

№12 (38), 2007 г.

Информационно-технический
журнал.

Учредитель — ЗАО «КОМПЭЛ»



Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835

Редактор:

Геннадий Каневский
vesti@compel.ru

Помощник редактора:

Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:

Юрий Гончаров
Алексей Гуторов
Игорь Зайцев
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Александр Райхман
Борис Рудяк
Игорь Таранков
Илья Фурман

Дизайн, графика, верстка:

Елена Георгадзе
Владимир Писанко
Евгений Торочков

Распространение:

Анна Кузьмина

Электронная подписка:
www.compel.ru/subscribe

Отпечатано:

«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж — 1500 экз.
© «Новости электроники»

Подписано в печать:
13 августа 2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПОНЕНТЫ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Получение напряжения ± 12 В... ± 15 В с помощью импульсного DC/DC-преобразователя (Maxim) 3
- LVDS-компоненты National Semiconductors для MULTI-DROP-применений
Константин Староверов 6

■ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Сверхчувствительные GPS-модули
Алексей Никитов 10

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Сетевые адаптеры питания Mean Well
Сергей Кривандин 14

■ СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ

- Стандартная продукция NXP Semiconductors, STMicroelectronics и особенности ее обозначения
Александр Райхман 17

■ ДАТЧИКИ

- Варианты размещения интегральных датчиков температуры для повышения точности измерений
Евгений Иванов 20

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

■ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

- Построение систем емкостных датчиков прикосновений на базе MSP430
Алексей Пантелейчук 23

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОСТЬ

■ СТРАНИЦА ГЕОРГИЯ КЕЛЛА

- SIGNETICS: портрет компании 29

■ НОВОСТИ КОМПАНИЙ

- Обращение учредительного собрания «Ассоциации Российских Производителей Электронной Аппаратуры и Приборов» в органы государственной власти России 31



ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

«Первый вице-премьер РФ Дмитрий Медведев осмотрел сегодня производство медицинской техники на московском предприятии Альтоника». Это строка из официальной хроники за 23 июля 2007 года. Сюжет в вечерних новостях, лица работников компании Альтоника, знакомые мне еще по работе в должности бренд-менеджера КОМПЭЛа, слова об участии компании в приоритетных национальных программах — все это радует и дает надежду, что государство повернется лицом к электронной отрасли.

Не секрет, что развитие отечественной электроники сдерживают высокие пошлины на ввозимые электронные компоненты. Много говорится о переходе на российскую элементную базу, но в любом случае такой переход произойдет очень не скоро, и далеко не всегда, при современной глобализации и унификации производства компонентов, он

целесообразен. Без импортной элементной базы не обойтись.

В четвертом номере журнала за этот год мы писали о создании Ассоциации российских производителей электронной аппаратуры и приборов, и обещали информировать о ее практических делах. Одной из первых инициатив новой ассоциации стало принятие обращения к органам государственной власти об отмене таможенных пошлин на ряд ввозимых электронных компонентов.

В этом номере журнала мы публикуем обращение ассоциации и перечень товарных групп, пошлины на которые предлагается отменить. Надеемся, вы поддержите эту инициативу в интересах отрасли, на благо которой мы с вами стараемся работать.

С уважением,
Геннадий Каневский

ПОЛУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ±12 В и ±15 В С ПОМОЩЬЮ ИМПУЛЬСНОГО DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Предлагаемая статья демонстрирует новый пример совместного применения повышающего преобразователя и инвертора производства компании **Maxim**. **MAX668** и **MAX1846** могут быть использованы для реализации импульсного источника питания с выходным напряжением ±12 В или ±15 В.

Обзор

Схемы импульсных источников питания, приведенные в этой статье, предназначены для построения двуполярных DC/DC-преобразователей, позволяющих получить выходное напряжение ±12 В или ±15 В и током до 0,5 А из однополярного источника питания +4,5 В...+12 В. Такой широкий диапазон входного напряжения позволяет осуществлять через эти преобразователи питание устройств от любого стабилизированного (нестабилизованного) источника напряжения или даже от обычного дешевого сетевого блока питания. Эта схема может быть использована взамен устаревшей схемы на основе MAX742, требующей для работы большего числа внешних компонентов (обвязки).

Источник питания состоит из повышающего преобразователя MAX668 и инвертора напряжения MAX1846. Каждая микросхема функционирует на частоте 300 кГц, что создает оптимальный баланс по стоимости, размеру и КПД источника в целом. В источнике предусмотрено ограничение импульсного тока через ключ, что приводит к ограничению тока нагрузки при данном входном напряжении, однако максимальный выходной ток возрастает при соответствующем увеличении входного напряжения.

Схема повышающего преобразователя на основе MAX668

На рисунке 1 изображена схема включения MAX668 в режиме повышающего преобразователя, на выходе которого формируется напряжение +15 В с током до 0,5 А, а диапазон входного напряжения: +4,5 В...+12 В. Для реализации этой схемы было добавлено несколько компонентов к минимально требуемому количеству. Конденсатор C7 компенсирует неидеальность выходного конденсатора. Фильтр R5C8 предназначен для подавления высокочастотных составляющих в цепи контроля максимального тока выходного

транзистора. Кроме этого время срабатывания этой цепи в микросхеме MAX668 ограничено и составляет около 60 нс.

Выходное напряжение этой схемы может составлять +12 В при R2 = 86,6 кОм, в этом случае минимальное входное напряжение возрастет с 4,5 В до 10 В. Микросхема MAX668 имеет встроенную коррекцию, поэтому никаких дополнительных изменений в схему вносить не требуется.

Для подавления пульсаций выходного напряжения на выходе преобразователя необходимо включить дополнительный фильтр с частотой среза примерно в 10 раз меньше частоты преобразования. Цепь обратной связи необходимо включать до этого фильтра для сохранения стабильности в работе преобразователя. Также необходимо учесть тот факт, что в этом

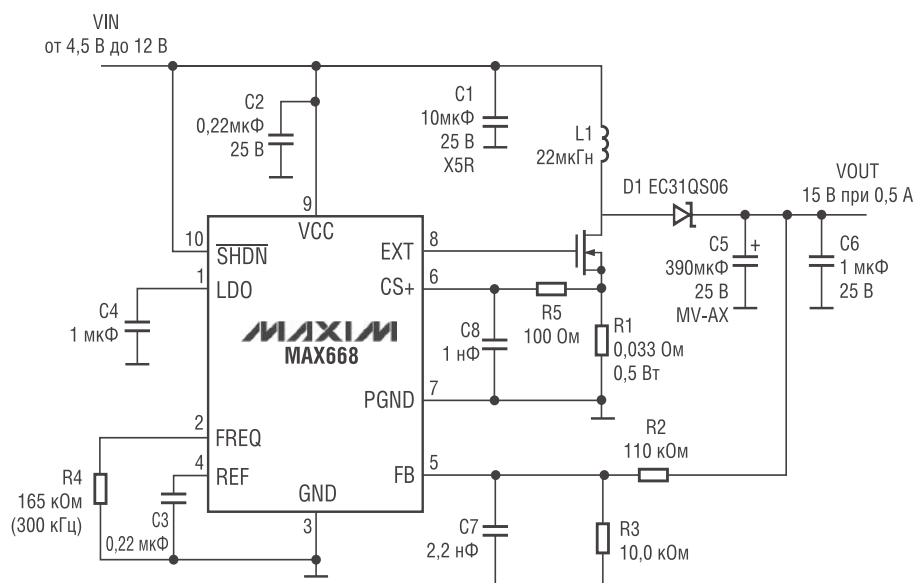


Рис. 1. Схема включения MAX668 в режиме повышающего преобразователя

Таблица 1. Спецификация к рис. 1

Позиция	Кол-во, шт	Описание
C1	1	10 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1210) Taiyo Yuden ТМК325ВJ106ММ
C2	1	0,22 мкФ 25 В керамический конденсатор (0805) Taiyo Yuden UМК212ВJ224МG
C3	1	0,22 мкФ 10 В керамический конденсатор (0603) Taiyo Yuden EMK107ВJ224МА
C4	1	1 мкФ 10 В X5R керамический конденсатор (0603) Taiyo Yuden LMK107ВJ105МА
C5	1	390 мкФ 25 В электролитический конденсатор Sanyo 25MV390AX
C6	1	1 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1206)
C7	1	2,2 нФ керамический конденсатор (0603)
C8	1	1 нФ керамический конденсатор (0603)
D1	1	3 А 60 В диод Шоттки Nihon EC31QS06
L1	1	22 мкГ 6 А катушка индуктивности Coilcraft DO5022P-223
N1	1	Rds(on) = 30 мОм 30 В n-канальный MOSFET (SO-8) Fairchild FDS6612A
R1	1	0,033 0.5 Вт 5% резистор (2012)
R2	1	110 к 1% резистор (0603)
R3	1	10,0 к 1% резистор (0603)
R4	1	165 к 1% резистор (0603)
R5	1	100 5% резистор (0603)
U1	1	МАХ668ЕUВ (10-μМАХ®)

Таблица 2. КПД преобразователя МАХ668 при различных условиях

Uвх, В	Iвх, А	Uвых, В	Iвых, А	КПД, %
5,00	0,0007	15,11	0	—
5,00	1,597	14,81	0,50	92,7
6,00	1,318	14,85	0,50	93,9
8,00	0,981	14,91	0,50	95,0
10,0	0,781	14,96	0,50	95,8
11,0	0,708	14,98	0,50	96,2
12,0	0,648	15,01	0,50	96,5
4,47	1,800	14,78	0,50	91,8
4,46	2,556	14,70	0,70	90,3

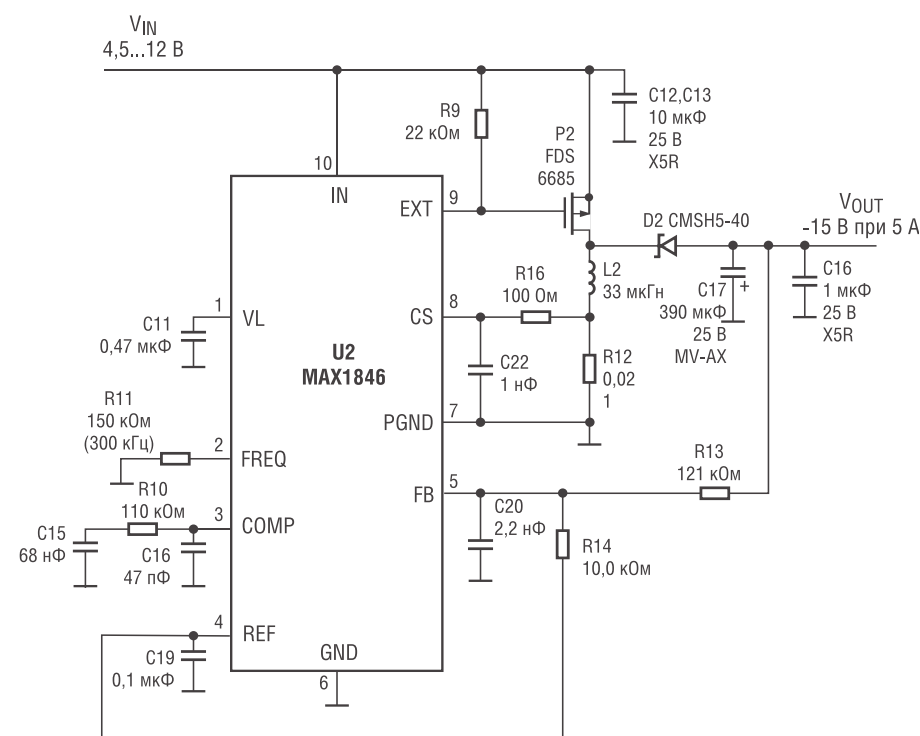


Рис. 2. Схема включения МАХ1846 в качестве инвертирующего преобразователя

случае на самом выходном фильтре падает часть напряжения.

Схема инвертора напряжения на основе МАХ1846

На рисунке 2 изображена схема включения МАХ1846 в качестве инвертора напряжения, на выходе которого формируется напряжение -15 В с током до 0,5 А, а диапазон входного напряжения: +4,5 В...+12 В. Для реализации этой схемы так же было добавлено несколько компонентов к минимально требуемому количеству. Конденсатор С20 компенсирует неидеальность выходного конденсатора. Фильтр R16C22 предназначен для подавления высокочастотных составляющих в цепи контроля максимального тока выходного транзистора. Кроме этого, время срабатывания данной цепи в микросхеме МАХ1846 ограничено и составляет около 100 нс.

Таблица 3. Спецификация к рис. 2

Позиция	Кол-во, шт	Описание
C11	1	0,47 мкФ керамический конденсатор (0603)
C12	1	10 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1210) Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C13	1	10 мкФ 25В X5R керамический конденсатор (1210) Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C15	1	68 нФ керамический конденсатор (0603)
C16	1	47 пФ керамический конденсатор (0603)
C17	1	390 мкФ 25 В электролитический конденсатор Sanyo 25MV390AX
C18	1	1 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1206)
C19	1	0,1 мкФ керамический конденсатор (0603)
C20	1	2,2 нФ керамический конденсатор (0603)
C22	1	1 нФ керамический конденсатор (0603)
D2	1	5 А 40 В диод Шоттки Central Semiconductor CSMH5-40
L2	1	33 мкГ 5 А inductor Coilcraft DS5022P-333
P2	1	Rds (on) = 35 мОм -30 В п-канальный MOSFET (SO-8) Fairchild FDS6685
R9	1	22 к 5% резистор (0603)
R10	1	110 к 5% резистор (0603)
R11	1	150 к 5% резистор (0603)
R12	1	0,02 1 Вт 1% резистор (2512) Dale WSL-2512-R020-F
R13	1	121 к 1% резистор (0603)
R14	1	10.0 к 1% резистор (0603)
R16	1	100 5% резистор (0603)
U2	1	MAX1846EUB (10-μMAX®)

Таблица 4. КПД преобразователя MAX1846 при различных условиях

Uвх, В	Iвх, А	Uвых, В	Iвых, А	КПД, %
5,00	0,0077	-15,15	0	—
5,00	1,76	-15,15	0,50	86,1
6,01	1,42	-15,15	0,50	88,8
8,01	1,05	-15,15	0,50	90,1
10,0	0,84	-15,15	0,50	90,2
12,0	0,70	-15,15	0,50	90,2
4,48	2,04	-15,15	0,50	82,9
4,48	3,63	-15,15	0,80	74,5

MAX9730 - усилитель мощности звуковых частот класса G



Компания Maxim Integrated Products представила новый монофонический усилитель мощности звуковых частот (УМЗЧ) класса G **MAX9730** с одним напряжением питания и выходной мощностью 2,4 Вт. MAX9730 выполнен по архитектуре класса G и интегрирует емкостной преобразователь напряжения питания, что позволяет ему при питании от Li-Ion аккумулятора развивать в 2 раза более высокую мощность по сравнению с УМЗЧ класса АВ или D. Емкостной преобразователь при питании напряжением 2,7...5,5 В дает ток

до 500 мА и при питании напряжением 3,3 В гарантированно позволяет развивать мощность 2,4 Вт на 8-омной нагрузке. Применение MAX9730 позволяет существенно снизить размеры и стоимость всего решения за счет исключения повышающего преобразователя и громоздкой индуктивности, обычно требуемых для достижения таких же характеристик. Благодаря этому, применение MAX9730 особенно оправданно в сотовых телефонах, ноутбуках и других портативных устройствах с ограниченными размерами платы. MAX9730 рассчитана на работу в пределах температурного диапазона -40...85°C и выпускается в сверхминиатюрном бессвинцовом 20-выводном корпусе UCSPTM (2x2,5 мм), а также в 28-выводном корпусе TQFN (4x4 мм).

Для снижения высокочастотного шума при переключениях внешнего транзистора в MAX1846 предусмотрено ограничение скорости нарастания выходного напряжения на выводе EXT.

Выходное напряжение этой схемы может составлять -12 В при R13 = 97,6 кОм, R10 = 91 кОм. При этом минимальное входное напряжение не изменится. Для подавления пульсаций выходного напряжения на выходе преобразователя необходимо включить дополнительный фильтр (см. аналогично MAX668).

Оригинал статьи на английском: www.maxim-ic.com/an3943.

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



Константин Староверов

LVDS-КОМПОНЕНТЫ NATIONAL SEMICONDUCTOR ДЛЯ MULTI-DROP-ПРИМЕНЕНИЙ

Компания **National Semiconductor** предлагает широкий выбор продукции для MULTI-DROP-применений. Трансиверы **DS91C176TM/D176TM** и **DS91C180TM/D180TM** имеют возможность подключения до 32 нагрузок и управляемую скорость фронтов сигналов. Подробнее об этих и других устройствах для MULTI-DROP-применений рассказывается в данной статье.

