

Светодиодные драйверы производства фирмы SiTI

В статье дан краткий обзор продукции компании Silicon Touch Technology Inc. Автор приводит некоторые варианты применения светодиодных драйверов SiTI.

Максим СЕЛИВАНОВ

Немного о Silicon Touch Technology Inc.

Компания была основана в декабре 1996 года, находится в Тайване. Линейка продукции SiTI включает в себя драйверы электро- и шаговых двигателей, супервизоры электропитания, приемопередатчики оптоволоконных

линий. Однако 47% объема выпуска приходится на микросхемы управления светодиодами, двухцветными и полноцветными светодиодными матрицами и модулями.

Производство фирмы SiTI используют многие ведущие изготовители видеоэкранов (Barco, Daktronics, Tecnovision, Optotech, российская фирма АТВ и др.).

К основным особенностям LED-драйверов производства SiTI можно отнести:

- возможность подстройки тока для каждого светодиода;
- ШИМ-регулировку уровня серого (общего уровня яркости);
- 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 рис. 1 и 2 можно видеть, что разработчики SiTI продвигаются к созданию микросхемы «все в одном» для построения полноцветного светодиодного экрана. Сейчас 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 году), DM114, DM115, имеют много функциональных аналогов: TOSHIBA (ТВ62706, ТВ62705), ALLEGRO (A6275EA, A6276EA), MACROBLOCK (МБИ5001, МБИ5016). Устройство их достаточно простое — 8-битный последовательный регистр с защелкой и генераторами постоянного тока в каждом канале. Эти драйверы не дают возможности устанавливать выходной ток для каждого канала в отдельности.

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

- расширенное напряжение 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-каналь-

