

# ОБЗОР ДРАЙВЕРОВ СВЕТОДИОДОВ КОМПАНИИ TEXAS INSTRUMENTS

ЕВГЕНИЙ ЗВОНАРЕВ, инженер, ЗАО «КОМПЭЛ»

Компания Texas Instruments выпускает широкую номенклатуру драйверов для управления светоизлучающими диодами. В статье приведен обзор драйверов светодиодов этой фирмы и рассмотрены ключевые особенности и параметры микросхем, специально разработанных для применения в портативной технике с питанием от батарей или аккумуляторов. Кроме того, дан краткий обзор микросхем, рекомендуемых к применению в осветительных системах, светодиодных табло и автотехнике.

Сегодня едва ли можно найти электронное устройство, в котором не использовались бы светоизлучающие диоды. Эти приборы нашли широкое применение в различных устройствах: от карманного фонарика до OLED-дисплеев, которые, по прогнозам экспертов, в скором времени придут на смену ЖК- и плазменным панелям. Все шире используются светодиоды и в системах уличного и домашнего освещения. Это объясняется рядом достоинств, присущих светодиодам, среди которых: высокий КПД, высокая удельная яркость и относительно низкая стоимость.

Однако, светодиод — это прибор, очень чувствительный к качеству питающего напряжения. Чтобы максимально использовать все возможности светодиодов, необходимо грамотно организовать систему питания. В противном случае возможно значительное уменьшение срока службы прибора или даже выход его из строя. Кроме того, все более широкое внедрение энергосберегающих технологий требует обеспечения высокого КПД схемы питания. Таким образом, очевидно, что создание оптимальной системы питания светодиодов — сложная схемотехническая задача. В портативных устройствах с батарейным питанием, таких как ноутбуки, КПК, мобильные телефоны, фотоаппараты, MP3-плееры, эта проблема стоит особенно остро из-за ограниченного времени работы питающего элемента. Дополнительными ограничивающими особенностями данного класса устройств являются их компактные размеры и отсутствие необходимости активного охлаждения.

Компания Texas Instruments предлагает широкое семейство драйверов светодиодов для использования в приборах различного назначения, таких как: осветительные светодиоды большой мощности, мониторы, малогабаритные приборы и т.д. На сайте производителя [1] можно найти множество примеров использования данных приборов.

Как видно из таблицы 1 приборы, предлагаемые компанией TI, позволяют решать широкий спектр задач, возникающих при проектировании портативной техники:

организация схемы питания одного светодиода (например, индикатор включения), групп светодиодов (подсветка клавиатуры) или OLED-панелей (подсветка ЖК-дисплеев). Высокая рабочая частота приборов позволяет значительно уменьшить габариты используемых катушек индуктивности, что обеспечивает уменьшение общих габаритов импульсных преобразователей.

Большинство подобных микросхем построено на основе повышающего преобразователя (известного также как преобразователя второго типа). Типичная схема такого преобразователя состоит из накопительной катушки индуктивности, силового транзистора, выпрямительного диода и фильтрующего конденсатора (см. рис. 1а).

Достоинством подобной схемы является простота и относительно высокий КПД.

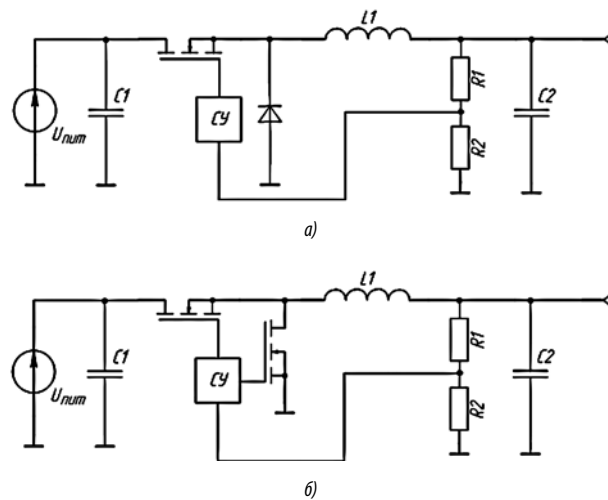


Рис. 1. Упрощенная схема преобразователя с диодом Шоттки (а) и синхронного преобразователя (б) (CY-система управления)