Система передачи низковольтных дифференциальных сигналов LVDS появилась в 1994 году и была обусловлена потребностями в повышении скорости передачи данных по витой медной паре в компьютерном и коммуникационном оборудовании. Поскольку LVDS является дифференциальной системой, она основана на принципе разности амплитуд напряжения, которые в дальнейшем идентифицируются и сравниваются приемником. Таким образом, передаваемая информация кодируется разностью напряжений на двух проводниках линии связи. Собственная емкость линии связи определяется величиной согласующих резисторов (80...120 Ом), которые подключаются к обоим концам линии связи, а также значением используемой для кодирования информации разности амплитуд напряжений. Например, если драйвер (передатчик) питает линию током 3,5 мА, то на согласующем резисторе будет выделяться мощность примерно 1,2 мВт. Если сравнить это значение с рассеиваемой мощностью 90 мВт, выделяемой на согласующем резисторе линии RS-422, то становится очевидным преимущество LVDS-системы — большая экономичность

LVDS-сигналы в настоящее время широко применяются в высокоскоростных компьютерных шинах. В качестве примеров можно при-

вести FireWire, SCSI, Serial ATA, RapidIO и многие др. Требования к LVDS-системам и сигналам описываются двумя промышленным стандартами. Более распространенным из них является стандарт ANSI/TIA/EIA-644, разработанный ассоциацией телекоммуникационной промышленности США (ассоциация TIA), который описывает общие требования к электрическим характеристикам сигналов. Другой стандарт, разработанный институтом инженеров по электротехнике и электронике (IEEE), описывает специфические требования к LVDS-системе, которая применяется в составе масштабируемого когерентного интерфейса (SCI). Стандарт ANSI/TIA/EIA-644 определяет требования к электрическим характеристикам драйвера и приемника. Требования к протоколу связи не входят в стандарт TIA. Стандарт IEEE 1596.3 SCI-LVDS изначально был ориентирован на дифференциальный PCL-интерфейс, поэтому, SCI-LVDS следует понимать как разновидность интерфейса SCI. Стандарт описывает требования, как к электрическим характеристикам, так и к протоколу кодирования и декодирования передаваемой информации.

Общие сведения о топологиях LVDS-систем

LVDS-система реализуется по одной из трех топологий, пред-



LMP8100 — усилитель с программируемым коэффициентом усиления

Операционный усилитель **LMP8100A** дает гарантированную точность усиления 0,03 % в диапазоне от 1 В/В до 16 В/В (с шагом 1 В/В) во всем промышленном диапазоне температур от -40 до 125°C.

Компания National Semiconductor представила LMP8100, полупрезиссионный PGA-усилитель с программной точностью установки коэффициента усиления 0,075% при температурном диапазоне от -40 до 85°C. Коэффициент усиления устанавливается с помощью массива из 16-ти прецизионных тонкопленочных резисторов. Ядром PGA усилителей является 33 МГц ОУ с CMOS-выходами, rail-to-rail, с типичным коэффициентом усиления 110 Дб.

Отличительные характеристики LMP8100

LMP8100 обеспечивает четыре уровня внутренней частоты компенсации, которые при высоких значениях коэффициента усиления расширяют значение ширины полосы пропускания сигнала. Их встроенная опция калибровки нуля выхода позволяет пользователю измерить выходной сдвиг напряжения для калибровки уменьшения ошибок от температуры и напряжения.

Режим работы усилителя программируется через последовательный порт, что позволяет управлять несколькими усилителями LMP8100 от одного последовательного порта микроконтроллера. Устройство имеет регистр управления усилителя и двойную буферизацию, что позволяет избежать ошибок между записями установок.

LMP8100 имеет скорость нарастания 12 В/мс и полосу пропускания 33 МГц. Диапазон напряжения питания от 2,7 В до 6,5 В с током потребления 5,3 мА, выходной ток 20 мА. В режиме энергосбережения ток потребления падает до 20 мА.

LMP8100 построены на технологическом процессе VIP50 BiCMOS и способны кардинально улучшить точность системы и уменьшить их энергопотребление.

Источник:
www.national.com

ставленных на рисунке 1, или их комбинаций. Топология POINT-TO-POINT применяется для построения последовательных или параллельных быстродействующих шин передачи данных. В зависимости от конкретного применения, топология POINT-TO-POINT может быть симплексной (рис. 1а), полудуплексной (рис. 1б) или полнодуплексной (рис. 1в). Топология MULTI-DROP используется в системах, в которых несколько LVDS-компонентов необходимо синхронизировать общим LVDS-сигналом синхронизации. Такое решение позволяет добиться максимальной надежности функционирования системы синхронизации. Топология MULTI-DROP также используется в тех случаях, когда одно ведущее устройство передает одну и ту же информацию нескольким подчиненным устройствам, подключенным к общей шине. Топология MULTI-POINT LVDS (или M-LVDS) появилась недавно, ее появление было вызвано потребностями построения систем, в которых несколько LVDS-трансиверов подключаются к общей линии связи. К компонентам такого трансивера (драйвер и приемник) предъявляются несколько иные требования, изложенные в отдельном стандарте TIA/EIA-899. В частности, изменения коснулись пороговых уровней приемника. Стандартом TIA/EIA-899 определяется два типа приемников с различными пороговыми уровнями (см. рис. 2). Кроме того, этим стандартом предписываются особые требования по управлению фронтами сигналов.

Компоненты National Semiconductor для MULTI-DROP-применений

Ранее уже упоминалось, что основным применением топологии MULTI-DROP является построение системы распределенной синхронизации, которая бы обеспечивала высокое быстродействие и малые дрожания. Компания National Semiconductor предлагает широкий выбор продукции для реализации топологии MULTI-DROP, в т.ч. драйверы и приемники с одним (1:1) или несколькими выходами (1:n). Сориентировать-

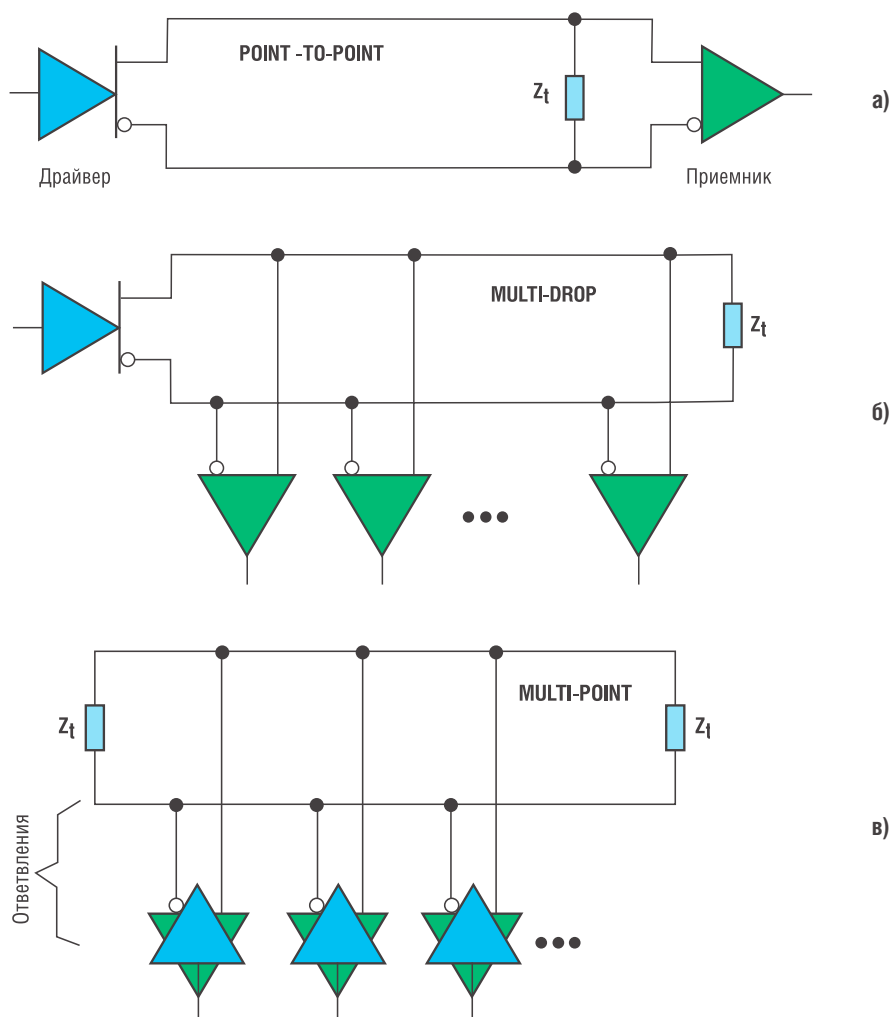


Рис. 1. Топологии LVDS-систем

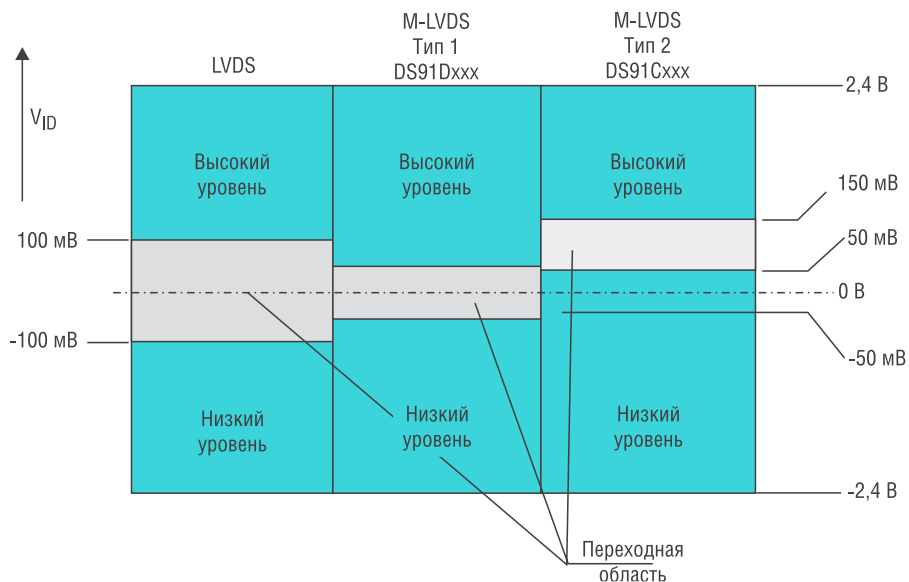


Рис. 2. Пороговые уровни LVDS-приемников

ся в выборе этой продукции помогут таблица 1 и рисунок 3.

ИС DS91C176TM/D176TM и DS91C180TM/D180TM (рис. 4)

являются одной из последних разработок National Semiconductor и представляют собой быстродействующие M-LVDS дифференци-

Таблица 1. Краткая характеристика компонентов National Semiconductor для MULTI-DROP-применений

Наименование	Количество драйверов	Количество приемников	Совместимость входа	Выход	Максимальное быстрое действие канала, МГц	Корпус	Примечания
Драйверы							
DS91C176TM/D176TM	1	1	M-LVDS/ LVDS	M-LVDS	100	SOIC-8	Полудуплекс, управляемая скорость фронтов
DS91C180TM/D180TM	1	1	M-LVDS/ LVDS	M-LVDS	100	SOIC-8	Полный дуплекс, управляемая скорость фронтов
DS92LV010ATM	1	1	LVDS/ LVPECL/ CML	B-LVDS	80	SOIC-8	Работа при 3,3 или 5 В
DS92001TM/TLD	1	1	LVDS/ LVPECL/ CML	B-LVDS	200	SOIC/LLP-8	Управляемая скорость фронтов, флаг LOS
DS92LV040ATLQA	4	4	LVDS/ LVPECL/ CML	B-LVDS	100	LLP-44	Управляемая скорость фронтов, малый перекося
Приемники (1:1)							
DS91C176TM/D176TM	1	1	M-LVDS/ LVDS	M-LVDS	100	SOIC-8	Полудуплекс, тип 2/1, широкий диапазон синфазных напряжений
DS91C180TM/D180TM	1	1	M-LVDS/ LVDS	M-LVDS	100	SOIC-14	Полный дуплекс, тип 2/1, широкий диапазон синфазных напряжений
DS90LV012ATMF/ ATLD	0	1	LVDS/ LVPECL/ CML	LVTTL	200	SOT23-5, LLP-8	Расположение выводов, облегчающее трассировку платы, миниатюрные корпуса
DS90LT012ATMF/ ATLD	0	1	LVDS/ LVPECL/ CML	LVTTL	200	SOT23-5, LLP-8	Расположение выводов, облегчающее трассировку платы, миниатюрные корпуса
DS90LV028ATM	0	2	LVDS/ LVPECL/ CML	LVTTL	200	SOIC-8	Расположение выводов, облегчающее трассировку платы
DS90LV048ATM/ ATMTC	0	4	LVDS/ LVPECL/ CML	LVTTL	200	SOIC/ TSSOP-16	Расположение выводов, облегчающее трассировку платы
Приемники (1:n)							
SCAN90CP02SP/VY	2	2	LVDS/ LVPECL/ CML	LVDS	750	LLP-28/ LQFP-32	Программируемая коррекция предсказаний, интерфейс JTAG, 1149.6
DS90CP04TLD	4	4	LVDS/ LVPECL/ CML	LVDS	1250	LLP-32	Очень малые дрожания, малое посадочное место
DS92CK16TMTС	1	6	LVDS/LVTTL	VTTL и B-LVDS	125	TSSOP-24	Поддерживаемые конфигурации: А) LVTTL-вход, до 6 LVTTL- + 1 BLVDS-выходов В) LVDS-вход, до 6 LVTTL-выходов
DS90LV110ATMT	1	10	LVDS/ LVPECL/ CML	LVDS	200	TSSOP-28	Малые дрожания выходных сигналов

Прим.: Вся продукция рассчитана на работу в промышленном температурном диапазоне: -40...85°C.

альные трансиверы. Эта разработка может использоваться в MULTI-DROP-применениях (например, для распределения сигналов синхронизации на объединенных платах с шиной ATCA, являющейся улучшенной по быстродействию версией CompactPCI). DS91C176TM/D176TM и DS91C180TM/D180TM полно-

стью отвечают требованиям нового интерфейсного стандарта M-LVDS (TIA/EIA-899), в т.ч. — по улучшенной нагрузочной способности (возможность подключения до 32 нагрузок) и управляемой скорости фронтов сигналов (позволяет минимизировать отражения сигналов и электромагнитные излучения). Их мини-

мальная длительность фронтов, равная 1 нс, позволяет работать с ответвлениями длиной до 5 см. За счет расширенного диапазона синфазных напряжений улучшен запас устойчивости к действию шума. DS91C176/DS91D176 — полудуплексный трансивер в корпусе SOIC-8, драйвер которого преобразует входящие LVTTL/

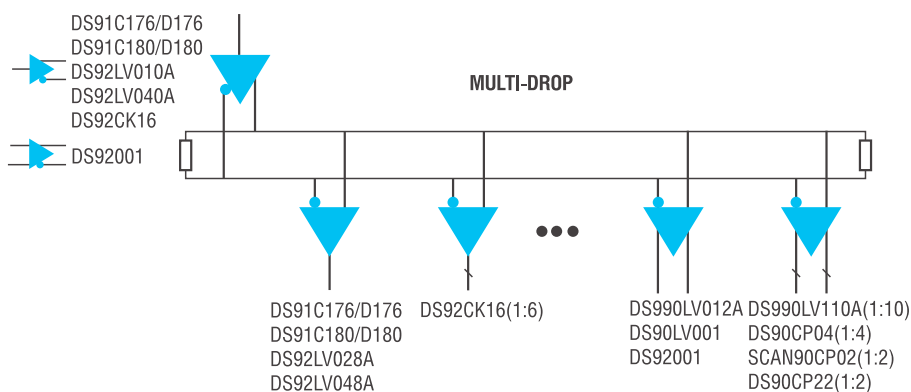


Рис. 3. Компоненты National Semiconductor для MULTI-DROP-применений

LVC MOS-сигналы в дифференциальный M-LVDS сигнал, а приемник преобразует низковольтные дифференциальные сигналы (LVDS, B-LVDS, M-LVDS, LVPECL) в 3-вольтовые LVC MOS-сигналы. DS91C180TM/D180TM идентичен по электрическим характеристикам, а отличается тем, что поддерживает полнодуплексную конфигурацию и размещается в корпусе SOIC-14. Суффикс «D» означает, что встроенный приемник является 1-го типа, а «С» означает, что приемник относится ко 2-му типу. Приемники 2-го типа поддерживают возможность работы в отказоустойчивой конфигурации по типу монтажного «ИЛИ», что достигается смещением пороговых уровней на 100 мВ (см. рис. 2).

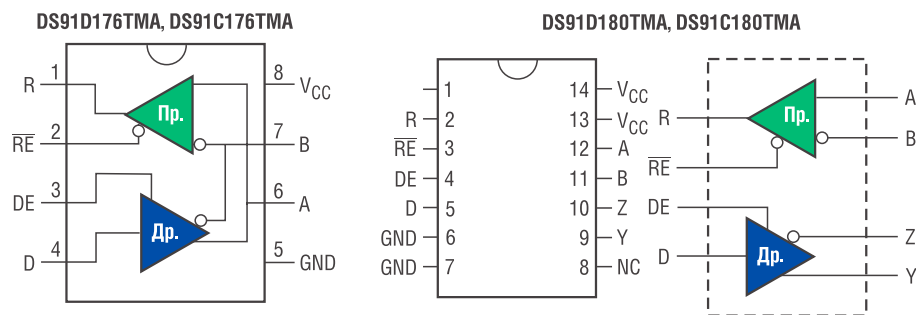


Рис. 4. Расположение выводов DS91C176/DS91D176 и DS91C180/DS91D180

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



Новинки M-LVDS

www.national.com

Доступны со склада в Москве

Multi-Drop технологии





Наименование	Макс. скорость (Мбит/с)	Напряжение питания	Температурный диапазон	Корпус	Примечание
Трансиверы					
DS91C176TM	100	3,3	-40...85°C	SOIC-8	M-LVDS, 1-канальный
DS91D176TM					M-LVDS, 2-канальный
DS91C180TM				SOIC-14	M-LVDS, 1-канальный
DS91D180TM					M-LVDS, 2-канальный






Алексей Никитов

СВЕРХЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ GPS-МОДУЛИ

*Новые OEM-модули **EB-A801** и **EB-A802-P** компании **EverMore** обладают малым потреблением, поддерживают технологию SBAS, не требуют дополнительной инициализации и дополнительных внешних элементов. Благодаря лучшим техническим характеристикам при минимальных затратах, они могут с успехом использоваться в приложениях автомобильной и персональной навигации.*

На сегодняшний день российскому разработчику доступно несколько десятков встраиваемых GPS-модулей различных производителей. Ему необходимо лишь выбрать тот приемник, который будет удовлетворять его требованиям к чувствительности, цене, конструктиву и т.д. Но чтобы сделать правильный выбор, необходимо следить за ситуацией на рынке, новинками и тенденциями развития. Статья содержит информацию о последних разработках компании EverMore в области OEM-решений GPS.

