Хесус Росалес (Jesus Rosales)
Вилли Чан (Willie Chan)
Перевод: Владимир Рентюк

УВЕЛИЧЕНИЕ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И МАКСИМАЛЬНОГО ТОКА ПРИ ПОМОЩИ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОГО СОЕДИНЕНИЯ ИЗОЛИРОВАННЫХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА µMODULE

Изолированные преобразователи µModule компании Linear Technology представляют собой компактные решения для систем питания с изолированными контурами заземления. Устройства используют архитектуру обратноходовых преобразователей (Flyback Converter), в которой максимальный выходной ток зависит как от входного, так и от выходного напряжения. Хотя собственный диапазон выходного напряжения преобразователей µModule ограничен максимальным значением в 12 В, существует решение, позволяющее увеличить не только выходное напряжение, но и выходной ток вторичных источников питания, выполненных на их основе. Столь простое решение предусматривает последовательное включение вторичных цепей двух или более изолированных преобразователей µModule.

Для того чтобы продемонстрировать такой подход к дизайну схемотехнического решения, возьмем в качестве примера вариант схемы на модулях LTM8057 и LTM8058, которые отвечают требованиям стандарта UL60950 и имеют электрическую прочность изоляции между входом и выходом не менее 2 кВ AC. Этот же подход может быть применен и к преобразователям LTM8046, LTM8047 и LTM8048. Предположим, что при входном напряжении 20 В нам необходимо обеспечить выходное номинальное напряжение равным 10 В при токе нагрузки до 300 мА. Согласно графику, приведенному на рис. 1 и описывающему зависимость максимального выходного тока преобразователя LTM8057 от уровней его входного и выходного напряжений, мы видим, что сам по себе преобразователь LTM8057 является недостаточным для выполнения необходимых нам требований при заданных условиях в части входного и выходного напряжений.

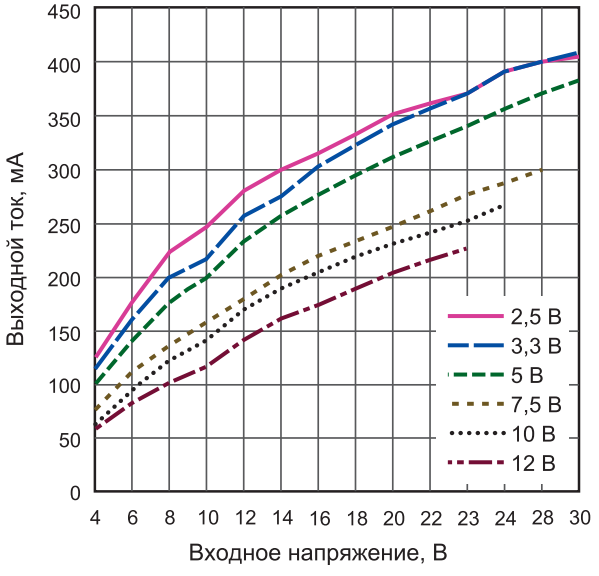

Рис. 1. Типовая зависимость максимального выходного тока преобразователя от входного напряжения

Тем не менее при входном напряжении, равном 20 В, преобразователь LTM8057 обеспечивает выходной ток на уровне 300 мА, но лишь при выходном напряжении 5 В. Таким образом, решение очевидно, поскольку выходное напряжение преобразователя изолировано от входного, то для дости-