Таблица 1. Микросхемы для использования в портативной аппаратуре

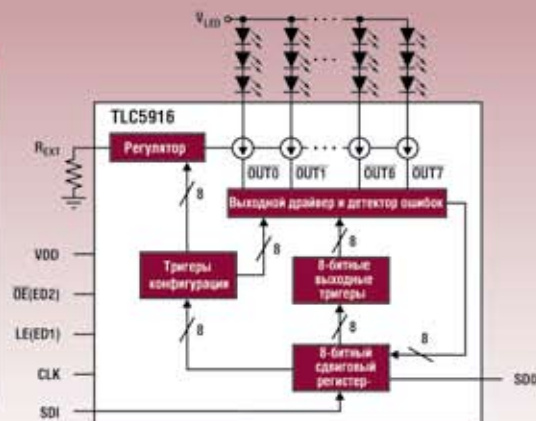
Наименование	Входное напряжение, В	Тип	Ток, потребляемый в активном режиме, мА	Ток потребления в спящем режиме, мкА	Рабочая частота, кГц	Максимальный коммутационный ток, А	Защита от перенапряжения, В	Синхронный режим работы	Максимальный КПД, %	Отключение нагрузки в спящем режиме	Корпус
TPS61029	0,9...6,5	Повышающий	0,025	0,1	720	1,8	Есть	Да	96	Да	SON-10
TPS61070	0,9...5,5	Повышающий	0,019	0,05	1200	0,7	Нет	Да	90	Да	SOT-6
TPS61050	2,5...5,5	Повышающий	8,5	0,3	2000	1,5	5,8	Да	96	Да	SON-10/ DSBGA-12
TPS61080	2,5...6,0	Повышающий	6	1	1200	0,5/1,3	27	Нет	87	Да	QFN-10
TPS61140	3,0...6,0	Повышающий	0,125...2	1,5	1200	0,7	28	Нет	85	Да	QFN-10
TPS61160	2,7...1,8	Повышающий	1,5	1	1200	1,2	38	Нет	80	Нет	SOT-6
TPS62050	2,7...10	Повышающий	0,012	1,5	1000	1,4	Нет	Да	95	Нет	MSOP-10
TPS63000	1,8...5,5	Повышающий	0,04	0,01	1500	1,8	Нет	Да	95	Да	QFN-10

# ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ LED-ДРАЙВЕРОВ



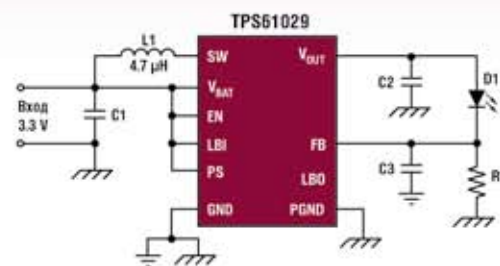
## ДРАЙВЕРЫ ДЛЯ СВЕТОДИОДНЫХ ПАНЕЛЕЙ

Наименование	Кол-во каналов	Напряжение питания, В	Выходной ток, мА	Свойства
TLC5916	8	3 ... 5.5	5 ... 120	Диапазон регулировки яркости 8 бит (256 градаций)
TLC5917	8	3 ... 5.5	5 ... 120	Диапазон регулировки яркости 8 бит, определение замкнутого светодиода
TLC5942	16	3 ... 5.5	0 ... 50	Диапазон регулировки яркости 12 бит, наличие контроллера Dot-Correction
TLC59116	16	3 ... 5.5	10 ... 100	Управление по шине I2C, диапазон регулировки яркости 8 бит (256 градаций)



## ДРАЙВЕРЫ ДЛЯ ПОРТАТИВНЫХ ПРИБОРОВ

Наименование	Напряжение питания, В	Количество светодиодов	Ток потребления в режиме Shutdown, мкА	Рабочая частота, кГц (макс.)	Выходной ток, А (макс.)	КПД преобразования, % (макс.)	Корпус
TPS61029	0.9 ... 6.5	1	0.1	720	1.8	96	SON-10
TPS61070	0.9 ... 5.5	1	0.05	1200	0.7	90	SOT-6
TPS61081	2.5 ... 6.0	1 OLED или 7 обычных	1	1200	1.3	87	SOT-6
TPS63000	1.8 ... 5.5	1	0.01	1500	1.8	96	QFN-10



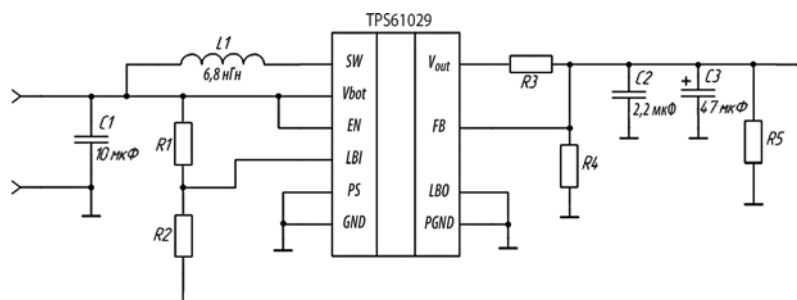


Рис. 2. Типовая схема включения микросхемы TPS61029

КПД такого преобразователя можно дополнительно повысить, применив вместо выпрямительного диода МОП-транзистор, работающий синхронно с основным транзистором. Повышение КПД связано с тем, что такой транзистор имеет большую проводимость канала, чем диод, следовательно, имеет меньшее падение напряжения при одинаковых рабочих токах. Кроме того, данный вариант позволяет формировать на выходе более низкое напряжение. Такая схема получила название синхронный преобразователь (см. рис. 1б).