О компании

Тайваньская компания EverMore с момента своего основания в 1998 году ориентирована исключительно на GPS-продукцию. За 10 лет существования ей удалось накопить приличный опыт и обзавестись весомой номенклатурой. Это один из немногих

производителей GPS-продукции, имеющих свой собственный чипсет. В сферу деятельности компании входит производство наборов микросхем, встраиваемых GPS модулей, даталоггеров, законченных персональных навигаторов. Развивая собственные технологии, EverMore не отстает от времени и использует в своих изделиях лучшие разработки в области GPS. Помимо собственного чипсета, компания применяет такие передовые технологии как Sirf Star III, Antaris 4, Nimerix. Подобный подход предоставляет продукции EverMore очень широкие возможности и позволяет составлять конкуренцию лидерам рынка GPS, а так же удовлетворять потребности самых специфических задач в области навигации. Благодаря этому, несмотря на малоизвестность в России, компания имеет большое количество клиентов в Юго-Восточной Азии, Европе и США.

При этом качество продукции, так же как и процесс производства, включающий в себя разработку, сборку и тестирование, отмечены сертификатами ISO 9001/14001, QS-9000.

EverMore и ANTARIS 4

Недавно компания представила новые OEM-модули: EB-A801 и EB-A802-P. Их внешний вид представлен на рисунке 1.

В основу данных модулей заложен чипсет ANTARIS 4, разработанный совместными усилиями компании U-Blox и Atmel. ANTARIS 4 представляет собой базовую технологию обработки навигационных сигналов. Она обеспечивает отличные навигационные характеристики в любых условиях, в том числе в зонах с ограниченной видимостью небосвода или же в зонах со слабым сигналом. При этом точность определения координат поддерживается на одном уровне. Это достигается применением большого количества корреляторов, параллельно обрабатывающих принимаемые сигналы, а также специального алгоритма интегрирования. Кроме всего прочего, чипсет ANTARIS 4 имеет на борту встроенный температурно-компенсированный кварцевый генератор (TCXO). Все это позволяет принимать и обрабатывать данные при уровне сигнала, приближающемся к -159 дБм. Кроме того, ANTARIS 4 обеспечивает очень низкое энергопотребление. Данный факт делает устройства, основанные на этом чипсете, чрезвычайно привлекательными для различного рода автономных приложений, где фактор экономичности в большинстве случаев является определяющим. Чипсет

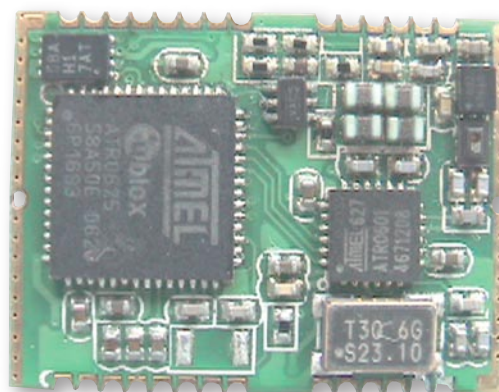


Рис. 1. Внешний вид модулей EB-A801 и EB-A802-P

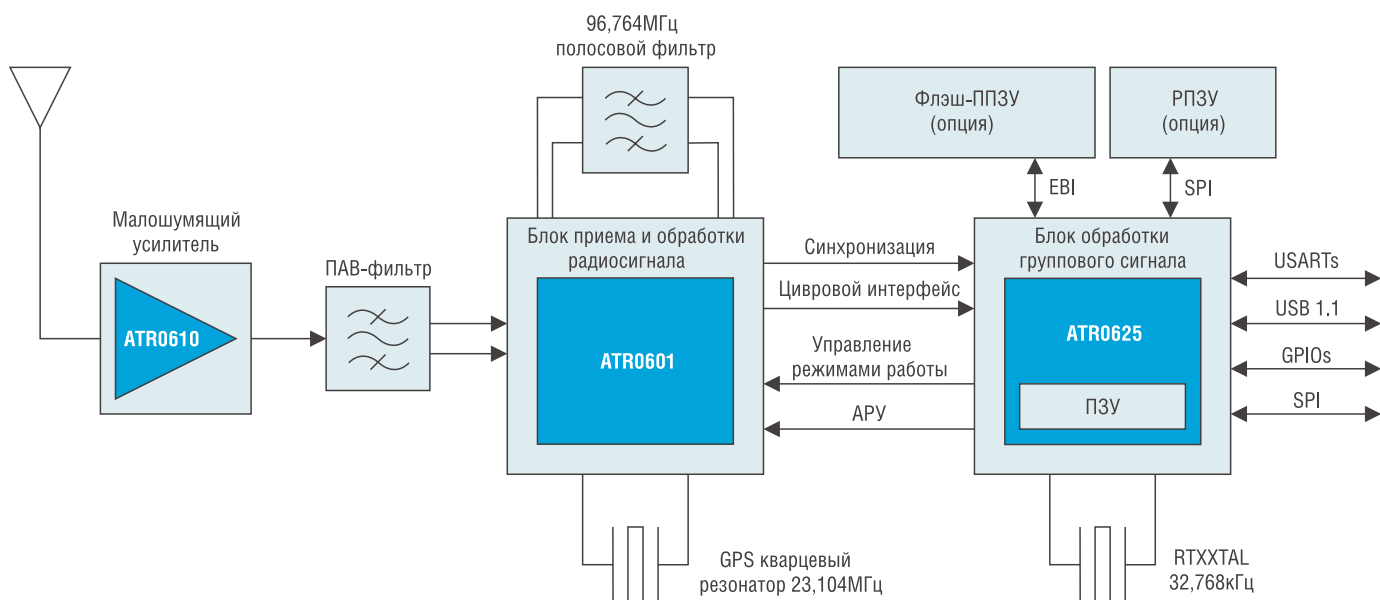


Рис. 2. Типовая архитектура GPS-модуля, построенного на базе технологии ANTARIS 4

ANTARIS 4 включает в себя набор микросхем. В него входят малошумящий усилитель входного сигнала, микросхема приема и обработки радиосигнала и микросхема анализатора группового сигнала. Наличие такой конфигурации позволяет создавать законченные малогабаритные GPS-модули, не требующие дополнительных внешних элементов. На рисунке 2 представлена типовая архитектура GPS-модуля, построенного на базе технологии ANTARIS 4.

Особенности модулей

Опираясь на вышесказанное, можно сделать вывод, что модули EverMore EB-A801 и EB-A802-P, основанные на чипсете ANTARIS 4, обладают всеми преимуществами технологии. Благодаря тому, что модули включают в себя малошумящий усилитель входного сигнала, они способны работать как с активной, так и с пассивной антенной и показывать отличные характеристики. Большим достоинством является наличие встроенного USB-порта. Это устраняет потребность в дорогом serial-to-RS-232 или serial-to-USB-преобразователе, что делает модули plug-and-play совместимыми с любым PC окружением.

Потребление модулей EB-A801 и EB-A802-P очень мало. Оно составляет всего 39 мА. Этот пара-

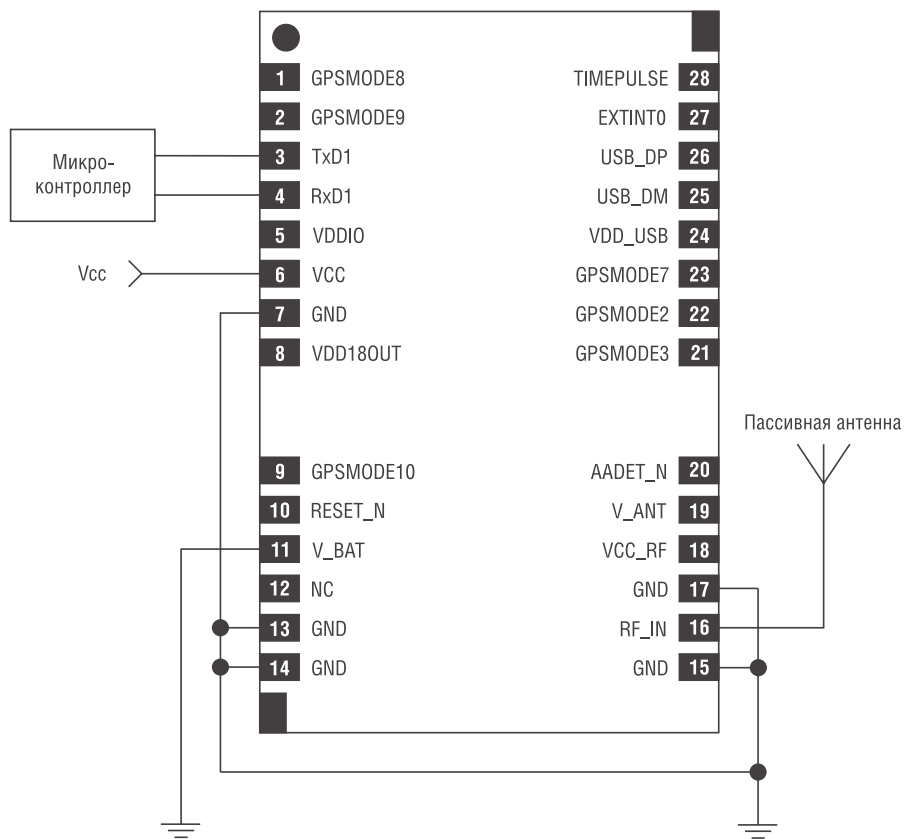


Рис. 3. Типовая схема включения модуля EB-A802-P в минимальной конфигурации

метр можно снизить еще больше благодаря поддержке функции FixNOW. При включении данной функции модуль отключается при пропадании GPS-сигнала и включается через заданные промежутки времени для повторных попыток «захвата» сигналов спутников системы позициониро-

вания. Кроме того, возможно устанавливать принудительное отключение и включение модуля при наличии хорошего сигнала. Это полезно в тех случаях, когда не требуется частое определение координат. Таким образом, можно снизить потребление приемника до 80 мкА и увеличить срок

Таблица 1. Базовые технические характеристики GPS-модулей различных производителей

Характеристики		Модули				
Наименование / Производитель		EB-A801/ EverMore	EB-A802-P/ EverMore	LEA-4H / u-Blox	LR 9548S/ Leadtek	A1080-A / Tyco
Чипсет		ANTARIS 4	ANTARIS 4	ANTARIS 4	SiRF Star III	SiRF Star III
Количество каналов приема		16	16	16	20	20
Чувствительность, дБм		-158	-158	-158	-159	-159
Время определения координат TTFF, с	Горячий старт	3,5	3,5	<3,5	1	1
	Теплый старт	33	33	33	38	32
	Холодный старт	34	34	34	42	35
Точность, м (доверительная вероятность, %)		<15 (95)	<15 (95)	2,5 (50)	10	<10 (50)
Протоколы		NMEA, UBX, RTCM	NMEA, UBX, RTCM	NMEA, UBX, RTCM	NMEA; SiRF Binary	NMEA
Антенна		пассивная или активная	пассивная или активная	пассивная или активная	активная	активная
Последовательные порты		1xUART; 1xUSB	1xUART; 1xUSB	1xUART; 1xUSB	2xUART	1xRS232
Поддержка DGPS/SBAS		+	+	+	+	+
Сигнал 1 rps		+	+	+	+	+
Напряжение питания, В		3,0...3,3	3,3 ±0,1	2,7...3,3	3,3...5,0	3,0...3,6
Максимальный ток потребления, мА		39	39	39	49	36
Диапазон рабочих температур, °С		-40...85	-40...85	-40...85	-40...85	-30...85
Размеры, мм		24,0x20,0x2,6	22,4x17,0x3,0	22,4x17,0x3,0	24,0x20,0x2,9	16,2x19,0x2,4

службы устройства в автономном режиме.

Модули EB-A801 и EB-A802-P не требуют дополнительной инициализации. Передача GPS-данных осуществляется сразу же после включения. Поддержка специального бинарного протокола UBX позволяет конфигурировать режимы работы выходных портов, типы выдаваемых сообщений, получать «необработанные данные», включать режим быстрого «захвата» или режим повышенной чувствительности. Оба модуля обеспечивают формирование высокоточного импульса в секунду (1 rps), синхронизированного со Всемирным скоординированным временем (Universal Time Coordinated, UTC).

Особенность технологии ANTARIS 4 такова, что модулям, основанным на ней, не требуются дополнительные внешние элементы. Типовая схема включения модуля EB-A802-P в минимальной конфигурации показана на рисунке 3. Для ее функционирования достаточно подключить антенну, микроконтроллер и подвести питание. В случае применения активной антенны необходимо подать питание на предназначенный для этого вывод.

Интересной особенностью модулей является поддержка технологии SBAS (спутниковая подсистема дифференциального сервиса). Данная подсистема включает в себя несколько технологий: WAAS, EGNOS, MSAS. Все они поддерживаются модулями. Назначение SBAS — увеличение точности определения с помощью дифференциальных поправок, передаваемых через сеть геостационарных спутников. Эти спутники передают сигналы на частоте L1, на которой вещают все спутники системы GPS. Данная система позволяет увеличить точность определения координат до 2 метров.

В целом параметры модулей EB-A801 и EB-A802-P одинаковые. Они приведены в таблице 1. Основное отличие заключается в меньших размерах EB-A802-P и наличии у него встроенной EEPROM (ППЗУ). Это позволяет сохранять данные и конфигурацию приемника при выключении питания, а в случае необходимости производить обновление программного обеспечения.

Сравнение модулей EverMore с другими популярными GPS-приемниками

Для сравнения возможностей модулей EB-A801 и EB-A802-P

EverMore рассмотрим базовые технические характеристики приемников GPS ведущих российских производителей. Микросхемы Antaris 4 применяются многими производителями GPS-модулей. В первую очередь это компания U-Blox — один из создателей данной технологии. Технические параметры самой популярной модели LEA-4H приведены в таблице 1. Модули обладают всеми преимуществами технологии: высокой чувствительностью (-158 дБм): малым энергопотреблением, возможностью работы как с активной, так и с пассивной антенной. Точность определения координат составляет 2,5 метра при доверительной вероятности 50%. LEA-4H так же имеет встроенный USB порт. Еще одной популярной технологией является SiRF Star III. Этот чипсет используют такие производители как Tyco и Leadtek. В таблице 1 приведены технические параметры GPS-приемников базированных на SiRF Star III. Это LR 9548S от Leadtek и A1080-A от Tyco. Эти модули обладают отличной чувствительностью (-159 дБм). Прием ведется по 20 каналам. Благодаря большому количеству корреляторов данные модули способны быстрее обнаруживать сигнал. Время «горячего» старта достигает всего

1 секунды. Однако, потребление у них несколько выше, чем у модулей U-Blox и EverMore. Хотя надо сказать, что модуль A1080-A от Tусо сам по себе потребляет всего 36 мА. Но он способен работать только с активной антенной (так же как и LR 9548S от Leadtek), потребление которой достигает 50 мА. В результате суммарные энергозатраты возрастают. Недостатком также можно считать отсутствие порта USB у обоих производителей.

Сравнив базовые технические характеристики модулей от компании EverMore с продуктами лидеров среди производителей GPS, мы видим, что они несколько не уступают фаворитам. И вполне могут заменить их. При этом они оказываются дешевле своих именитых собратьев. Необходимо отметить, что модуль EB-A802-P является pin-to-pin совместимым с популярным LEA-4P от U-Blox. Но с чувствительностью как у LEA-4H.

В заключение можно сказать, что модули EB-A801 и EB-A802-P от EverMore обладают характеристиками, делающими их идеальными для применения в различных автономных приложениях, в автомобильной и персональной навигации. Простота включения, миниатюрность и отсутствие внешних элементов позволяют значительно сократить финансовые и временные расходы на создание конечного изделия. Особенности миниатюрного конструктива позволяют осуществлять как автоматический, так и ручной монтаж, что применимо в мелкосерийном производстве. В сочетании с демократичной ценой модули EB-A801 и EB-A802-P от EverMore являются наилучшим выбором для тех, кто хочет получить лучшие технические характеристики при минимальных затратах. **5**

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



GPS-модуль со сверхнизким потреблением

Компания EverMore анонсировала новый GPS-модуль **EB-E36-LP**, потребляющий всего лишь 16 мА! EB-E36-LP представляет собой одноплатный 12-канальный GPS-приемник, предназначенный для производителей собственных портативных OEM-решений в области морской и сухопутной навигации, требующих хорошей производительности при низкой стоимости. Приемник работает в диапазоне температур от -40 до 80°C и имеет размеры 45x31 мм. Специальная версия GPS-модуля для авиационных применений позволяет выдавать координаты с частотой 5 раз в секунду. GPS-модули EB-E36 построены на базе собственного чипсета компании EverMore.



