статье представлена простая **декоративная подсветка**, в которой используются всего несколько компонентов. На каждый из трех светодиодов подается постоянный ток посредством импульсного стабилизатора, а регулировка яркости осуществляется с помощью микроконтроллера MSP430 компании Texas Instruments, формирующего три ШИМ-сигнала. Печатная плата устанавливается внутри настольной лампы со стеклянным корпусом из матового стекла или может использоваться со светодиодной прожекторной лампой для непрямого освещения.



явлений в большинстве случаев следует избегать.

Несколько более сложный метод управления использует источник постоянного тока, предназначенный для подачи номинального рабочего тока на СИД. Дополнительная схема может легко включить и выключить СИД с указанным коэффициентом заполнения, добываясь таким образом снижения излучения. Это воспринимается как уменьшение яркости. Путем корректировки коэффициента заполнения можно легко настроить воспринимаемую яркость СИД. Это метод известен

Независимо от мощности, светодиоды (СИД) обычно питаются от источника постоянного тока, потому что светодиодный выход, измеряемый в люменах (лм), пропорционален электрическому току. Поэтому все производители СИД определяют такие параметры, как светодиодный выход (который иногда называют также оптической эффективностью), скорее как функции прямого тока I_F , нежели прямого напряжения V_F , как можно было бы ожидать. Следовательно, мы используем в нашей схеме соответствующие стабилизаторы постоянного тока.

Постоянный ток для сверхъярких светодиодов

Большинство импульсных стабилизаторов, представленных на рынке, представляют собой скорее источники постоянного напряжения, а не постоянного тока. Для преобразования стабилизатора напряжения в стабилизатор тока должна быть проведена небольшая и простая модификация схемы. Вместо делителя напряжения, который обычно используется для установки выходного напряжения, мы используем резистор считывания тока, на котором измеряется падение напряжения. На рисунке 1 демонстрируется упрощенная схема.

Уменьшение интенсивности свечения светодиодов

Существует два основных способа уменьшения интенсивности свечения СИД. Первый, самый простой способ - аналоговое управление, когда ток, который течет через СИД, управляется

напрямую: при более низком токе снижается яркость. К сожалению, данный метод имеет два существенных недостатка. Во-первых, яркость СИД не полностью пропорциональна току, и, во-вторых, длина волны (а, следовательно, и цвет) излучаемого света сдвигается по мере того, как происходит изменение величины тока СИД по отношению к номинальному значению. Двух этих

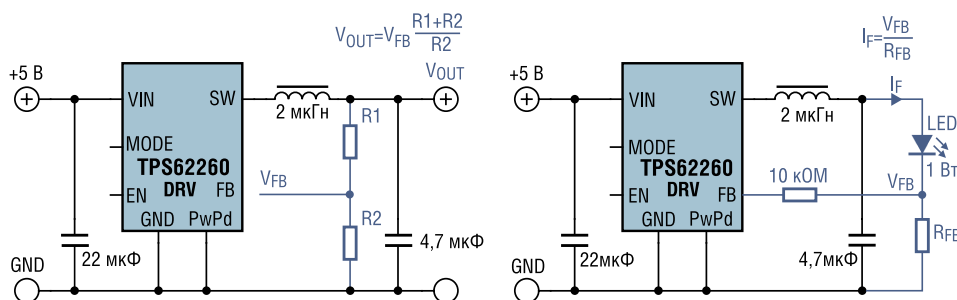


Рис. 1. Импульсный стабилизатор может представлять собой источник напряжения или источник тока

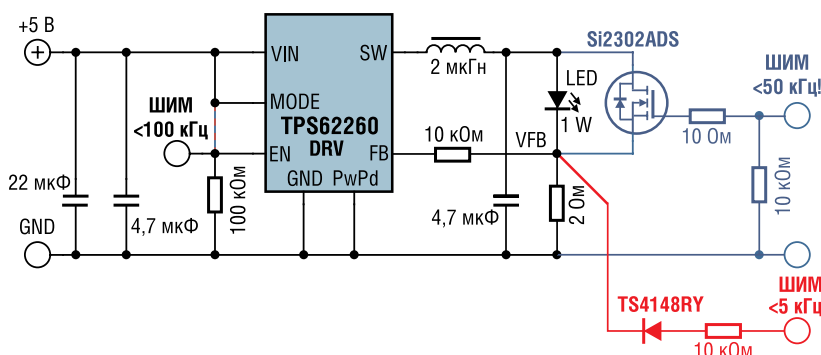


Рис. 2. Три способа применения функции регулировки интенсивности излучения светодиода

