

СНИЖЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯХ ДЛЯ АВТОЭЛЕКТРОНИКИ

Уве Фурман, специалист по продукции для автоэлектроники, Texas Instruments

Разработчики автоэлектроники хорошо знакомы с жесткими условиями ее эксплуатации. Одно из требований к такому оборудованию — устойчивость к выбросам и просадкам напряжения, возникающим в цепях бортового питания автомобиля. Описанный в статье повышающе/понижающий преобразователь позволяет повысить устойчивость работы автоэлектроники и одновременно вдвое снизить уровень ее электромагнитного излучения.

Автомобильное электронное оборудование работает при нестабильном напряжении бортовой сети. Некоторые узлы должны сохранять работоспособность при наихудших условиях, которые возникают, например, при прокрутке двигателя стартером от разряженной батареи зимой (см. рис. 1).

Недорогим и эффективным способом сохранить работоспособность оборудования во время такого воздействия может стать использование повышающе-понижающего преобразователя. При входном напряжении, превышающем заданное, он будет функционировать как обычный понижающий преобразователь, а при напряжении ниже заданного — как повышающий.

К сожалению, импульсные преобразователи обладают известным недостатком — они генерируют нежелательное электромагнитное излучение (ЭМИ), обусловленное тем, что напряжения и токи переключаются с достаточно большой частотой.

Из теории разложения Фурье известно, что спектр несинусоидального периодического сигнала содержит как основную частоту, так и кратные ей гармоники более высоких частот. Поэтому и спектр электромаг-

нитного излучения импульсного преобразователя будет иметь максимумы на основной частоте и ее гармониках.

Количество различных электронных устройств в современных автомобилях весьма велико и продолжает увеличиваться, причем все они расположены в довольно ограниченном пространстве. Это делает особенно важной задачу снижения уровня ЭМИ каждого конкретного устройства, чтобы предотвратить их взаимное влияние и обеспечить совместную работу на борту транспортного средства.

К числу возможных решений можно отнести применение пассивных фильтров на входе и выходе устройства, использование многослойных печатных плат, экранирование. Однако все эти способы так или иначе увеличивают стоимость устройства в целом.

Более эффективным, с точки зрения стоимости, является технология расширения спектра. Применительно к импульсным преобразователям эта технология состоит в том, что рабочая частота задающего генератора и, следовательно, всего преобразователя подвергается частотной модуляции. В результате, мгновенное значение рабочей частоты непрерывно меняет-

ся в некоторых относительно небольших пределах, а ее среднее значение равно рабочей частоте преобразователя без модуляции. В итоге, энергия паразитного излучения не концентрируется на определенных частотах, а оказывается распределенной на некотором частотном диапазоне. Это снижает уровень пиков электромагнитного излучения и, как следствие, упрощает и удешевляет конструкцию устройства в целом.

На рисунке 2 показаны результаты измерения ЭМИ для преобразователя TRIC74100, работающего на частоте 440 кГц без какой-либо модуляции, и ЭМИ преобразователя, рабочая частота которого промодулирована сигналом с частотой 28 кГц. Из сравнения графиков видно, что пики излучения снизились на 10...20 дБмкВ.

Другой эффективный и недорогой способ снижения ЭМИ, который может применяться одновременно с расширением спектра, — снижение скорости изменения сигнала в процессе переключения. Известно, что чем медленнее изменяется сигнал, тем быстрее затухает спектр его гармоник в частотной области. Другими словами, такой сигнал несет меньше энергии в области высоких частот. Если снизить скорость переключения ключевых транзисторов преобразователя, то уровень нежелательного излучения также уменьшится.

На рисунке 3 показаны результаты измерения ЭМИ при различных скоростях нарастания сигнала (применительно к преобразователю TRIC74100). Как видно из рисун-

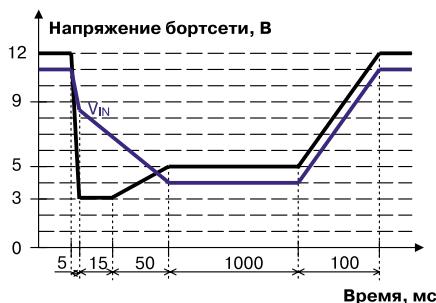


Рис. 1. Напряжение бортсети при пуске двигателя. Чёрная кривая соответствует напряжению батареи, синяя — напряжению на входе стабилизатора

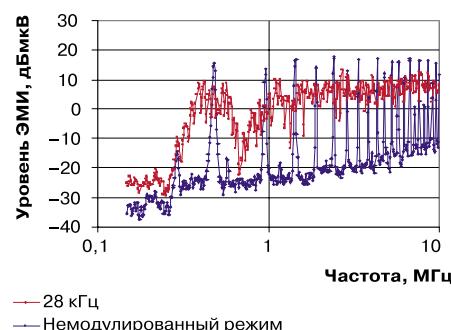


Рис. 2. Уровень ЭМИ преобразователя на TRIC74100 с расширением спектра и без него

