

Свен Рейнхардт

В 2012 ГОДУ STM НАЧИНАЕТ ВЫПУСК СИЛОВЫХ МОДУЛЕЙ НА 1200 В И 40 А



Нужны транзисторы или силовые модули для источника питания с высоким КПД? Необходимо управлять массивом светодиодов, причем разброс значений тока между каналами не должен превышать 1,5%? Больному с глаукомой необходимо круглосуточное точное измерение внутриглазного давления на основе контактного MEMS-датчика? О том, почему во всех этих случаях в первую очередь следует обратиться к решениям STMicroelectronics, рассказывает в интервью редактору «Новостей электроники» Геннадию Каневскому директор по маркетингу (регион EMEA) компании STM Свен Рейнхардт.

Геннадий Каневский: О каких новых силовых аналоговых компонентах от компании ST, по Вашему мнению, следует знать нашим читателям?

Свен Рейнхардт: Компания ST выпустила на рынок несколько новинок, о которых следует знать каждому инженеру-разработчику. На сегодняшний день мы являемся лидером среди инновационных полупроводниковых компаний и занимаем первое место среди производителей высоковольтных MOSFET, эффективных выпрямительных диодов и диодов Шоттки, схем защиты и IPAD™ (Integrated Passive & Active Devices – интегральные пассивно-активные устройства). Вдобавок мы выступаем на новых перспективных рынках, например, производим инверторы для управления двигателями бытовой техники, а в ближайшем будущем – и для электромобилей с новейшими IGBT-технологиями или силовыми модулями.

Среди мировых производителей аналоговых компонентов ST занимает почетное второе место. Компания достигла особого успеха и продолжает развиваться в сфере управления питанием: источники питания; драйверы управления двигателем; освещение, включая драйверы светодиодов; автоматизация производства и строительства; приборы учета; медицина; технологии связи по линиям электропередач и ZigBee-устройства.

Давайте вернемся к вопросу о продуктовых линейках, интересующих читателей. На сегодняшний день ST является компанией, производящей самое эффективное высоковольтное семейство MOSFET-транзисторов в мире. Наше новое семейство MOSFET MDMesh V™ имеет самое низкое значение R_{ds(on)} для

транзисторов, выпускаемых в корпусах TO247, D2PAK, TO220, DPAK или PowerFLAT. Такие продукты чаще всего используются в системах с высоким КПД и фотоэлектрических системах. Это семейство следует использовать в тех ситуациях, когда «каждый Ватт на счету».

Семейство MDMesh II является идеальным выбором для разработчиков, которые заинтересованы в высоком КПД, но в то же время не забывают о цене. Оба семейства удовлетворяют потребности рынка эффективного управления питанием и освещения. И, конечно же, не стоит забывать о новом корпусе PowerFLAT™, недавно представленном нами на рынке. Этот корпус может рассматриваться в качестве альтернативы знаменитого D2PAK, кроме того он занимает на 60% меньше площади на плате и в четыре раза тоньше (толщина всего 1 мм). В этом корпусе уже выпущено несколько изделий.

Еще одно семейство транзисторов, которое быстро развивается и демонстрирует высокий уровень инноваций – это IGBT. Использование IGBT по всему миру растет. Все больше и больше двигателей управляются инверторами, как дискретными, так и модулями. ST инвестирует средства в оба направления. На сегодняшний день у нас есть замечательное семейство дискретных IGBT с очень низким значением напряжения насыщения, высокой частотой и низким E_{off}. Кроме того, мы входим на рынок модулей питания с интеллектуальными силовыми модулями 3...20 А для бытовых применений, промышленных систем охлаждения, насосов и др. В 2012 году компания планирует запу-

стить в производство новые силовые модули, так называемые SIXPAKs.

Недавно мы представили 200 В диод Шоттки, прямое падение напряжения на котором приблизительно на 150 мВ меньше по сравнению с 200 В биполярным диодом. Шоттки со средним прямым током 2x30 А идеально подходит для сварочных комплексов или источников питания с выходным напряжением 40...80 В.

