

ОЦЕНКА И СРАВНЕНИЕ РАБОЧИХ ХАРАКТЕРИСТИК РАЗЛИЧНЫХ МЕТОДОВ БЕСТРАНСФОРМАТОРНОГО ПОВЫШЕНИЯ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Е. Я. Иванченко, Н. В. Худобин

Х а р ь к о в

Преобразователи постоянного напряжения широко применяются для питания автономной электронной аппаратуры и средств автоматизации, а также аппаратуры, устанавливаемой на подвижных объектах.

При создании малогабаритной аппаратуры особое внимание уделяется системе электропитания, от срока и качества работы которой зависит работоспособность всей аппаратуры. Преобразователь постоянного напряжения является неотъемлемым звеном такой системы электропитания и обеспечивает устройство стабильным питанием.

В настоящее время применяются статические полупроводниковые преобразователи, содержащие три основных элемента: инвертор, трансформатор и выпрямитель. Такие преобразователи обладают значительными преимуществами по сравнению с электромашинными и вибрационными. Однако дальнейшего повышения качеств полупроводниковых преобразователей практически достичь очень трудно. Одним из препятствий — является основной элемент преобразователя — трансформатор. Дальнейшее уменьшение габаритов и веса трансформатора связано с большими трудностями, так как с увеличением рабочей частоты свыше 2,5 кГц уменьшение веса трансформатора незначительно, а потери резко возрастают.

Создать миниатюрные статические преобразователи постоянного напряжения с улучшенным коэффициентом полезного действия, увеличенной удельной мощностью на единицу веса и объема, у которых отсутствуют радиопомехи, практически не удаётся без изменения принципа преобразования постоянного напряжения.

Цель настоящей работы — исследование и разработка методов статического бестрансформаторного повышения постоянного напряжения.

В статье рассмотрены следующие методы статического бестрансформаторного повышения постоянного напряжения.

1. Переключение конденсаторов с параллельного соединения при заряде от источника питания на последовательное соединение при разряде на нагрузку. Соединительными элементами между конденсаторами могут быть а) триоды вакуумные или полупроводниковые, б) активные сопротивления, в) индуктивности.

2. Резонансный метод — постоянное напряжение инвертируется в переменное, амплитуда которого повышается в резонансном контуре, затем выпрямляется и подаётся на нагрузку.

3) Метод покаскадного умножения, при котором переменное напряжение, инвертированное из постоянного, покаскадно умножается и одновременно в процессе умножения выпрямляется.

4. Параметрический метод, когда постоянное напряжение повышается путем изменения параметров в диодно-емкостном или диодно-индуктивном каскаде.

Характерная особенность всех перечисленных выше преобразователей — отсутствие в них основного элемента — трансформатора, который является неотъемлемой частью всех применяемых в настоящее время полупроводниковых преобразователей.

Рассмотренные методы позволяют создать преобразователи с достаточно высоким коэффициентом полезного действия, увеличенной удельной мощностью на единицу веса и объема в сравнении с современными полу-

проводниковыми преобразователями; такие преобразователи не создают радиопомех и более устойчивы к вибрациям и механическим перегрузкам.

Повышение постоянного напряжения методом переключения конденсаторов дает возможность получать на выходе преобразователя повышенное напряжение малой мощности, величина которого зависит от числа емкостных каскадов. При использовании в качестве соединительных элементов между конденсаторами триодов коэффициент полезного действия достигает 75 % и выше, а выходная мощность — более ватта. При использовании в качестве соединительных элементов между конденсаторами активных сопротивлений коэффициент полезного действия не превышает 15 %, а выходная мощность — долей ватта. При использовании в качестве соединительных элементов индуктивностей коэффициент полезного действия превышает 20 %, а выходная мощность — сотни милливатт. Рассматриваемый метод целесообразно применять в высоковольтных источниках питания очень малой мощности.

При повышении постоянного напряжения резонансным методом величина выходного напряжения зависит от добротности колебательного контура Q , которая показывает, во сколько раз напряжение на индуктивности или емкости в резонансном режиме превышает напряжение на входе схемы. Выходная мощность зависит от величины и соотношения элементов колебательного контура. Коэффициент полезного действия при этом методе зависит от добротности контура и колеблется от 40 до 85 %. Такой метод повышения постоянного напряжения целесообразно применять в высоковольтных источниках питания малой мощности.

При повышении постоянного напряжения методом покаскадного умножения величина выходного напряжения зависит от числа каскадов умножения напряжения. Рассматриваемый метод дает возможность получать на выходе преобразователя повышенное напряжение малой и средней мощности. Выходная мощность в таких преобразователях зависит от величины емкостей применяемых конденсаторов.

С увеличением емкости конденсаторов выходная мощность возрастает и может достигать несколько десятков и даже сотен ватт; коэффициент полезного действия — 95 %. Данный метод целесообразно применять в высоковольтных источниках питания малой и средней мощности.

О СТАБИЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ОКОНЧАТЕЛЬНОЙ ОБРАБОТКИ ДЕТАЛЕЙ ПРИБОРОВ

***П. Д. Дудко, В. В. Масловский, В. Г. Филимонов,
О. В. Железов, Б. Ф. Огурцов***

Харьков, Иванова

В последнее время повышению надежности и долговечности деталей приборов придается первостепенное значение. Особенно возросли требования к качеству окончательных операций, в частности, абразивно-доводочным работам. Если в предшествующий период основной задачей технологии являлось стабильное обеспечение 2 класса точности и 10 класса чистоты обработанной поверхности прецизионных деталей гидравлической автоматики, волноводов, уплотнений, полупроводников, то в настоящее время эти требования возросли: необходимо стабильное обеспечение 1 класса точности и 12 класса и выше чистоты. Так, при обработке образцовых мер твердости несмотря на большую площадь (24 и 60 см²) должны достигаться неплоскостность не более 5 мкм и шероховатость обработанной поверхности в пределах 10—12 классов чистоты с хорошей светоотражающей