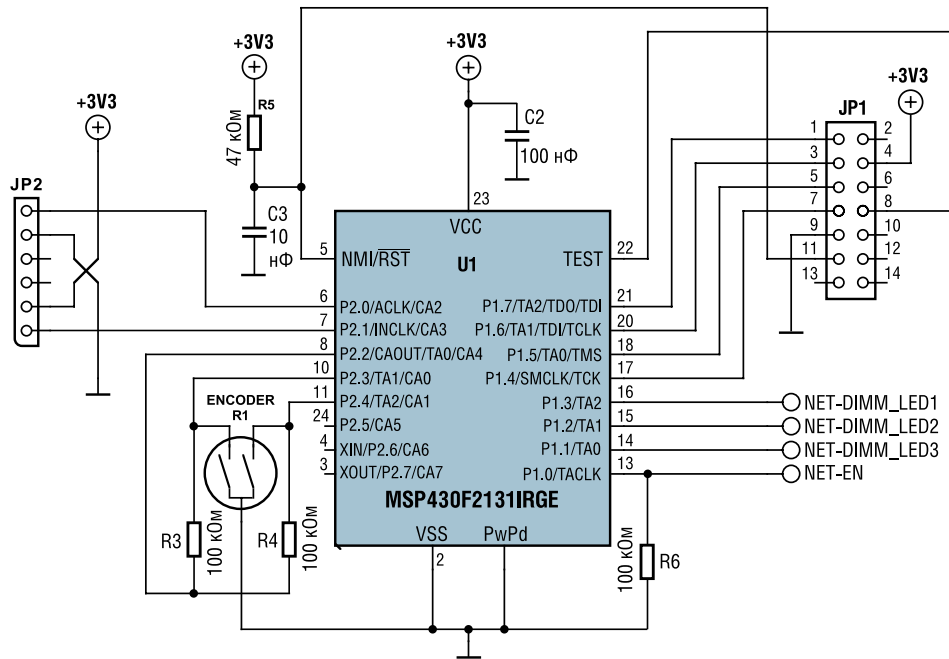


Рис. 3. Управляющая часть схемы на базе микроконтроллера MSP430 с соединением JTAG (JP1), разъемом eZ430 (JP2) и вращающимся датчиком (R1)

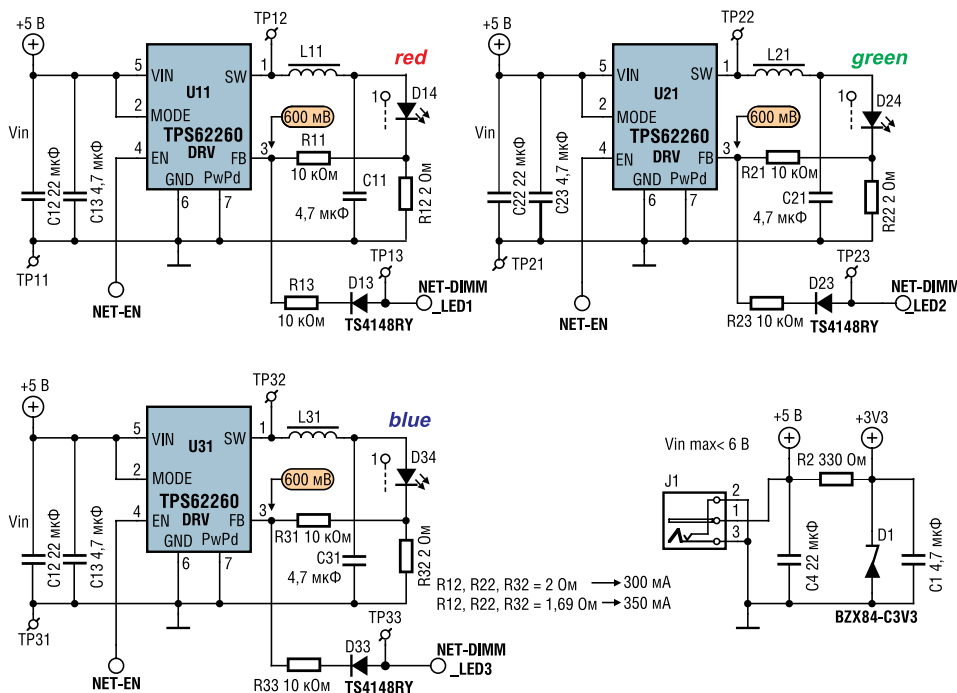


Рис. 4. Часть схемы, включающая в себя три импульсных стабилизатора, представляющие собой источники постоянного тока, и стабилизированный источник питания (3,3 В) с использованием дискретных компонентов

как широтно-импульсная модуляция (или ШИМ).

Уменьшение интенсивности свечения с помощью ШИМ

Мы рассмотрим способы применения ШИМ-управления, используя в качестве примера **TPS62260**. TPS62260 представляет собой синхронный понижающий преобразователь со встроенным коммутационным элементом, работающим на стандартной тактовой частоте 2,25 МГц. В схеме на рисунке 2 черным цветом по-

казана возможность прямого подключения ШИМ-сигнала к существующему входу включения ИС (EN). Вся схема импульсного стабилизатора включается и выключается в соответствии с ШИМ-сигналом. Эксперименты в нашей лаборатории демонстрируют, что в этой конфигурации мы можем использовать ШИМ-частоту до 100 Гц. Преимущество подобной конфигурации — в ее простоте: нет необходимости в использовании дополнительных компонентов. Этот вариант характеризуется и самыми оптимальны-

ми энергозатратами, так как импульсный стабилизатор в отключенном состоянии потребляет очень незначительное количество тока покоя. Недостатком его является отсрочка реакции СИД на высокий уровень на управляющем входе. Это объясняется тем, что импульсный стабилизатор имеет функцию плавного запуска: когда устройство включено, выходной ток постепенно нарастает до тех пор, пока он не достигнет номинального значения СИД. В отдельных случаях могут возникать проблемы, так как длина волны света, излучаемого СИД, бывает разной по мере нарастания тока с минимального значения до стандартного рабочего уровня. Например, в DLP-проекторе или в подсветке с СИД для ЖК-телевизоров подобные варианты могут быть неприемлемыми. В описываемой разработке это действие незаметно для глаз.