EverMore

GPS-МОДУЛИ

Недорогие 12-, 16-, и 20-канальные GPS-модули подходят для построения систем навигации, охраны и управления. В зависимости от требований можно выбрать вариант с внешней или интегрированной антенной. Для быстрого добавления GPS-функциональности в существующую систему можно воспользоваться законченными GPS-приемниками, в т.ч. и с беспроводным интерфейсом Bluetooth.

Компэл
www.compel.ru



Сергей Кривангин

СЕТЕВЫЕ АДАПТЕРЫ ПИТАНИЯ MEAN WELL



Карманные компьютеры и цифровые диктофоны, ноутбуки и ЖК-дисплеи, GSM-модемы и системы безопасности – что общего у всего перечисленного? То, что для питания большинства из этих устройств от сети необходим **сетевой адаптер питания**. С ростом рынка портативных электронных устройств растет и рынок адаптеров. Один из ведущих производителей источников питания, компания **Mean Well**, предлагает широкую линейку таких изделий.

Рынок внешних источников питания

Мировые исследовательские агентства выделяют 3 основные группы источников питания, каждый со своей спецификой:

- DC/DC-преобразователи. Это компактные приборы, как правило, предназначенные для монтажа на печатную плату. Используются как в портативных приборах, так и в системах распределенного питания в больших шкафах и стойках;

- Встраиваемые источники питания (AC/DC-преобразователи). К этому классу относится большая часть продукции Mean Well;

- Сетевые источники питания в корпусе, так называемые «внешние» источники питания. Пример таких источников питания – сетевые адаптеры питания ноутбуков, ЖК-дисплеев, мобильных телефонов.

Рынок внешних источников питания в 5 раз больше рынка встра-

иваемых AC/DC-преобразователей в натуральном выражении (в шт.) и в 15 раз больше рынка DC/DC-преобразователей. По оценкам агентств IMS Research и Darnell Group, наиболее быстро в ближайшие годы будет расти рынок сетевых адаптеров и зарядных устройств для бытовой техники и ноутбуков, что обусловлено ростом продаж этой техники.

Наибольший рост наблюдается в секторе недорогих маломощных сетевых адаптеров в Азии (Индии, Китае), что связано с огромным количеством портативной бытовой техники: плееров, диктофонов, КПК, мобильных телефонов и т.д. В Северной Америке рост объясняется заменой настольных компьютеров на ноутбуки, а также обновлением парка плоских мониторов, размеры которых имеют тенденцию к увеличению. В Европе и Азии важным «локомотивом» продаж являются широкополосные модемы, небольшие телевизионные плоские панели, в США – считывающие устройства систем радиочастотной идентификации (RFID).

В целом, ситуация во всем мире аналогична: увеличивается количество бытовой техники, цифровых портативных устройств, плоскоэкранных телевизоров и мониторов, ноутбуков. Для каждого из перечисленных устройств нужен свой внешний источник питания или зарядное устройство. Что для этого рынка может предложить Mean Well?

Сетевые адаптеры питания Mean Well

Mean Well предлагает широчайшую линейку сетевых адаптеров, внешних источников от 4 до

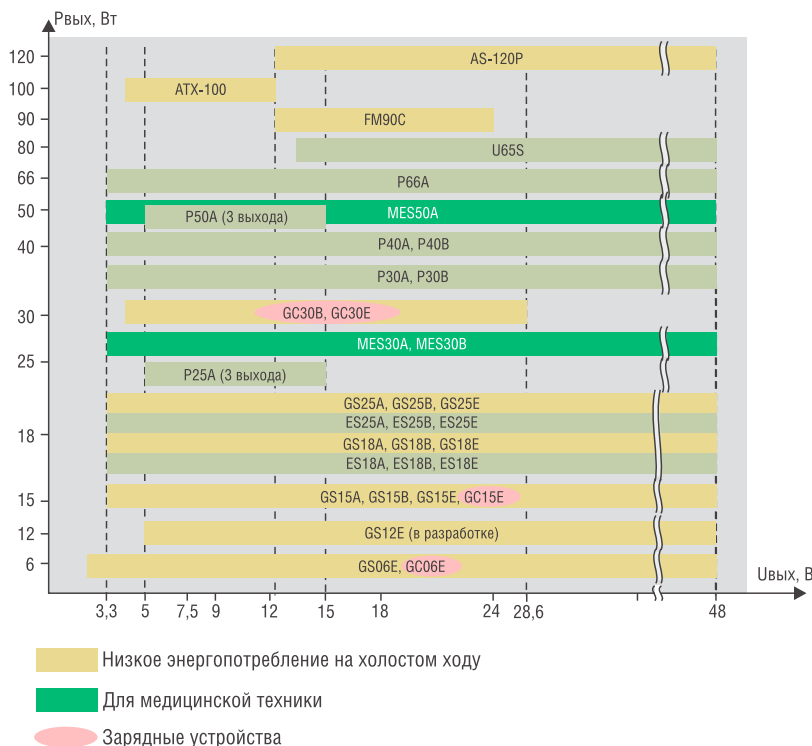


Рис. 1. Обзор сетевых адаптеров Mean Well

Таблица 1. Основные параметры адаптеров (зарядных устройств) GC06 и GC15

Наименование	Рвых, Вт	Uвых, В	Iвых, А
Зарядные устройства 4...6 Вт			
GC06E-0P1J	4,0	3,0	0...1,33
GC06E-1P1J	5,0	5,6	0...0,89
GC06E-11P1J	6,0	7,2	0...0,83
GC06E-2P1J	6,0	8,4	0...0,71
GC06E-4P1J	6,0	14,3	0...0,41
Зарядные устройства 7,2...15 Вт			
GC15E-0P1J	7,2	3,0	0...2,40
GC15E-1P1J	12,0	5,6	0...2,14
GC15E-11P1J	12,0	7,2	0...1,66
GC15E-2P1J	15,0	8,4	0...1,78
GC15E-4P1J	15,0	14,4	0...1,04

120 Вт, которая перекрывает практически все потребности в различных отраслях:

- ЖК-мониторы,
- ноутбуки,
- видеокамеры,
- бытовая техника,
- офисная техника,
- системы безопасности,
- системы телеметрии на основе GSM-модемов.

Адаптеры питания Mean Well отвечают всем необходимым требованиям, имеют универсальный вход 90...264 В переменного тока, комплекс защит от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения. Они сертифицированы по международным стандартам электробезопасности и электромагнитной совместимости и предназначены для использования в помещениях при температуре окружающего воздуха от 0 до 40°C. Изделия имеют встроенный пассивный фильтр для снижения уровня помех. Сетевые адаптеры имеют двойную изоляцию и выполнены в соответствии с требованиями к аппаратуре класса II.

Обзор сетевых адаптеров Mean Well приведен на рис. 1.

Адаптеры новых серий GSXX и AS-120P (рис. 2) отличаются малым собственным потреблением менее 1 Вт при работе без нагрузки, что соответствует современным требованиям к энергосбережению.

В адаптерах серий GC06 и GC15 в отличие от изделий GS06 и GS15 применена защита от перегрузки с ограничением постоянного тока (рис. 3). Такое свойство позволяет использовать адаптеры



Рис. 2. Новые сетевые адаптеры Mean Well серий GS15E, AS-120P

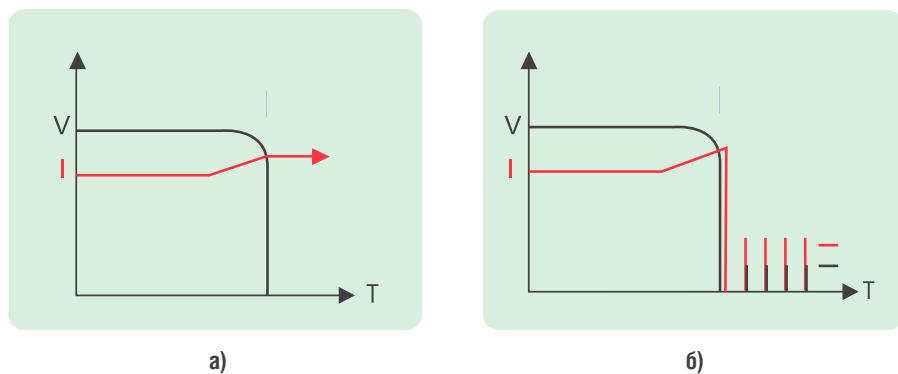


Рис. 3. Графики работы защиты от перегрузки: а) ограничение выходного тока у моделей GC06, GC15; б) пульсирующий режим выключения и запуска у моделей GS06, GS15

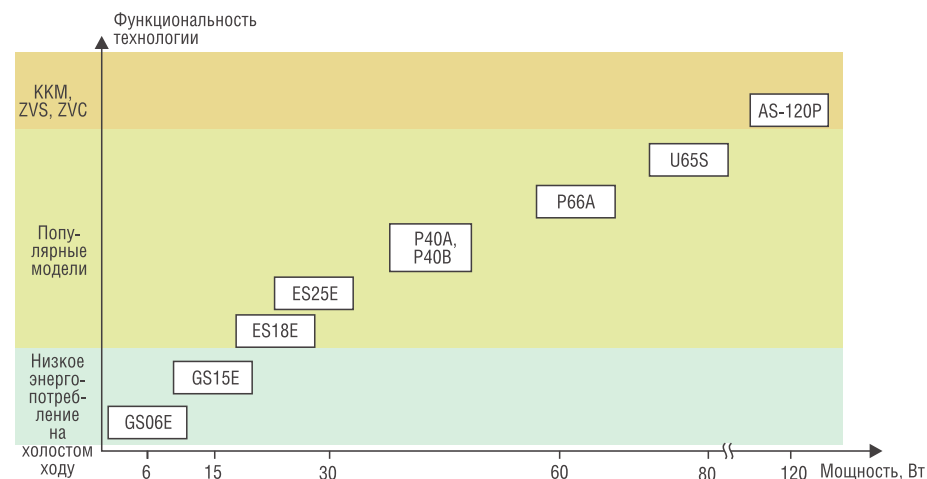


Рис. 4. Диаграмма выбора популярных сетевых адаптеров

Таблица 2. Сетевые адаптеры питания

Внешний вид	Серия	Мощность, Вт	Выходные напряжения, В	Примечание
	GS06E	6	5; 7,5; 9; 12; 15; 18; 24; 48	НОВИНКА! Компактный настенный адаптер. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения. Низкое собственное энергопотребление (менее 0,75 Вт) на холостом ходу.
	GS15E	7,2...15	3,3; 5; 7,5; 9; 12; 15; 24	НОВИНКА! Компактный настенный адаптер для бюджетных решений. Защита от КЗ, перегрузки. Низкое собственное энергопотребление (менее 0,75 Вт) на холостом ходу.
	ES18E	9...18	3,3; 5; 7,5; 9; 12; 15; 18; 24; 28; 48	Компактный настенный адаптер. Суперпопулярный. Универсальный. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения.
	ES25E	20...25	5; 7,5; 9; 12; 15; 18; 24; 28; 36; 48	Компактный настенный адаптер. Суперпопулярный. Универсальный. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения.
	P40A, P40B	25...40	5; 7,5; 9; 12; 15; 18; 24; 48	Универсальный настольный адаптер. Популярен как у разработчиков, интеграторов, так и розничных продавцов электроники. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения, перегрева.
	P66A	42,5...66	5; 7,5; 9; 12; 15; 18; 24; 48	Универсальный настольный адаптер. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения.
	U65S	80	3,3; 5; 7,5; 9; 12; 15; 18; 24; 28; 48	Универсальный настольный адаптер. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения.
	AS-120P	100...120	12; 15; 20; 24; 48	НОВИНКА! Универсальный настольный адаптер. Защита от КЗ, перегрузки, перенапряжения, перегрева. Сверхмалое собственное потребление (0,75 Вт) при отключении нагрузки. Высокий КПД.

серий GC06 и GC15 в приложениях с большой пиковой нагрузкой: в качестве зарядных устройств, а также для питания емкостной или индуктивной нагрузки. Основные параметры моделей приведены в таблице 1.

Источники питания ATX-100 выполнены по стандарту ATX, имеют выходы 3,3; 5; 12; -12 В и 5 В «standby», относятся к новому поколению энергосберегающих источников с высоким КПД и низким собственным энергопотреблением на холостом ходу.

В источниках питания серии AS-120P имеется встроенный

корректор коэффициента мощности, в них применены технологии переключения при нулевом токе и нулевом напряжении (ZCS и ZVS технологии), что обусловило высокий КПД до 90% и низкое собственное потребление.

Обзор наиболее популярных и перспективных адаптеров дан на рис. 4. Более подробные технические характеристики указанных серий приведены в таблице 2.

Заключение

Компания Mean Well выпускает внешние AC/DC-преобразова-

тели (сетевые адаптеры питания) в диапазоне мощностей от 4 до 120 Вт с выходными напряжениями от 3 до 48 В для офисной, бытовой и промышленной техники. Разработчик и системный интегратор может легко подобрать необходимый адаптер, исходя из своих требований. **5**

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



Александр Райхман

СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ NXP SEMICONDUCTORS, STMICROELECTRONICS И ОСОБЕННОСТИ ЕЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Стандартные изделия, которые инженеры-разработчики относят к так называемой «обвязке», — это диоды, транзисторы общего назначения, стандартная логика, линейные регуляторы, простые операционные усилители и компараторы. Такая продукция традиционно востребована. Не ошибиться при заказе стандартных изделий поможет материал, посвященный стандартной продукции компаний NXP и STMicro.

В понятие стандартной продукции каждый участник рынка электронных компонентов вкладывает определенное понимание, исходя из каких-то собственных соображений. Между тем, существует общее мнение (безусловно, не претендующее на абсолютную истину), что стандартная продукция — это продукция, выпускаемая не одним производителем, имеющая одинаковую цифровую группу обозначения (27C512, 324, 4520), pin-to-pin совместимая и, соответственно, имеющая идентичные параметры. Как правило, в 90-95% случаев эти компоненты можно заменить компонентами других производителей без какой-либо деградации функциональных возможностей схемы. Известны единичные случаи, когда подобные замены не проходили. Как правило, это бывало в ситуациях, когда заменяемые элементы работали на предельных (граничных) параметрах. Между тем, зачастую возникают ошибки при заменах, вызванные различным обозначением микросхем, в части температурного диапазона и, в особенности, типа корпусов и формы упаковки.

В данной статье не будет идти речь о каких-то функционально сложных приборах, типа классических полевых транзисторов или микроконтроллеров с ядром C51 или ARM7, хотя их тоже можно

считать в какой-то мере стандартными приборами. Гораздо интереснее рассмотреть продукцию, которая находится в так называемой «обвязке» — стандартная логика, диоды, транзисторы общего назначения, линейные регуляторы, простые и всеми применяемые операционные усилители и компараторы и т.д. Эта продукция пользуется очень большим спросом среди производителей электроники. Однако из-за разнообразия обозначений при покупке возникает значительное количество ошибок.

Две известные европейские компании — одни из крупнейших мировых производителей полупроводниковых компонентов: франко-итальянская компания STMicroelectronics и голландская NXP Semiconductors, помимо большого количества дизайнерских продуктов выпускают широкий спектр стандартной продукции, без которой не сможет функционировать ни одно электронное устройство. Их продукция используется практически во всех крупнейших отраслях промышленности:

- беспроводная связь,
- телекоммуникации,
- производство бытовой техники,
- промышленное оборудование,
- системы безопасности и сбережения энергии и т.д.



RFID для отключения пиратских дисков

Компания NXP Semiconductors приспособила RFID для отключения пиратских дисков.

Суть технологии заключается в том, что путем внедрения специального покрытия и RFID-чипа диски деактивируют во время производства, и затем вновь активируют в легальных пунктах продаж. Таким образом, воровство содержимого исключается хотя бы на стадии производства и поставки носителей, что должно снизить общий уровень пиратства и уменьшить число случаев выхода фильма или игры до официального релиза.

При производстве DVD в него встраивается крохотный RFID-чип, и наносится электрооптическое покрытие толщиной в 0,01 человеческого волоса, предотвращающее проигрывание. Затем в месте легальной продажи специальный сканнер RFA (Radio Frequency Activation) считывает информация с чипа, аутентифицирует диск, и если все в порядке, дает сигнал на «отключение» электрооптической защиты.

Создатели новой технологии считают, что ее можно адаптировать для защиты от пиратства и других потребительских товаров, например, MP3-плееров, телевизоров, картриджей для принтеров и карт флэш-памяти. «Можно сделать так, что без сигнала и телевизор не будет работать, и дрель не будет вращаться» — говорят разработчики.

Однако следует отметить, что многие эксперты признают RFID-технологию легко взламываемой. Поэтому весьма вероятно, что у пиратов найдется свой ответ и на разработку NXP Semiconductors.

Источник:
<http://cnews.ru>

Следует добавить, что линейки продукции этих компаний составлены таким образом (намеренно или случайно), что они не конкурируют, а дополняют друг друга

Фирма	Стандартная логика	Усилители, компараторы	Диоды, транзисторы	Регуляторы напряжения
STM	Да	Да	Да, в металле	Да
NXP	Да	—	Да, в пластике	—

компонентами, необходимыми для применения на массовом рынке. Для того, чтобы ограничить широкий перечень стандартной продукции, попадающей под выше приведенное определение, рассмотрим только следующие компоненты:

- стандартную логику;
- стандартные аналоговые компоненты — операционные усилители и компараторы;
- малосигнальные биполярные транзисторы и диоды;
- регуляторы напряжения 78 и 79 серий.

Безусловно, данная таблица имеет очень приблизительное деление стандартной продукции, однако она дает возможность ориентироваться в обозначениях определенных групп и проще выбирать наиболее подходящие компоненты.