У такого варианта схемы есть серьезный недостаток — гальваническая связь между входом и выходом. Однако, при использовании в приборах с автономным питанием он является несущественным.

Система управления (СУ) таких преобразователей обычно строится на основе широтно-импульсного модулятора (ШИМ). Он состоит из генератора пилообразного напряжения, источника опорного напряжения и схемы сравнения.

Т.к. приборы этой серии работают на достаточно большой частоте, при проектировании печатной платы устройства следует учитывать некоторые ограничения. Разработчику необходимо минимизировать расстояние между микросхемой преобразователя и внешней катушкой индуктивности, использовать индуктивности с магнитным экранированием, в качестве фильтрующих конденсаторов использовать керамические конденсаторы на основе керамики марки NPO (в крайнем случае, X5R). Это позволит свести уровень помех к минимуму и обеспечит надежную работу разрабатываемого устройства.

Остановимся более подробно на особенностях драйверов, используемых в портативной технике.

#### ДРАЙВЕРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ОДНОГО СВЕТОДИОДА

Данные микросхемы могут быть использованы для подключения различных одиночных светодиодов в устройствах, питаемых от низковольтных источников (батарея, аккумулятор).

##### TPS61029

Микросхемы обеспечивают питание одного светодиода от одной до трех алкалайновых, никель-кадмиевых батареек, одного литий-ионного или литий-полимерного аккумулятора.

Повышающий преобразователь работает на фиксированной частоте. В его основе лежит ШИМ-контроллер, работающий в синхронном режиме, что позволяет увеличить КПД. Величина выходного напряжения задается внешним резистивным делителем, но по умолчанию она определяется внутренним резистором. В выключенном состоянии нагрузка полностью отключается от батареи. Микросхема снабжена защитой от перегрева. В том случае, когда внешний резистивный делитель (R3R4) не устанавливается, величина выходного напряжения задается внутренним резистором и достигает максимального значения (см. рис. 2).

Микросхема снабжена схемой контроля уровня напряжения на батарее: как только уровень напряжения на батарее упадет ниже заданного, микросхема сформирует сигнал (LBO), который можно использовать, например как сигнал сброса. Уровень контролируемого напряжения задается внешним резистивным делителем.

Подробная методика расчета номиналов внешних компонентов приведена в справочном листе на микросхему.

К недостаткам микросхемы можно отнести относительно большое количество внешних элементов.

##### TPS61070

Устройство и назначение данного драйвера аналогично микросхеме TPS61029, но он рассчитан на несколько меньший ток нагрузки. Рабочая частота выше почти в 2 раза, что позволяет применять индуктивности меньших габаритов. В микросхеме отсутствует узел для контроля уровня напряжения батареи и схема защиты от перенапряжения. Все это значительно уменьшает габариты устройства. Эта микросхема является наилучшим решением для самых простых и недорогих портативных устройств.

##### TPS61050

Устройство представляет собой повышающий преобразователь высокой мощности, конфигурируемый по I<sup>2</sup>C-интерфейсу. Драйвер основан на высокочастотном синхронном повышающем ШИМ-преобразователе. Для работы требуется минимум внешних компонентов. Производитель утверждает, что несмотря на внушительную для данного класса приборов мощность (максимальный выходной ток 1,5 А) всю схему преобразователя можно разместить на плате, размером 5x5 мм, что, впрочем, неудивительно, ведь частота преобразования составляет 5 МГц, при КПД 96%.

Хотя в каталоге производителя эта микросхема числится как драйвер светодиодов, его мощности вполне достаточно для питания и других требовательных к качеству питанию компонентов устройства.

Эта микросхема является прекрасным решением для использования в таких устройствах как, например, handsfree и bluetooth-гарнитурах, MP3-плеерах. Возможность управления по I<sup>2</sup>C-интерфейсу позволяет конфигурировать такой параметр, как громкость, практически без использования дополнительных средств.

Интерфейс I<sup>2</sup>C, реализованный в данной микросхеме и работающий со скоростью до 400 кБ/с позволяет:

- устанавливать следующие режимы работы: спящий режим, режим стабилизации выходного тока, режим стабилизации выходного напряжения;
- управлять яркостью светодиода (в непрерывном и импульсном режимах);
- управлять выходным напряжением;
- настраивать таймер мягкого старта.

В спящем режиме ток, потребляемый микросхемой, составляет 0,3 мкА. При этом вывод LED микросхемы отклю-

# Каковы бы ни были ваши задачи, и где бы вы не находились



DSP

Logic

Analog

Microcontroller



## Texas Instruments в России — всегда рядом с вами.

Компания TI обладает одним из самых широких ассортиментов полупроводниковых изделий в отрасли и наработала многолетний опыт разработки самых разнообразных аналоговых и цифровых интегральных схем для широкого ряда приложений: для промышленных устройств, систем видеонаблюдения, пожарной сигнализации, обработки цифровых изображений, измерительных систем, бытовой автоматизации и многих других. Благодаря нашим высокоэффективным решениям, ориентированным на конкретные применения, и глубокому знанию в области комплексных систем, наша компания окажет вам помощь на протяжении всего процесса разработки, независимо от предмета проектирования. Благодаря локальной инфраструктуре технической поддержки в России, включающей в себя специализированную сеть российских специалистов по прикладным вопросам, торговых представителей и представителей служб по работе с клиентами, компания TI способна в любое время и в любом месте обеспечить вас технической поддержкой на вашем родном языке.

