

ПОЛУЧЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ ±12 В и ±15 В С ПОМОЩЬЮ ИМПУЛЬСНОГО DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Предлагаемая статья демонстрирует новый пример совместного применения повышающего преобразователя и инвертора производства компании **Maxim**. **MAX668** и **MAX1846** могут быть использованы для реализации импульсного источника питания с выходным напряжением ±12 В или ±15 В.

Обзор

Схемы импульсных источников питания, приведенные в этой статье, предназначены для построения двуполярных DC/DC-преобразователей, позволяющих получить выходное напряжение ±12 В или ±15 В и током до 0,5 А из однополярного источника питания +4,5 В...+12 В. Такой широкий диапазон входного напряжения позволяет осуществлять через эти преобразователи питание устройств от любого стабилизированного (нестабилизованного) источника напряжения или даже от обычного дешевого сетевого блока питания. Эта схема может быть использована взамен устаревшей схемы на основе MAX742, требующей для работы большего числа внешних компонентов (обвязки).

Источник питания состоит из повышающего преобразователя MAX668 и инвертора напряжения MAX1846. Каждая микросхема функционирует на частоте 300 кГц, что создает оптимальный баланс по стоимости, размеру и КПД источника в целом. В источнике предусмотрено ограничение импульсного тока через ключ, что приводит к ограничению тока нагрузки при данном входном напряжении, однако максимальный выходной ток возрастает при соответствующем увеличении входного напряжения.

Схема повышающего преобразователя на основе MAX668

На рисунке 1 изображена схема включения MAX668 в режиме повышающего преобразователя, на выходе которого формируется напряжение +15 В с током до 0,5 А, а диапазон входного напряжения: +4,5 В...+12 В. Для реализации этой схемы было добавлено несколько компонентов к минимально требуемому количеству. Конденсатор C7 компенсирует неидеальность выходного конденсатора. Фильтр R5C8 предназначен для подавления высокочастотных составляющих в цепи контроля максимального тока выходного

транзистора. Кроме этого время срабатывания этой цепи в микросхеме MAX668 ограничено и составляет около 60 нс.

Выходное напряжение этой схемы может составлять +12 В при R2 = 86,6 кОм, в этом случае минимальное входное напряжение возрастет с 4,5 В до 10 В. Микросхема MAX668 имеет встроенную коррекцию, поэтому никаких дополнительных изменений в схему вносить не требуется.

Для подавления пульсаций выходного напряжения на выходе преобразователя необходимо включить дополнительный фильтр с частотой среза примерно в 10 раз меньше частоты преобразования. Цепь обратной связи необходимо включать до этого фильтра для сохранения стабильности в работе преобразователя. Также необходимо учесть тот факт, что в этом