Во втором варианте (показан красным на рисунке 2) ШИМ-сигнал внесен во вход усилителя сигнала ошибки TPS62260 посредством диода, работающего при малых уровнях сигнала. В этой схеме положительное напряжение выше 600 мВ на входе управляющего сигнала перегрузит вход усилителя сигнала ошибки, что приведет к отключению СИД. Так как данная схема не использует разрешающий входной сигнал, в ней при запуске не происходят задержки, связанные с функцией плавного запуска стабилизатора, и СИД включается и выключается очень быстро. Следовательно, сдвиг длины волны выходного сигнала вследствие нарастания тока, о котором упоминалось выше, в этой конфигурации ничтожно мал. Более того, в ходе лабораторных исследований было обнаружено, что частоту ШИМ можно повысить до 5 кГц.

Третья возможность показана на рисунке 2 синим цветом. В этом случае ШИМ-сигнал используется для управления полевым МОП-транзистором (MOSFET), подключенным параллельно СИД. MOSFET замыкает СИД накоротко, благодаря чему включение и выключение осуществляются еще быстрее. Стабилизатор работает в режиме постоянного тока, и этот ток течет либо через СИД, либо через MOSFET. Среди недостатков данного подхода — дополнительная стоимость MOSFET-транзистора и низкая эффективность использования энергии: в резисторе считывания тока с сопротивлением 2 Ома может рассеиваться непрерывно до 180 мВт мощности. Преимуществом подхода является высокая частота переключений. В ходе экспериментов наблюдалась успешная работа TPS62260 в этой конфигурации с частотами ШИМ до 50 кГц.

Практическая схема

В центре схемы (рисунки 3 и 4) находится микроконтроллер MSP430F2131.

Он запрограммирован на работу в качестве генератора с тройной ШИМ и для считывания значений с вращающегося датчика (R1). Значение датчика используется для справочной таблицы, содержащей значения коэффициентов заполнения для каждого СИД красного, зеленого и синего цвета. Соответствующие ШИМ-сигналы регистрируются на выходных контактах TA0, TA1 и TA2 с частотой около 122 Гц. Этой частоты достаточно для поддержания стабильной работы СИД. Глаз выравнивает отдельные световые импульсы до средней воспринимаемой величины интенсивности. Для практического применения был выбран метод ШИМ-управления, который показан красным на рисунке 2. Он дает хорошее сочетание сложности схемы с эффективностью ее работы. На каждый СИД — красный (D14), зеленый (D24) и синий (D34) — поступает постоянный ток от отдельного DC/DC преобразователя TPS62260. Резистор с сопротивлением 2 Ома устанавливает номинальный ток, текущий через СИД при 300 мА. Более высокие значения тока (до 1 А) могут достигаться с использованием TPS62290, «старшего брата» TPS62260, выпускающегося в аналогичном корпусе.

ШИМ-сигнал комбинируется с диодом, работающим при малых уровнях сигнала (D13, D23 и D33). При высоком уровне ШИМ-сигнала происходит отмена входного сигнала нормальной ошибки соответствующего импульсного стабилизатора, пороговый уровень напряжения которого составляет 600 мВ. То есть, высокий уровень ШИМ-сигнала приводит к тому, что СИД гаснет. При

ты, различающиеся только контуром и порядком подключения СИД. Это позволяет использовать различные типы СИД. Имеющиеся варианты СИД перечислены в перечне компонентов.

Формирование тактовых импульсов

Для микроконтроллеров MSP430 на выбор имеется несколько встроенных источников тактовых импульсов.

В центре схемы управления сверхъяркими светодиодами RGB находится микроконтроллер **MSP430F2131**. Он запрограммирован на работу в качестве генератора с тройной ШИМ.

снижении уровня ШИМ-сигнала стабилизатор снова запускается, и СИД загорается.

Вся схема питается от регулируемого сетевого адаптера (5 В, 1 А DC). Простой стабилизатор напряжения с резистором и опорным диодом снижает уровень напряжения микроконтроллера MSP430 с 5 до 3,3 В.

Схема может устанавливаться на печатной плате, показанной на рисунке 5. Существует три варианта печатной пла-

В программе для MSP430 предусмотрено переключение между внешним генератором на основе кварца и внутренним емкостно-резистивным генератором. В целях снижения затрат мы отказались от внешних компонентов и использовали внутренний калиброванный емкостно-резистивный генератор.

«Калиброванный» означает, что параметры калибровки, сохраненные в информационной памяти MSP430, просто копируются в соответствующие управ-