Стандартная логика

Наиболее распространена в нашей стране стандартная логика серий 74 и 4000 В.

Обе компании выпускают широкий спектр логики этих серий, причем

NXP имеет более широкую линейку, включая 3-вольтовые семейства **74ALVC/ALVCH**, **74ALVT**, **74AUP**, **74AVC**, **74LV/LVC/LVCH**, **74LVT/LVTH** и 5-вольтовые **I74F**, **N74F**, **74ABT**, **74AHC/АНСТ**, **74НС/НСТ**.

Обозначение корпусов 74 серии выглядит следующим образом:

- DIP — буква «N» в суффиксе названия
- SOP — буква «D»
- SSOP — буквы «DB»
- TSSOP — буквы «PW»

Обозначение корпусов семейства HEF4000B:

- DIP — буква «P»
- SOP — буква «T»
- SSOP — буквы «TS»
- TSSOP — буквы «TT»

STM выпускает 3,3-вольтовые семейства **74LCX**, **74LVC**, **74LVQ**, **74LVX** и 5-вольтовые **74AC/ACT**, **M74HC/НСТ**, **74VHC/VHCT**. При этом обозначение корпусов выглядит следующим образом:

DIP — буква «B» в суффиксе названия

SOP — буква «M»

TSSOP — буква «T»

Обозначение корпусов семейства HCF4000B:

DIP — комбинация букв «BEY»

SOP — комбинация букв «BM1»

SOP в катушке — комбинация букв «M013TR»

Усилители, компараторы общего назначения

Эту популярную продукцию в настоящее время выпускает **STM**, хотя ранее выпускала и **NXP**. В состав линейки входят недорогие сдвоенные и счетверенные операционные усилители и компараторы, которые пользуются устойчивым спросом уже много лет.

Рассмотрим обозначение всем известного счетверенного операционного усилителя коммерческого диапазона температур (0...70°C) — **LM324**, для промышленного исполнения (-40...105°C) это будет уже **LM224**, а для аэрокосмического исполнения — (-55...125°C) — **LM124**. Обозначение корпусов будет следующим:

DIP — буква «N» в суффиксе названия

SOP — буква «D»

В целях модернизации популярной номенклатуры были выпущены более современные микросхемы, имеющие несколько лучшие параметры и возможность работы как от двуполярного, так и от однополярного источника питания. Обозначение аналогичной микросхемы **LM2902**, которая работает в промышленном диапазоне температур и имеет следующие виды корпусов, таково:

DIP — буква «N»

SOP — буква «D»

TSSOP — буква «P»

Присутствие буквы «Y» в суффиксе означает специальную квалификацию для автомобильной электроники. Буква «H» означает высокоскоростную версию микросхемы, а «W» — повышенную защиту от электростатического разряда.

Необходимо отметить, что зачастую потребителю требуются компоненты, упакованные только в катушки. Обозначение подобных упаковок в различных вариантах может быть: окончание «T», «-TR», «13TR». Более конкретная информация, как правило, приведена на сайте производителя.

Дискретные полупроводники общего применения

Одним из хитов продаж компании **NXP** являются дискретные полупроводники общего применения (GA — general application), представляющие собой малосигнальные биполярные транзисторы серии **BC** и диоды серий **4148**, **BASxxx** и **BAVxxx**.

Транзисторы рассчитаны на напряжения до 60...80 В и токи до 500 мА и выполнены с p-n-p и p-n-p проводимостями для подбора комплементарных пар. Переключающие диоды имеют обратное напряжение 100...200 В и прямые токи порядка 200 мА. Широкое разнообразие параметров и корпусов, низкие цены и простота применения делают эти транзисторы незаменимыми при разработке маломощных выпрямительных, переключающих и усилительных каскадов, согласующих и фильтрующих элементов схем. Дискретные полупроводники выпускаются в пластиковых корпусах DO-35, TO-92, SOT23, SOT323, SOT363 и др.

В качестве примера обозначения рассмотрим транзистор BC847, который имеет модификации А, В и С, которые означают средний коэффициент усиления 180, 290 и 520 соответственно. Отсутствие суффикса определяет корпус SOT23, суффикс W означает корпус SOT323, суффикс T — SOT416, суффикс M — SOT883, в корпусе TO-92 выпускается такой же транзистор с названием BC547.

STM выпускает существенно меньшую номенклатуру малосигнальных дискретных полупроводников, среди которых можно выделить серию **2Nxxxx** в металлических корпусах TO-5 и TO-18, а также популярные транзисторы **BD139**, **BD140** в пластиковых

корпусах типа SOT32 и предельным током до 1,5 А.

Стандартные линейные регуляторы напряжения

Линейные регуляторы — это весьма популярные компоненты, которые при небольших затратах позволяют получить необходимое, достаточно качественное напряжение питания необходимого номинала. Весь спектр регуляторов производит компания **STM**.

Приведем очень краткую классификацию, хотя она известна каждому практикующему инженеру. Регуляторы бывают двух типов: **78** семейство с положительными выходными напряжениями и **79** семейство — с отрицательными. В свою очередь, каждое семейство делится на три серии, различающиеся мощностью. Серия **L78xx** имеет выходной ток до 1,5 А, серия **L78Mxx** — до 0,5 А, а самая маломощная серия **L78Lxx** — до 100 мА. Это же деление относится и к **79** семейству.

STM выпускает все возможные варианты выходных напряжений и корпусов: для **L78xx** — 5; 5,2; 6; 8; 8,5; 9; 10; 12; 15; 18; 20; 24 в возможных типах корпусов — ТО-220, изолированный ТО-220, D2PAK, ТО-3. При этом:

ТО-220 обозначается буквой «V»

Изолированный ТО-220 обозначается буквой «Р»

Корпус D2PAK обозначается буквами «D2T»

ТО-3 имеет обозначение «Т».

При этом наличие буквы «С» в суффиксе указывает на диапазон рабочих температур 0...150°C.

Отсутствие буквы «С» присуще только корпусу ТО-3 и означает рабочую температуру -55...150°C.

L78xxA определяет повышенную точность выходного напряжения, суффикс АС — означает температуру 0...150°C, а суффикс АВ — -40...125°C.

Аналогичные принципы используется при обозначении серии **L78Mxx**, а в серии **L78Lxx** используются малогабаритные корпуса такие, как SO8 (обозначение «D»), ТО-92 (обозначение «Z»), SOT89 (обозначение «U»).

В заключение хотелось бы еще раз вернуться к обозначению компонентов, упакованных в ленты и

катушки, так как наиболее частые ошибки происходят именно при заказе подобных упаковок. Это непосредственно связано с процессами автоматизации производства и в результате приводит к производственным потерям времени и ресурсов, как производителя, так и дистрибьютора.

Точные наименования компонентов в катушках зачастую не приводятся на сайтах производителей или обозначаются не очень внятные комбинациями букв и цифр. Поэтому при заказе компонентов, имеющих специфические корпус или упаковку, необходимо контактировать с официальным дистрибьютором, обладающим полной информацией по поставляемой продукции. **5**

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



NXP открыла в Сингапуре дизайн-центр для развития технологии W-USB

24 июля компания NXP Semiconductors объявила об открытии дизайн-центра в Сингапуре. Главной задачей центра будет развитие технологии беспроводного **USB (W-USB)**. В следующие 5 лет NXP планирует потратить на проект более 90 миллионов евро, как часть ежегодных инвестиций в разработку с целью вывести технологию беспроводного USB на передовые позиции и максимально расширить применение в потребительских товарах. Благодаря тому, что скорость W-USB превосходит скорость передачи Bluetooth и WiFi современных устройств, пользователь получает возможность более быстрой передачи данных (480 Мбайт/с) на короткие расстояния (10 метров).



**ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННАЯ
СТАНДАРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ**

- Логика
- Тиристоры и симисторы
- Малосигнальные транзисторы
- Диоды
- Стабилитроны
- Таймеры
- Интерфейсы
- Супервизоры питания
- ШИМ-контроллеры
- DC/DC-преобразователи
- Стабилизаторы напряжения









Компэл
www.compel.ru



Евгений Иванов

ВАРИАНТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ ТЕМПЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЙ

В предлагаемой статье рассмотрены основные механизмы теплопереноса и даны рекомендации по размещению интегральных датчиков температуры относительно объекта измерения. Данные рекомендации применимы к большинству интегральных датчиков температуры.

Интегральные датчики температуры (табл. 1) являются востребованной и популярной продукцией в зарубежной и отечественной радиоэлектронной промышленности. Они позволяют осуществлять точное измерение температуры окружающей среды и различных объектов в широком диапазоне температур. Имея низкую стоимость, обусловленную массовым производством, температурные датчики имеют в своем составе достаточно сложные цепи обработки сигнала: усиления, линеаризации и АЦП.

Выпускают данную продукцию крупнейшие мировые про-

изводители, такие как National Semiconductor, Texas Instruments и другие. Сравнивая продуктовые линейки различных производителей, можно заметить, что по параметрам датчики подобного типа достаточно близки. Но вместе с тем, у многих есть и свои особенности. Особенности применения, о которых пойдет речь ниже, применимы практически ко всем интегральным датчикам температуры.

Рассмотрим, каким образом осуществляется теплоперенос от внешних объектов к кремниевому кристаллу термодатчика. На выходе интегрального термодатчика

имеется аналоговый либо цифровой сигнал, который пропорционален температуре датчика. Тепло передается к чувствительному элементу двумя путями: через корпус датчика и через металлические выводы. В случае датчиков с металлическими корпусами (например, с корпусом TO-46), основная часть тепла передается к чувствительному элементу через корпус. У датчиков с пластиковыми корпусами, такими как TO-92, SO-8, SOT-23, металлические выводы играют доминирующую роль в процессе теплопереноса. Поэтому интегральные датчики, расположенные на печатных платах будут отлично справляться с задачей измерения температуры платы (особенно дорожек, к которым припаяны выводы). Если температура печатной платы близка к температуре окружающего воздуха (в случае, когда плата не содержит существенных источников тепла), температура датчика тоже будет очень близка к температуре окружающего воздуха.

Если же стоит задача производить измерения температуры не печатной платы, а какого-либо объекта, то необходимо быть уверенным, что температура датчика и его выводов соответствует температуре контролируемого объекта. В таких случаях обычно требуется наличие хорошего механического и теплового контакта, которое достигается, например, использованием теплопроводящей пасты. Если электрическое соединение реализовано непосредственно между выводами датчика и измеряемым объектом посредством пайки, это обеспечивает хороший тепловой контакт. Если темпера-

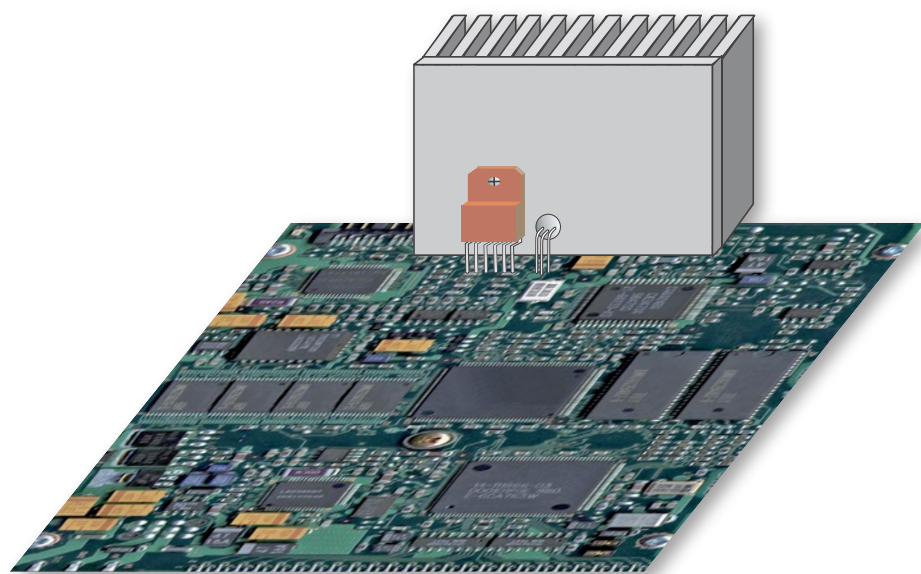


Рис. 1. Усилитель мощности в корпусе TO-220 и датчик температуры в корпусе TO-46, смонтированный в радиатор

Таблица 1. Интегральные датчики температуры с цифровым выходом

Наименование компонента	Диапазон измеряемых температур, °C	Точность измерения во всем диапазоне температур, °C	Разрешение, бит ¹	Напряжение питания, В	Потребляемый ток, мкА	Режим энергосбережения	Тип корпуса	Интерфейс
-------------------------	------------------------------------	---	------------------------------	-----------------------	-----------------------	------------------------	-------------	-----------



LM70	-55...150	+3,5/-2	11	2,65...5,5	260	+	LLP-8 MSOP-8	SPI MICROWIRE
LM71	-40...150	+3,5/-2	14	2,65...5,5	300	-	LLP-6 SOT23-5	SPI MICROWIRE
LM73	-40...150	±2	14	2,7...5,5	320	+	SOT23-6	I ² C SMBus
LM74	-55...150	±3	13	2,65...5,5	265	+	SO-8 microSMD-5	SPI MICROWIRE
LM75	-55...125	±3	9	3,0...5,5	250	+	SOP-8 MSOP-8	I ² C
LM76	-55...150	±1*	13	3,0...5,5	250	+	SOP-8	I ² C
LM77	-55...125	±3	10	3,0...5,5	250	+	SOP-8 MSOP-8	I ² C
LM92	-55...150	±1,5*	13	2,7...5,5	350	+	SOP-8	I ² C
LM95010	-20...125	±2	10	3,0...3,6	500	+	MSOP-8	SensorPath BUS
LM95071	-40...150	±2	14	2,4...5,5	280	+	SOT23-5	SPI MICROWIRE



TMP100	-55...125	±3	9...12	2,7...5,5	45	+	SOT23-6	I ² C SMBus
TMP101	-55...125	±3	9...12	2,7...5,5	45	+	SOT23-6	I ² C SMBus
TMP102	-40...125	±2	12	1,4...3,6	10	-	SOT553-6	I ² C SMBus
TMP105	-40...125	±2	9...12	2,6...3,3	50	+	DSBGA-6	I ² C SMBus
TMP106	-40...125	±2	9...12	2,7...5,5	50	+	DSBGA-6	I ² C SMBus
TMP121	-40...125	±2	12	2,7...5,5	35	+	SOT23-6	SPI
TMP121	-40...125	±2	9...12	2,7...5,5	50	+	SOT23-6	SPI
TMP123	-55...125	±2	12	2,7...5,5	35	+	SOT23-6	SPI
TMP124	-40...125	±2	9...12	2,7...5,5	50	+	SOIC-8	SPI
TMP125	-40...125	±2	10	2,7...5,5	36	-	SOT23-6	SPI
TMP141	-40...125	±3	10	2,7...5,5	110	+	SOT23-6 MSOP-8	1-WIRE
TMP175	-40...125	±1,5	9...12	2,7...5,5	50	+	MSOP-8 SOIC-8	I ² C SMBus
TMP275	-40...125	±0,5	9...12	2,7...5,5	50	+	MSOP-8 SOIC-8	SMBus
TMP401	-40...125	±1	9...12	3,0...5,5	250	+	MSOP-8	SMBus Two-Wire
TMP411	-40...125	±1	9...12	3,0...5,5	400	+	MSOP-8	SMBus Two-Wire
TMP421	-40...125	±1	12	2,7...5,5	400	+	SOT23-8	I ² C SMBus
TMP75	-40...125	±2	9...12	2,7...5,5	50	+	MSOP-8 SOIC-8	I ² C SMBus

* точность соответствует более узкому температурному диапазону

¹ – включая бит знака температуры

тура окружающей среды такая же, как и температура поверхности измеряемого объекта, то датчик будет иметь температуру, соответствующую температуре объекта до долей градуса. Если температура окружающего воздуха намного больше или намного меньше температуры измеряемого объекта, то температура датчика будет находиться посередине между температурой измеряемого объекта и температурой окружающего воздуха. Датчики в пластиковых корпусах (например, TO-92 или SOT-23) будут показывать температуру, очень близкую к температуре их выводов (что будет очень близко к температуре платы), а температура окружающего воздуха будет иметь слабовыраженное влияние на показания датчиков. Датчики в металлических корпусах, например TO-46, более подвержены воздействию температуры окружающего воздуха. В случае если радиатор прикреплен к металлическому корпусу датчика, это влияние может усиливаться.

В случае измерения температуры жидкости датчик может быть размещен внутри металлического стакана и погружен в емкость с жидкостью, либо стакан может быть ввернут в отверстие с резьбой резервуара. Термодатчики и сопутствующие провода должны быть изолированными и сухими, следует избегать протечек и коррозии. Особенно это актуально для интегральных термодатчиков, работающих при низких температурах с высокой вероятностью конденсации влаги. Для обеспечения влагозащиты интегральных датчиков и защиты от коррозии их электрических соединений часто используются покрытия и лаки для печатных плат, а также эпоксидные компаунды.

Ниже рассмотрим примеры оптимального расположения температурного датчика для контроля температуры усилителя мощности низких частот (НЧ).