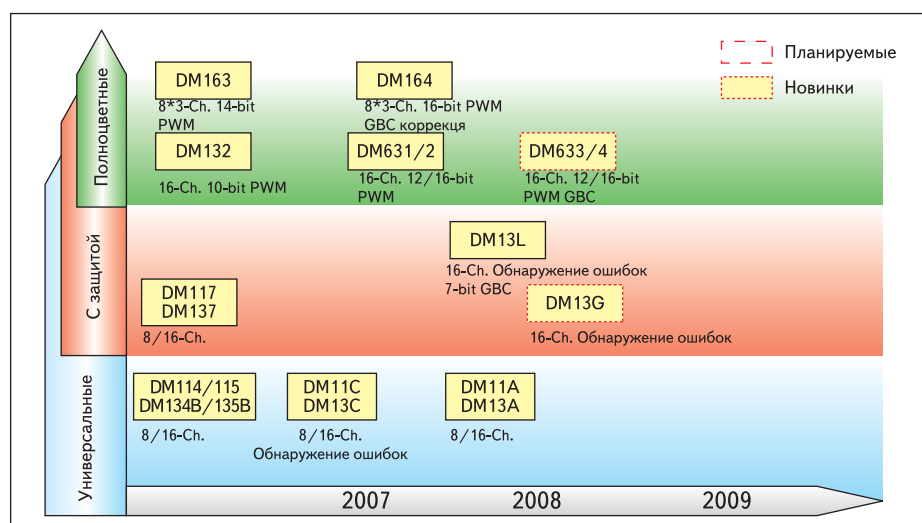


Рис. 1. План развития SiTI по светодиодным драйверам

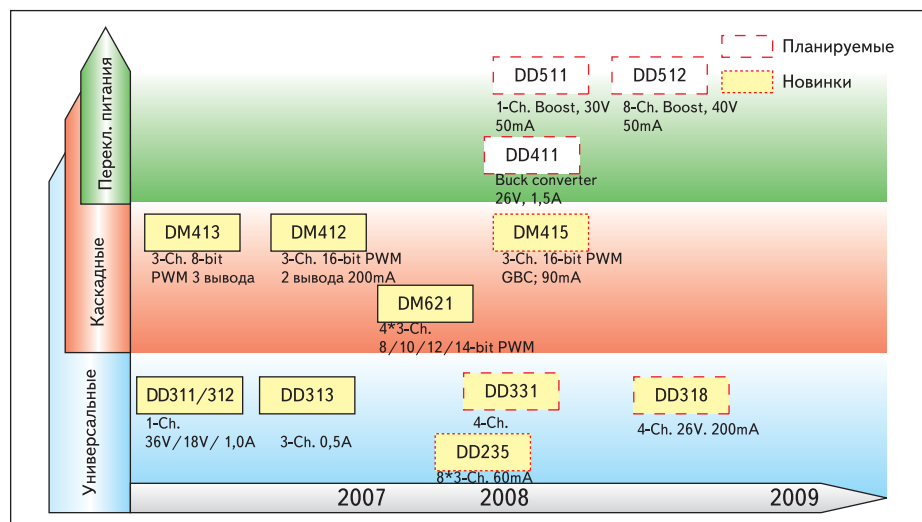


Рис. 2. План развития SiTI по источникам питания

Таблица. Сравнительные параметры драйверов

	DM114	MBI5168	DM11C
Доступные корпуса	DIP16; SOP16-150; SSOP16	DIP16; SOP16-150; SOP16-300; SSOP16	PDIP-16; SOP-16; SSOP-16; TSSOP-16
Разброс по току, макс. (бит-бит)	±4%	±3%	±3%
Разброс по току, макс. (чип-чип)	±10%	±6%	±6%
Выходной ток, мА	90	120	120
Выходное напряжение, макс. (драйвер закрыт)	17	17	17
Макс. рабочая частота, МГц	25	25	25
Рассеиваемая мощность, Вт, при Tокр = 25 °С, корпус SOP16-150	1,08	1,17	1,17
Напряжение источника питания, В	3,3–5,0	5,0	3,3–5,5
Управление	по нарастанию	по нарастанию	по нарастанию

ный драйвер, разработанный для управления 7-сегментными индикаторами.

Продолжением линейки драйверов первого поколения стала микросхема DM11C — усовершенствованный 8-канальный драйвер с максимальным током на один канал 120 мА. В этот драйвер встроена схема обнаружения обрыва/пробоя светодиодов и защита от перегрева. Благодаря своей низкой цене, широким функциональным возможностям, наличию большого количества корпусов и несложному алгоритму работы, эта микросхема пользуется большим спросом среди изготовителей светодиодных индикаторных устройств. В таблице приведены сравнительные параметры драйверов.

Микросхема второго поколения ST2226A и ее обновленная версия DM132 имеют дополнительные возможности благодаря встроенной схеме ШИМ.

Диапазон питающих напряжений расширен до 3–5 В, а выходных напряжений — до 1,25–17 В. При выходном токе в диапазоне 5–60 мА обеспечивается разность величины тока в пределах ±4% в одной микросхеме и ±7% в разных. Микросхема выпускается в корпусах DIP28, SOP28, SSOP28 и QFN32. Основное применение — видеозеркала.

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, где регулировка возможна только по всем каналам микросхемы вместе.

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. К его особенностям можно отнести:

- 8-битный режим регулировки выходного тока по каждому каналу с помощью ШИМ;
- 8-битный режим регулировки выходного тока по каждому каналу и 6-битный общий режим 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 рис. 3.

В 2005 году выпущена еще более усовершенствованная микросхема для использования в полноцветных светодиодных видеозеркалах — DM163. В нее входят 3 блока RGB

по 8 каналов в каждом. Яркость одного канала задается 8-битным двоичным кодом. Также предусмотрена 6-битная регулировка яркости для каждого канала. Предельный ток канала — 60 мА при максимальном рабочем напряжении до 17 вольт, с возможностью регулировки тока по каждому каналу в отдельности с 1024 уровнями градации. 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 году SiTI начала серийно выпускать обновленную версию DM164 — это уже 16-битная микросхема.

Новейшая разработка SiTI в области управления светодиодами с помощью ШИМ — светодиодный драйвер DM634, разработанный в 2007 году. 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;
- максимальная тактовая частота 25 МГц;
- обнаружение обрыва/пробоя светодиода в режиме реального времени;
- встроенная защита от перегрева.

Драйверы первого поколения стоят сейчас примерно 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 работа схемотехника по созданию конструкции: ведь фактически основная часть проекта выполняется программными средствами. Облегчается и процесс настройки цветового баланса по пикселям, матрицам и всего экрана в сборе.