Перечень компонентов

Обозначение	Наименование, номинал	Примечание
Резисторы		
R2	330 Ом	SMD 0603
R3, R4, R6	100 кОм	SMD 0603
R5	47 кОм	SMD 0603
R11, R13, R21, R23, R31, R33	10 кОм	SMD 0603
R12, R22, R32	2 Ом	SMD 1206
Конденсаторы		
C1, C11, C13, C21, C23, C31, C33	4,7 мкФ	6,3 В; X5R, (SMD 0603)
C2	100 нФ	SMD 0603
C3	10 нФ	SMD 0603
C4, C12, C22, C32	22 мкФ	SMD1210
Полупроводники		
D1	BZX84-C3V3	SMD SOT23
D13, D23, D33	TS4148 RY	SMD 0805
D14	СИД 1 Вт	Golden Dragon, красный (Osram, Lumiled, Cree)*
D23	СИД 1 Вт	Golden Dragon, зеленый (Osram, Lumiled, Cree)*
D33	СИД 1 Вт	Golden Dragon, синий (Osram, Lumiled, Cree)*
U1	MSP430F2131RGB	Texas Instruments
U11, U21, U31	TPS62260DRV SMD SON-6	Texas Instruments
Индуктивности		
L11, L21, L31	2,2 мкГн	1,1 А, 110 мОм, SMD 2x2,5 мм (MIPSA2520D2R2, FDK)
Прочее		
R1	3315-001	Bourns, вращающийся датчик
JP1	TMS-106-XX-X-S-RA	Samtec, 6-позиционный разъем
JP2	Samtec TMS-106-XX-X-S-RA	Samtec, 14-позиционный разъем
TP11, TP12, TP13, TP21, TP22, TP23, TP31, TP32, TP33	5001	Keystone, контрольный вывод
Радиатор	SK 477 100	Fischer
Самоклеющаяся теплопроводная лента	WLFT 404 R25 PCB	Fischer
*Варианты СИД		
	REBEL LED	Lumiled
	XLAMP	CREE

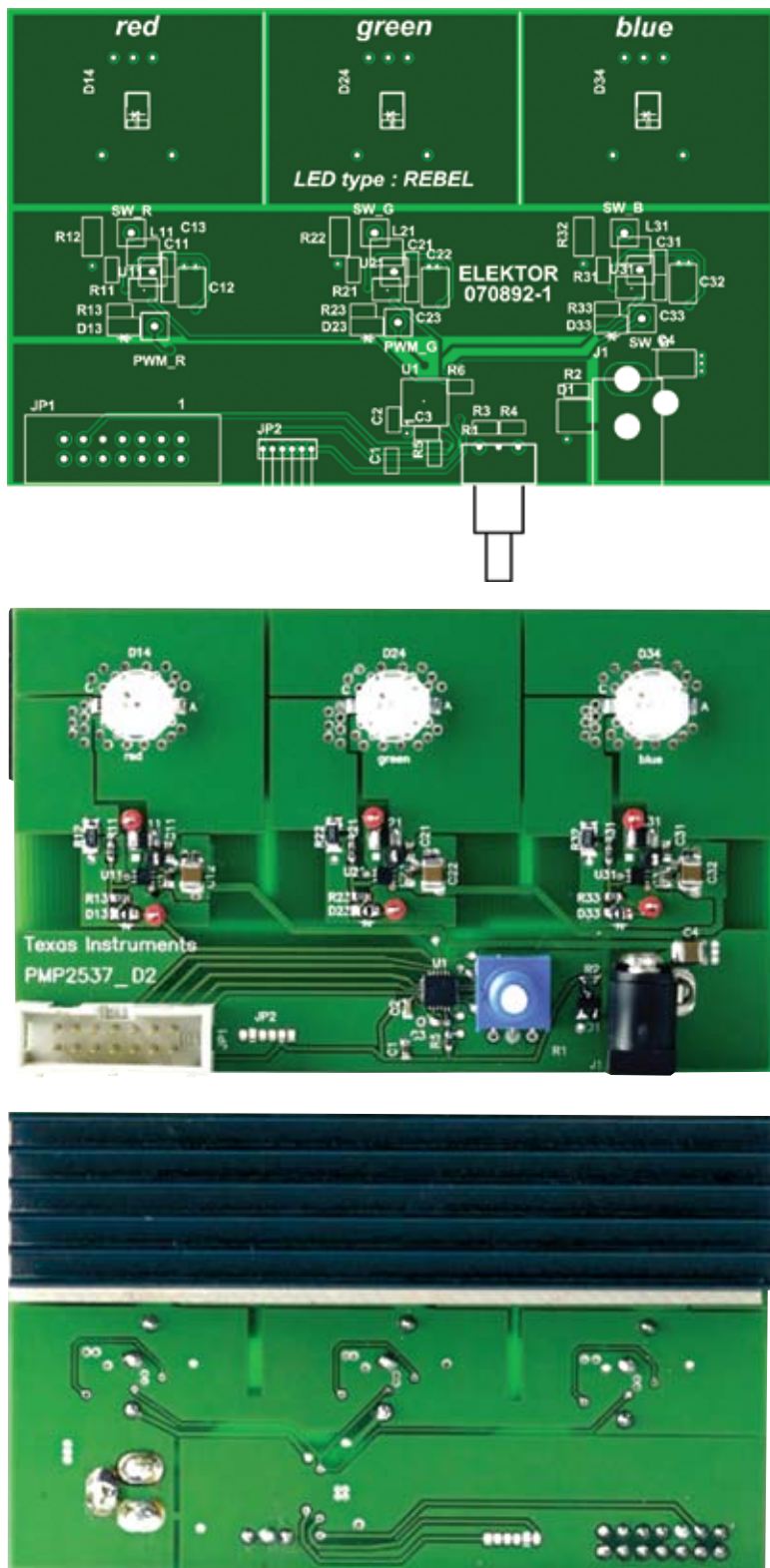


Рис. 5. Печатная плата для монтажа схем (рисунки 3 и 4). Для скачивания доступны три варианта, каждый соответствует тому или иному типу СИД

ляющие регистры в модуле генератора тактовых импульсов. Использование данных параметров калибровки обеспечивает результирующую точность емкостно-резистивного генератора $\pm 2,5\%$ во всем диапазоне температур от 0 до 85°C . Частота емкостно-резистивного генератора составляет 7,8...8,2 мГц; данная частота используется в качестве тактовой частоты ЦП, а также для при-

ведения в действие счетчика в модуле таймера А.