Полгода назад ST представила первый Trench-диод Шоттки (семейство ULFV™). Это семейство подходит для тех применений, где величина прямого падения напряжения является критичной, или же значение тока утечки должно быть минимизировано по сравнению с традиционными технологиями Шоттки.

На сегодняшний день ST имеет широкую линейку эффективных и высокоэффективных выпрямляющих диодов и диодов Шоттки: 200...1200 В для диодов, выполненных по сверхбыстрой технологии; 15...200 В – для Шоттки и до 600 В – для диодов, выполненных на основе карбида кремния (SiC).

На рынке схем защиты ST присутствует уже давно. Я рекомендую вашим читателям обратить внимание на большой выбор ограничителей напряжения (семейство Transil™) и шунтирующих устройств (семейство Trisil™), представленный на сайте www.st.com. Каждый разработчик найдет подходящий для поставленной цели продукт.

Давайте более подробно остановимся на аналоговых компонентах. Первое семейство, на которое я хочу обратить ваше внимание, также подойдет и для российского рынка – это ViperPlus – автономный AC/DC-преобразователь от 1 до 30 Вт. У этого высокоэффективного семейства на плате уже находится 800 В компактный лавинный MOSFET, также реализовано несколько видов защиты, пусковое ограничение, фиксированная частота и квазирезонансная топология. Отдельно стоит выделить потребление: в этом семействе нам удалось достичь уровня в режиме ожидания ниже 30 мВт.

Для более мощных применений ST может предложить большой выбор PFC-

устройств, например, знаменитая серия **L656x**, или же LLC-контролер **L6599**.

Мне бы хотелось сказать несколько слов о наших новых DC/DC-преобразователях. Фактически мы уже начинаем производство нескольких новых DC/DC для потребительского и промышленного рынков. Вот некоторые из новинок. Серия **L7985/6** имеет максимальное значение входного напряжения 38 В и ток 2 или 3 А и выпускается в миниатюрном корпусе DFN 3x3. Устройство работает на фиксированной частоте 250 кГц, которая может быть легко перестроена на значение 1 МГц. Встроенный 150 мОм р-канальный MOSFET позволяет разработчику не использовать дополнительный конденсатор в цепи обратной связи.

Еще одно DC/DC-устройство — **ST1S14** — имеет входное напряжение до 48 В и ток 3 А, а также миниатюрный корпус HSOP8. В микросхему встроен 850 кГц ШИМ.

Это всего лишь две новинки из семейства высокоэффективных DC/DC-преобразователей, чтобы получить полную картину, я рекомендую вам посетить наш сайт.

Рассмотрим драйверы для двигателей и затворов. ST представляет семейство высоковольтных драйверов затвора — **L639x**. Для того чтобы упростить конструкцию и уменьшить список спецификаций, ST внесла в это семейство улучшения. Во-первых, компания добавила операционный усилитель для считывания тока, а это значит, что больше не нужен внешний ОУ, необходимый, например, при векторном управлении. Вторым улучшением стала интеграция компаратора для защиты от ошибки драйвера. И наконец, мы добавили функцию «Smart Shut Down», которая в случае возникновения проблем с работой двигателя при возрастании тока отключает IGBT или MOSFET. Особенно впечатляет время срабатывания в 200 нс, в то время как отключение всего микроконтроллера исчисляется в миллисекундах.

В сфере низковольтных драйверов двигателя мы только что представили новый драйвер для шагового двигателя со 128 микрошагами и цифровым ядром для управления движением. На данный момент это устройство, которое называется **L6470** — лучшее, что вы можете найти на рынке. В скором времени мы представим бюджетную версию этого драйвера.

Нашим клиентам, которые уже используют семейство PowerSPIN для низковольтного управления двигателями, нужно обратить особое внимание на то, что новое семейство будет производиться в миниатюрном 5x5 QFN корпусе. Место, занимаемое на плате, может быть уменьшено до 85% при улучшении

тепловых характеристик до 30%. Называется это семейство **L622xQ**.

