

# Светодиодные драйверы производства SiTI

МАКСИМ СЕЛИВАНОВ, ООО «Фирма «НЕОН», max@e-neon.ru

**В данной статье приводится краткий обзор продукции тайваньской фирмы Silicon Touch Technology и рассматриваются некоторые варианты применения.**

Фирма SiTI (Тайвань) основана в 1996 г. Линейка продукции SiTI включает в себя драйверы шаговых двигателей и электродвигателей, супервизоры электропитания, приемопередатчики оптоволоконных линий. 47% объема выпуска приходится на микросхемы управления светодиодами, двухцветными и полноцветными светодиодными матрицами и модулями.

Продукцию SiTI используют многие ведущие изготовители видеозэкранов, такие, как Optotech, Varco, Daktronics Tecnovision, российская фирма «АТВ» и др.

К основным особенностям драйверов светодиодов производства SiTI можно отнести:

- ШИМ-регулировка уровня серого (общего уровня яркости);
- возможность подстройки тока для каждого светодиода;
- широкий диапазон напряжения питания;
- встроенные схемы защиты от перегрева и обнаружения обрыва/замыкания в светодиодах;
- возможность изготовления в корпусах QFP и QFN.

Основная область использования этих микросхем — светодиодные экраны наружного и внутреннего применения, бегущие строки, светодиодная реклама и другие устройства отображения информации.

На рисунках 1 и 2 можно видеть, что разработчики SiTI продвигаются к созданию микросхемы «все в одном» для полноцветного светодиодного экрана. На сегодняшний день

фирма имеет бесспорное преимущество в области изготовления драйверов с широтно-импульсной модуляцией для светодиодов.

Драйверы первого поколения, к которым относятся **ST2221A** (снята с производства в 2006 г.), **DM114** и **DM115**, имеют довольно много функциональных аналогов: TOSHIBA TB62706, TB62705, ALLEGRO A6275EA, A6276EA, MACROBLOCK MBI5001, MBI5016. Устройство их достаточно простое — 8-битный последовательный регистр с защелкой и генераторами постоянного тока в каждом канале. Эти драйверы не позволяют устанавливать выходной ток для каждого канала в отдельности.

Микросхемы DM114 и DM115 (максимальный ток на канал соответственно 90 и 60 мА) — это модернизированные ST2221A. Добавлены следующие функциональные возможности:

- расширенный диапазон напряжения питания логической части 3,3...5 В;
- задержка 4 нс между временем включения каждого канала, что позволяет избежать больших импульсов тока в момент включения токовых ключей.

Также к драйверам первого поколения относится микросхема **ST2225A**. Это 35-канальный драйвер, разработанный для управления 7-сегментными индикаторами.

Результатом совершенствования драйверов первого поколения стала микросхема **DM11C** — 8-канальный