Применение тройной ШИМ

Модуль таймера А в MSP430 включает в себя модуль счетчика, а также ряд модулей захвата и сравнения. Частота формируемых ШИМ-сигналов определяется скоростью, с которой переполняется счетчик. Так как макси-

мальное значение счетчика таймера А составляет 16 бит, частота ШИМ определяется по формуле: $f_{\text{ШИМ}} = f_{\text{вх}} / 2^{16} = 8 \text{ мГц} / 65536 = 122,07 \text{ Гц}$, где $f_{\text{вх}}$ — частота входа синхронизации таймера А.

Где $f_{\text{ШИМ}}$ — частота ШИМ-сигнала, $f_{\text{вх}}$ — частота входа синхронизации таймера А

При повторении данных вычислений с использованием минимальных и максимальных значений частоты, указанных выше, мы получим максимальное отклонение частоты ШИМ-сигнала от ее номинального значения. Мы обнаружим, что $119 \text{ Гц} < f_{\text{ШИМ}} < 125 \text{ Гц}$.

Формирование ШИМ-сигналов осуществляется выходными устройствами, которые являются частью каждого модуля захвата и модуля сравнения. В MSP430F2131 модуль таймера А включает в себя три модуля захвата и сравнения, а, следовательно, три выходных устройства. Каждый модуль захвата или сравнения включает в себя цифровой компаратор, который сравнивает текущее значение счетчика со значением, указанным отдельно для каждого модуля (TACCR0, TACCR1 и TACCR2). Если значения совпадают, выходной сигнал компаратора приводит в действие выходное устройство. При этом для выходного ШИМ-сигнала устанавливается значение «1». Сброс выходных ШИМ-сигналов осуществляется в программе. Переполнение 16-битного счетчика становится причиной прерывания; соответствующая сервисная программа, в свою очередь, обнуляет все выходные ШИМ-сигналы.

Использование программного обеспечения для сброса выходных ШИМ-сигналов устанавливает предел доступного диапазона коэффициентов заполнения. Выполнение сервисной программы прерывания таймера А включает в себя около 100 циклов. Таким образом, три таблицы цветов могут содержать значения в диапазоне от 100 до 65535.

Вращающийся датчик

Коэффициенты заполнения ШИМ могут задаваться в ручном режиме с использованием вращающегося датчика (или кодового датчика углового положения), который по внешнему виду напоминает потенциометр (рис. 6). Вместо резистивной дорожки он содержит два контакта, которые открываются и закрываются по мере того, как вал поворачивается в 2-битной комбинации с кодом Грея. Внутренняя конструкция датчика довольно простая. Контактная щетка с двумя контактами скользит по двум токопроводящим кольцам, изолированным друг от друга. Изоляционный материал покрывает кольцо таким образом, что по мере того, как оно поворачивается, оно работает как переключатель.

тель, создавая двухбитный код Грея на выходных контактах.

На рисунке сверху в общих чертах показано, каким образом датчик подключается к микроконтроллеру, а на рисунке внизу показаны выходные сигналы, когда вал постоянно поворачивается в любом направлении.

Используя два сигнала А и В, можно определить, когда и в каком направлении поворачивается вал. На временной диаграмме показаны четыре состояния: а, b, с и d. Они постоянно повторяются по мере вращения вала. Если программа MSP430 обнаруживает изменение состояния (от а к b), она знает, что необходимо выполнить приращение указателя таблицы цветов (LEDptr). И, наоборот, переход из состояния b в состояние становится причиной отрицательного приращения указателя.

Если датчик колеблется между двумя состояниями, а и b, это приводит к положительному или отрицательному приращению указателя. Это может вызвать мигание СИД вследствие изменения настроек. По этой причине (а также для изменения реального разрешения датчика на более удобное для пользователя) указатель LEDptr делится на четыре перед использованием для доступа к массивам таблиц цветов.

И в заключении несколько слов о подключении вращающегося датчика. На схеме, представленной на рисунке 3, нагрузочный резистор каждого контакта подведен к контакту 8 MSP430 (P.2.2), а не к VCC. Это не ошибка: в программе используется самое высокое значение P.2.2 (3,3 В), равное напряжению VCC. Конечно, нагрузочные резисторы могут быть подключены к VCC (3,3 В) напрямую, что позволит использовать P.2.2 для других целей.

Таблица цветов

Справочная таблица цветов имеет форму массива данных, сохраненно-

го в MSP430. Он организован таким образом, что его можно дополнить в любое время дополнительными значениями ШИМ для красных, зеленых и синих СИД. Куда бы ни поворачивался вращающийся датчик, новые значения красного, зеленого и синего СИД будут считываться с массива данных и использоваться для формирования трех выходных ШИМ-сигналов.

Сейчас сохранены 252 значения, которые могут быть при желании изменены. Десятичное значение 100 отключает СИД, а значение 65535 формирует коэффициент заполнения 100%.

В случае использования источника питания 5 В, MSP430 переходит в режим демонстрации, где считываются значения, сохраненные в массиве данных, и последовательно выводятся в бесконечном цикле. После поворота датчика последовательность останавливается, после чего можно выбрать значение определенного цвета.