Вы не сможете прочесть это интервью без света. На сегодняшний день на рынке представлено огромное количество разнообразных источников света. ST является инновационным лидером в области фотоэлектричества, мы представили переключатель «Cool-Bypass-Switch», который заменит низкоэффективные диоды Шоттки, используемые в солнечных панелях. Мы разработали новую концепцию оптимизаторов питания для того, чтобы использовать повышающие DC/DC-преобразователи и MPPT (Maximum Power Point Tracking — слежение за точкой максимальной мощности), применяемые в фотогальванических инверторах, для солнечных панелей. Кроме того, как я упоминал раньше, мы поставляем на рынок лучшие в мире MOSFETs и диоды на основе карбида кремния.

Сегодня ведущим направлением в освещении стали LED-технологии. Для разных светодиодов у ST есть разные решения: для управления мощными светодиодами в лампах-ретрофитах с эффективными AC/DC-преобразователями мы рекомендуем семейство **HVLED8xx**. Через пару месяцев мы расширим это семейство до 15 Вт. Имеются и DC/DC-преобразователи (драйверы светодиодов) с очень точным контролем тока, например, LED5000 с входным напряжением до 48 В и выходным током 3 А.

Управление светодиодным массивом с помощью 24-канального драйвера со встроенным ШИМ для диммирования или 16-канального (**STP1612PW05**) драйвера может быть реализовано с точностью тока $\pm 1,5\%$ между каналами. Более подробную информацию об STP и LED вы найдете на сайте ST.

И, наконец, не стоит забывать о рынке традиционного освещения, где ST может предложить огромное количество решений. Например, для флуоресцентных ламп разработчики могут использовать **L6520** плюс внешний MOSFET или встроенные PFC-решения для аналогового балласта, основанные на комбинации **L6585E** плюс MOSFET, для цифрового управления — комбинация **L6382** плюс микроконтроллер **STM8**. Для управления освещением у нас есть решения для **DALI** и **DMX** в комбинации с нашим семейством микроконтроллеров **STM32**.

Я мог бы и дальше перечислять новинки от ST, такие, как аналоговый Front End для систем учета (семейство **STPM**), новое семейство **StarGrid™** для связи по линиям электропередач (**ST7570/80/90**) или часы реального времени (Real-Time-Clock — RTC) в самом маленьком корпусе в мире. Но я полагаю, что читатель уже понял — ST яв-

ляется инновационным лидером в мире микроэлектроники, питания, датчиков и аналоговых компонентов. Я приглашаю всех читателей узнать больше о компании, посетив наш сайт www.st.com.

Г.К.: ST является лидером среди производителей электроники для автомобильных приложений. Не могли бы Вы более подробно остановиться на этом вопросе? Какие продукты автоэлектроники могут быть использованы в промышленном сегменте?

С.Р.: Несомненно, компоненты для автомобильных применений являются сильной стороной ST. Вы и сами знаете, что с каждым годом электроники в машинах все больше и больше. Когда вы идете в автосалон и садитесь в новую машину, независимо от марки, вы ощущаете себя пилотом в кабине самолета. Но вы не видите всей электроники, которая отвечает за нашу безопасность и комфорт и спрятана по периметру салона. Сегодня автомобиль должен обладать высокой надежностью и безопасностью, а используемые компоненты — иметь очень большой срок службы.

Сейчас мы находимся на пороге новой эры — эры электромобилей. Этот рынок бросает вызов автомобильной промышленности. И не только ей. Эти транспортные средства используют электродвигатели, управляемые системой инверторов, питаемых от батарей. С точки зрения применения — типичная промышленная схема электропривода. Вот почему ST обсуждает концепцию электромобилей не только на автомобильном рынке, но и с лидерами промышленного сегмента, имеющими дело с промышленным электроприводом.

Силовая часть электромобиля очень похожа на используемую в промышленных двигателях. Это инверторная система: съемное зарядное устройство на 3 кВт, двунаправленный DC/DC-преобразователь или инвертор на 120 кВт для управления тяговым усилием главного двигателя.