Источники тока

В последнее время появились светодиоды с кристаллами, работающие при больших токах — более одного ампера. Несомненно, что не всегда нужно использовать такие светодиоды с максимальной силой света. Возникает вопрос об управлении величиной тока для питания мощных светодиодов. Сейчас серийно выпускается микросхема DD311. Это одноканальный светодиодный драйвер, в состав которого входят токовое зеркало и выключатель, разработанный специально для управления мощными светодиодами типа HPL, Dorado, 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 после-

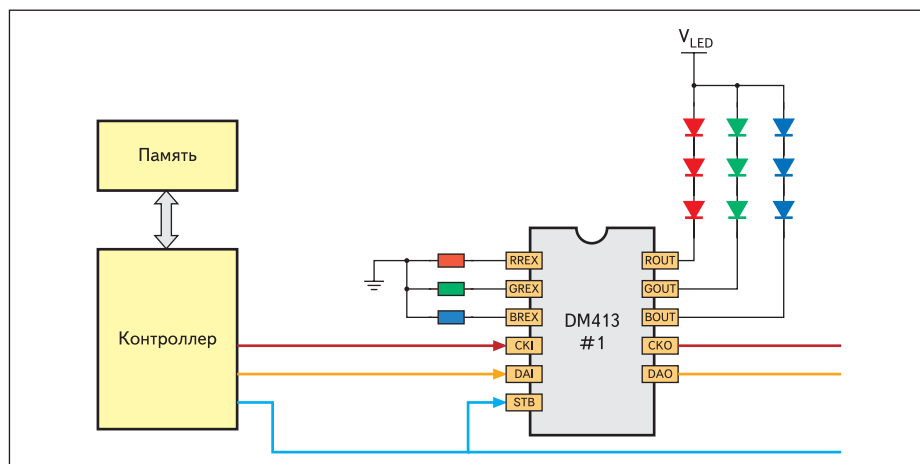


Рис. 3. Схема включения DM413

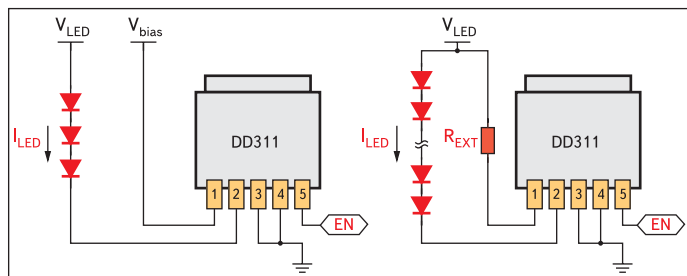


Рис. 4. Типовые схемы включения DD311

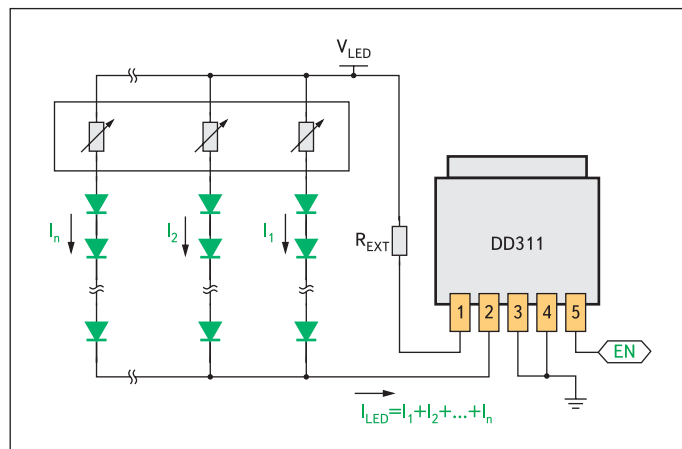


Рис. 5. DD311 с параллельным включением светодиодов

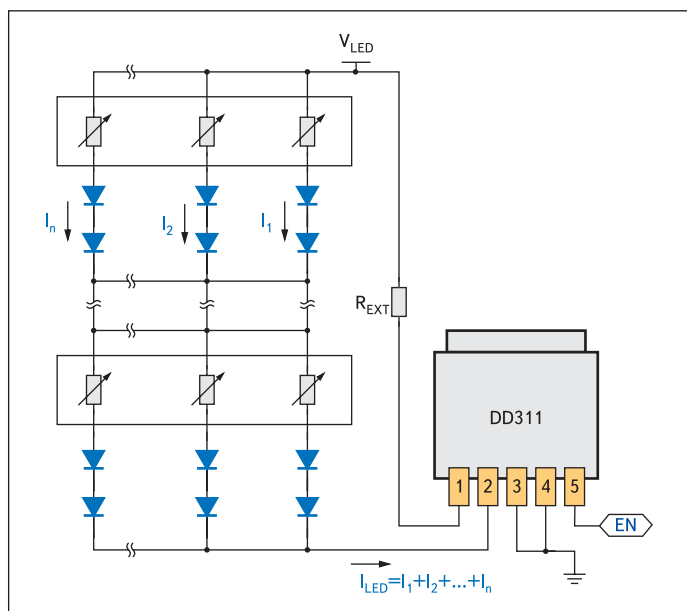


Рис. 6. DD311 со смешанным включением светодиодов

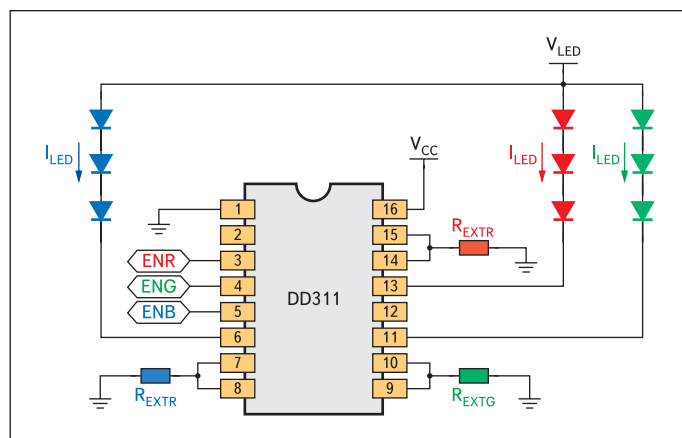


Рис. 8. Схема включения DD313

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

Особенности:

- максимальный выходной ток: 1 А (регулируется величиной управляющего тока);