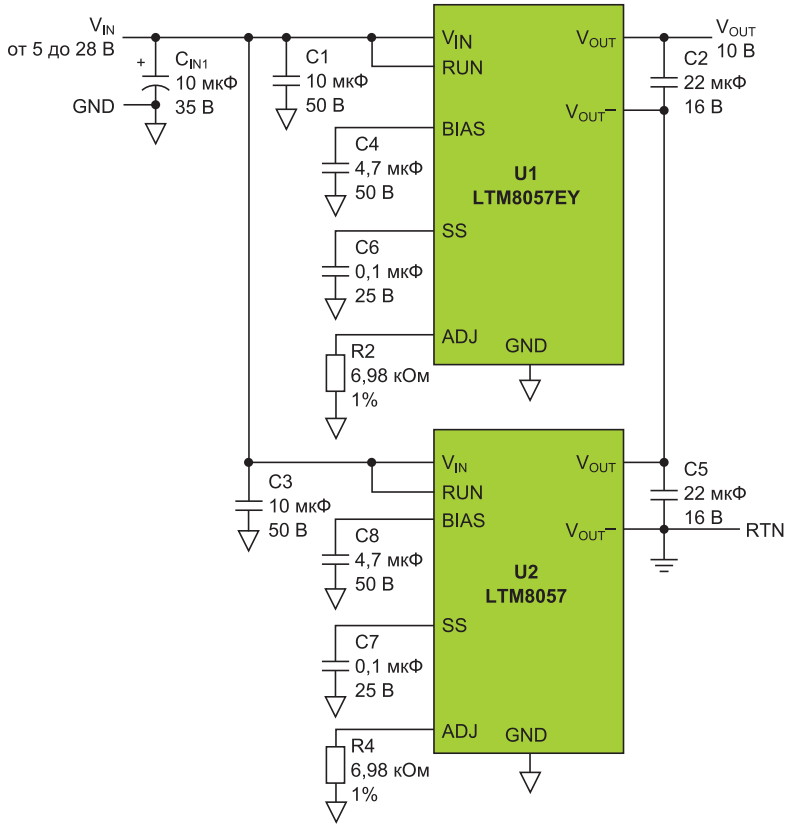

Рис. 2. Два преобразователя µModule типа LTM8057 с выходами, соединенные последовательно и предназначенные для обеспечения выходного напряжения 10 В с максимальным током 300 мА и входным напряжением 20 В

жения заданного выходного напряжения, равного 10 В при токе 300 мА, выходы двух преобразователей типа LTM8057 с предустановкой выходного напряжения в 5 В могут быть просто соединены последовательно (рис. 2).

Решение, приведенное на рис. 2, можно использовать и для увеличения диапазона выходного напряжения, когда требуется выходное напряжение выше, чем максимальное в 12 В. Этого удается достичь, устанавливая значение регулирующих выходное напряжение резисторов цепи обратной связи таким образом, чтобы обеспечить, например, номинальное выходное напряжение, равное 7,5 В. При последовательном соединении двух таких преобразователей их суммарное выходное напряжение возрастет до 15 В. Максимальный выходной ток для данного варианта схемотехнического решения с выходным напряжением 15 В будет тот же самый, что и для единичного устройства, выполненного на базе преобразователя напряжения µModule, с выходным напряжением 7,5 В (рис. 3).

Схема, приведенная на рис. 2, позволяет реализовать еще один – третий из возможных вариантов ее использования, а именно сформировать двуполярное выходное напряжение с общим заземлением. Точка возврата тока (return node), на

Рис. 3. Два преобразователя µModule типа LTM8057 с последовательно соединенными выходами для варианта схемы с выходным током более 160 мА при выходном напряжении 15 В и входном напряжении 12 В

схемах обозначенная как RTN или более привычная для нас под названием «общий провод», делается общей для обоих выходов с подключением в средней точке (имеется в виду общая точка подключения конденсаторов C2 и C5. – *Прим. переводчика*). При таком включении схема на рис. 2 будет иметь выходы с напряжениями +5 и –5 В с общим контуром заземления во вторичной цепи. При необходимости каждый выход схемы можно настроить на свою величину выходного напряжения, поскольку выходные напряжения для каждого преобразователя устанавливаются независимо.

Возможности изолированных преобразователей µModule расширяются без какого-либо ухудшения их выходных шумовых характеристик, выполняется это добавлением одного или более дополнительных изолированных преобразователей с последовательным включением их выходных цепей.

Малый уровень собственных шумов, который является неоспоримым преимуществом преобразователя LTM8058 со встроенным компенсационным стабилизатором напряжения и малым собственным падением напряжения, так называемым LDO-стабилизатором (англ. LDO – Low

КОММЕНТАРИЙ СПЕЦИАЛИСТА

Александр Федоров,
инженер по внедрению холдинга PT Electronics,
Aleksandr.Fedorov@ptelectronics.ru

В данной статье показан весьма простой и эффективный способ масштабирования и расширения возможностей DC/DC-узла. Ситуация разобрана на примере изолированных DC/DC-модулей от Linear Technology, которые благодаря продуманной топологии позволяют наращивать выходной ток и (или) напряжение самым прозаичным методом.

Drop Out), может сохраняться и при последовательно соединенных выходах нескольких преобразователей. На рис. 4 показана схема для двух преобразователей типа LTM8058 с использованием такого включения через выход V_{out2}, то есть относительно выходов внутреннего LDO-стабилизатора, соединенных последовательно для получения выходного напряжения в 10 В. На рис. 5 показан выходной спектр шумов LTM8058 под нагрузкой 100 мА при выходном напряжении 10 В с использованием выходов LDO-стабилизаторов напряжения, соединенных последовательно (рис. 4, дано схематично), а также вариант с применением прямых выходов непосредственно обратноходового преобразователя (без стабилизатора), также соединенных последовательно.