ST объявил о выходе нового силового модуля для этих применений в первой половине 2012 года. **STA3** — первый модуль на 1200 В, 40 А в очень надежном и эффективном корпусе. Кроме того, компания разработала новое поколение IGBTs типа Emitter-Field-Stop, использующих Trench-технологии. В ближайшем будущем эта технология будет доступна для 1200 и 650 В. Она рассчитана на токи от 40 А и выше. К 2013-2014 г.г. эти модули будут полностью соответствовать требованиям автомобильного рынка, а это значит, что они идеально подойдут для электромобилей. Они же будут использоваться и для промышленного привода. Таким образом, компания, используя одну и ту же технологию, сможет

удовлетворить потребности как промышленного, так и автомобильного рынков, принимая во внимание жесткие требования к качеству автомобильного сегмента.

Другие примеры использования компанией ST одной и той же технологии на обоих рынках могут служить: DC/DC, управление затвором, выпрямители, MOSFETs, а также технологии для электропитания VIPer.

Несомненно, существует большой выбор драйверов верхнего плеча для автомобилей, например, семейство VN от ST. Большинство из них также может быть использовано и в электромобилях.

Независимо от того, что захотят разработчики электромобилей, у ST всегда найдется подходящее решение, позволяющее воплотить в жизнь новые идеи, не забывая о высоком уровне безопасности и лучшем качестве в своем классе.

Г.К.: В области силовой электроники мир поделится на две группы: тех, кто вкладывает деньги в GaN-технологии, и тех, кто выбирает SiC. Что ST думает по этому поводу? Каких новинок в этой области нам ожидать от STMicroelectronics? Планирует ли компания объявить о 8-дюймовом производстве SiC/GaN транзисторов (ценовая перспектива)? Когда нам ждать SiC/GaN MOSFET по цене менее 10\$?

С.Р.: В последнее время мне часто задают этот вопрос. Я сделал вывод, что многие хотят узнать больше об этих высокоэффективных, но непростых технологиях. Позвольте мне разъяснить ситуацию. Перед ST не стоит вопрос выбора между этими двумя технологиями, так как их специфика абсолютно разная. Это все равно, как если бы вы меня спросили, вкладывать деньги в высоковольтный MOSFET или IGBT. Оба они основаны на транзисторной технологии, но что касается применений и параметров — они абсолютно разные. Вкратце скажу, что ST инвестирует в обе технологии: в GaN MOSFET для применений, требующих значений напряжения пробоя от 50 В до максимум 700...800 В; в SiC MOSFET для высоковольтных применений от 1200 В. В то время как GaN теоретически поддерживает частоту переключения до 6 ГГц, SiC — до 300 кГц. Обе технологии выдерживают высокие температуры. В мостовых схемах GaN уже имеет встроенный диод, в то время как SiC MOSFET требует подключения внешнего диода. Транзисторы, полученные по обеим технологиям, имеют очень высокую плотность тока, это означает, что они могут управлять высокими токами.

И GaN, и SiC используются там, где каждый мВт на счету, например, в сверхэффективных SMPS, серверах,

фотогальванических инверторах, электромобилях, в управлении двигателями (драйверы). Какую технологию использовать — будет зависеть от требований к напряжению в системах.

Вы спрашивали о цене; давайте вернемся к этому вопросу, когда технологии станут доступны. Цена, конечно, играет важную роль, но на данный момент она не является основополагающей. Стоимость будет зависеть от показателей рынка, объемов, производственных мощностей. Мы знаем клиентов, которые уже готовы инвестировать в зеленые технологии, они будут готовы заплатить высокую цену на этапе появления этих технологий на рынке, и после всего этого мы поймем, насколько потребители поддерживают эту идею. Различные энергетические нормы и стандарты ускорят выход на рынок этой сверхэффективной технологии.