Сделайте очередной шаг к успеху, обратившись в компанию TI уже сегодня.

Представитель компании TI в России: +7 (495) 981 07 01



[www.ti.com/ru](http://www.ti.com/ru)



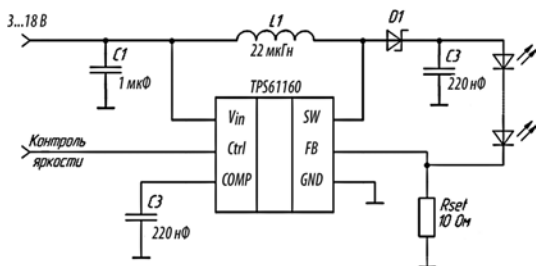


Рис. 3. Типовая схема включения микросхемы TPS61160

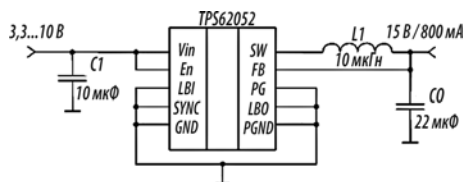


Рис. 4. Типовая схема включения микросхемы TPS62052

чается от нагрузки для предотвращения дополнительных утечек тока через нагрузку.

Микросхема снабжена защитой от перенапряжения и перегрева.

Как и любому другому I<sup>2</sup>C-slave устройству, TPS61050 требуется I<sup>2</sup>C-master устройство, которое при включении производит быстрое конфигурирование (выделяет бы I<sup>2</sup>C-адрес). В противном случае параметрическое конфигурирование микросхемы становится невозможным.

Наличие встроенного АЦП позволяет мастеру получать данные о состоянии нагрузки. Так же как и при конфигурировании это обеспечивается посредством обмена данными с внутренними регистрами по шине I<sup>2</sup>C.

#### МИКРОСХЕМЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ СВЕТОДИОДОВ

Данные приборы могут быть использованы для подключения групп светодиодов, например, для реализации подсветки клавиатуры в мобильном телефоне.

##### TPS61160

Этот прибор является драйвером светодиодов с ШИМ-контролем яркости. Содержит интегрированный силовой транзистор и способен питать до десяти последовательно включенных светодиодов. Частота преобразования 600 кГц. Ток через светодиоды задается внешним резистором Rset (см. рис. 3).

Ток через светодиоды можно изменять динамически через вывод Ctrl, используя однопроводной последовательный интерфейс Easyscale™. Можно также управлять яркостью, подав на вывод Ctrl ШИМ-сигнал. В этом случае яркость будет зависеть от коэффициента заполнения. В любом режиме ток через светодиоды не будет иметь резких бросков и прибор не наводит помехи в диапазоне частот.

Микросхема выполнена в 2 × 2 мм корпусе, что в сочетании с минимальным количеством внешних компонентов и высокой частотой преобразования позволяет использовать ее в миниатюрных устройствах, таких как карманные фонарики, мобильные телефоны, GPS-навигаторы и т.д.

##### TPS61165

Данная микросхема отличается от вышеописанного прибора большей частотой преобразования, что позволяет уменьшить габариты устройства.

##### TPS62050

Микросхема является синхронным понижающим пре-

образователем и обеспечивает питание от одной до пяти литий-ионных, никель-кадмиевых или алкалайновых батарей.

Драйвер TPS62050 построен на основе синхронного ШИМ с интегрированными силовыми МДП-транзисторами. Частота преобразования составляет 850 кГц, но есть возможность синхронизации от внешнего генератора с частотой от 600 до 1200 кГц.

В обычном режиме преобразователь работает на фиксированной частоте, изменяется скважность импульсов ШИМ (от 100 до 10%). Микросхема может быть переведена в режим пониженного потребления энергии. Переход в режим пониженного потребления производится автоматически на основании мониторинга выходного тока. В режиме пониженного потребления энергии КПД преобразователя оказывается несколько больше, но этот режим не рекомендован к использованию в чувствительных к помехам приложениях. В случае использования внешнего генератора переход в режим пониженного потребления невозможен.

В спящем режиме микросхема потребляет ток менее 2 мкА, что позволяет увеличить срок службы батарей.

Микросхема снабжена защитой от перегрева и перегрузки по току. Минимальное количество внешних компонентов позволяет сократить габариты конечного устройства.

Также весьма полезным может оказаться детектор уровня напряжения на батарее. Уровень контролируемого напряжения задается резистивным делителем, подключенным к выводу LBI. Следует учитывать, что система контроля уровня напряжения батареи включается спустя 500 мкс после включения прибора. Типовая схема включения микросхемы TPS62052 показана на рисунке 4.

