Навигация по сайту

Электронная библиотека

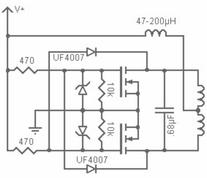
- Видеокурсы
- Полезная информация
- Электроснабжение
- Электропривод
- Программируемые контроллеры
- Новые технологии

Редакция сайта: e-mail: electroby@mail.ru

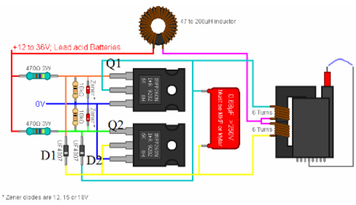
Явно полезное

Простой ZVS-драйвер на MOSFET

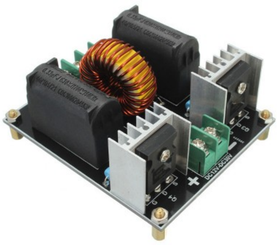
«ZVS-драйвер» (Zero Voltage Switching) — очень простой и поэтому довольно распространенный низковольтный генератор. Он собирается по несложной схеме, при этом эффективность данного решения может достигать 90% и выше. Для сборки устройства достаточно одного дросселя, пары полевых транзисторов, четырех резисторов, двух диодов, двух стабилитронов, и рабочего колебательного контура со средней точкой на катушке. Можно обойтись и без средней точки, и об этом поговорим далее.



В сети можно найти много реализаций этой схемы, среди которых индукционные нагреватели, индукционные плитки, высоковольтные трансформаторы, и просто высокочастотные преобразователи напряжения. Схема напоминает генератор Ройера, однако это не он. Давайте же рассмотрим, как эта схема работает.



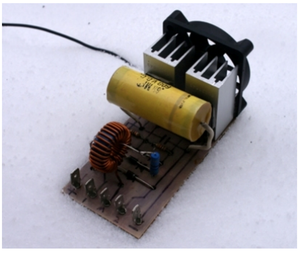
При подаче питания на схему, ток начинает течь к стокам обоих полевых транзисторов, одновременно с этим заряжаются емкости затворов через резисторы. Поскольку полевые транзисторы не полностью одинаковы, один из них (например Q1) открывается быстрее, и начинает проводить ток, при этом через диод D2 разряжается затвор другого транзистора Q2, который удерживается таким образом надежно закрытым.



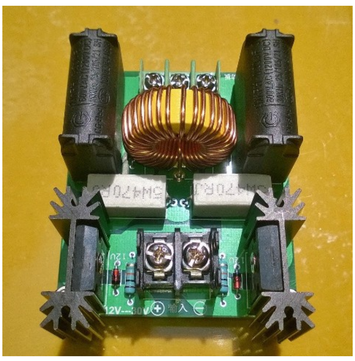
Поскольку в схему включен колебательный контур, напряжение на стоке закрытого полевого транзистора Q2 сначала возрастает, но затем понижается, переходя через ноль, в этот момент затвор открытого полевого транзистора Q1 быстро разряжается, и открытый первым транзистор Q1 теперь запирается, а так как он теперь заперт, то на его стоке уже не ноль, и затвор второго транзистора Q2 быстро дозаряжается через резистор, и второй транзистор Q2 теперь открывается, при этом разряжая через диод D1 затвор транзистора Q1.

Через пол периода все повторяется с точностью до наоборот — второй транзистор закроется, а первый — откроется, и т. д. В контуре возникнут таким образом синусоидальные автоколебания. Дроссель L1 ограничивает питающий ток, и сглаживает небольшие коммутационные выбросы.

Легко заметить, что запирание обоих полевых транзисторов происходит при нулевом напряжении на их стоках, когда ток в контурной катушке максимален, а это значит, что коммутационные потери сведены к минимуму, и даже при мощности устройства в 1 кВт (например для индукционной плавки), ключам нужны лишь небольшие радиаторы. Это как раз и объясняет большую популярность данной схемы.

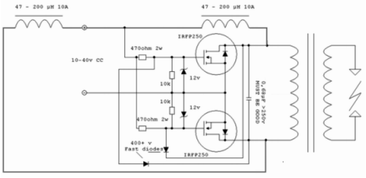


Частоту автоколебаний можно легко вычислить по формуле f = 1/(2π*√[L*C]), так как индуктивность первичной обмотки (если используется трансформаторное включение) и емкость конденсатора образуют контур, обладающий собственной резонансной частотой. Важно при этом помнить, что амплитуда колебаний будет по напряжению больше напряжения питания приблизительно в 3,14 (Пи) раза.

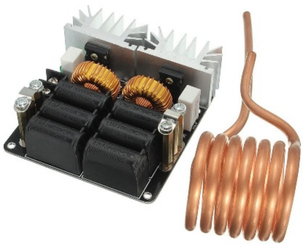


Вот типичные компоненты, которые используют для сборки: пятиваттные резисторы по 470 Ом, для ограничения тока заряжающего затворы; два резистора по 10 кОм, для подтягивания затворов к минусу; стабилитроны на 12, 15 или 18 вольт, дабы уберечь затворы от превышения допустимого напряжения; и диоды UF4007 для разрядки затворов через противоположные плечи контура.

Полевые транзисторы IRFP250 и IRFP260 хорошо подходят для данного ZVS-драйвера. Естественно, если потребуется дополнительное охлаждение, то каждый транзистор должен быть установлен на отдельный радиатор, поскольку работают транзисторы не одновременно. Если радиатор только один, то обязательно использование изолирующих подложек. Питание схемы не должно превышать 36 вольт, это связано с обычными ограничениями для затворов.



Если контур без средней точки, то просто ставят два дросселя вместо одного, на каждое плечо, и режим работы сохраняется аналогичным, ровно как и с одним дросселем.



Между тем, на Алиэкспресс уже появились изделия на основе этой автоколебательной схемы ZVS, причем как с одним дросселем, так и с двумя. Вариант с двумя дросселями особенно удобен в качестве резонансного источника питания нагревательных индукторов без средней точки.

Поделиться

Категории: Практическая электроника

- Электромеханическое реле Джозефа Генри
- Использование тепловых насосов в системах отопления
- Датчики - определение
- Автоматические системы управления насосными станциями

© www.electrolibrary.info, 2005 - 2023 e-mail: electroby@mail.ru При использовании материалов сайта обязательно должна присутствовать ссылка в виде: http://www.electrolibrary.info - "Электронная электротехническая библиотека. Современное инженерное оборудование и системы"