Я не могу сказать, когда покупатели смогут получить первые устройства, т.к. сейчас ещё продолжаются научные исследования и разработки. Но последний прототип показал многообещающие результаты. На сегодняшний день можно прогнозировать выход первого промышленного образца подобного устройства во второй половине 2012 года.

Г.К.: В России доминирующим игроком на рынке MOSFET и IGBT является International Rectifier. Почему российским разработчикам электронной техники следует использовать MOSFET и IGBT от ST?

С.Р.: Когда я встречаюсь с российскими клиентами, я вижу все больше потребностей в высокоэффективных продуктах, таких как MOSFET и IGBT, а также выпрямители. Вы правы, одним нужны низковольтные технологии, другим — высоковольтные. Но обоим важна эффективность, малые размеры и инновационные корпуса. Каждый раз меня впечатляет то, насколько важны эти характеристики для российских разработчиков. Вы спросили меня, почему им стоит предпочесть ST вместо конкурентов. Ответ прост: во всех вышеупомянутых технологиях ST является инновационным лидером; в сфере высоких напряжений семейство MDMesh™ имеет наименьшее значение R_{dson} в мире во всех основных корпусах (TO247, TO220, D2PAK, DPAK). Для MOSFET и диодов Шоттки ST представила новый маленький корпус PowerFlat, уменьшив место, занимаемое на плате, до 60% по сравнению с D2PAK, и в то же время корпус стал в четыре раза тоньше (высота 1 мм). Для низковольтных MOSFET ST заменила проводное соединение на шлейфовое и представила новое семейство DeepGate™ Trench LV MOSFET, в котором мы снизили величину R_{dson} до 20% по сравнению с предыдущим поколением. Для IGBT мы начали приме-

нять новую технологию Emitter-Field-Stop Trench, где мы резко сократили V_{cesat} и энергию переключения IGBT. В нашей продуктовой линейке есть высокоэффективное семейство IGBT для управления двигателями от 80 Вт до нескольких киловатт. За последний год мы представили новый IGBT-модуль под названием SLLIMM™. В этом семействе (от 3 до 20 А) используется драйвер, в который ST встроила ОУ для считывания тока и компаратор для защиты от ошибки. На сегодняшний день ST может предложить широкий выбор диодов Шоттки, новые запатентованные технологии, например, Trench для сверхнизких V_f (семейство ULVF™) или новые 200 В диоды Шоттки, заменяющие менее эффективные 200 В биполярные диоды. Вдобавок мы можем предложить высокий уровень поддержки, как от наших представителей, так и от дистрибьюторов. Возможно, теперь вы понимаете, почему российским покупателям следует выбрать ST — самую крупную европейскую полупроводниковую компанию, лидера в инновационных и эффективных технологиях.

Г.К.: Многие MEMS-датчики используются в потребительской электронике. Будут ли они в будущем использоваться в промышленном секторе, и что может повлиять на их распространение?

С.Р.: Будущее уже наступило! MEMS — самое быстро развивающееся семейство у ST, и оно уже используется в промышленности. Каждый год мы удваиваем наш товарооборот на промышленном рынке благодаря увеличению спроса на трехосевые акселерометры и трехосевые гироскопы. Потребители предпочитают традиционным датчикам MEMS-решения для определения любого вида движения или вибрации двигателя. Сейчас ST только выходит на рынок датчиков давления и MEMS-микрофонов. Позвольте мне привести несколько примеров, где в промышленном мире могут быть использованы такие технологии. Акселерометры LIS3DH могут применяться везде, где требуется определить вид движения. Это может быть как смещение механизма вследствие вибрации, так и контроль за перемещением крупного рогатого скота в сельском хозяйстве. Гироскоп L3G4200D измеряет вращение и позволяет определить перемещение по любой из трех осей. Датчик давления может быть использован для определения уровня жидкости. MEMS-микрофоны, например, MP45DT02, используются для определения голоса и шума до 20 кГц для голосового управления или в целях безопасности (обнаружение разбитого стекла). Несомненно, существуют и другие идеи, как использовать подобные MEMS-датчики. 