

# МИКРОСХЕМЫ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ КОМПАНИИ INFINEON

Игорь Алексеев, технический консультант, ИД «Электроника»

В статье очень кратко рассматриваются интеллектуальные силовые ключи компании Infineon, предназначенные для применения в автомобильной электронике. На наш взгляд, эти ключи представляют интерес для разработчиков и многих других приложений, например, промышленной автоматики. Статья является авторизованным и заметно сокращенным переводом руководства по выбору силовых ключей, размещенного в открытом доступе на сайте компании.

## ВВЕДЕНИЕ

Конструктивное исполнение токоприемников в автомобильной электронике возможно в трех вариантах:

- при монтаже один из полюсов нагрузки «жестко» подключается к «массе»; коммутируется полюс, подключаемый к положительной шине питания (например, лампы);

- при монтаже один из полюсов нагрузки «жестко» подключается к положительной шине питания, коммутируется полюс, подключаемый к «массе» (катушки зажигания, реле и т.д.);

- при монтаже оба полюса конструктивно не связаны с электрическими цепями автомобиля (обычно сервоприводы).

Для коммутаций перечисленных устройств компания Infineon, специализирующаяся в том числе и на производстве автомобильной электроники, производит интеллектуальные ключи верхнего (семейство PROFET) и нижнего плеча (семейство TEMPFET/HiTfET), а также мостовые схемы

(семейство TrilithIC). Об этих компонентах и пойдет речь в данной статье. Заметим, что указанные элементы удобны для применения не только в автомобильной электронике, но и во многих иных приложениях.

## СИЛОВЫЕ КЛЮЧИ

Интеллектуальные ключи семейства TEMPFET содержат защиту от перегрева, а в остальном не отличаются от обычных MOSFET-ключей — управление ими столь же просто. Интеллектуальные ключи семейства HiTfET (высокоинтегрированные FET) обладают значительно большими функциональными возможностями. Помимо тепловой в них добавлены защиты: от короткого замыкания, импульсных перенапряжений цепи сток-исток, от электростатики управляющей цепи, а также введена цепь ограничения тока нагрузки. В зависимости от модификации ключа характеристика защитных цепей имеет место гистерезис либо сброс. При срабатывании защита происходит с

помощью перезапуска. Структурная схема ключа приведена на рисунке 1. Семейство включает в свой состав одно- и двухканальные ключи. Сопротивление канала в открытом состоянии составляет от 0,1 до 2 Ом.

В верхних ключах семейства PROFET помимо устройств защиты встроены и диагностические цепи, которые позволяют существенно сократить время поиска неисправности, несмотря на то, что функции управления в автомобиле децентрализованы. На рисунке 2 приведена структурная схема четырехканального ключа семейства PROFET. Максимально допустимый ток ключей составляет 50 А. Часто нагрузкой для них являются лампы накаливания — довольно специфическая нагрузка, для которой характерен значительный (иногда десятикратный) начальный бросок тока. В этом случае ключи могут устанавливаться без радиатора, т.к. начальный бросок тока кратковременен и не успевает нагреть ключ сверх допустимой величины. С помощью ключа PROFET возможно уменьшить скачок пускового тока плавным запуском, используя ШИМ. Уменьшение пускового тока позволит упростить защиту цепи, применив более простой и дешевый предохранитель.

Добавим еще, что в ключи встроена защита от перегрузки при ошибочной полярности напряжения, пода-