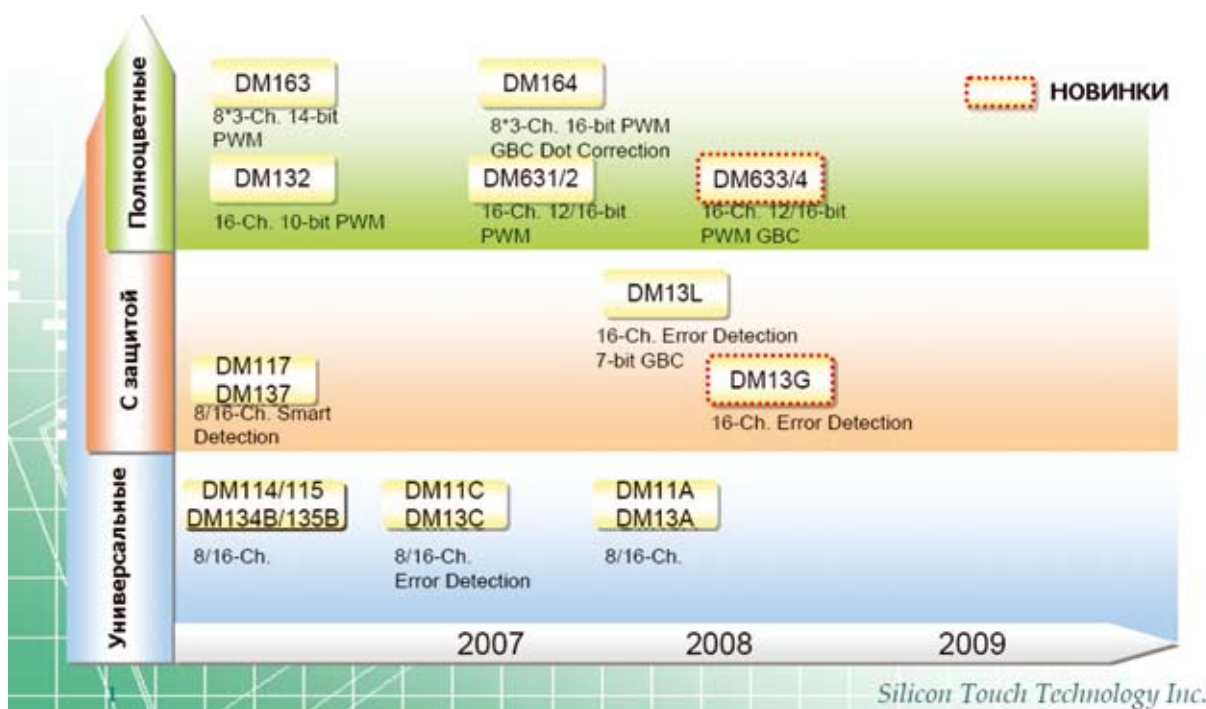


Рис. 1. Перспективы развития SiTI по светодиодным драйверам

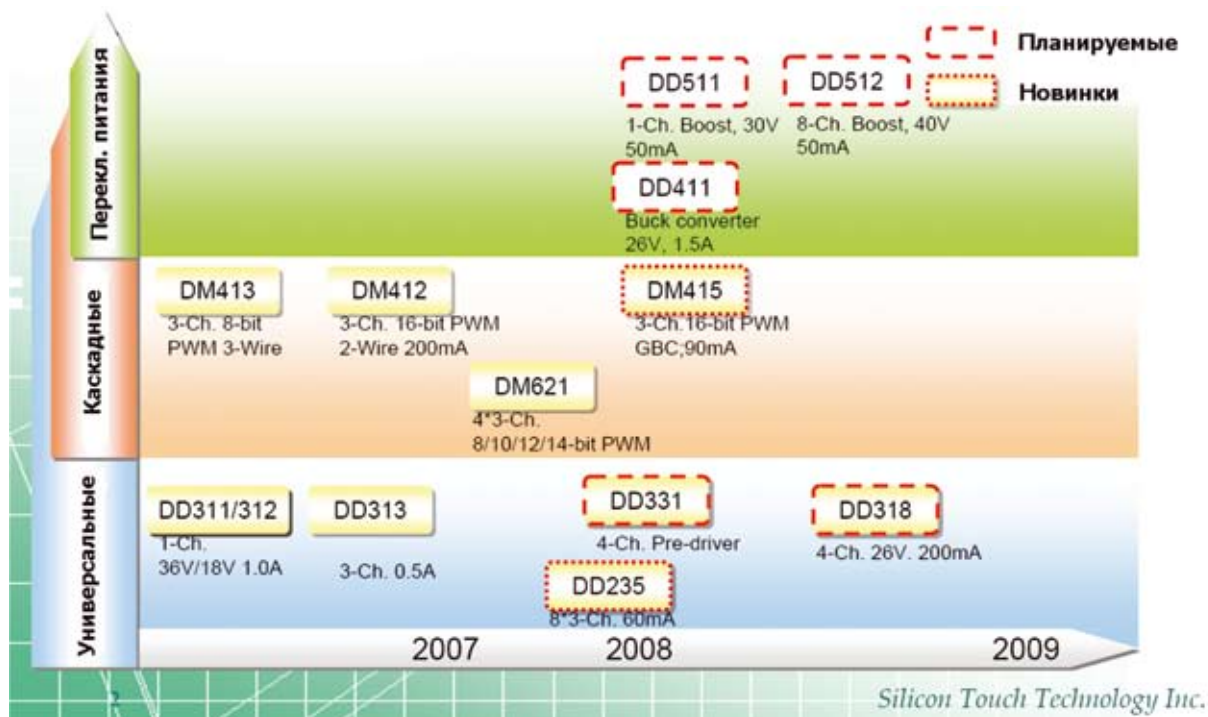


Рис. 2. Перспективы развития SiTI по источникам тока

драйвер с максимальным током на один канал 120 мА. В этот драйвер встроена схема обнаружения обрыва/пробоя светодиодов и защита от перегрева. Благодаря низкой цене, широкому функциональным возможностям, большому выбору корпусов и несложному алгоритму работы эта микросхема пользуется высоким спросом среди изготовителей светодиодных индикаторных устройств. В таблице 1 приведены сравнительные параметры драйверов.

