

LM317 сглаживает, но не стабилизирует

Michael Dunn

EDN

Умножитель емкости является хорошо известной схемой источника питания. Он не стабилизирует напряжение, а уменьшает пульсации и шумы, отслеживая при этом на выходе некоторую долю входного напряжения (Рисунок 1).

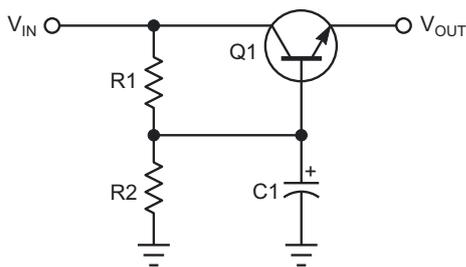


Рисунок 1. Стандартный «умножитель емкости».

Делитель напряжения $R1/R2$ определяет значение V_{OUT} (ниже напряжения базы на величину напряжения на переходе база-эмиттер) и должен выбираться с учетом максимальных пульсаций при минимальном V_{IN} .

Если напряжение V_{IN} стабилизированное, то схема может использоваться исключительно для снижения низкоуровневых шумов. В этом случае требуется только один резистор, если необходимо минимизировать падение напряжения (Рисунок 2).

Считается, что влияние конденсатора фильтра умножается на величину бета транзистора. Однако при больших выходных токах это может привести к необходимости использования конденсаторов большей емкости и большему, чем хотелось бы, рассе-

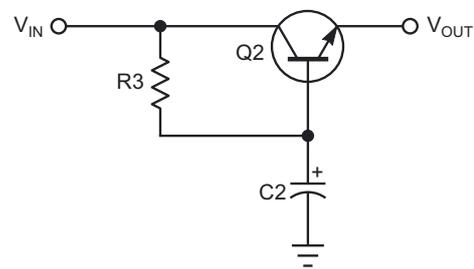


Рисунок 2. Умножитель с минимальным падением напряжения снижает шумы.

янию в резистивном делителе, чтобы обеспечить достаточный базовый ток. Здесь могут помочь транзисторы Дарлингтона, но за счет большего падения напряжения.

Эта статья демонстрирует альтернативный подход к реализации умножителя емкости. (Я предполагаю, что это уже могло быть сделано раньше (возможно, даже до того, как я разработал свою версию около 1983 года), но поиск не выявил предшественников).

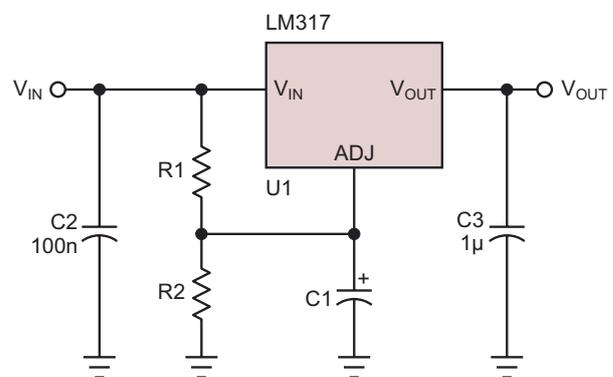


Рисунок 3. Умножитель емкости на основе микросхемы LM317.

Схема «переворачивает» стандартное подключение регулируемого стабилизатора LM317 (Рисунок 3). Обычно вывод ADJ подключается к делителю напряжения V_{OUT} , и LM317 стабилизирует напряжение V_{OUT} , поддерживая его на 1.25 В выше напряжения V_{ADJ} .

Здесь же V_{ADJ} – это отфильтрованная часть V_{IN} . Напряжение V_{OUT} будет на 1.25 В больше, чем V_{ADJ} :

$$V_{OUT} = V_{IN} \left(\frac{R2}{R1+R2} \right) + 1.25 \text{ В.}$$

Если V_{IN} содержит пульсации/шум, используйте в формуле среднее значение напряжения.

Обратите внимание, что на микросхеме 317 падает 3 В, поэтому V_{OUT} должно быть более чем на 3 В ниже самого низкого входного напряжения V_{IN} (включая пульсации). Также следует учитывать, что минимальная

нагрузка выхода V_{OUT} составляет 10 мА, а ток смещения через вывод ADJ (источником которого является V_{IN}) может достигать 100 мкА, поэтому сопротивление $R1||R2$ не должно быть слишком большим.

Конечно, существуют и более эффективные способы выполнения описанной здесь функции, но я решил, что этой схемой стоит поделиться. Используйте ее как есть или улучшите по своему вкусу.

В свое время я использовал эту конструкцию для очистки плохо стабилизированного и шумного выходного напряжения импульсного преобразователя, одновременно снижая напряжение. От этого источника питался дисплей на электронно-лучевой трубке, который ранее донимал визуальными артефактами. **РЛ**

Материалы по теме

1. [Datasheet Fairchild LM317](#)