

Модули питания серии LMZ3 компании Texas Instruments

Александр КАЗАКЕВИЧ
kaz@efo.ru

Вышедшие ранее серии модулей питания LMZ1 и LMZ2 SIMPLE SWITCHER завоевали признательность широкого круга разработчиков. Модули SIMPLE SWITCHER обеспечивали возможность быстрой разработки надежного и качественного источника питания, обладающего достаточной гибкостью для его оптимизации под определенные задачи. В настоящей статье мы проведем краткий обзор нового семейства модулей питания LMZ3.

Введение

Модули SIMPLE SWITCHER серий LMZ1 и LMZ2 выпускались компанией National Semiconductors до 2011 года, до ее слияния с Texas Instruments (TI). Модули первой серии отличались максимальной простотой и требовали только два внешних компонента — входную и выходную емкость. Серия LMZ2, в свою очередь, обладала дополнительной функциональностью. Она обеспечивала выбор рабочей частоты, синхронизацию, плавный старт и другие возможности. Компания Texas Instruments к тому времени имела значительный задел в производстве модулей питания, включая последние серии TPS82xxx и TPS84xxx, отличающиеся повышенной удельной плотностью мощности [1]. Серия TPS82xxx представляет собой модули средней и малой мощности с выходным током менее 1 А в сверхкомпактном исполнении, серия TPS84xxx включает модули средней и высокой мощности с выходными токами от единиц до десятков ампер.

После слияния компаний возникла необходимость оптимизации линеек продукции, в том числе модулей питания. Таким образом, было принято решение развивать серию TPS84xxx под брендом SIMPLE SWITCHER LMZ3.

Характеристики серии LMZ3

Модули питания серии LMZ3 представляют собой неизолированные импульсные преобразователи напряжения. К настоящему времени все выпущенные модули — это понижающие преобразователи, за исключением LMZ34002, который является инвертором (inverting buck-boost). Выходное напряжение задается одним внешним резистором. Основные параметры модулей LMZ3 представлены в таблице. По функциональности новые модули близ-

ки к серии LMZ2, присутствует возможность управления частотой, синхронизации, плавного старта. Есть функция отключения модуля в случае, если входное напряжение падает ниже заданной величины. Основная характерная черта нового семейства — использование безвыводных компактных корпусов типа QFN (в отличие выводных корпусов типа TO серий LMZ1 и LMZ2). Это позволило поднять удельную плотность мощности свыше 70 Вт/см³ (без учета обвязки). Улучшена также энергоэффективность — коэффициент полезного действия (КПД) достигает 96% (рис. 1). Что касается маркировки модулей, она сохранена полностью (рис. 2). По-прежнему в маркировке содержится информация о токе модуля и максимальном входном напряжении. Следует также отметить, что все модули LMZ3 имеют нормированный уровень электромагнитных помех и сертифицированы в соответствии с европейскими стандартами.

Дополнительная функциональность присуща модулям LMZ31704/LMZ31707/LMZ31710 — возможность включения до шести модулей в параллель, с соответственным увеличением максимального значения выходного тока. При этом схема включения не требует увеличения числа внешних компонентов, напротив, предусмотрено совместное применение одного компонента несколькими модулями. Типичная параллельная схема включения LMZ31710 показана на рис. 3. Можно видеть, что совместно используются резистор обратной связи (соединен с выводами VADJ), конденсатор, задающий время старта (соединен с выводами SS/TR), и схема управления входами включения/выключения (выводы INH/UVLO). Кроме того, совместно действуют входной и выходной электролитический конденсатор. Модули, включаемые

Таблица. Модули питания серии LMZ3

Артикул	Тип преобразователя	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Ток, А	Рабочие частоты, МГц	Корпус / размеры, мм
LMZ30602	понижающий	2,95–6	0,8–3,6	2	0,5–2	QFN/9×11×2,8
LMZ30604				4		
LMZ30606				6		
LMZ31503	понижающий	4,5–14,5	0,8–5,5	3	0,33–0,78	QFN/9×15×2,8
LMZ31506				6	0,25–0,78	
LMZ31506H				6	0,48–0,78	
LMZ31520				20	0,3–0,85	
LMZ31530	30					
LMZ31704	4	0,2–1,2				
LMZ31707	понижающий	2,95–17	0,6–5,5	7	0,2–1,2	QFN/10×10×4,3
LMZ31710				10	0,2–1,2	
LMZ34002	инвертирующий	4,5–40	–3...–17	2	0,5–0,8	QFN/9×11×2,8
LMZ35003	понижающий	7–50	2,5–15	2,5	0,4–1	QFN/9×11×2,8