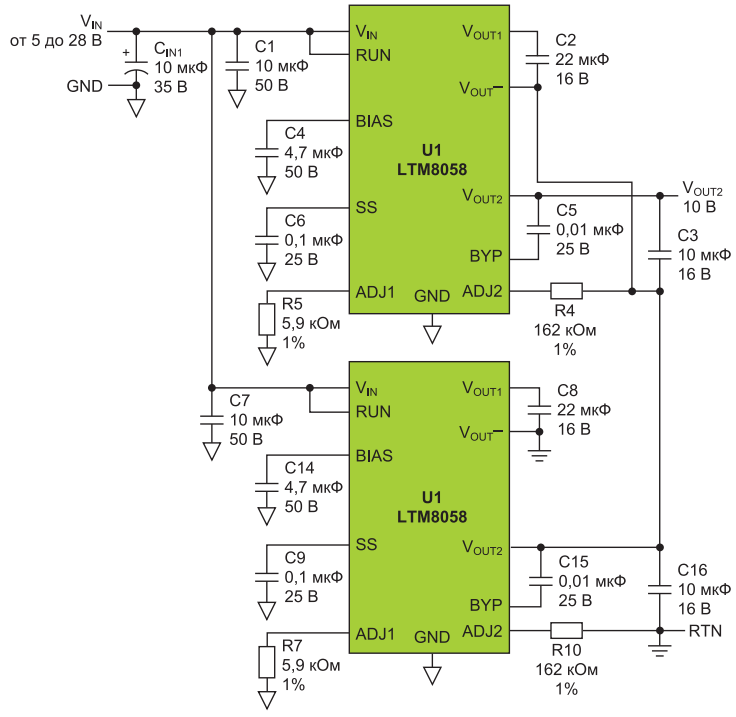

Рис. 4. Два преобразователя µModule типа LTM8058, включенные последовательно через V_{OUT2}, для варианта с выходным напряжением в 10 В

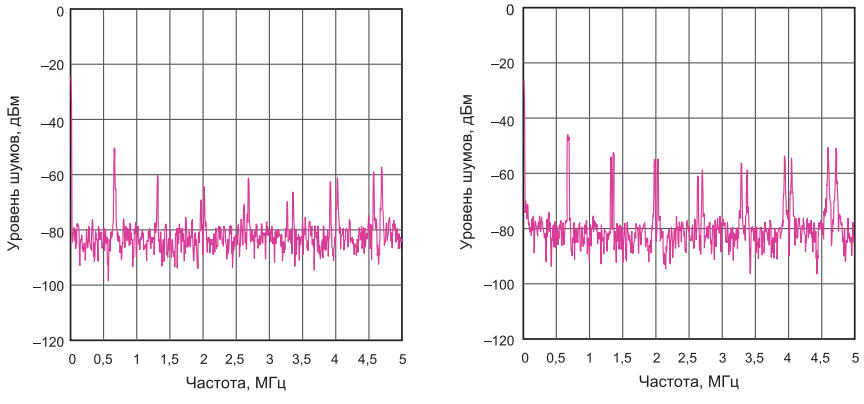

Рис. 5. Спектр шумов двух преобразователей типа LTM8058 с выходным напряжением 10 В при токе нагрузки 100 мА в варианте включения: а) с последовательным соединением относительно выходов внутреннего компенсационного стабилизатора; б) с использованием прямых выходов непосредственно обратноходового преобразователя

Преобразователи µModule компании Linear Technology обеспечивают простые и компактные решения для изолированных источников питания с регулируемым выходным напряжением. Решения на базе преобразователей LTM8057 LTM8058 доказывают, что возможности отдельных преобразователей типа µModule в части их выходных каскадов могут быть легко увеличены путем добавления одного или более таких изолированных преобразователей с их последовательным включением по выходам. При этом они сохраняют свои выходные шумовые характеристики на прежнем уровне.

Преобразователи µModule компании Linear Technology обеспечивают простые и компактные решения для изолированных источников питания с регулируемым выходным напряжением. Представленные здесь решения на базе преобразователей LTM8057 и LTM8058 с успехом демонстрируют, что возможности отдельных преобразователей типа µModule в части их выходных каскадов могут быть легко увеличены путем добавления одного или более таких изолированных преобразователей с их последовательным включением по выходам, при этом они сохраняют свои выходные шумовые характеристики на прежнем уровне.