Часто возникает необходимость контролировать температуру радиаторов усилителей мощности звуковой частоты, чтобы не допустить перегрева электро-


ники или активировать систему охлаждения, либо осуществить переход в ждущий режим. Даже интегральные усилители мощности НЧ, имеющие в своих внутренних цепях элементы защиты от перегрева и перехода в режим пониженного энергопотребления, могут работать эффективнее, если в них используется дополнительный внешний термодатчик. При активации охлаждающего вентилятора (когда температура становится слишком высокой) усилитель может производить большую выходную мощность в течение более длительного периода времени. Вместе с тем, также необходимо отключать вентилятор охлаждения, когда уровень выходной мощности мал (вентилятор достаточно шумно работает).

Усилители мощности НЧ (дискретные транзисторы либо интегральные усилители), которые рассеивают более чем несколько ватт мощности, как правило, имеют дополнительный тепловой радиатор. Температура радиатора зависит от температуры окружающего воздуха, от температуры корпуса усилителя мощности, от величины рассеиваемой мощности усилителя, от теплового сопротивления между усилителем и радиатором. Таким же образом температура корпуса усилителя мощности зависит от величины рассеиваемой мощности усилителя и теплового сопротивления между кристаллом и корпусом. Поэтому температура радиатора не является эквивалентом «температуры перехода», но зависит от нее и влияет на нее. Чтобы отследить температуру усилителя мощности, нужно разместить датчик температуры на радиаторе. При этом температура датчика будет меньше, чем температура кристалла усилителя, и нужно учитывать эту разницу, чтобы правильно интерпретировать результаты измерений.

На рисунке 1 показан пример монолитного интегрального усилителя мощности со смонтированным тепловым радиатором. За усилителем расположен термодатчик в металлическом корпусе TO-

46. Датчик расположен в просверленном в радиаторе углублении и зафиксирован с помощью теплопроводящей пасты. Тепло передается от радиатора через корпус датчика и от печатной платы через электрические выводы датчика. В зависимости от типа усилителя, теплового радиатора, разводки печатной платы и датчика, лучший теплоперенос может быть получен либо через металлический корпус, либо через выводы датчика.

Температура выводов интегрального усилителя находится в пределах нескольких градусов от температуры радиатора рядом с усилителем. Если усилитель непосредственно запаян на печатную плату и если его выводы оставлены короткими, то температура дорожек печатной платы, к которым припаяны выводы усилителя, будет очень близка к температуре радиатора — иногда выше, иногда ниже, в зависимости от тепловых характеристик системы. Поэтому если термодатчик расположить на плате очень близко к ножкам усилителя, получится хорошая корреляция с температурой радиатора. Это особенно важно при использовании термодатчика в пластиковом корпусе, у которого основной теплоперенос осуществляется через выводы. Располагать датчик следует как можно ближе к выводам усилителя. Если у усилителя имеется «общий» вывод, то «общий» вывод датчика следует располагать непосредственно рядом с соответствующей ножкой усилителя.

Если радиатор расположен с обратной стороны печатной платы, то датчик следует располагать с лицевой стороны как можно ближе к усилителю мощности. Это обеспечит хорошее соответствие между измеренной температурой и температурой радиатора. Также хороший результат дает расположение датчика как можно ближе к выводам усилителя. 

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



Алексей Пантелейчук

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ ЕМКОСТНЫХ ДАТЧИКОВ ПРИКОСНОВЕНИЙ НА БАЗЕ MSP430

Продолжаем цикл статей по применению микроконтроллеров MSP430 производства компании Texas Instruments. В новом материале обсуждаются вопросы построения емкостных датчиков прикосновений и дается представление об основных компонентах и методологиях. Практический материал будет полезен разработчикам сенсорной клавиатуры для различных приборов, устройств контроля доступа и информационных систем.

Емкостной датчик прикосновений

Основным элементом, необходимым для реализации системы емкостных датчиков является конденсатор переменной емкости. Он должен иметь простую конструкцию и чувствительность к прикосновениям. Так как чувствительный элемент построен как «открытый» конденсатор, электрическое поле может взаимодействовать с внешним емкостным объектом, в нашем случае — пальцем. На рисунке 1 показан вид сверху и сбоку емкостного датчика, реализованного непосредственно на плате.

Как показано на рисунке 1, конденсатор образуется между проводящим слоем и заземлением. Взаимодействие проводящего слоя и

окружающих его проводников создают базовую емкость, величина которой может быть измерена. Базовая емкость такого датчика составляет около 10 пФ. Когда проводник, т.е. палец, приближается к открытому конденсатору, в результате интерференции электрического поля, изменяется емкость конденсатора. Из-за емкости пальца, емкость датчика увеличивается даже без прикосновения. С помощью измерения емкости датчика и сравнения каждого результата с базовой емкостью, микроконтроллер может определить не только факт нажатия кнопки, но и последовательность включений, что используется для реализации более сложных интерфейсов, таких как слайдеры.

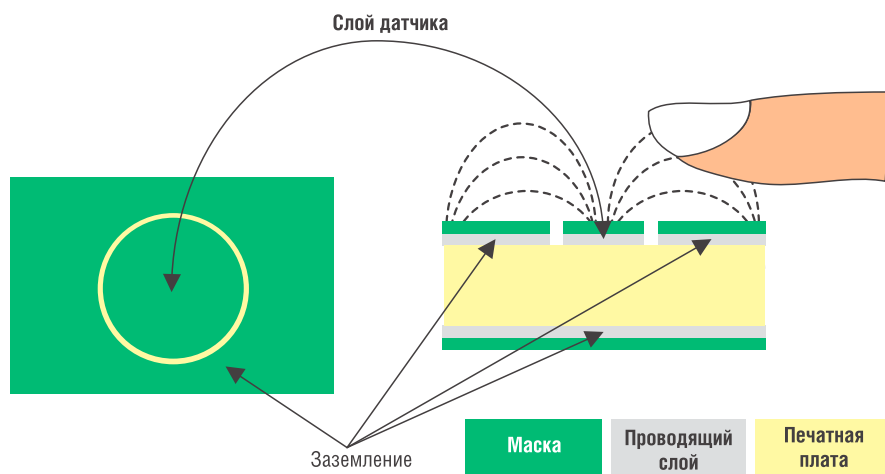


Рис. 1. Открытый конденсатор, работающий как датчик



Новое семейство тактовых генераторов

Компания Texas Instruments представила семейство программируемых тактовых генераторов, имеющих от 1 до 4 схем ФАПЧ. ИС позволяют генерировать до 9 тактовых сигналов, синтезируемых из одной входной частоты. Каждый выход поддерживает внутрисистемное программирование частоты до 230 МГц. Перечисленные особенности предоставляют ряд преимуществ. В их числе — пониженное потребление, более быстрый процесс проектирования и простота изменения тактовых частот без необходимости повторного проектирования системы. Эти преимущества позволяют существенно снизить стоимость потребительских приложений, в т.ч. IP ТВ-приставок, IP-телефонов, цифровых медиасистем (цифровые телевизоры, устройства с потоковыми медиаданными, принтеры, навигационные системы и портативные устройства). Новые тактовые генераторы оптимизированы на работу совместно с процессорами DaVinci™ (TI) для генерации тактовых сигналов цифровых процессоров, аудио АЦП или кодеков, а также контроллеров Ethernet или USB. Встроенный кварцевый генератор, управляемый напряжением (VCXO) позволяет выполнить частотную синхронизацию различных потоков данных.

Состав нового семейства тактовых генераторов

Наименование	ФАПЧ	Выход, В
CDCE949	4	2,5/3,3
CDCE937	3	2,5/3,3
CDCE925	2	2,5/3,3
CDCE913	1	2,5/3,3
CDCEL949	4	1,8
CDCEL937	3	1,8
CDCEL925	2	1,8
CDCEL913	1	1,8

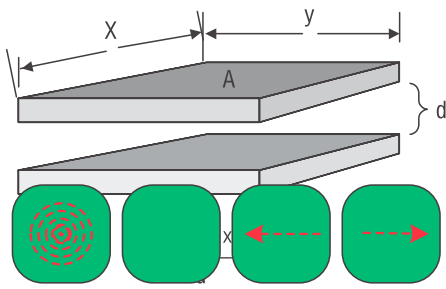


Рис. 2. Параллельный конденсатор слайдера

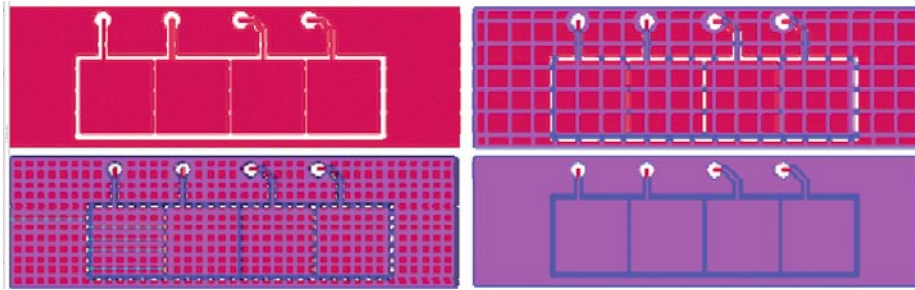


Рис. 4. Построение слоев (красный – верхний сигнальный слой, синий – нижний заземляющий слой)

Чувствительность датчика зависит от расстояния между проводящим и заземляющим слоем. Рекомендованное расстояние – 0,5 мм. Кроме этого, общая чувствительность системы зависит от толщины платы: при уменьшении толщины платы уменьшается чувствительность. Рекомендованная толщина платы 1...1,5 мм.

Емкость датчика без емкости пальца составляет около 5...10 пФ.

Заземляющий слой под датчиком экранирует его от других электронных компонентов системы. Он также способствует поддержанию постоянной базовой емкости, которая требуется как опорная при каждом измерении.

На базовую емкость такого решения воздействует паразитная емкость печатной платы, а также изменения температуры и влажности окружающей среды. Поэтому требуется отслеживать эти изменения и корректировать при необходимости базовую емкость системы.

Конструкция датчика и интерфейса с пользователем

Полный интерфейс состоит из самого емкостного датчика (реализованного на плате), а также

из диэлектрика между датчиком и пальцем при его прикосновении.

Реализация емкостного датчика на печатной плате

Зависимости емкостного датчика могут быть отображены на примере обычного плоского конденсатора. Рисунок 2 отображает его ключевые элементы.

Под термином «базовая емкость» понимается результат измерения емкости датчика, который не был подвержен никакому воздействию. Для простоты в качестве базовой емкости возьмем емкость конденсатора, образованного проводящим слоем в верхней части печатной платы и заземляющим – в нижней (нижняя и верхняя пластины на рисунке 2).

Расстояние d определяется самой печатной платой. Как сказано ранее, при уменьшении d , увеличивается базовая емкость и уменьшается чувствительность. Удельные емкости пространства (ϵ_0) и материала (ϵ_r) определяют диэлектрическую постоянную платы.

Площадь датчика A обычно ограничена размерами пальца, рассматривается как среднее между пальцем ребенка и взрослого. Нужно обратить внимание, что площадь датчика, которую не пе-

рекрывает палец, является бесполезной.

Таким образом, в процессе разработки нужно минимизировать базовую емкость датчика. Условием хорошей чувствительности и надежности системы является максимизация изменения емкости при приближении пальца к датчику. Конечно, эти две цели взаимоисключающие: при увеличении площади датчика до размеров пальца увеличивается базовая емкость, так как она пропорциональна A .

На рисунке 3 показано расположение кнопок и слайдера, используемое в качестве примера в этом документе.

На рисунке 4 показаны четыре варианта размещения датчика на печатной плате, отличающиеся по построению заземляющего слоя.

Вверху слева отображен только верхний сигнальный слой: четыре прокладки датчика, окруженные верхним заземляющим слоем; нижний слой не используется. В верхней правой части рисунка показан такой же дизайн платы с заполнением заземляющего слоя 25%. Внизу слева – версия с 50% и справа – 100% заполнением.

Рекомендуется использовать несколько заземляющих слоев под каждым датчиком для изоляции элементов датчика от шума и других внешних изменений, способных вызвать изменение базовой емкости. Очевидно, что 100% заполнение, как показано в левом нижнем углу рисунка 4, обеспечивает максимальную шумовую изоляцию, а также увеличивает базовую емкость. Для получения оптимального соотношения шумовой изоляции и базовой емкости, принято использовать заполнение от 50% до 75%.

Изоляционный слой датчика

В этом типе приложения изоляционный слой датчика выполняется из пластика. Благодаря этому слою, пальцы не контактируют непосредственно с датчиком. Модель, представленная на рисунке 2, может быть использована для визуализации интерфейса взаимодействия пальца и конденсатора. При этом нижняя обкладка высту-

пает в роли датчика, а верхняя — палец пользователя. Становится ясным, что при увеличении площади взаимодействия до размеров пальца, увеличивается А, максимизируется изменение емкости. При увеличении слоя изоляции d, изменение емкости уменьшается обратнопропорционально. Ключевой момент, который нельзя игнорировать, это материал из которого выполняется изоляция. Диэлектрическая постоянная изоляционного материала, а так же его толщина очень сильно влияют на чувствительность и простоту использования емкостного датчика прикосновений. В таблице 1 представлены диэлектрические постоянные некоторых материалов.

Кроме самого изолятора, важным моментом является соединение датчика и изолятора. Если соединение не плотное и имеются промежутки, емкость датчика изменится. Поэтому часто используются клейкие изоляторы.

Использование MSP430 для измерения емкости датчика прикосновений

Теперь рассмотрим два метода измерения емкости датчика прикосновений.

Метод измерения на основе осциллятора

Первый метод основан на использовании осциллятора. Реализовать этот метод можно на базе MSP430, с использованием его компаратора и емкостного датчика в качестве элемента настройки. Любые изменения емкости датчика приведут к изменению частоты, которая может быть измерена с помощью таймера Timer_A микроконтроллера MSP430. На рисунке 5 показан пример такой системы.

Резисторы R создают опору для компаратора, когда на Pх.у установлен высокий уровень. Этот сигнал противоположен по полярности сигналу зарядки или разрядки емкости датчика (C_{SENSOR}), что приводит к длительным осцилляциям. При равных значениях сопротивления R граничные значения составляют 1/3 V_{CC} и 2/3 V_{CC}, частота осцилляций вычисляется по формуле:

Таблица 1. Диэлектрические постоянные материалов

Материал	Диэлектрическая постоянная
Вакуум	1 (по определению)
Воздух	1,00054
Полиэтилен	2,25
Бумага	3,5
Пирекс	4,7
Резина	7
Кремний	11,68

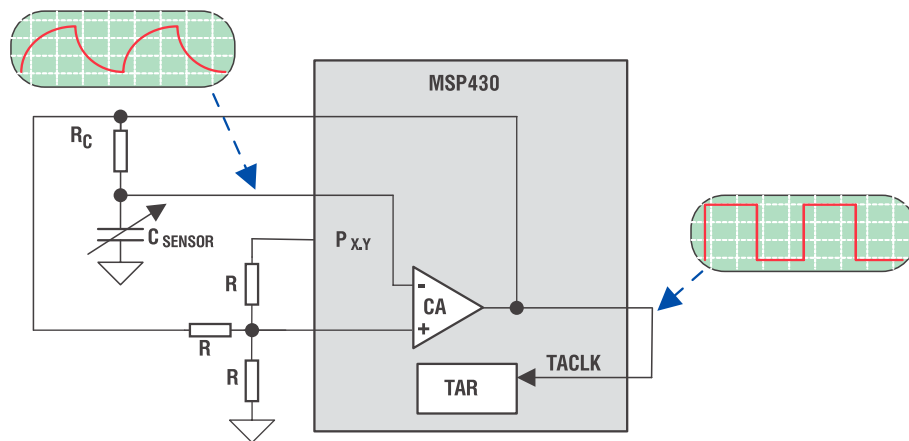


Рис. 5. Пример системы на основе осциллятора

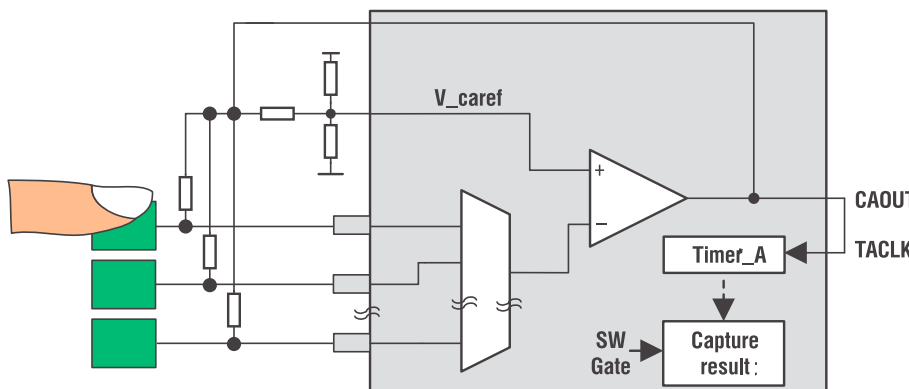


Рис. 6. Система с несколькими датчиками на основе Comparator_A

$$f_{osc} = 1/[1,386 \times R_c \times C_{SENSOR}]$$

Подсчитав число периодов осцилляций в течение заданного промежутка времени, можно вычислить частоту и измерить емкость. В рассматриваемом приложении сопротивление резистора R_c составляет 100 кОм. В результате частота осцилляций равна приблизительно 600 кГц при емкости датчика 10 пФ.

В качестве источника тактового сигнала используется интегрированный 12 кГц VLO.

Этот сигнал подается на сторожевой таймер WDT. С каждым прерыванием сторожевого таймера ядро анализирует состояние регистра таймера Timer_A, TAR. Вычисляется разница двух последних значений регистра. В реальности абсолютное значение емкости не нужно, интересно только ее изменение.