Тепловая карта

Рабочая температура является важным рабочим параметром СИД. Она оказывает существенное воздействие на эксплуатационный ресурс, прямое напряжение, длину волны выходного сигнала и даже яркость устройства. Чем выше рабочая температура СИД, тем короче его предполагаемый эксплуатационный ресурс. По этой причине были выбраны размеры экспериментальной печатной платы, позволяющие установить радиатор, тип SK477100 (производство фирмы Fischer Elektronik), с обратной стороны платы с использованием самоклеющейся теплопроводной ленты. При работе на полную мощность он позволяет снизить температуру СИД с 61 до 54°C. Радиатор также способствует рассеянию тепла по всей площади печатной платы.

Для примера на печатной плате были размещены светодиоды фирмы Cree. На рисунке 7 показаны результаты, демон-

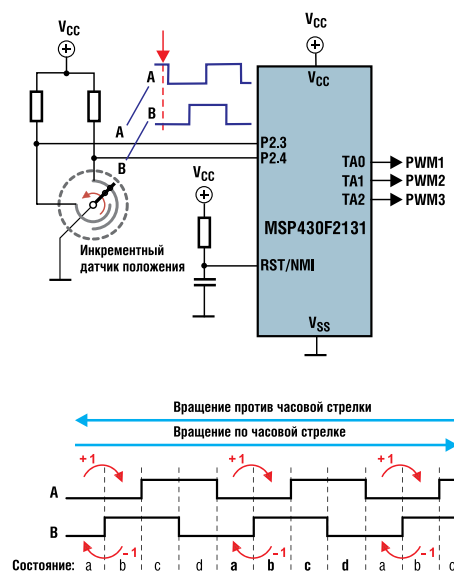


Рис. 6. Работа кодового датчика углового положения

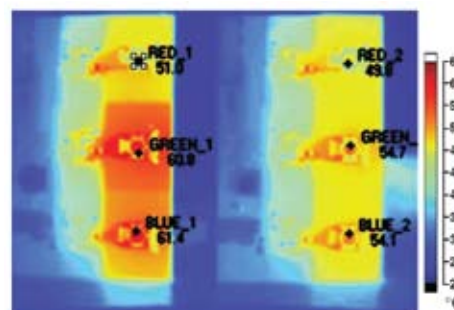


Рис. 7. Тепловое изображение печатной платы, на которой установлены светодиоды фирмы Cree. Слева: без теплоотвода. Справа: с установленным теплоотводом

стрирующие температуру СИД без радиатора (слева) и с радиатором (справа).

Программное обеспечение

Программа для данного приложения к MSP430 доступна для скачивания с сайта Elektor. Она включает в себя

Краткая история светодиодов

История светоизлучающих диодов (светодиодов или СИД), которые также называют люминесцентными диодами, началась в 1962 г., когда компания General Electric (GE) начала производство и продажу на рынке красных СИД. Клиенты должны были довольствоваться довольно слабой световой отдачей, которая составляла всего лишь 0,1 лм/Вт, что соответствовало световой эффективности 0,1%. В качестве материала использовался а смешанный кристалл, состоящий из арсенида и фосфида галлия. С тех пор рынок СИД претерпел серьезные изменения. Многие другие производители сделали большие шаги в плане изменения технологии СИД, а световая отдача для заданного тока существенно возросла.

Но необходимо было дальнейшее повышение эффективности, а также электрической прочности и тепловой устойчивости, прежде чем стало возможным использование СИД в качестве источников света в любом значительном количестве. Одновременно наблюдалось стремительное падение цен, что

позволило освоить совершенно новые области применения. Таков был результат сорока лет исследований и разработок.

Сегодня можно приобрести очень яркий, достаточно мощный СИД по умеренным ценам: например, серия Golden Dragon производства фирмы OSRAM Opto (бывший Infineon), серия Rebel СИД фирмы Lumileds (Philips Semiconductors), а также серия X-Lamp фирмы Cree. Безусловно, существует множество других производителей сверхъярких светодиодов, и их продукцию невозможно оценить в рамках одной статьи.

Световая отдача СИД, существующих сегодня на рынке, возросла до 20 лм/Вт, а у некоторых моделей и до 40 лм/Вт. Эти значения соответствуют световой эффективности 5 и 10%, соответственно, существенно выше эффективности стандартных ламп накаливания, световая отдача которых составляет 10 лм/Вт, а эффективность — около 2%. Сверхъяркие СИД гораздо ярче галогеновых ламп (прибл. 25 лм/Вт) и, возможно, скоро превзойдут лампы с низким энергопотреблением (прибл. 60 лм/Вт).

файл заголовка «MSP430F21x2.h», который содержит определения всех имен регистров управления и управляющих разрядов MSP430.

Затем определяется длина таблицы цветов. Следует обратить внимание на то, что значение параметра «LED_TabLength» (длина таблицы СИД) равно четырехкратному значению длины таблицы. Затем следует сама таблица цветов, с отдельным массивом данных для каждого СИД. Указатель LEDptr используется для считывания соответствующих настроек коэффициентов заполнения ШИМ для каждого из трех выходных сигналов из отдельного массива данных таблицы цветов: см. также текстовый блок «Таблица цветов».

