

ПОВЫШЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ ПОВЫШАЮЩЕГО DC/DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Крючков М.И., Каленкович Е.Н.

Научный руководитель: д-р техн. наук, проф. Малевич И.Ю.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусь

E-mail: kaftrts1@bsuir.by

Аннотация — Рассмотрен способ уменьшения пульсаций выходного напряжения импульсного повышающего преобразователя. Приведены результаты практической реализации предложенного способа.

1. Введение

В современной радиоэлектронной аппаратуре часто используется питание от источников тока с низким напряжением. Однако уменьшение напряжения питания негативно сказывается на аналоговой части схем, в частности при низких напряжениях сложно обеспечить необходимые режимы работы активных элементов, особенно для малошумящих усилителей (МШУ) высокой частоты.

В докладе приводится способ повышения стабильности выходного напряжения повышающего импульсного преобразователя напряжения, позволяющий обеспечить приемлемый уровень пульсаций.

2. Основная часть

В настоящее время в радиоэлектронной аппаратуре для повышения питающего напряжения широко используются различного рода повышающие импульсные преобразователи постоянного напряжения в постоянное (DC/DC преобразователи). Их большое распространение связано в основной степени с большим КПД (до 95%).

Применение импульсных преобразователей напряжения в качестве источника питания аналоговых высокочастотных усилителей имеет ряд особенностей, связанных с самим принципом работы преобразователя. Так, из-за импульсного характера работы в выходном напряжении возникают достаточно большие (до 10...50 мВ) пульсации относительно среднего уровня формируемого напряжения. Частота следования импульсов равна рабочей частоте импульсного преобразователя.

Использование такого напряжения для питания МШУ неприемлемо по той причине, что данные импульсные помехи могут вносить искажения в усиленный сигнал.

Для устранения подобных импульсных помех обычно применяют пассивные цепи фильтрации, выполненные на основе LC-элементов. Этого часто недостаточно для полного устранения пульсаций. На рис. 1, а показана осциллограмма на выходе импульсного повышающего преобразователя напряжения, построенного на основе типовой схемы с пассивной стабилизацией напряжения на выходе посредством использования емкостного фильтра. Видно, что уровень пульсаций составляет порядка 10 мВ, что превышает допустимое значение питания МШУ.

Для уменьшения этих пульсаций напряжения разработана схема источника питания, структурная схема которого показана на рис. 2. Схема состоит из импульсного преобразователя, пассивных цепей фильтрации и линейного стабилизатора напряжения.

В ходе практической реализации приведенной схемы изготовлен опытный образец импульсного преобразователя на основе типовой схемы включения микросхемы MC33063. В качестве линейного стабилизатора напряжения использована микросхема 78L05.

Применение линейного стабилизатора напряжения позволило снизить уровень пульсаций до нескольких милливольт. На рис. 1, б показана осциллограмма на выходе разработанного источника питания.

Однако, у предложенной схемы имеется недостаток в виде уменьшения суммарного КПД преобразователя напряжения, что связано с применением линейного стабилизатора.

Кроме указанного недостатка необходимо учитывать тот момент, что напряжение, вырабатываемое импульсным преобразователем, должно быть достаточным для работы линейного стабилизатора.

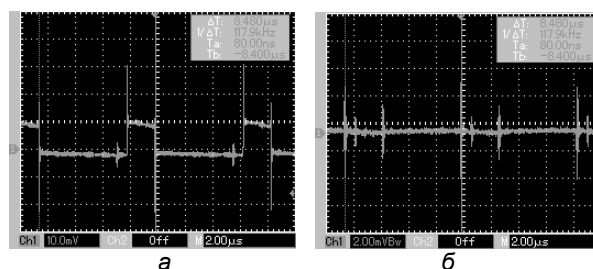


Рис. 1

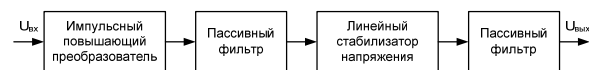


Рис. 2

3. Заключение

Таким образом, разработан повышающий импульсный преобразователь напряжения, имеющий низкий уровень пульсаций выходного напряжения.

Предложенный способ уменьшения импульсных помех на основе линейного стабилизатора напряжения показал достаточную эффективность на практике.

Суммарный КПД разработанного источника, с учетом режима работы схемы, составил около 50% при КПД импульсного преобразователя порядка 70%.

STEP-UP DC/DC CONVERTER'S OUTPUT VOLTAGE STABILITY INCREASING

Kruchkou M.I., Kalenkovich Y.N.

Scientific adviser: Malevich I. Y.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Belarus

Abstract — A method for reducing the pulse step-up converter's output voltage ripple is examined. The results of the practical implementation of the proposed method are adduced.