Возможно построение системы с несколькими емкостными датчиками. Для этого требуется построение мультиплексора на компараторе Comparator_A+ (рисунок 6).

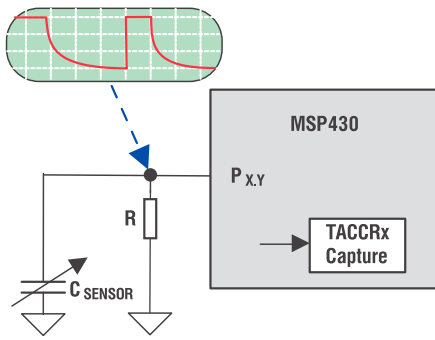


Рис. 7. Измерение времени разряда конденсатора

Для реализации системы требуется по одному резистору на каждый датчик и три резистора для компаратора.

Метод измерения емкости на основе резистора

Второй метод измерения емкости датчика прикосновений основан на использовании внешнего резистора для зарядки или разрядки емкостного датчика. Для зарядки или разрядки используется один из портов MSP430, время заряда или разряда измеряется с помощью встроенного таймера Timer_A. На рисунке 7 изображен пример системы с использованием микроконтроллера MSP430 для измерения времени разряда конденсатора.

При значении емкости $C_{\text{SENSOR}} = 10$ пФ и $R = 5,1$ М время разрядки составляет около 250 мкс. Pх.у конфигурируется как выход с высоким уровнем для зарядки конденсатора. Он может быть переконфигурирован как вход, для разряда C_{SENSOR} через R. Максимальный ток через порт MSP430 составляет ± 50 нА.

Если порт Pх.у поддерживает работу с прерываниями (у MSP430 это порты P1.x и P2.x), внутренний сигнал низкого уровня может использоваться как порог, при достижении которого они генерируются. При получении этого прерывания, ядро анализирует содержимое регистра таймера Timer_A. Таймер может использоваться в качестве источника тактового сигнала внутреннего DCO. Частота генерируемого сигнала при этом составляет 8 или 16 МГц (в зависимости от семейства MSP430).

На рисунке 8 показан один измерительный цикл. Таймер начинает отсчет с нуля и в момент, когда напряжение на датчике достигает порога V_{IT} , значение таймера считывается. Также таймер может работать в режиме постоянного счета, при этом нужно производить считывание его значений

в момент начала и конца разряда конденсатора и вычислять их разницу. При увеличении емкости датчика возрастает время разряда конденсатора и увеличивается число циклов таймера за время измерения.

Выше говорилось, что для каждого порта нужен один резистор. Схему можно упростить, если использовать один резистор для двух портов. Во время измерения емкости одного из датчиков порт, подключенный ко второму, должен иметь низкий уровень сигнала, т.е. служит заземлением для разрядки емкости. Другое достоинство такой схемы в том, что емкость каждого датчика может быть измерена в двух направлениях: зарядка от нуля до высокого уровня и разрядка от V_{CC} до порога низкого уровня. На рисунке 9 показан этот метод.

Подсчет тактов нужно производить два раза: во время заряда и разряда. При этом шум 50/60 МГц оказывает меньше влияния на результат измерения.

Программное обеспечение

После того как результат измерения получен, его нужно программно интерпретировать. Шум источника питания, сдвиг частоты синхронизации, внешние 50/60 МГц шумы могут привести к неправильному принятию решения.

Иногда для эффективности можно отбросить несколько младших битов результата. Это приемлемо, если нужно отслеживать только факт нажатия кнопки. Но если требуется более высокое разрешение, этого себе позволить уже нельзя. Низкочастотная фильтрация и простое усреднение нескольких полученных результатов может помочь сгладить шумы. Но для достижения низкого энергопотребления наличие младших битов результата измерения более критично.

Отслеживание базовой емкости датчика

Без возможности динамически отслеживать изменения емкости датчика, всякого рода нестабильности могут привести к ложному обнаружению нажатия кнопки или

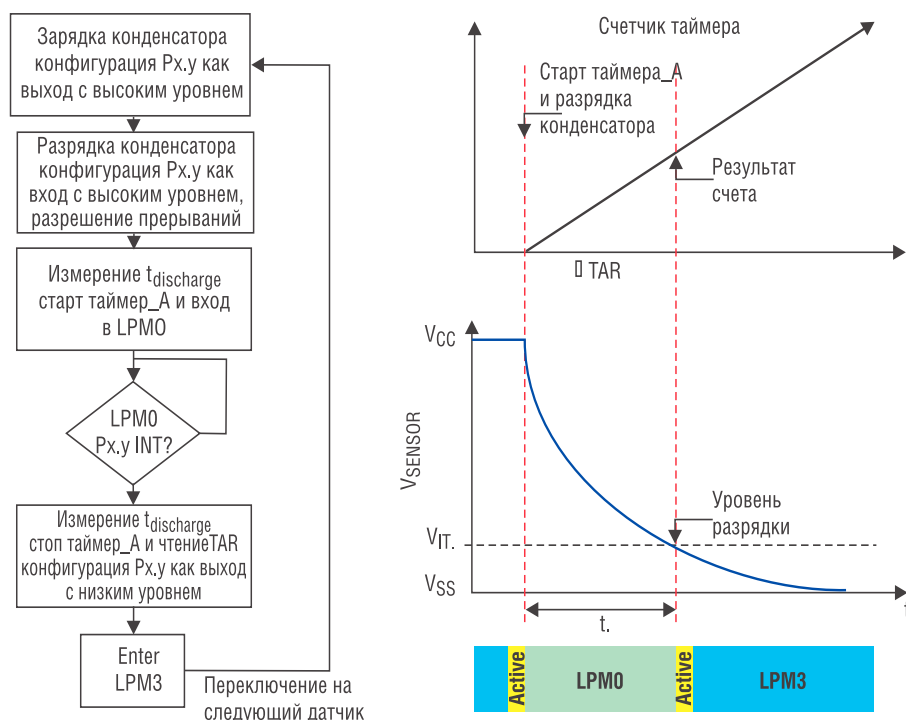


Рис. 8. Измерение емкости с использованием портов GPIO и таймера Timer_A

ее «залипания». Рассмотрим вариант с простой кнопкой, которая имеет два состояния: включена/выключена. В случае если результат смещается, он может приблизиться к порогу, при достижении которого кнопка считается нажатой, то есть произойдет ложное срабатывание.

Один из методов отслеживания и подстройки базовой емкости показан на рисунке 10.

Нужно обратить внимание на то, что эти действия выполняются для каждого датчика отдельно. Вычисление переменной «Delta» и подстройка «base» производится по-разному в RO- и RC-алгоритмах. В RO измеренное значение уменьшается, когда емкость конденсатора увеличивается; а в RC измеренное значение увеличивается.

После завершения измерения, в первую очередь, нужно определить, произошло ли прикосновение. Это может быть произведено путем сравнения полученного значения с порогом, соответствующим самому легкому прикосновению, которое может быть распознано. Если определено, что прикосновения не было, базовое значение подстраивается. Каким образом происходит подстройка, зависит от того, в какую сторону произошло изменение.

При увеличении результата измерения емкости рекомендуется подстраивать базовое значение более медленно. Увеличение результата может означать не только сдвиг в результате ошибок, но и в результате движения пальца в направлении датчика. И если базовое значение подстраивается быстро, реальное прикосновение пальца может быть не замечено. Для этого рекомендуется подстраивать базовое значение только на единицу каждый цикл измерения (рисунок 10).

Реализация функции обычной кнопки

Построение кнопок является самым распространенным вариантом использования емкостных датчиков. На рисунке 11 дан пример построения системы с четырьмя кнопками.

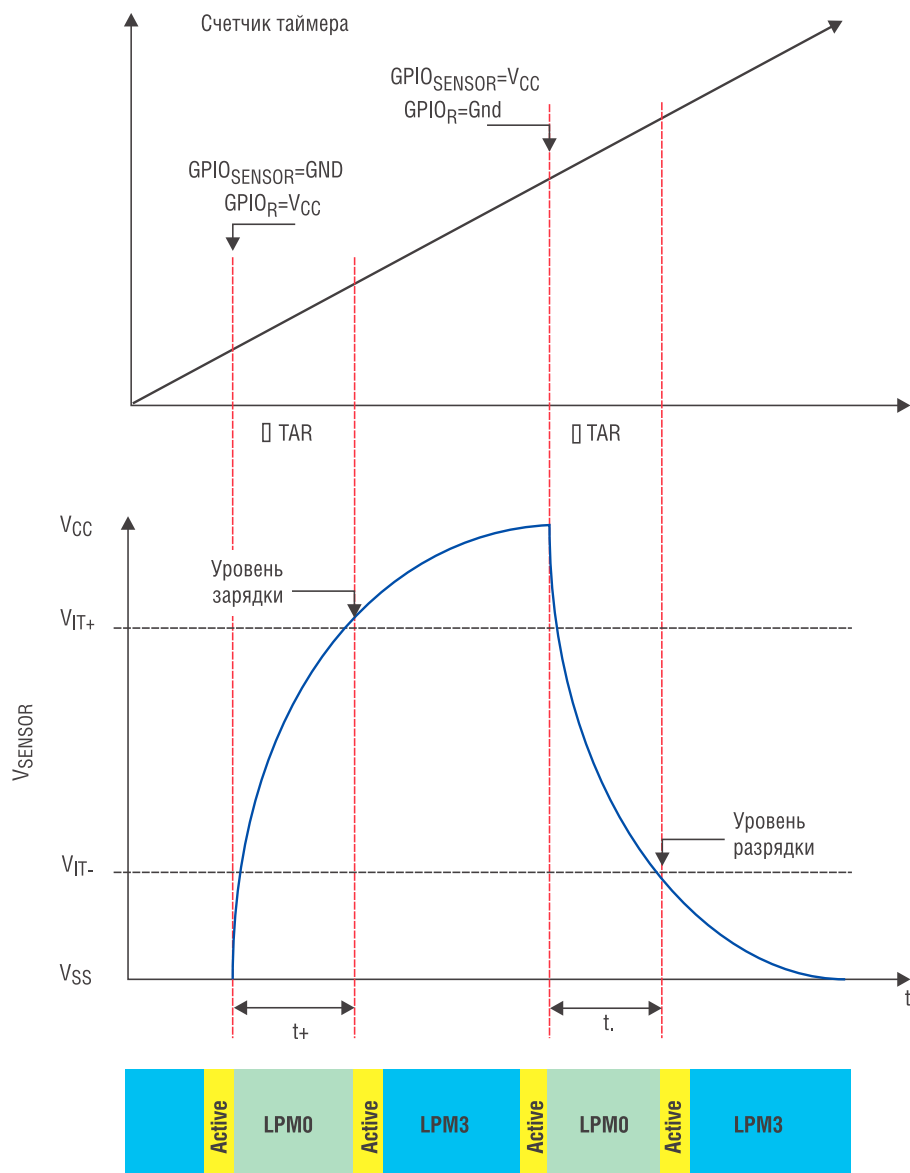


Рис. 9. Цикл измерения с использованием помехоустойчивой схемы

Порог, при котором принимается решение, что кнопка нажата, должен быть выше шумов.

Реализация функции слайдера

Более сложная функция, организуемая на емкостных датчиках, слайдер. При этом нужно отслеживать превышение уже нескольких порогов.

Самый простой вариант построения слайдера можно организовать, если для каждого датчика определить несколько позиций. В примере, приведенном ниже (рисунок 12), рассматривается система, в которой для каждого датчика определено 16 позиций. В результате получается 64-позиционная система.

В качестве DELTAMAX выбирается максимальное значение емкости, которое может быть достигнуто. Затем производится деление диапазона от 0 до DELTAMAX на определенное число шагов Steps. Ноль соответствует случаю, когда кнопка не нажата. По максимальному значению определяется положение пальца. Более линейная передаточная характеристика системы достигается с помощью интерполяции значений всех датчиков.

Мультиплексирование датчиков для построения слайдера

При построении слайдера расширить число датчиков при ограниченном числе портов ввода/вывода

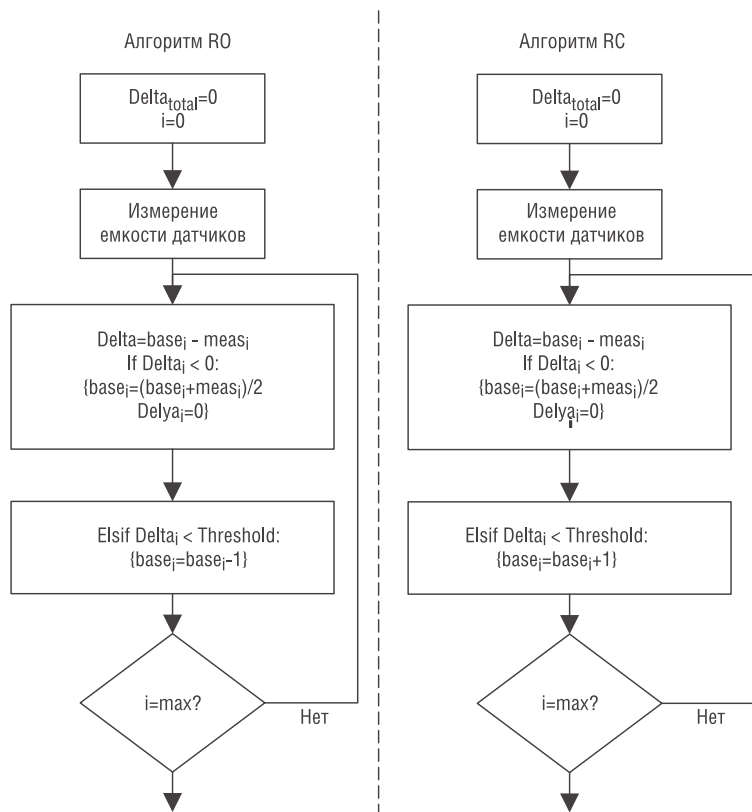


Рис. 10. Отслеживание и корректировка базовой емкости датчика

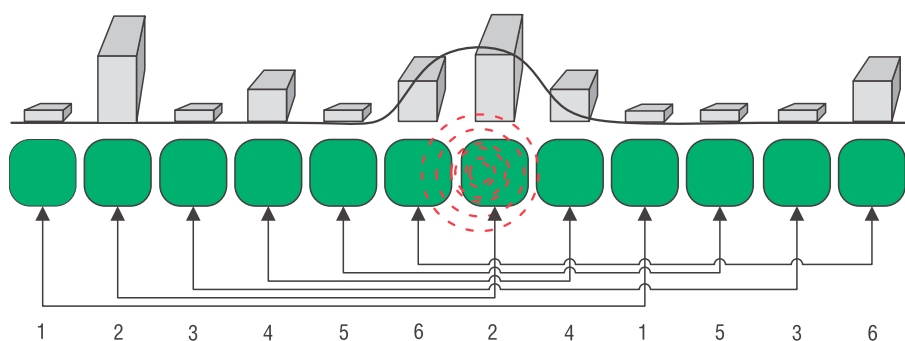


Рис. 13. Пример мультиплексирования 12 емкостных элементов датчиков

можно посредством мультиплексирования. При этом к одному выводу подключается несколько датчиков. Дополнительный датчик приводит только к увеличению базовой емкости. Однако, при увеличении базовой емкости, в момент воздействия только на один из датчиков, отклик датчика меньше. Поэтому, обычно вместе не соединяют более двух датчиков.

Для того, чтобы определить, какой из мультиплексированных датчиков подвергается воздействию, их нужно разнести в пространстве. Пример расположения датчиков в такой системе показан на рисунке 13.

Заключение

В статье рассмотрены два метода реализации емкостных датчиков прикосновения с использованием MSP430. Каждый из методов имеет свои достоинства и недостатки. Рассмотрим основные из них.

- Метод на основе осциллятора:
 - Требуется микроконтроллер с компаратором `Comp_A+`;
 - Число независимых датчиков ограничено количеством входов `Comp_A+`;
 - Требуется один внешний резистор R на каждый датчик, а также цепь из трех R;

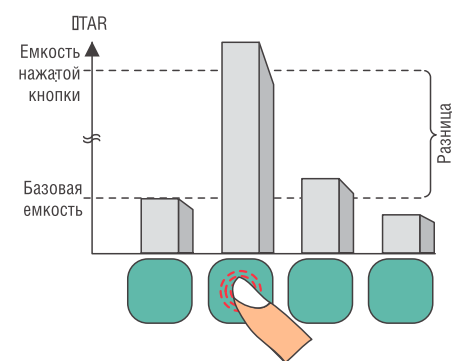


Рис. 11. Система из четырех кнопок

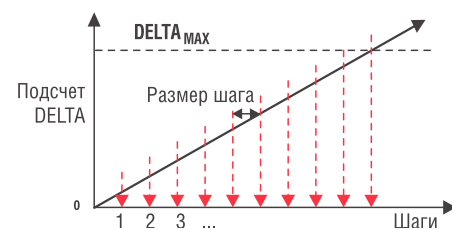


Рис. 12. Методология определения позиции слайдера

– Чувствительность ограничена потреблением мощности (программируемое время измерения);

- Метод на основе резистора:
 - Может быть реализован на любом микроконтроллере MSP430;

- До 16 независимых датчиков (16 портов ввода/вывода, работающих с прерываниями);

- Один внешний резистор R на каждые два датчика;

- Чувствительность ограничена максимальной частотой микроконтроллера (фиксированное время измерения);

- Минимальное потребление энергии;

Приложение может быть расширено и оптимизировано пользователем для реализации конечного устройства.

Полное описание различных примеров применений MSP430, исходные тексты программ, дополнительную информацию можно найти на сайте www.compel.ru в разделе, посвященном микроконтроллерам.