Инициализация микроконтроллера осуществляется в начале функции «main()». Контрольное реле времени отключено, выполняется загрузка значений, используемых для калибровки или проверки регулируемых системных часов. Выбирается конфигурация модуля таймера_A, и происходит инициализация мультиплексированных входов и выходов. Основной цикл включает в себя два временных модуля. В первом модуле происходит приращение указателя таблицы цветов LEDptr, что приводит к непрерывному изменению коэффициентов заполнения ШИМ, а, следовательно, и формируемого цвета. Общее время подобных цветовых изменений регулируется с помо-

щью двух вложенных причинных циклов. Первый временной цикл продолжается до тех пор, пока вращающийся датчик не сообщит об изменении на одном из выходов. Затем начинается второй временной модуль, записанный как бесконечный цикл: здесь происходит положительное или отрицательное приращение указателя таблицы цветов в соответствии с направлением поворота вращающегося датчика.

Светлое будущее

Печатная плата обеспечивает дополнительную функциональность. Например, имеется гнездо для радиомодуля Ez430-RF2500 производства компании Texas Instruments. Комплект Ez430-RF2500 поставляется с двумя радиомодулями. Один из них может оснащаться вращающимся датчиком (используется контрольный вывод на микроконтроллере в радиомодуле), что позволяет создать радиосвязь с платой СИД.

Описанная здесь печатная плата первоначально была предназначена для экспериментальных целей и оценки. Благодаря наличию исходной программы MSP430 можно произвести все необходимые изменения и привести ее в соответствие с условиями других проектов.

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка –
e-mail: mcu.vesti@compel.ru

Новые светодиоды от CREE



CREE анонсировала новую серию светодиодов с рекордными показателями по эффективности и интенсивности свечения. Светодиоды серии XP-G излучают световой поток в 135 лм при токе 350 мА и 335 лм при токе 1000 мА. Конструкция корпуса новых приборов аналогична серии XP-E, но обеспечивает более низкое тепловое сопротивление – 5,5°C/Вт. Светодиоды серии XP-G будут иметь линзу с углом излучения 125° и низкое значение прямого напряжения на переходе (3,3 В при токе 1000 мА). Цвет свечения новых приборов будет белый холодный в диапазоне 8300...5000К. Появление новинки ожидается в третьем квартале 2009 года.



Светодиодное освещение класса Xlamp



Характеристики

- ♦ Все оттенки белого
 - ◊ Холодный: 5000...10000K CCT
 - ◊ Нейтральный: 3700...5000K CCT
 - ◊ Теплый: 2600...3700K CCT
- ♦ Высокие значения минимальной интенсивности излучения во всем диапазоне белого цвета:
 - ◊ Холодный: 114 лм при 350 мА
 - ◊ Нейтральный: 100 лм при 350 мА
 - ◊ Теплый: 93,9 лм при 350
- ♦ Гарантированная стабильность цветовой температуры во времени
- ♦ Срок службы до 50000 часов по характеристике L70
- ♦ Соответствие наивысшим отраслевым стандартам

Применение

- ♦ Наружное освещение
 - ◊ Парковки, улицы, пешеходные переходы
- ♦ Портативные источники света
- ♦ Внутреннее освещение
 - ◊ Потолочные и настольные светильники, настольные лампы, бра, торшеры
- ♦ Освещение витрин
 - ◊ Выставочные стенды, охлаждаемые витрины
- ♦ Архитектурная подсветка и ландшафтное освещение
- ♦ Источники света, работающие на солнечных батареях
- ♦ Охранное освещение

Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902
E-mail: msk@compel.ru

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403
E-mail: spb@compel.ru

Компэл
www.compel.ru

Андрей Колнаков (ООО Семикрон)

НОВЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИЛОВЫЕ МОДУЛИ



Компания **SEMIKRON** представила новое поколение **интеллектуальных силовых модулей (IPM) SKiiP4** с повышенным ресурсом. Силовые ключи SKiiP4 на сегодняшний день являются самыми мощными интеллектуальными модулями в мире. Новые компоненты предназначены для применения в энергетике, транспорте и промышленных приводах мощностью от 400 кВт до 1,8 МВт.

SEMIKRON
innovation+service



При одинаковых условиях эксплуатации и габаритах модули SKiiP4 обеспечивают на 33% большую мощность, чем компоненты предыдущего поколения SKiiP3. Это позволяет создавать более мощные и в то же время более компактные преобразователи при меньших финансовых затратах. Повышение мощности силового ключа прижимного типа достигнуто за счет модернизации конструкции радиатора и применения чипов IGBT и диодов нового поколения IGBT4 и CAL4. Дальнейший скачок в расширении диапазона мощности достигнут за счет применения шести параллельных полумостовых элементов вместо четырех, как было до настоящего времени.

Применение технологии низкотемпературного спекания вместо традиционной пайки для установки чипов на DBC-плату позволяет повысить надежность и срок службы силового ключа даже при работе на повышенной рабочей температуре. Слой спеченного серебряного порошка имеет меньшее тепловое сопротивление и лучшую эластичность, чем паяное соединение. Благодаря более высокой температуре плавления

серебра полностью исключаются усталостные эффекты в соединительном слое чипов.

Как и у модулей предшествующих поколений, в конструкции SKiiP 4 используются все элементы, необходимые для реализации законченного IPM: радиатор, силовой каскад, схема управления и защиты, а также датчики. В модулях прижимного типа SKiiP технология монтажа и обеспечения электрического и теплового контакта играет решающую роль. Для подтверждения уникальных свойств силовых модулей компания SEMIKRON проводит уникальные испытания на отказ SKiiP в реальных условиях эксплуатации. Эти тесты проводятся при максимально возможной температуре кристаллов, они позволяют выявить на ранней стадии основные механизмы отказов и принять соответствующие меры.