Микросхема второго поколения ST2226A и ее обновленная версия DM132 имеют дополнительные возможности благодаря встроенной схеме ШИМ. Диапазон напряжений питания расширен до 3...5 В, а выходных напряжений до 1,25...17 В. При выходном токе 5...60 мА обеспечивается разброс величины тока в пределах  $\pm 4\%$  в одной микросхеме и  $\pm 7\%$  в разных. Микросхема выпускается в корпусах DIP28, SOP28, SSOP28 и QFN32. Основное применение — использование в видеозкранах.

В состав микросхемы входят регистры сдвига с защелками, 16-канальный драйвер постоянного тока с установкой величины тока внешним резистором, устройство 1024-ступенчатого управления уровнем яркости и схема временного разделения каналов.

Несомненное преимущество — возможность управления постоянным током, протекающим через светодиод, по каждому пикселю индивидуально, в отличие от драйверов

первого поколения, у которых регулировка возможна только одновременно по всем каналам микросхемы.

В 2005 г. выпущена еще более «продвинутая» микросхема DM163 для использования в полноцветных светодиодных видеозкранах. Она содержит 3 блока RGB по 8 каналов в каждом. Яркость одного канала задается 8-битным кодом. Также предусмотрена 6-битная регулировка яркости для каждого канала. Предельный ток каждого канала 60 мА при максимальном рабочем напряжении до 17 вольт, с возможностью регулировки тока по каждому каналу в отдельности (1024 уровня). Микросхема выпускается в корпусах QFP44 и QFN40. Малые размеры корпуса позволяют без проблем расположить драйвер рядом со светодиодами, что поможет увеличить помехоустойчивость схемы. В 2007 г. начала серийно выпускаться обновленная версия DM164, которая является уже 16-битной.

Новейшая разработка SiTI в области управления светодиодами с помощью ШИМ — светодиодный драйвер DM634, разработанный в 2007 г. Это 16-канальный светодиодный драйвер с программируемыми выходами. Основные особенности и преимущества микросхемы:

- максимальный выходной ток 90 мА;
- максимальное выходное напряжение 17 В;
- 16-битная ШИМ на каждый канал;
- 7-битный общий контроль яркости;

Таблица 1. Сравнительные параметры драйверов

	DM114	DM11C	MBJ5168
Доступные корпуса	DIP16; SOP16-150; SSOP16	PDIP-16; SOP-16; SSOP-16; TSSOP-16	DIP16; SOP16-150; SOP16-300; SSOP16
Разброс по току, макс. (бит–бит), %	$\pm 4$		$\pm 3$
Разброс по току, макс. (чип–чип), %	$\pm 10$		$\pm 6$
Выходной ток, мА	90		120
Выходное напряжение, В, макс. (драйвер закрыт)		17	
Макс. рабочая частота, МГц		25	
Рассеиваемая мощность, Вт при $T_{окр} = 25^\circ\text{C}$ корпус SOP16-150	1,08		1,17
Напряжение источника питания, В	3,3...5,0	3,3...5,5	5,0
Управление		По нарастанию	

- максимальная тактовая частота 25 МГц;
- обнаружение обрыва/пробоя светодиода в режиме реального времени;
- встроенная защита от перегрева.

Рассказывая о микросхемах с ШИМ, нельзя не упомянуть унифицированный драйвер **DM413**, который может работать как в режиме 3-канального драйвера, так и в режиме генератора ШИМ для управления токовыми ключами. Его особенности:

- 8-битный режим регулировки выходного тока по каждому каналу с помощью ШИМ;
- 8-битный режим регулировки выходного тока по каждому каналу и 6-битный общей регулировки яркости;
- 8-битный режим регулировки выходного тока по каждому каналу и 5-битный коррекции цвета;
- максимальный выходной ток 100 мА;
- регулировка выходного тока ШИМ с помощью встроенного генератора ~6,5 МГц;
- возможность смены выходной полярности;
- расширенный диапазон напряжения питания.