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

SIGNETICS: ПОРТРЕТ КОМПАНИИ



Известный специалист по рынку электронных компонентов **Георгий Келл** на своей авторской странице рассказывает об истории крупнейших мировых производителей электронных компонентов.

Далеко не все компании, начинавшие полвека назад полупроводниковый бизнес на западном побережье США, продержались до наших дней. Проблемы с финансированием, уход ключевых сотрудников, просчеты в выборе тактики и стратегии приводили к необратимым последствиям — поглощению более крупным конкурентом в лучшем случае или банкротству в худшем. И в наши дни о таких компаниях практически не вспоминают. Но были компании, чей вклад в историю отрасли столь заметен, что знакомство с ними просто необходимо для верного понимания процессов развития отрасли. Первой в этом списке с уверенностью можно поставить компанию **SIGNETICS**.

По сложившейся в Калифорнии тех лет традиции, новые компании полупроводникового профиля основывали, как правило, вы-

ходцы из Fairchild. Начало этому процессу положили ключевые сотрудники **Fairchild** Джин Хоерни (*Jean Hoerni*) и Джэй Ласт (*Jay Last*), основавшие в начале 1961 года компанию **Amelco**. Компанию **SIGNETICS** основали спустя несколько месяцев также выходцы из Fairchild: Дэвид Аллисон (*David Allison*), Марк Вейзенштерн (*Mark Weisenstern*), Лайонел Каттнер (*Lionel Kattner*) и Дэвид Джеймс (*David James*). Дэвид Аллисон начинал свою карьеру в конце 50х еще в знаменитой **Shockley Semiconductor Laboratory**, затем перешел в Fairchild (но не в составе «предательской восьмерки») (см. материал «Fairchild Semiconductor: портрет компании» в седьмом номере нашего журнала за 2006 год — прим. ред.), где в тандеме с Джином Хоерни прославился успехами в совершенствовании диффузионной технологии производства транзисторов. Являясь руководителем сектора разработки, Аллисон увлекся перспективой создания интегральных микросхем семейства Micrologic. Первым представителем семейства стал разработанный в 1960 году Лайонелом Каттнером и Робертом Норманом (*Robert Norman*) RS-триггер, состоявший из 4-х транзисторов и 2-х резисторов (рис. 1). Такой элемент с изоляцией транзисторов травлением, выполненный в корпусе ТО-8, стоил тогда \$120.

В начале 60-х основной бизнес компании **Fairchild** был связан с серийным выпуском транзисторов, и руководство компании было настроено скептически в отношении интегральных схем. Это и побудило Дэвида Аллисона сотоварищи создать собственную компанию. Название образовалось из **SIG**nal **NET**work **I**ntegrated **C**ircuites, а первоначальный капитал в раз-

signetics

- Компания: **SIGNETICS**
- Штаб-квартира: California
- Основана: 1961 г.
- Куплена Philips: 1975
- Ассимилирована Philips: 1992
- Наивысший объем продаж @1974: \$100 млн.

мере \$1 млн. предоставила группа инвесторов, сформированная **Lehman Brothers**. В 1962 году деньги закончились и новые инвестиции в размере \$1.7 млн. предоставила компания **Corning Glass** (в обмен на 51% доли собственности).

SIGNETICS стала первой компанией электронной отрасли, избежавшей этапа производства дискретных полупроводниковых приборов — она сразу приступила к производству ИС. Уже в 1962 году на конференции IRE в Нью-Йорке компания представила вентиль «И-НЕ» на DTL (диодно-транзисторная логика) стоимостью \$125. В 1963 году американские военные начали модернизацию ракетной системы Minuteman, и одним из направлений стало широкое



Рис. 1. RS-триггер семейства Micrologic, 1960 год (увеличение)

внедрение ИС в бортовые и наземные системы. У МО США было 4 проверенных поставщика ИС — TI, Westinghouse, RCA и General Electric, но на рынок уже вышли Pacific Semiconductors, Fairchild Semiconductor, SIGNETICS, Melpar и Sylvania. Военные заказы дали мощный толчок развитию интегральной электроники и SIGNETICS «поймала волну». Доходы компании пошли вверх, и в 1964 году был построен завод в Саннивейле (шт. Калифорния) и несколько позже заводы для 100 мм пластин в Ореме (шт. Юта) и для 150 мм пластин в Альбукерке (шт. Н.Мехико).


В том же 1964 году компания Fairchild усилила активность в сегменте цифровых ИС и попыталась вытеснить SIGNETICS с рынка. В силу большого различия в «весовых категориях» попытка оказалась успешной и для SIGNETICS наступили тяжелые времена. Владелец контрольного пакета компания Corning Glass воспользовалась ситуацией и получила полный контроль над компанией, уволив под предлогом неэффективного менеджмента основателей SIGNETICS.

Компании удалось стабилизироваться и вернуться к прибыльно-

сти, но она уже не являлась лидером рынка. В 70-е годы компания выпускала цифровые и аналоговые микросхемы — самым известным ее продуктом, безусловно, стал таймер NE555. Можно вспомнить и о популярном восьмиразрядном МОП-микропроцессоре 2650, который широко применялся в игровых приставках в конце 70-х. В 1974 году SIGNETICS показала рекордный оборот в \$100 млн. и в том же году стала публичной. И уже в следующем 1975 году была куплена компанией Valvo (дочерним предприятием компании Philips, действовавшим в сфере производства вакуумно-электронных ламп). Таким образом, Philips получил доступ к американскому рынку ИС и, используя двойное название компании Philips-Signetics, легко интегрировался в него. Стоит отметить, что бренд SIGNETICS сохранялся вплоть до 1992 года, а затем его поддержка была прекращена.

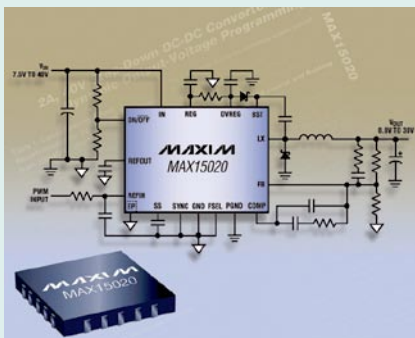
Упомяну, что по калифорнийской традиции компания SIGNETICS также являлась «кузницей кадров». Джим Рилей (Jim Riley) стал президентом компании Intersil, а Майк Хэкворф (Mike Hackworth) в 1984 году основал Cirrus Logic.

В заключение можно отметить, что бренд SIGNETICS не совсем исчез. Если зайти на сайт www.signetics.com, то можно узнать, что это имя унаследовано корейской компанией, образованной SIGNETICS в 1966 году для корпусирования своих кристаллов. Это направление так и осталось профильным и, пройдя этап существования в составе Philips, эта корейская компания стала независимой в 1995 году и предлагает свои услуги по корпусированию кристаллов и в наши дни.

P.S. Десятилетие с середины 60-х до середины 70-х прошлого века было очень важным для электронной отрасли. Появлялись новые компании, новые продукты и новые решения. Можно только удивляться, как инженеры того времени обходились без Интернета. Хотя у них был не менее эффективный Bar-net. То, что многие компании располагались вдоль шоссе №101 в Санта-Кларе, позволяло сотрудникам разных компаний встречаться вечером за кружкой пива (как вариант — стаканом виски) и обсуждать производственные вопросы. И это было весьма эффективным средством информационного обмена. 

Высоковольтный (40 В) DC/DC-преобразователь с интегрированным переключателем частоты

MAXIM



Maxim Integrated Products представляет MAX15020, DC/DC-преобразователь высокого напряжения, способный получать до 2 А

выходного тока, работая с частотой переключения до 500 кГц. Высокая частота переключения наряду с встроенным силовым ключом (0,1 Ом), уменьшает количество и размер внешних компонентов, требуемых для конечного устройства, тем самым сокращая площадь монтажа и общую стоимость. Оперирова на широте от 7,5 до 40 В уровня входного напряжения, MAX15020 идеален для автомобильных, промышленных применений, а также устройств печати. В MAX15020 используется схема с опережающей обратной связью по напряжению, что обеспечивает хорошую защиту от шумов в высоковольтных приложениях, и это позволяет использовать внешнюю компенсацию для повышения гибкости устройства. Этот конвертер имеет внутреннюю частоту переключения в 300 кГц и 500 кГц, или может быть синхронизирован к внешнему генератору так-

товых импульсов на промежутке от 100 кГц до 500 кГц. MAX15020 позволяет разработчикам установить выходное напряжение, используя два внешних резистора, что увеличивает гибкость устройства. Внешний контрольный ввод данных обеспечивает способность динамической настройки выходного напряжения от 0,5 до 36 В. MAX15020 имеет такие защитные функции как конфигурируемая блокировка спада напряжения, плавный пуск, тепловая защита, пошаговое ограничение тока и режим защиты от короткого замыкания выхода. Чтобы сохранить мощность в нерабочем состоянии, ток понижается до величины 6 мА в режиме Shutdown. MAX15020 полностью специфицирован для работы в диапазоне температур от -40 до 125°C и доступен в термостойких 20-выводных TQFN-корпусах размером 5x5 мм.

ОБРАЩЕНИЕ УЧРЕДИТЕЛЬНОГО СОБРАНИЯ «АССОЦИАЦИИ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ И ПРИБОРОВ» В ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ВЛАСТИ РОССИИ

Учредительное собрание «Ассоциации российских производителей электронной аппаратуры и приборов» (далее Ассоциация) считает снижение таможенных пошлин на импортные электронные компоненты до 0% необходимой мерой стимулирования высокотехнологичных отраслей России. Высокая актуальность этого решения обусловлена следующими неблагоприятными тенденциями:

Темпы роста импорта по итогам 2005 г. составили 28%. В начале 2006 г. Президент России Владимир Путин выразил обеспокоенность этим фактом. Однако по итогам 2006 г. темпы роста импорта еще увеличились и составили, по данным таможенной службы, 43%.

При такой тенденции Россия через 5 лет может иметь отрицательное сальдо торгового баланса. В разделении труда на глобальном рынке России по-прежнему отводится роль поставщика сырья, доля несырьевых товаров в российском экспорте остается незначительной.

Для решения задачи развития высокотехнологичных производств, о которой Президент говорил еще раз в своем недавнем послании Федеральному собранию, требуется коррекция таможенной политики, создание благоприятных условий для развития тех отраслей, которые могут быть конкурентоспособными, как на внутреннем, так и на мировом рынках.

Такой отраслью является приборостроение — разработка и производство в России электронной аппаратуры. Это высокотехнологичное производство с высокой добавленной стоимостью.

В 2006 г. объем производства электронной аппаратуры в России приблизился к 150 млрд. руб. (6 млрд. долл.). Рост производства электронной аппаратуры в России в течение последних 7 лет составлял 20...25% в год. Это позволяет российским производителям удерживать около 20% быстрорастущего внутреннего рынка электронной аппаратуры. На мировом рынке электроники доля российских производителей составляет менее 0,5%. Это не соответствует ни высокому уровню имеющихся разработок, ни современному уровню технологического оснащения многих российских предприятий, ни качеству организации труда в отрасли. Главная причина в дискриминационной по отношению к российским производителям аппаратуры таможенной политике. Так, пошлины на ввоз импортной электронной аппаратуры (0...5%) ниже, чем пошлины на импортные компоненты (5...15%), на основе которых электронная аппаратура разрабатывается и производится в России.

Таким образом, выгоднее ввезти электронную аппаратуру из-за рубежа, чем производить ее в России.

Особенно большое значение это имеет для массовой продукции. Низкие или нулевые импортные пошлины на электронные компоненты делают выгодным производство электроники в Китае, Индии, Вьетнаме, Восточной Европе (в том числе на Украине), но не в России.

Кроме того, из-за высоких пошлин на импортные компоненты российские производители электроники неконкурентоспособны на внешних рынках.

Предприятия-производители электронной аппаратуры во всем мире используют компоненты, производимые транснациональными компаниями. Это компоненты, обеспечивающие наилучшие технические характеристики и цену конечного изделия. Разрабатываемая и производимая в России электронная аппаратура более чем на 80% строится на компонентах, производимых лидерами мировой микроэлектронной индустрии. Это не минус, а существенное преимущество разрабатываемой и производимой в России электронной аппаратуры.

Значительная добавленная стоимость создается в России при производстве электронной аппаратуры за счет:

- исследований и разработок на функциональном, схемотехническом и программном уровнях (расходы на разработку составляют в среднем 25% от объема продаж продукции);
- за счет высококвалифицированного труда инженеров, обслуживающих автоматизированное технологическое оборудование, за счет квалифицированного труда рабочих (в среднем 15% стоимости аппаратуры);
- за счет осуществления логистики десятков тысяч наименований комплектующих и изготавливаемых изделий (в среднем 10% стоимости аппаратуры).

Эффект от предлагаемого решения по снижению до 0% пошлин на импортные электронные компоненты:

- создание десятков тысяч новых рабочих мест в течение 2...3 лет;
- увеличение поступлений в бюджеты всех уровней за счет роста объемов производства и за счет увеличения глубины переработки*;
- увеличение доли высокотехнологичной продукции в экспорте России;

* При переходе предприятий от «отверточной» сборки к высокотехнологичному производству аппаратуры на уровне печатной платы.

- повышение престижности инженерного образования и работы в высокотехнологичных отраслях.

Риски предлагаемого решения:

- снижение конкурентоспособности и сокращение объемов производства российских производителей электронных компонентов;
- потери бюджета от снижения таможенных пошлин;
- снижение таможенных пошлин на другие группы продукции, находящиеся под одним кодом с электронными компонентами.

Обоснование рисков

Объем продаж российских электронных компонентов составил в 2006 г. около 7,8 млрд. руб. (300 млн. долл.), что в 20 раз меньше объема продаж производимой в России электронной аппаратуры. При этом около 25% продаж составляет экспорт некорпусированных кристаллов в страны ЮВА, около 70% – продажи для производства аппаратуры военного назначения. Ни в том, ни в другом случае отмена таможенных пошлин на импортные компоненты не снизит конкурентоспособность российских

электронных компонентов. Наоборот, развитие в России массового производства электронной аппаратуры создаст предпосылки для развития современного микроэлектронного производства, которое может опираться только на массовый спрос со стороны производителей аппаратуры.

Потери бюджета от отмены таможенных пошлин на электронные компоненты будут компенсированы в первый же год за счет сокращения доли «серых» поставщиков. Сегодня лишь 30% реальной стоимости импортируемых электронных компонентов облагается таможенными пошлинами, что обеспечивает поступления в бюджет не более 800 млн. руб. ежегодно.

Чтобы исключить снижение таможенных пошлин на другие группы продукции, находящиеся в настоящее время под одними кодами с электронными компонентами, следует выделить электронные компоненты, используемые для разработки, производства или ремонта электронной аппаратуры при помощи незадействованных значений в конце таможенного кода.

Подписать данное обращение можно на сайте Ассоциации российских производителей электронной аппаратуры и приборов по адресу: www.russianelectronics.ru/conf/topmanagers/o.php

Таблица 1. Перечень товарных позиций, на которые предлагается снижение таможенных пошлин до 0%

Код	Наименование товарной группы	Существующий таможенный тариф	Предлагаемый таможенный тариф
8504 31	Трансформаторы мощностью не более 1 кВА	20%; для телевизоров – 0%	0%
8504 40	Преобразователи статические	15%; 10%; для промышленной сборки вычислительных машин и телевизоров – 0%	0%
8531 20 200 9	Панели индикаторные со встроенными светодиодами, прочие	15%	0%
8531 20 400 9	Панели индикаторные со встроенными активными матричными жидкокристаллическими устройствами, прочие	15%	0%
8531 20 950 9	Панели индикаторные, включающие в себя устройства на жидких кристаллах или на светодиодах, прочие	15%	0%
8532	Конденсаторы электрические постоянные, переменные и подстроечные	5%	0%
8533	Резисторы электрические (включая реостаты и потенциометры)	5% или 15%	0%
8534	Схемы печатные	для различных подгрупп	0%
8536 41 100 0	Реле на напряжение не более 60 В, на силу тока не более 2 А	10%	0%
8536 50 030 0	Переключатели прочие: электронные переключатели переменного тока, состоящие из оптически связанных входной и выходной цепей (переключатели переменного тока на изолированном теристоре)	15%	0%
8536 50 050 0	Электронные переключатели, включая электронные переключатели с температурной защитой, состоящие из транзистора и логического кристалла (технология «кристалл на кристалле»)	15%	0%
8536 50 110	Поворотные переключатели на напряжение не более 60 В	15%; для промышленной сборки транспортных средств – 0%	0%
8536 50 150	Кнопочные переключатели на напряжение не более 60 В		
8536 50 190	Прочие переключатели на напряжение не более 60 В		
85 41	Диоды, транзисторы и аналогичные полупроводниковые приборы; фоточувствительные полупроводниковые приборы, включая фотогальванические элементы, собранные или не собранные в модули, смонтированные или не смонтированные в панели; светоизлучающие диоды; пьезоэлектрические кристаллы в сбор	15%; 10%; 5%; для промышленной сборки транспортных средств – 0%	0%
85 42	Схемы электронные интегральные	10%; 5%; для промышленной сборки транспортных средств – 0%	0%
8544 42 900 8	Прочие проводники электрические на напряжение не более 80 В, оснащенные соединительными приспособлениями	20%	0%
8544 49 800 8	Прочие проводники электрические на напряжение не более 80 В	20%	0%
9013 80 200 0	Активные матричные устройства на жидких кристаллах	5%	0%