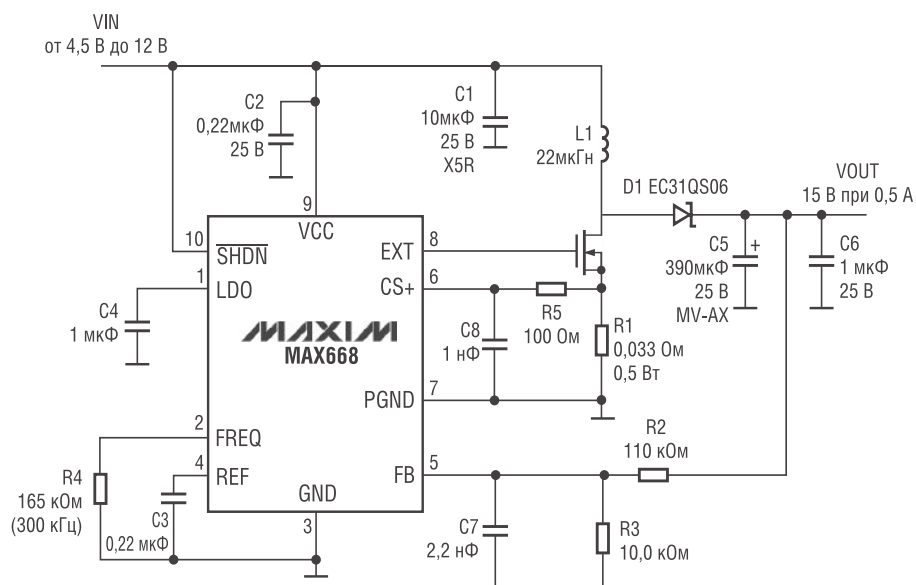


Рис. 1. Схема включения MAX668 в режиме повышающего преобразователя

Таблица 1. Спецификация к рис. 1

Позиция	Кол-во, шт	Описание
C1	1	10 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1210) Taiyo Yuden ТМК325ВJ106ММ
C2	1	0,22 мкФ 25 В керамический конденсатор (0805) Taiyo Yuden UМK212ВJ224МG
C3	1	0,22 мкФ 10 В керамический конденсатор (0603) Taiyo Yuden EMK107ВJ224МА
C4	1	1 мкФ 10 В X5R керамический конденсатор (0603) Taiyo Yuden LMK107ВJ105МА
C5	1	390 мкФ 25 В электролитический конденсатор Sanyo 25MV390AX
C6	1	1 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1206)
C7	1	2,2 нФ керамический конденсатор (0603)
C8	1	1 нФ керамический конденсатор (0603)
D1	1	3 А 60 В диод Шоттки Nihon EC31QS06
L1	1	22 мкГ 6 А катушка индуктивности Coilcraft DO5022P-223
N1	1	Rds(on) = 30 мОм 30 В n-канальный MOSFET (SO-8) Fairchild FDS6612A
R1	1	0,033 0.5 Вт 5% резистор (2012)
R2	1	110 к 1% резистор (0603)
R3	1	10,0 к 1% резистор (0603)
R4	1	165 к 1% резистор (0603)
R5	1	100 5% резистор (0603)
U1	1	МАХ668ЕUВ (10-μМАХ®)

Таблица 2. КПД преобразователя МАХ668 при различных условиях

Uвх, В	Iвх, А	Uвых, В	Iвых, А	КПД, %
5,00	0,0007	15,11	0	—
5,00	1,597	14,81	0,50	92,7
6,00	1,318	14,85	0,50	93,9
8,00	0,981	14,91	0,50	95,0
10,0	0,781	14,96	0,50	95,8
11,0	0,708	14,98	0,50	96,2
12,0	0,648	15,01	0,50	96,5
4,47	1,800	14,78	0,50	91,8
4,46	2,556	14,70	0,70	90,3

КОМПОНЕНТЫ

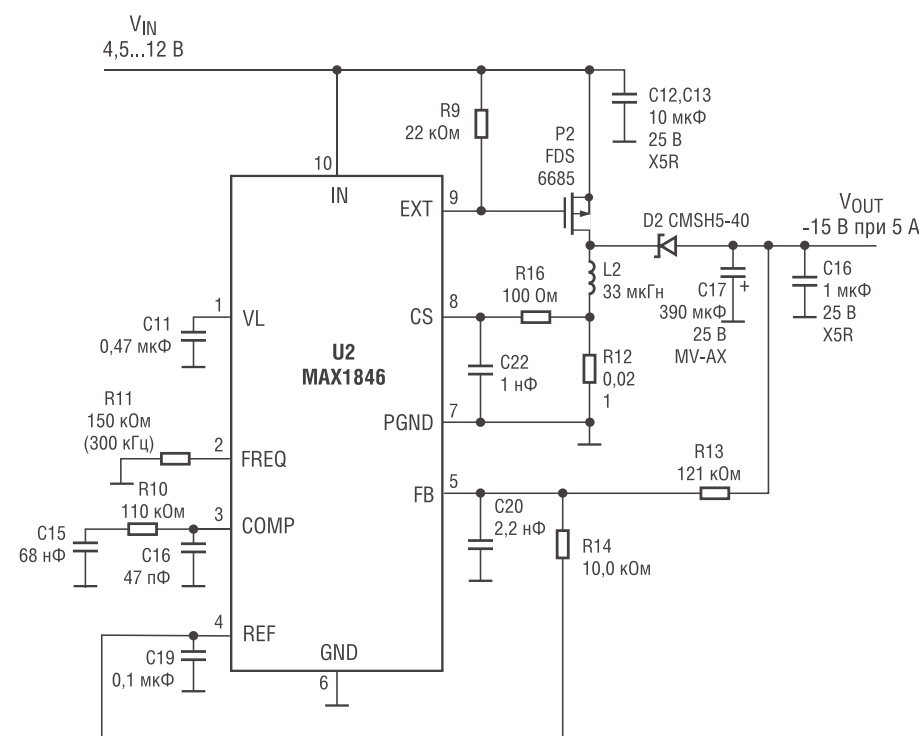


Рис. 2. Схема включения МАХ1846 в качестве инвертирующего преобразователя

случае на самом выходном фильтре падает часть напряжения.