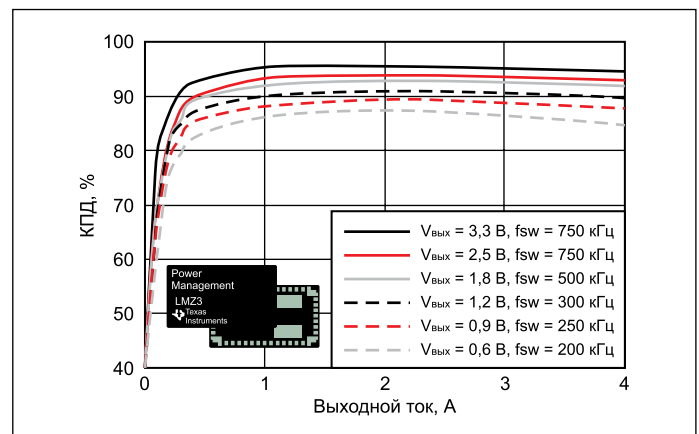


Рис. 1. Зависимость коэффициента полезного действия (КПД) от нагрузки модуля LMZ31704 при входном напряжении 5 В

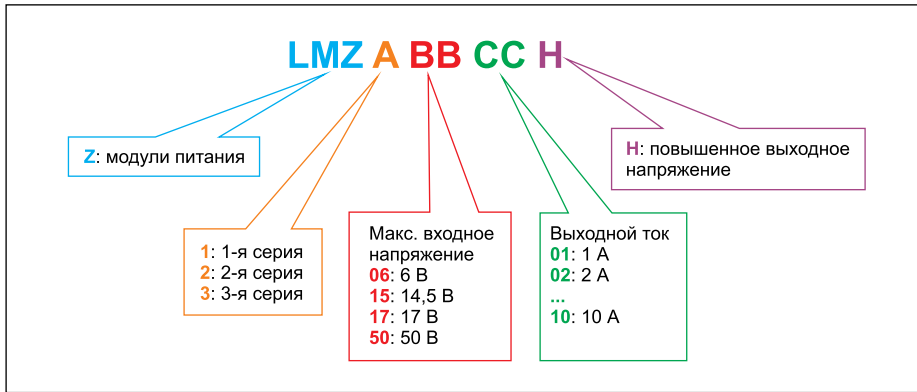


Рис. 2. Маркировка модулей SIMPLE SWITCHER

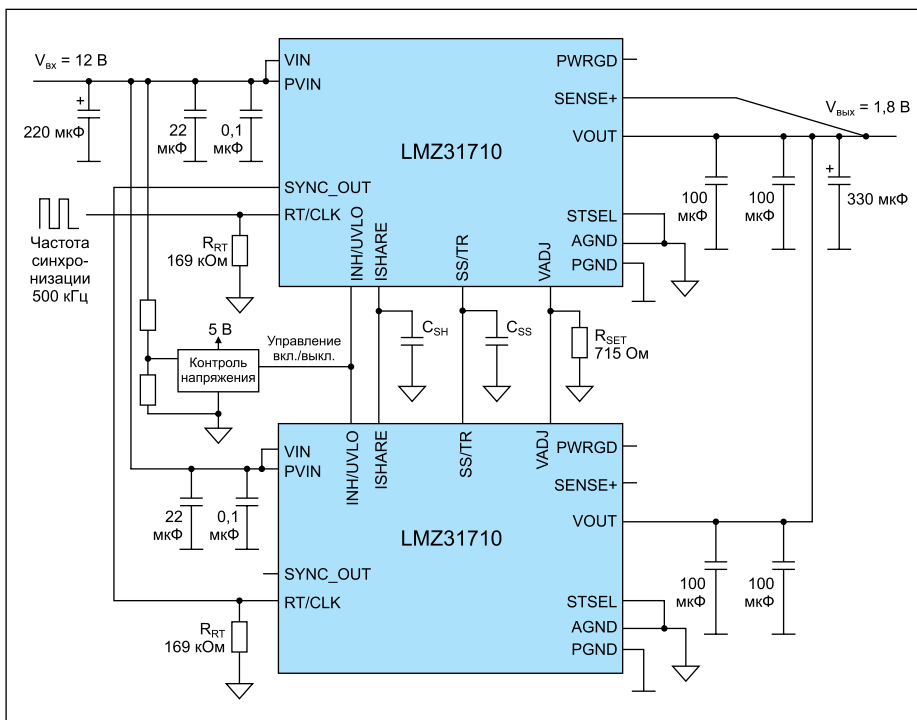


Рис. 3. Схема включения модулей LMZ31710 в параллельном режиме

параллельно, имеют дополнительно выходы ISHARE и SYNC_OUT. Первый из них служит для выравнивания нагрузки между модулями, внося добавку в сигнал обратной связи. Второй вывод — это выход синхроимпульса. Один из модулей работает как ведущий, остальные — ведомые. Ведущий модуль осуществляет синхронизацию переключения остальных модулей посредством подачи синхроимпульсов на входы синхронизации [2].

Модули семейств LMZ3, безусловно, могут использоваться везде, где требуется источник питания соответствующей мощности. Тем не менее, исходя из совокупности особенностей модулей, можно рекомендовать следующие области (случаи) применения.

1. В тех случаях, когда недостаточно времени или нет необходимой квалификации для разработки источника питания (включая проблемы с электромагнитными помехами), — вследствие простоты разработки.

2. В компактных устройствах, в случаях ограничения по доступному объему — вследствие большой удельной плотности мощности и высокого КПД.

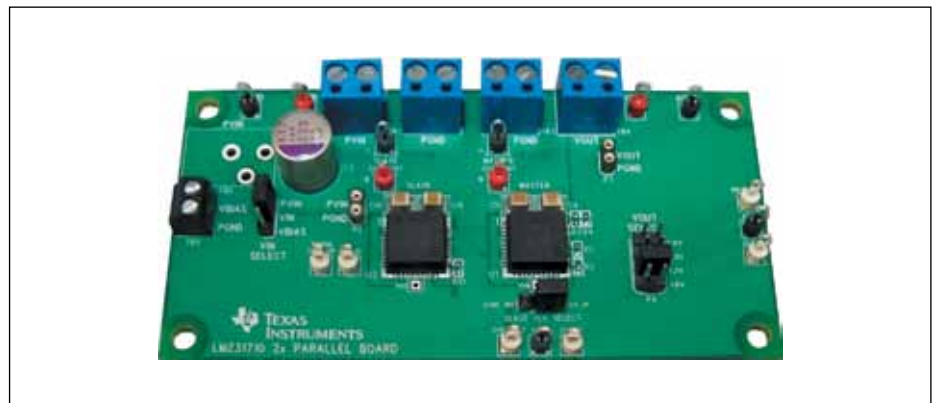


Рис. 4. Отладочная плата с включенными в параллельном режиме двумя модулями LMZ31710

3. Для подсистем питания мощных процессоров и ПЛИС. Модули LMZ3 имеют подходящий диапазон выходных мощностей, а также разнообразные возможности по организации определенной последовательности включения.