Микросхема выпускается в корпусах SOP16 и SSOP16. Примерная схема включения показана на рисунке 3.

Поговорим о ценах. Драйверы первого поколения стоят сейчас 5—6 центов за канал, а драйверы с ШИМ 8—10 центов. При сравнении необходимо учесть высокую степень интеграции драйверов с ШИМ, применение которых требует меньше дополнительных навесных элементов. Можно представить себе, насколько упрощается задача разработчика по созданию конструкции — фактически, основная часть выполняется программными средствами. Упрощается настройка цветового баланса по пикселям, матрицам и всего экрана в сборе.

#### ИСТОЧНИКИ ТОКА

В последнее время появились светодиоды с кристаллами, работающие при больших токах — более 1 А. Не всегда от таких светодиодов требуется максимальная сила света. Возникает вопрос об управлении величиной тока для питания мощных светодиодов. В настоящее время фирма SiTI серийно выпускает микросхему **DD311**. Это одноканальный светодиодный драйвер, в состав которого входят токовое зеркало и выключатель, разработанный специально для управления мощными светодиодами типа HPL, Dorado,

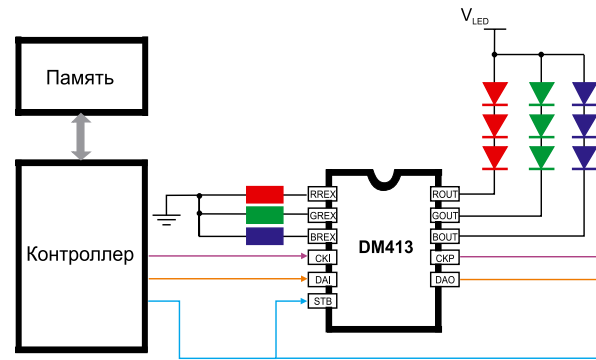


Рис. 3. Схема включения DM413

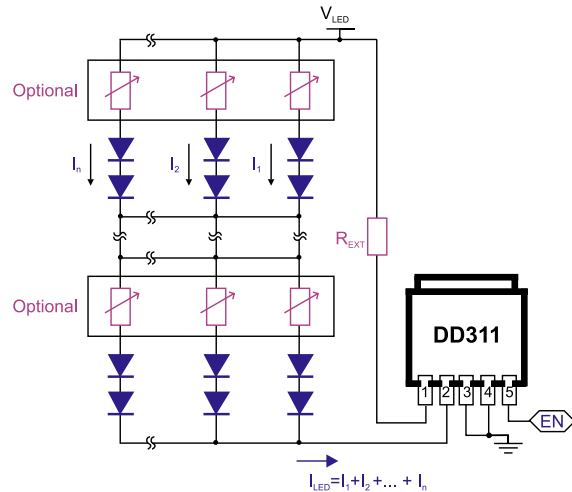


Рис. 4. DD311 со смешанным включением светодиодов

XLamps. Он может обеспечить максимальный выходной ток 1 А, управляемый токовым выводом. Величина выходного тока, установленного внешним резистором, в 100 раз больше управляющего тока. Максимальное рабочее напряжение 33 В может обеспечить питание большого количества мощных светодиодов, включенных последовательно. Вход