##### TPS63000

Микросхема представляет собой решение для питания от одной до трех литий-ионных, никель-кадмиевых или алкалайновых батарей.

Драйвер построен на синхронном ШИМ-контроллере. Выходной ток может достигать значения 1200 мА. КПД преобразователя составляет 96%. Имеет режим пониженного энергопотребления, в который переходит автоматически.

Выходное напряжения задается внешним резистивным делителем. При выключении нагрузка полностью отключается от батареи.

TPS63000 содержит четыре встроенных полевых транзистора. Из-за большого тока через ключи возможно возникновение смещения потенциала земли. Поэтому при проектировании печатной платы производитель рекомендует использовать две отдельные шины земли — силовую и сигнальную (которые следует затем соединить в одной точке). Силовые ключи подключены к PGND.

Микросхема имеет защиту от перегрева и короткого замыкания. Предусмотрен режим мягкого старта.

Данный прибор будет полезен разработчикам мощной портативной аппаратуры, питающейся от нескольких батарей.

#### ДРАЙВЕРЫ OLED-ПАНЕЛЕЙ

К этим приборам относятся микросхемы, разработанные специально для устройств, имеющих в своем составе OLED-панели. Но это не ограничивает их область применения — они могут с успехом использоваться в любых устройствах, требующих наличия микросхем с такими параметрами.

##### TPS61080

Данная микросхема является повышающим асинхронным ШИМ-преобразователем. Содержит интегрированные силовые ключи. Имеется система защиты от короткого замыкания: в этом случае силовой ключ отключает нагрузку

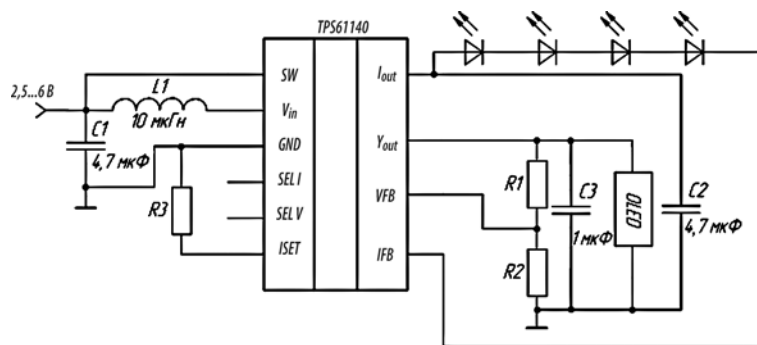


Рис. 5. Типовая схема включения микросхемы TPS61140

от батареи. В выключенном состоянии нагрузка полностью отключается от батареи. Выходное напряжение достигает 27 В.

Рабочая частота (600 или 1200 кГц) задается на выводе FSW. Режим с частотой 600 кГц более эффективен с точки зрения увеличения КПД, однако рабочая частота 1200 кГц позволяет использовать индуктивности меньших габаритов. Рекомендованный производителем режим — 1200 кГц.

Микросхема имеет защиту от перенапряжения и перегрева.

Для предотвращения эффекта смещения потенциала земли, производитель рекомендует делать две отдельных шины земли для силовых и сигнальных цепей.

Данная микросхема может найти применение для питания OLED-панелей, организации подсветки ЖК-матриц и для питания любой электронной аппаратуры от нескольких батарей или через интерфейс USB.

#### TPS61140

Микросхема представляет собой повышающий преобразователь с двумя выходами (один выход токовый, другой выход — напряжение). Ток и напряжения задаются отдельно при помощи внешних резисторов. Микросхема имеет отдельные управляющие выходы для каждого канала, что позволяет использовать оба канала одновременно или независимо друг от друга.

Когда используются только источник напряжения, преобразователь работает в режиме ЧИМ (частотно-импульсная модуляция). Это позволяет увеличить КПД преобразователя. Если используется токовый выход, для увеличения выходного тока микросхема работает в режиме ШИМ (частота преобразования 1,2 МГц).

Микросхема имеет встроенные силовые ключи. Для применения микросхемы требуется минимум внешних компонентов.

Предусмотрена защита от перегрева и перенапряжения, а также схема контроля уровня заряда батареи.

Микросхема является оптимальным решением специально для питания OLED-панелей, подсветки ЖК-матриц в портативных устройствах, таких как мобильные телефоны, цифровые камеры, КПК. Второй канал микросхемы может быть использован для питания других элементов схемы. Типовая схема включения микросхемы TPS61140 показана на рисунке 5.

Для большинства вышеописанных приборов компания Texas Instruments предлагает оценочные модули. Модули оснащены всем необходимым для ознакомления с работой предлагаемых микросхем. В состав модуля входит микросхема драйвера с внешними компонентами, набор переключателей, позволяющих менять режимы работы, светодиоды для визуального контроля работы устройства. Такие модули позволяют изучить основные особенности предлагаемых драйверов, собрать с их помощью макет устройства и убедиться в его работоспособности. Внешний вид оценочного модуля TPS61050EVM показан на рисунке 6.

#### МИКРОСХЕМЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СВЕТОДИОДНЫХ ТАБЛО

Данные микросхемы могут найти применение в информационных панелях, панелях типа «бегущая строка» и других устройствах с большим количеством светодиодов. Перечень микросхем для использования в светодиодных табло приведен в таблице 2.

Таблица 2. Микросхемы для использования в светодиодных табло

Наименование	Особенности
TLC59116	Имеет 16 независимых каналов по 100 мА каждый. Частота преобразования — 1 МГц. Имеет встроенный интерфейс I <sup>2</sup> C. Дискретное изменение яркости — 256 оттенков. Групповой режим мерцания — мерцание на частоте 24 Гц с дискретным изменением скважности от 0 до 99,6% (всего 256 режимов). Индивидуальный режим мерцания
TLC5916/17	8 независимых каналов по 120 мА каждый. Имеет дискретно настраиваемый, 256-шаговый, усилитель тока, общий для всех каналов
TLC5923	16 каналов, по 80 мА каждый. Имеет 128-уровневую коррекцию тока для каждого канала. Управляется по последовательному интерфейсу. Имеет систему контроля наличия светодиода
TLC5924	16 каналов, по 100 мА каждый. 128-уровневая коррекция тока для каждого канала
TLC5940	16 каналов, по 100 мА каждый. 128-уровневая коррекция тока для каждого канала. ШИМ-контроль яркости. Встроенная память EEPROM
TLC5941	16 каналов, по 120 мА каждый. 128-уровневая коррекция тока для каждого канала
TLC5942	16 каналов, по 50 мА каждый. 128-уровневая коррекция тока для каждого канала. 12-битный ШИМ-контроль яркости
TLC5943	16 каналов, по 50 мА каждый. 128-уровневая коррекция тока для каждого канала. 16-битный ШИМ-контроль яркости
TLC5945	16 каналов, по 50 мА каждый. 128-уровневая коррекция тока для каждого канала. 16-битный ШИМ-контроль яркости. Низкая задержка изменения выходного состояния
PTR08060W	Токзадающий драйвер для светодиодов. Выходной ток 6 А. Входное напряжение 4,5...14 В. Без гальванической развязки между входом и выходом
PTR08100W	Токзадающий драйвер для светодиодов. Выходной ток 10 А. Входное напряжение 4,5...14 В. Без гальванической развязки между входом и выходом
PTH12020W	Токзадающий драйвер для светодиодов. Выходной ток 18 А. Входное напряжение 12 В. Без гальванической развязки между входом и выходом

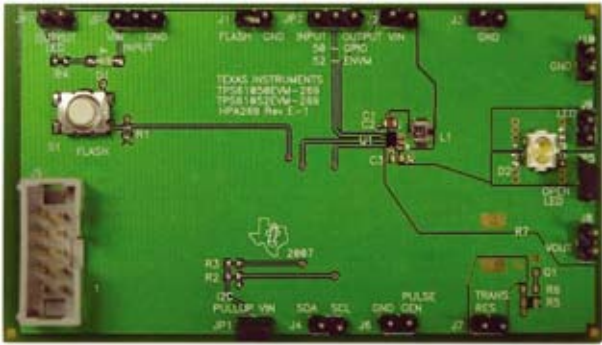


Рис. 6. Внешний вид оценочного модуля TPS61050EVM

Таблица 3. Микросхемы для использования в осветительных системах

Наименование	Описание
TL783	Линейный стабилизатор, 150 В, 750 мА.
TPS61081	Источник тока для подключения семи и более светодиодов в портативных источниках света.
TPS61165	Повышающий преобразователь. Входное напряжение 18 В, выходное — 38 В. Максимальный ток — 1,2 А. Имеется встроенный контроль яркости, управляемый внешним ШИМ или по цифровому последовательному интерфейсу.

Таблица 4. Микросхемы для использования в автоэлектронике

Наименование	Описание
TPIC6B596, TPIC6B595, TPIC6C596	8-битный сдвиговый регистр с силовым выходным транзистором с открытым стоком.
TPIC2810	8-канальный драйвер, снабженный I <sup>2</sup> C-интерфейсом.

#### МИКРОСХЕМЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ОСВЕТИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Сегодня светоизлучающие диоды все чаще применяются для систем освещения, постепенно вытесняя из этой области приборы других классов, такие как лампы накаливания, люминесцентные лампы, галогенные лампы. Данные приборы могут быть использованы для подсветки архитектурных сооружений, внутренних помещений, в карманных фонариках и т.д.

Разумеется, здесь также требуется применение соответствующих драйверов. Для этих целей подходят многие приборы, описанные выше, но компания TI разработала ряд микросхем, предназначенных для работы именно в осветительных системах. В таблице 3 перечислены микросхемы, специально предназначенные для использования в осветительных системах.

#### МИКРОСХЕМЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В АВТОЭЛЕКТРОНИКЕ

В таблице 4 приведено описание некоторых микросхем драйверов светодиодов для применения в автоэлектронике.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Большое разнообразие драйверов светодиодов, предлагаемых компанией Texas Instruments, обеспечивает оптимальное решение для любых видов портативной техники и осветительных систем. Это достигается за счет удачного сочетания параметров этих устройств и приемлемой цены.

Высокая надежность, присущая всем продуктам компании, обеспечивает длительный срок службы проектируемых устройств. Высокий КПД преобразования позволяет увеличить время работы батарей. Высокая частота преобразования в сочетании с малыми габаритами микросхем и минимальным количеством внешних компонентов позволяет создавать компактные устройства.

Кроме того следует отметить, что ни один производитель не предлагает такого разнообразия микросхем данного назначения, как Texas Instruments.

По техническим вопросам и по вопросам поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ ([www.compel.ru](http://www.compel.ru)) по телефонам (495) 995-0901, 812-327-9404 или по электронному адресу [ti@compel.ru](mailto:ti@compel.ru).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. [www.ti.com](http://www.ti.com).
2. Цветков Д. Новые высокоэффективные DC/DC преобразователи. Современная электроника, № 8, 2007.

## НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

**СОСТАВЛЕН СПИСОК ДЕСЯТИ ПРОРЫВНЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ БУДУЩЕГО** | Журнал InfoWorld опубликовал рейтинг десяти прорывных технологий, которые, как полагают специалисты, в течение ближайшего десятилетия окажут наиболее сильное влияние на развитие ИТ-отрасли и жизнь людей.

Первое место в списке занимает концепция «вычислительных облаков» (Cloud Computing) — источник аппаратных ресурсов, доступ к которым предоставляется через Сеть. Эксперты полагают, что из-за высокой стоимости аренды площадей и электроэнергии отрасль ИТ рано или поздно придет к тому, что компаниям станет невыгодно строить центры обработки и хранения данных. Все необходимые ресурсы корпоративные пользователи смогут за определенную плату арендовать у поставщиков «вычислительных облаков».

Второе место авторы рейтинга отдали новому поколению человеко-машинных интерфейсов. Эксперты считают, что к 2018 г. уже мало кого удивит переносными дисплеями, которые внешне не будут отличаться от обычных солнцезащитных очков, и системами голосового управления. Замыкают первую тройку вычислительные системы следующего поколения. По мнению специалистов, компьютеры будущего смогут загружаться за считанные секунды и работать практически без сбоев, а управлять ими станет намного проще.

На четвертой позиции списка расположились устройства для сбора информации, которую получает человек. Компактные устройства будут постоянно записывать видео- и аудиоданные и сохранять их в «вычислительном облаке». Пятую строку рейтинга авторы отвели смартфонам, которые, как ожидается, с течением времени обзаведутся средствами распознавания голоса и лиц, проецируемой клавиатурой и пр.

Автоматизированным технологиям производства, не требующим участия людей, составители списка отдали шестое место. Далее следуют качественно новые системы распознавания изображений, обеспечивающие очень высокую точность. Восьмая позиция досталась городским системам контроля. По мнению экспертов, благодаря развитию информационных технологий и средств видеонаблюдения власти смогут без труда распознавать лица людей, запечатленные объективами камер, отслеживать их перемещение и т.д.

На девятом месте находятся новые технологии беспроводной связи. Наконец, замыкает список изменение взаимоотношений между людьми. Специалисты полагают, что благодаря бурному развитию социально-ориентированных сервисов пользователи фактически перестанут ощущать разницу между онлайн-новыми и оффлайн-новыми друзьями.

[www.compulenta.ru](http://www.compulenta.ru)



# Передающий тракт: снижаем энергопотребление, но не качество! Analog is everywhere



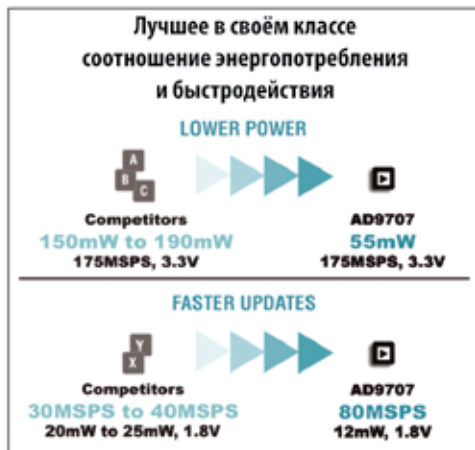
55mW @ 175MSPS

**TxDAC**  
14-bit resolution

Integrated  $R_{LOAD}$ ,  $R_{SET}$ , and  $V_{REF}$  • Self-Calibration • Adjustable CMV

## AD9707: 14-разрядный цифро-аналоговый преобразователь семейства TxDAC

- Динамический диапазон SFDR:
- 75 dBc на частоте 40 МГц (175 MSPS, питание 3.3 В)
- 71 dBc на частоте 15 МГц (80 MSPS, питание 1.8 В)
- Семейство совместимых по выводам 8-/10-/12-/14-разрядных ЦАП
- Широкий диапазон возможных напряжений питания: 1.7...3.6 В
- Рассеиваемая мощность:
- 55 мВт при частоте отсчётов 175 МГц, питание 3.3 В
- 12 мВт при частоте отсчётов 80 МГц, питание 1.8 В
- 5 мВт в спящем режиме, питание 3.3 В
- 32-выводной корпус LFCSP
- 28-выводной корпус TSSOP
- Цена от \$6.95\* за 1 шт. в партии 1000 шт.