Средства разработки

Все модули серии LMZ3 имеют свою отладочную плату. На основе модуля LMZ31710 сделаны две отладочные платы, в том числе с параллельным включением двух модулей (рис. 4). Платы снабжены удобными разъемами для соединений и необходимыми контрольными выводами.

При разработке источников питания на модулях LMZ3 основное внимание следует уделить подбору конденсаторов, а также разводке печатной платы с учетом требуемого теплорассеяния. Все необходимые сведения, касающиеся подбора конденсаторов, и вариант разводки печатной платы представлены в документации на соответствующий модуль. Тем не менее может оказаться полезным предлагаемое компанией Texas Instruments средство разработки для устройств управления питанием WEBENCH. Для того чтобы им воспользоваться, нужно войти на страничку соответствующего модуля на сайте TI (в частности [3], для LMZ31710), найти окно WEBENCH в правой части экрана и щелкнуть левой клавишей мышки по кнопке Open Design. WEBENCH позволяет оптимизировать разрабатываемый источник в соответствии с поставленной задачей — например, уменьшить габариты источника питания или увеличить КПД. Средство разработки поможет подобрать компоненты, получить интересующие зависимости и документацию для производства печатных плат.

Литература

1. <http://www.ti.com/lscs/ti/power-management/power-modules-products.page>
2. <http://www.ti.com/lit/an/snva695/snva695.pdf>
3. <http://www.ti.com/product/LMZ31710?keyMatch=LMZ3&tisearch=Search-EN>