ханизмы отказов и принять соответствующие меры.

В прижимных модулях SKiiP 4 используется усовершенствованная ламинированная копланарная DC-шина, обеспечивающая равномерное распределение токов. Каждый чип IGBT и диода имеет индивидуальное подключение к DC-шине, что позволяет свести к минимуму значение распределенного сопротивления и паразитной индуктивности соединений. Благодаря отсутствию базовой платы и использованию технологии низкотемпературного спекания чипов модули SKiiP обладают очень высокой стойкостью к термоциклированию.

Полумостовые модули SKiiP 4 с рабочим напряжением 1200 В и 1700 В могут включать три, четыре и шесть параллельных полумостовых элементов (рис. 1). В драйвере SKiiP 4 использован цифровой способ трансляции данных по дифференциальному каналу, что позволяет

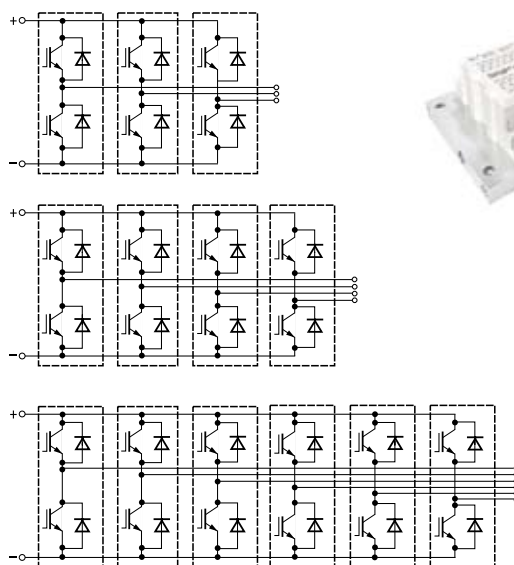


Рис. 1. Принципиальные схемы и внешний вид линейки модулей SKiiP4

обеспечить отличное качество передачи сигнала управления, высокую помехозащищенность и хороший иммунитет к dv/dt . При этом динамические характеристики канала трансляции обладают высокой временной стабильностью и не зависят от изменения параметров элементов схемы в процессе их старения. Гальваническая изоляция импульсов управления затворами и сигналов датчиков обеспечивается с помощью импульсных трансформаторов. Цифровой интерфейс драйвера позволяет пользователю настраивать ряд функций схемы защиты и проводить диагностику режимов работы силовых каскадов.

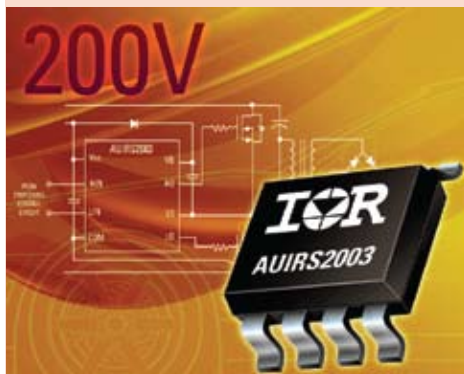
План выпуска.

- Инженерные образцы и предварительные технические характеристики:
 - 3GB, 1200V/1700V — август 2009
 - 4GB, 1200V/1700V — август 2009
 - 6GB, 1200V/1700V — август 2009
- Техническая документация в интернете:
 - 4 квартал 2009. 

Получение технической информации,
заказ образцов, поставка —
e-mail: power.vesti@compel.ru

AUIRS2003S — новый высокоскоростной драйвер MOSFET от IR

International
IR Rectifier



AUIRS 2003S, соответствующий стандарту AEC-Q100, представляет собой надежный, высокоскоростной драйвер MOSFET верхнего и

нижнего плеча выходных каналов. ИС специально предназначена для применения в жестких условиях эксплуатации под капотом автомобиля. Особенностью выхода драйвера AUIRS 2003S являются высокие токи пульсации буферного каскада, который сконструирован таким образом, чтобы минимизировать перекрестную проводимость драйвера при плавающем канале верхнего плеча, что позволяет использовать p-канальный полевой транзистор с напряжением до 200 В. Новое устройство также имеет низкий ток покоя, выходы верхнего и нижнего плеча находятся в фазе со входными сигналами. Драйвер AUIRS 2003S совместим с CMOS- и LSTTL-логикой 3,3 В, 5 В и 15 В, имеет полный набор функций защиты, в том числе блокировку питания при пониженном напряжении (UVLO), время задержки срабатывания, защиту от отрицательного пикового напряжения (V_s) и короткого замыкания.

SEMIKRON
innovation+service

**Технология низкотемпературного спекания чипов
для расширения температурного диапазона**

Semikron
рекомендует
разработчикам
конденсаторы

ELECTRONICON
Kondensatoren GmbH Germany

SKiIP® 4 поколение



Интеллектуальный силовой модуль

3 в 1: силовой каскад, драйвер, датчик

400 кВт–1,8 МВт

Самый мощный IPM на рынке

В 5 раз выше стойкость к термоциклированию

Технология низкотемпературного спекания

Москва
Тел.: (495) 995-0901
Факс: (495) 995-0902

Санкт-Петербург
Тел.: (812) 327-9404
Факс: (812) 327-9403

Компэл
www.compel.ru