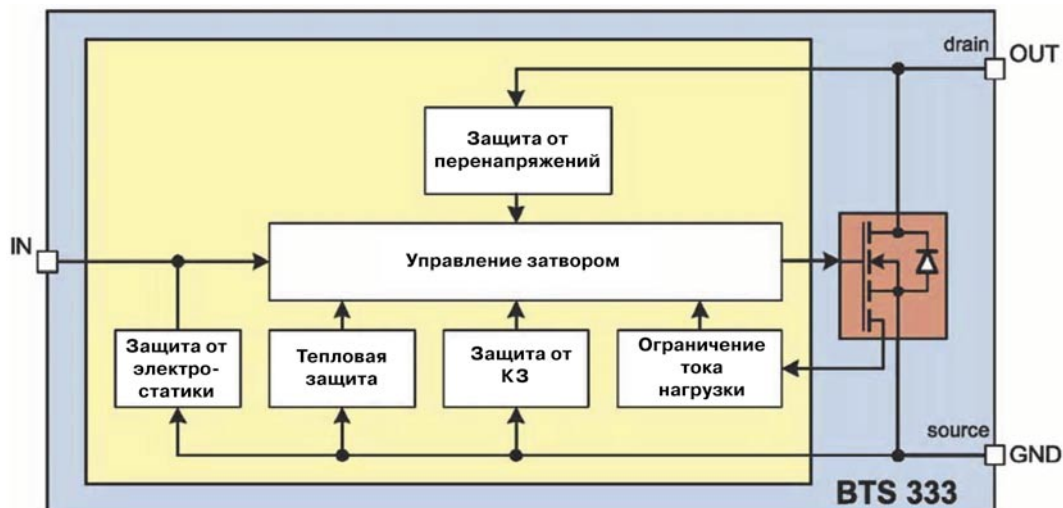


Рис. 1. Структурная схема интеллектуального ключа семейства HiTfET

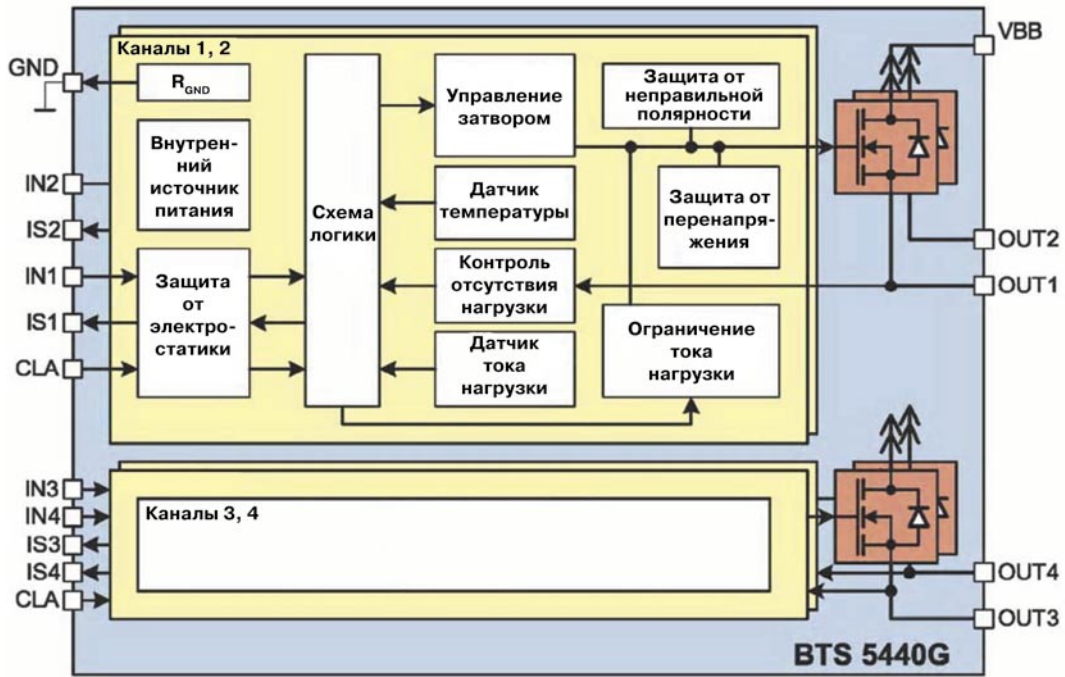


Рис. 2. Структурная схема интеллектуального четырехканального ключа семейства PROFET

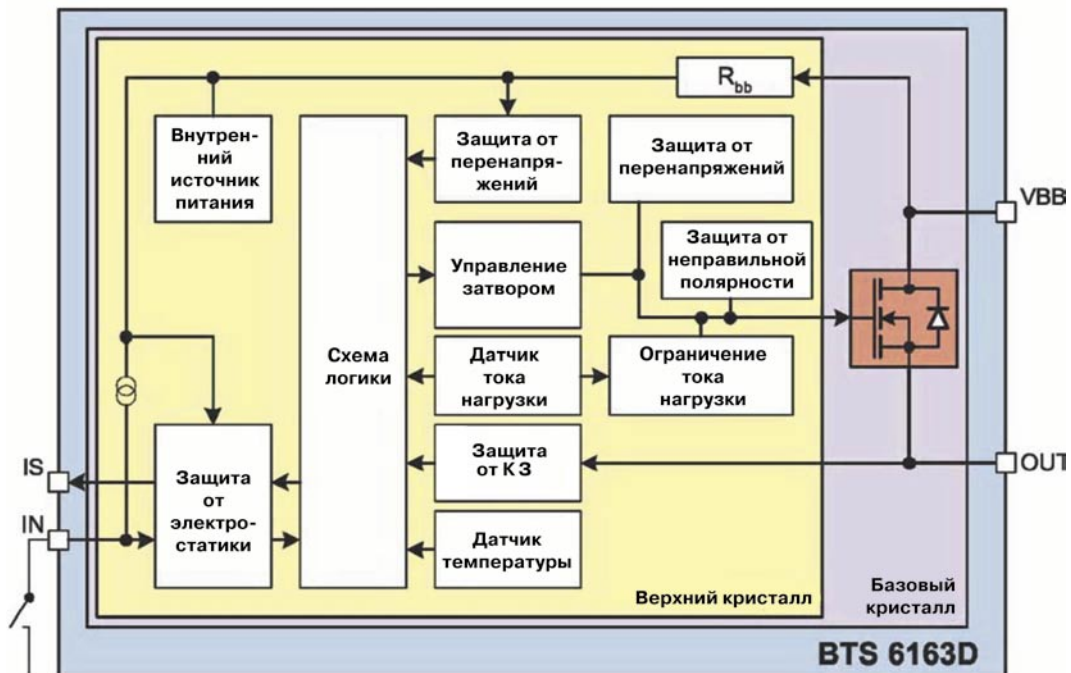


Рис. 3. Структурная схема интеллектуального ключа для больших токов

ваемого на ключ. Новая технология Smart5 позволяет добавить и последовательный интерфейс SPI, что очень удобно при организации связи с микроконтроллером. Ключи серий HITFET и PROFET могут включаться по мостовой или полумостовой схеме для управления электроприводами, число которых в автомобиле постоянно увеличивается. Выпускается также и серия мостовых схем TrilithIC, рассчитанная на токи от 10 до 100 А.

Для больших токов предназначены специальные ключи серии PROFET (см. рис. 3), изготовленные по технологии «кристалл на кристалле» (chip-on-chip). По этой технологии управляющая микросхема размещается поверх кристалла силового MOSFET. Эта технология позволяет пользователям известного в мире уникального ключа BTS555 производства компании Infineon переключать токи номиналом до 1000 А. С помощью

этих ключей происходит коммутация шины питания аккумулятора, что позволяет существенно расширить возможности управления электрическими нагрузками автомобиля.

Микросхемы выпускаются в том числе и в корпусах SO в расширенном температурном диапазоне. Для увеличения надежности в них используется новая технология пайки с анодированными контактными площадками (gold nailhead multi-bonds).