

УДК 621.314

Е.В. Медведовский (6 курс, каф. САУ), А.Л. Логинов, к.т.н., доц.

## ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ РЕГУЛИРУЕМЫЙ ИСТОЧНИК НАПРЯЖЕНИЯ

Растущее применение полупроводниковых преобразователей для питания различных нагрузок от сети переменного напряжения все более остро ставит проблему электромагнитной совместимости подобных устройств и ужесточает требования к качеству потребляемой ими энергии.

Вступающий в силу новый стандарт МЭК IEC 1000-3-2 предъявляет новые требования к потребителям по коэффициенту мощности и гармоническому составу потребляемого тока.

Такое ужесточение требований оправдано, поскольку у производителей даже мало-мощных источников питания появились новые возможности создания изделий с коэффициентом мощности близким к 1 при разумных затратах.

Улучшение параметров и характеристик силовых полупроводниковых приборов позволяет повышать частоту работы импульсных управляемых электронных преобразователей, что существенно улучшает их массогабаритные показатели и повышает к.п.д.

Целью данной работы является исследование высоковольтного преобразователя регулируемого напряжения до 250 кВ. Максимальная нестабильность выходного напряжения  $\pm 100\text{В}$ . Преобразователь предназначен для питания высоковольтной нагрузки стабилизированным напряжением постоянного тока.

Преобразователь строится по схеме: выпрямитель – корректор коэффициента мощности (ККМ) – ШИП – резонансный инвертор (РИ) – повышающий трансформатор – диодно-емкостной умножитель напряжения.

Функции управления и защиты РИ, ККМ и ШИП выполняются на сигнал-процессоре DSP 56F805 фирмы Motorola.

С точки зрения электромагнитной совместимости наиболее интересным является резонансный инвертор. Высокочастотный резонансный инвертор выполняется по мостовой схеме с использованием транзисторов IRFPS40N50L. Резонансный LC-контур выполняется в виде самостоятельного узла, а трансформатор подключается параллельно конденсатору.

Для обеспечения электромагнитной совместимости необходимо обеспечить на нагрузке форму тока близкую к синусоидальной, а также не прерывать ток силовыми ключами в резонансном контуре (т.е. надо запирает ключ либо в момент, когда значение тока близко к 0, либо когда ток течет через обратный диод). РИ является «благоприятной» нагрузкой по отношению к источнику питания. В цепи источника питания ограничены скорости нарастания токов из-за принципа работы РИ. Система управления РИ обеспечивает раздельное управление диагоналями моста. При аналитическом расчете резонансной частоты очень сложно учесть влияние внутренних емкостей транзисторов, влияние нагрузки и влияние контура, образованного емкостью резонансного контура и индуктивностью трансформатора. Поэтому для определения частоты управления транзисторами моста и моментов их записания воспользуемся программой моделирования электронных схем.

Результаты моделирования показали, что при значениях параметров резонансного контура:

$$C=124 \text{ нФ}, L=8 \text{ мкГн},$$

частота задающего генератора инвертора  $f=85 \text{ кГц}$ , время открытого состояния транзисторов в диагонали – 60% от полупериода. При этом обеспечивается резонанс, не происходит прерывания тока и наложения работы диагоналей моста.