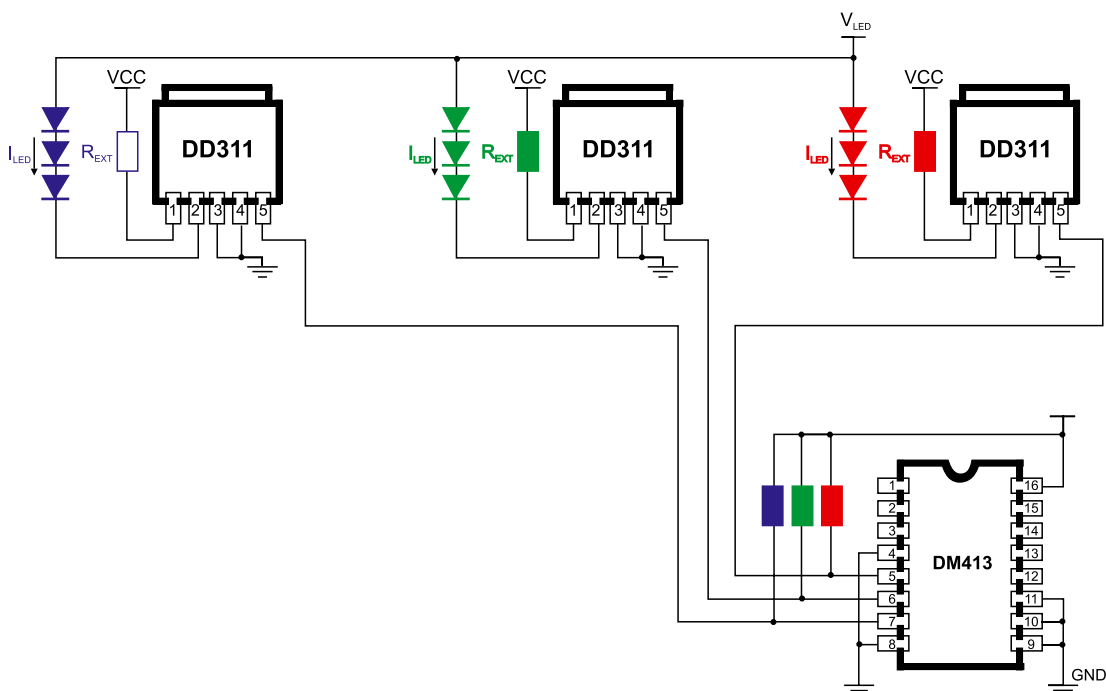


Рис. 5. Схема включения DD311 и DM413

Enable позволяет включать и выключать светодиоды, а также регулировать их яркость подачей ШИМ-управления на этот вывод.

Особенности:

- максимальный выходной ток 1 А (регулируется управляющим током);
  - минимальное напряжение на выводе Out 1 В ( $I_{out} = 1A$ );
  - максимальное напряжение на выводе Out 36 В (при токе утечки  $<0,1$  мкА);
  - максимальная частота сигнала на выводе Enable 1 МГц;
- Корпус TO-252. Возможная схема включения показана на рисунке 4.

Драйвер DD311 специально разработан для работы с высокой частотой переключения, до 1 МГц. Подавая на вывод Enable управляющий ШИМ-сигнал можно регулировать яркость светодиодов. Особый интерес представляет совместная работа DD311 и микросхемы DM413, являющейся в этом случае формирователем ШИМ-управления, типовая схема включения которых показана на рисунке 5. DM413 формирует 14-битный RGB-сигнал, позволяющий управлять набором из трех драйверов DD311. Комбинация DD311 и DM413 является идеальным решением для управления яркостью и цветом большого количества светодиодов.

Также серийно выпускается микросхема **DD312**. Это версия DD311 с пониженным напряжением питания. Микросхема выпускается в корпусах TO-252 и SOP-8. Предусмотрена защита от теплового перегрева корпуса, а в версии SOP-8 имеются сигнализация превышения температуры и контроль обрыва/пробоя светодиода.

Микросхема **DD313** представляет особый интерес для создания электронных устройств светодиодной рекламы. Микросхема выпускается в корпусах SOP-16 и TSSOP-16. Имеются три канала с током 500 мА по каждому и предельным напряжением до 17 В. При подаче ШИМ-сигнала можно управлять током в каждом канале отдельно.

Последняя разработка SiTI в области управления мощными светодиодами — микросхема **DD331**. Это 4-канальный драйвер, выходы которого совместимы со входами n-MOS-транзисторов. Выходной ток микросхемы ограничивается внешними резисторами для каждого канала отдельно. DD331 выпускается в корпусах SOP-16, SSOP-16 и QFN-16.

В заключение следует сказать о том, что тайваньская фирма SiTI непрерывно развивается, учитывая потребительский рынок и запросы клиентов. С каждым годом расширяется ассортимент продукции, отвечающей самым высоким требованиям разработчиков бегущих строк, светодиодных экранов и прочих устройств отображения информации.