## Самые лучшие на сегодня показатели производительности при сниженном энергопотреблении

От базовых станций сотовой связи до портативных устройств – везде ЦАП AD9707 обеспечит производительность, достойную новейших преобразователей семейства TxDAC фирмы Analog Devices. Преобразователь AD9707, а также совместимые с ним по выводам представители семейства TxDAC обеспечат:

- Превосходный динамический диапазон при напряжении питания всего 1.8 В
- Высокую степень интеграции и управления параметрами, в том числе RLOAD, RSET и VREF.
- Совместимость по выводам с преобразователями TxDAC третьего поколения обеспечивает возможность лёгкой модернизации существующих систем

Высокие показатели, малое энергопотребление и простота в применении помогут упростить конструкцию и облегчить процесс разработки.

Для получения образцов данных микросхем, технических описаний ЦАП и рекомендуемых усилителей (таких как AD8099 и AD8021) посетите, пожалуйста, наш вебсайт.

[www.analog.com/TxDAC](http://www.analog.com/TxDAC)

\* Указанная цена действует только на территории США. Она приведена в качестве ориентировочной. По поводу цен обращайтесь, пожалуйста, к официальным дистрибьюторам.



analog is everywhere.™



+78123274590, +78123362500, факс +78123274591  
[www.analog.com/ru](http://www.analog.com/ru)

## Официальные дистрибьюторы Analog Devices Inc.:

**Элтех**  
[www.eltech.spb.ru](http://www.eltech.spb.ru)  
Тел.: +7 812 635-50-60  
Факс: +7 812 635-50-70

**Аргуссофт**  
[www.argussoft.ru](http://www.argussoft.ru)  
Тел.: +7 495 221-01-30  
Факс: +7 495 221-01-31

**Автэкс**  
[www.autex.ru](http://www.autex.ru)  
Тел.: +7 495 334-7741  
Факс: +7 495 334-8729

**VD MAIS (Украина)**  
[www.vdmais.kiev.ua](http://www.vdmais.kiev.ua)  
Тел.: +38 044 492-88-52  
Факс: +38 044 287-36-68



# Мировой стандарт осциллографов



Серия TDS3000C  
от 100 до 500 МГц



Серия DPO70000/DSA70000  
от 4 до 20 ГГц



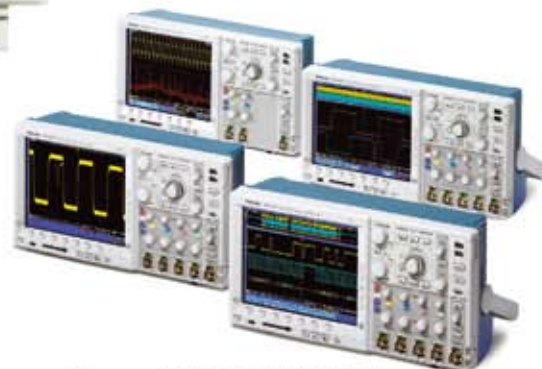
Серия TDS1000B/2000B  
от 40 до 200 МГц



Серия DPO7000  
от 500 МГц до 3,5 ГГц



Серия DPO3000  
от 100 до 500 МГц



Серия DPO4000/MSO4000  
от 350 МГц до 1 ГГц



Серия DSA8000  
от 0 до 70+ ГГц

**8 из 10 инженеров во всем мире доверяют осциллографам Tektronix. Вы тоже можете на них положиться.**

Абсолютное большинство инженеров полагаются на передовые технические характеристики, производительность, точность, простоту использования и надежность осциллографов, программного обеспечения и аксессуаров компании Tektronix. Наши приборы задают мировые стандарты, на которые ориентируются в отрасли. Широкий спектр оборудования Tektronix успешно решает любые задачи разработчиков от детальной отладки и анализа до высокоскоростного сбора данных с помощью самых быстрых осциллографов в мире DPO72004 и DSA72004 с полосой пропускания 20 ГГц. Tektronix продолжает быть новатором в области контрольно-измерительного оборудования уже более 60 лет. Доверьте свои задачи осциллографам Tektronix, чтобы преуспеть в современном мире.



Лучшие осциллографы на планете.

Загрузите каталог оборудования Tektronix:  
[www.tektronix.ru/catalog](http://www.tektronix.ru/catalog)

+7 (495) 748 4900

**Tektronix**