- минимальное напряжение на выводе Out: 1 В ($I_{out} = 1 \text{ А}$);
- максимальное напряжение на выводе Out: 36 В (при токе утечки $< 0,1 \text{ мкА}$);
- максимальная частота сигнала на выводе Enable: 1 МГц;
- корпус TO-252.

Возможные схемы включения показаны на рис. 4–6.

Драйвер DD311 специально разработан для работы с высокой частотой переключения — до 1 МГц. Подавая на вывод Enable управляющий ШИМ-сигнал, можно управлять яркостью светодиодов. Особый интерес представляет совместная работа DD311 и микросхемы DM413, являющейся в данном случае формирователем ШИМ-управления, типовая схема включения DD311 и DM413 показана на рис. 7. DM413 формирует 14-битный RGB-сигнал, позволяющий управлять набором из трех драйверов DD311. Комбинация DD311 и DM413 — это идеальное решение

по управлению яркостью и цветом большого количества светодиодов.

Микросхема DD312 тоже выпускается серийно. Это версия DD311 с пониженным напряжением питания. Микросхема выпускается в корпусах TO-252 и SOP-8. Предусмот-

рена защита от теплового перегрева корпуса, а в версии SOP-8 есть сигнализация превышения температуры и контроль обрыва/пробоя светодиода.

