

## ЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ ИМПУЛЬСНОГО DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Захаров И.А., Сухотерин Е.В., Колесников Д.В., Бормонтов Е.Н.

Воронежский государственный университет, Россия, г. Воронеж АО «ПКК Миландр»,  
Россия, г. Москва

При проектировании импульсных DC-DC преобразователей на основе ШИМ-контроллеров важно иметь линейную модель, которая связывает параметры внешних элементов ШИМ-контроллера и внутренние параметры ШИМ-контроллера с основными параметрами DC-DC преобразователя. Это особенно актуально для ряда приложений, требующих точной оценки некоторых специфических параметров DC-DC преобразователей, например, амплитуды и времени отклика на ступенчатое изменение тока нагрузки [1].

В настоящей работе разработана линейная модель DC-DC преобразователя, учитывающая такие внутренние параметры ШИМ-контроллера как коэффициент усиления модулятора и коэффициент усиления по току усилителя ошибки, а также такие параметры внешних элементов как индуктивность дросселя, емкость сглаживающего конденсатора, сопротивление и емкость цепи компенсации, емкость и сопротивление нагрузки. Для линейной модели построена передаточная функция, для которой получено упрощенное аналитическое представление. Для расчета амплитуды и времени отклика на ступенчатое изменение тока нагрузки предложено представление линейной модели DC-DC преобразователя в виде параллельной RLC-цепи. Получены выражения, связывающие сопротивление, емкость и индуктивность такой цепи с параметрами ШИМ-контроллера и внешних элементов.

Полученные аналитические выражения были проверены экспериментально с использованием отечественных ШИМ-контроллеров разработки АО «ПКК Миландр». Проведенное сравнение экспериментальных данных, результатов схемотехнического моделирования и аналитических расчетов показало, что полученные аналитические выражения обеспечивают удовлетворительную точность и обеспечивают быстрый и эффективный подбор параметров внешних элементов при проектировании DC-DC преобразователей.

Таким образом, аналитические выражения, полученные на основе разработанной линейной модели DC-DC преобразователя, могут быть использованы, например, в спецификациях ШИМ-контроллеров в качестве рекомендаций по проектированию на их основе DC-DC преобразователей.

### Литература.

1. Redl R., Erisman B.P., Zansky Z. Optimizing the load transient response of the buck converter // Materials of APEC '98 Conference, 1998. P.170-176.