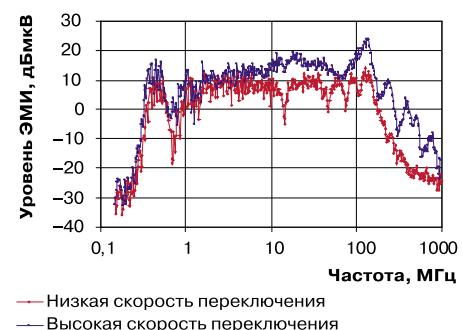


Рис. 3. Уровень ЭМИ преобразователя на TRIC74100 при различной скорости переключения выходных ключей

Инновационные Аналоговые Компоненты



Инновационные Аналоговые Компоненты от Лидера Поставок 8-разрядных Микроконтроллеров

Уменьшение энергопотребления и габаритов, а также снижение уровня помех и погрешностей обработки сигналов являются сегодня насущными требованиями к встраиваемым системам. Реагируя на требования рынка, компания Microchip предлагает интеграцию своих CMOS-технологий и опыта производства, реализованные в широкой гамме аналоговых и интерфейсных компонентов.

В состав предлагаемых компонентов входят: многочисленные компараторы и операционные усилители, в том числе и с программируемым коэффициентом

усиления (PGA); микросхемы управления питанием; преобразователи; устройства измерения температуры; интерфейсные микросхемы и микросхемы смешанных сигналов.

Главными особенностями перечисленных компонентов являются малые энергопотребление и погрешность, низкий уровень помех, широкий диапазон рабочих напряжений и расширенный температурный диапазон, малые габариты и инновационные конструктивные особенности.

Перечень основных видов продукции этого семейства:

- Температурные датчики
- Регуляторы напряжения
- Генераторы подкачки заряда и импульсные стабилизаторы
- Системные супервизоры
- Силовые драйверы КМОП
- Зарядные устройства
- Операционные усилители
- Усилители с программируемым коэффициентом усиления (PGA)
- Компараторы
- АЦП
- ЦАП
- Цифровые потенциометры
- CAN-интерфейсные продукты
- Драйверы инфракрасных излучателей и интерфейсные продукты

Дополнительная информация доступна по ссылке www.microchip.com/analog

microchip
DIRECT
www.microchipdirect.com

New
Pb-free!
RoHS Compliant

 **MICROCHIP**
www.microchip.com/analog

ка, этот несложный прием позволяет существенно снизить уровень ЭМИ – выигрыш составляет до 20 дБмкВ в частотном диапазоне от 10 МГц до 1 ГГц.

Таким образом, сочетание приемов расширения спектра и снижения скорости нарастания сигнала, реализованное в новом повышающем/понижающем преобразователе TPIC74100, позволяет инженерам-разработчикам автоэлектроники добиться требуемой

электромагнитной совместимости. Дополнительные возможности, такие как защита от значительной емкостной нагрузки, малое собственное потребление, а также функции управления и контроля (Enable, Alarm и Reset) делают эту микросхему хорошо подходящей для целого ряда изделий автомобильной электроники. Микросхема TPIC74100 прошла сертификацию на соответствие стандарту AEC 100 для изделий автоэлек-

троники и поставляется в серийных количествах.

Дополнительная информация об этой микросхеме и других линейных и импульсных стабилизаторах, сертифицированных по AEC 100, доступна на сайте компании по адресу www.ti.com/automotive.

Перевод – Илья Голубев, инженер, представительство TI в России.

Контрактная Сборка

Монтаж компонентов с одной или с двух сторон
Размер элемента от 0402 до QFP32x32 с шагом 0,5 мм
Максимальный размер платы до 457x300мм



Изготовление Печатных Плат

Москва, Нижегородская ул., 31
тел./факс: (095) 913-84-21
E-mail: sales@melt.com.ru
<http://www.melt.com.ru>

Ждем
Вас!

Современной дорогой в будущее

АСТРА ЭЛЕКТРО
СИЛОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКИ
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
СЕТЕВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ

ДИОДЫ ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ
ДИОДЫ БЫСТРОВОСТАНАВЛИВАЮЩИЕСЯ
ДИОДЫ ЛАВИННЫЕ
ТИРИСТОРЫ НИЗКОЧАСТОТНЫЕ
ТИРИСТОРЫ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ
ТИРИСТОРЫ СИММЕТРИЧНЫЕ
ТИРИСТОРЫ ЛАВИННЫЕ
ТИРИСТОРЫ ОПТРОННЫЕ
ОХЛАДИТЕЛИ ВОЗДУШНЫЕ
ОХЛАДИТЕЛИ ВОДЯНЫЕ
NEW!!!

ОПТОТИРИСТОРНЫЕ МОДУЛИ НА ТОКИ ДО 400А
МНОГОКЛЮЧЕВЫЕ МОДУЛИ (ДИОДНЫЕ, ТИРИСТОРНЫЕ МОСТЫ, ТИРИСТОРНЫЕ КОНТАКТОРЫ) НА ТОКИ ДО 500А

МОДУЛИ ДИОДНЫЕ, ТИРИСТОРНЫЕ
МОДУЛИ ОПТОТИРИСТОРНЫЕ ДО 400А
ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ СТОЛЫ
ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ МОСТЫ
IGBT МОДУЛИ
ВЫПРЯМИТЕЛЬНЫЕ БЛОКИ
БЛОКИ ПИТАНИЯ
ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ
СЕТЕВЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ НАНН

123060, г. Москва, ул. Расплетина, д. 5 Тел./факс: (495) 101 4582
info@astrael.ru, astrael@astrael.ru, www.astrael.ru