DD313 представляет особый интерес для разработчиков, создающих электронные уст-

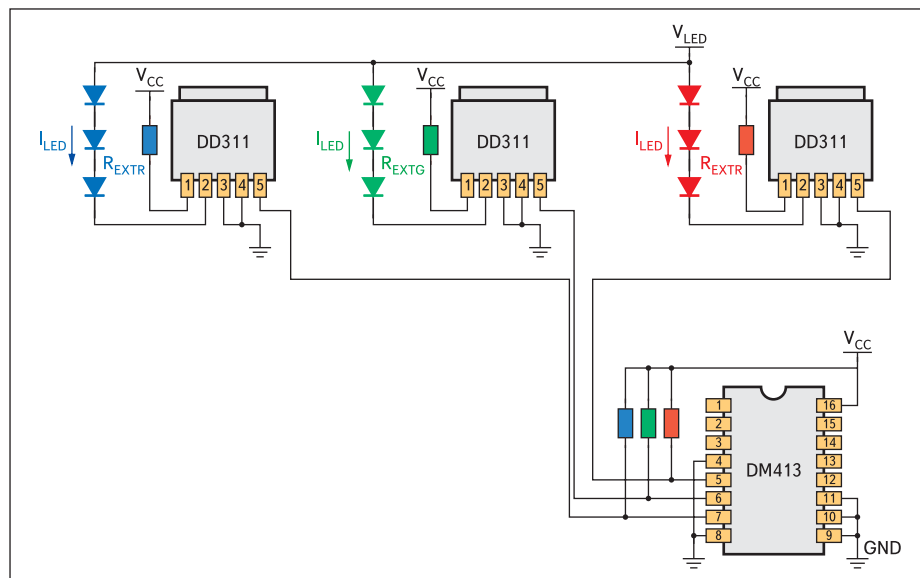


Рис. 7. Схема включения DD311 и DM413

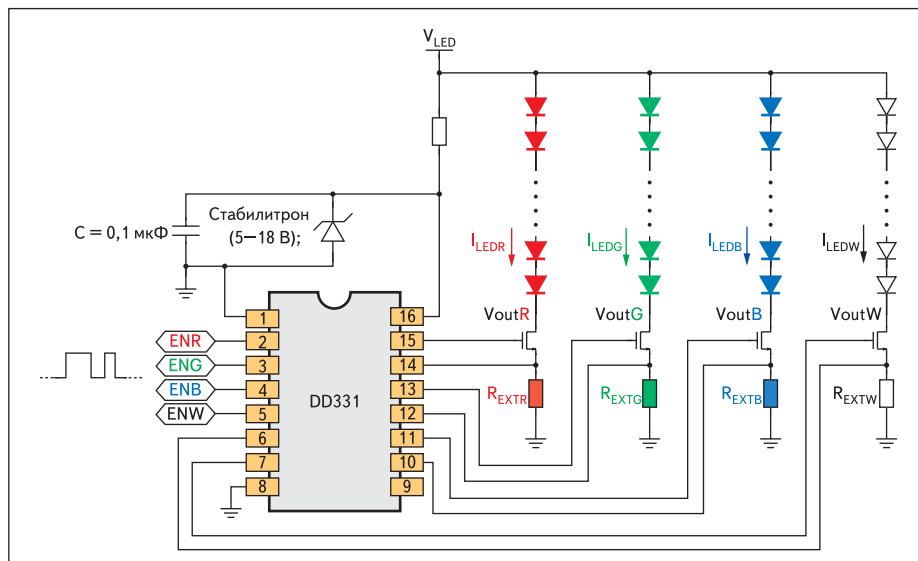


Рис. 9. Схема включения DD331

ройства светодиодной рекламы. Микросхема выпускается в корпусах SOP-16 и TSSOP-16, в ней три канала с током 500 мА по каждому и предельное напряжение до 17 В. При подаче сигнала ШИМ можно управлять током в каждом канале отдельно. Пример схемы включения DD313 показан на рис. 8.

Последняя разработка SiTI в области управления мощными светодиодами — микросхема DD331. Это 4-канальный драйвер, выходы которого совместимы с входами *n*-MOSFET

транзисторов. Выходной ток микросхемы ограничивается внешними резисторами для каждого канала отдельно. DD331 выпускается в корпусах SOP-16, SSOP-16 и QFN-16. Примерная схема включения DD331 изображена на рис. 9.

Тайваньская фирма SiTI непрерывно развивается и с каждым годом расширяет ассортимент продукции, отвечающей самым высоким требованиям разработчиков «бегущих строк», светодиодных экранов и прочих устройств отображения информации. ■