Схема инвертора напряжения на основе МАХ1846

На рисунке 2 изображена схема включения МАХ1846 в качестве инвертора напряжения, на выходе которого формируется напряжение -15 В с током до 0,5 А, а диапазон входного напряжения: +4,5 В...+12 В. Для реализации этой схемы так же было добавлено несколько компонентов к минимально требуемому количеству. Конденсатор С20 компенсирует неидеальность выходного конденсатора. Фильтр R16C22 предназначен для подавления высокочастотных составляющих в цепи контроля максимального тока выходного транзистора. Кроме этого, время срабатывания данной цепи в микросхеме МАХ1846 ограничено и составляет около 100 нс.

Таблица 3. Спецификация к рис. 2

Позиция	Кол-во, шт	Описание
C11	1	0,47 мкФ керамический конденсатор (0603)
C12	1	10 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1210) Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C13	1	10 мкФ 25В X5R керамический конденсатор (1210) Taiyo Yuden TMK325BJ106MM
C15	1	68 нФ керамический конденсатор (0603)
C16	1	47 пФ керамический конденсатор (0603)
C17	1	390 мкФ 25 В электролитический конденсатор Sanyo 25MV390AX
C18	1	1 мкФ 25 В X5R керамический конденсатор (1206)
C19	1	0,1 мкФ керамический конденсатор (0603)
C20	1	2,2 нФ керамический конденсатор (0603)
C22	1	1 нФ керамический конденсатор (0603)
D2	1	5 А 40 В диод Шоттки Central Semiconductor CSMH5-40
L2	1	33 мкГ 5 А inductor Coilcraft DS5022P-333
P2	1	Rds (on) = 35 мОм -30 В п-канальный MOSFET (SO-8) Fairchild FDS6685
R9	1	22 к 5% резистор (0603)
R10	1	110 к 5% резистор (0603)
R11	1	150 к 5% резистор (0603)
R12	1	0,02 1 Вт 1% резистор (2512) Dale WSL-2512-R020-F
R13	1	121 к 1% резистор (0603)
R14	1	10.0 к 1% резистор (0603)
R16	1	100 5% резистор (0603)
U2	1	MAX1846EUB (10-μMAX®)

Таблица 4. КПД преобразователя MAX1846 при различных условиях

Uвх, В	Iвх, А	Uвых, В	Iвых, А	КПД, %
5,00	0,0077	-15,15	0	—
5,00	1,76	-15,15	0,50	86,1
6,01	1,42	-15,15	0,50	88,8
8,01	1,05	-15,15	0,50	90,1
10,0	0,84	-15,15	0,50	90,2
12,0	0,70	-15,15	0,50	90,2
4,48	2,04	-15,15	0,50	82,9
4,48	3,63	-15,15	0,80	74,5

MAX9730 - усилитель мощности звуковых частот класса G



Компания Maxim Integrated Products представила новый монофонический усилитель мощности звуковых частот (УМЗЧ) класса G **MAX9730** с одним напряжением питания и выходной мощностью 2,4 Вт. MAX9730 выполнен по архитектуре класса G и интегрирует емкостной преобразователь напряжения питания, что позволяет ему при питании от Li-Ion аккумулятора развивать в 2 раза более высокую мощность по сравнению с УМЗЧ класса АВ или D. Емкостной преобразователь при питании напряжением 2,7...5,5 В дает ток

до 500 мА и при питании напряжением 3,3 В гарантированно позволяет развивать мощность 2,4 Вт на 8-омной нагрузке. Применение MAX9730 позволяет существенно снизить размеры и стоимость всего решения за счет исключения повышающего преобразователя и громоздкой индуктивности, обычно требуемых для достижения таких же характеристик. Благодаря этому, применение MAX9730 особенно оправданно в сотовых телефонах, ноутбуках и других портативных устройствах с ограниченными размерами платы. MAX9730 рассчитана на работу в пределах температурного диапазона -40...85°C и выпускается в сверхминиатюрном бессвинцовом 20-выводном корпусе UCSPTM (2x2,5 мм), а также в 28-выводном корпусе TQFN (4x4 мм).

Для снижения высокочастотного шума при переключениях внешнего транзистора в MAX1846 предусмотрено ограничение скорости нарастания выходного напряжения на выводе EXT.

Выходное напряжение этой схемы может составлять -12 В при R13 = 97,6 кОм, R10 = 91 кОм. При этом минимальное входное напряжение не изменится. Для подавления пульсаций выходного напряжения на выходе преобразователя необходимо включить дополнительный фильтр (см. аналогично MAX668).

Оригинал статьи на английском: www.maxim-ic.com/an3943.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка — e-mail: analog.vesti@compel.ru