

УДК 621.3

DOI: 10.30987/conferencearticle_61c997ef4d7d55.34847065

РАЗРАБОТКА ПОВЕДЕНЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ИНТЕГРАЛЬНОЙ МИКРОСХЕМЫ ИМПУЛЬСНОГО РЕГУЛЯТОРА НАПРЯЖЕНИЯ 1290ЕФ1

Алексей Николаевич Школин

Брянский государственный технический университет, научн. сотр., к.т.н.
Россия, Брянск, uxe@yandex.ru

Аннотация. Рассмотрен вопрос разработки поведенческой модели микросхем импульсных преобразователей напряжения на примере микросхемы отечественного производства 1290ЕФ1. В целях проверки адекватности модели с учетом частотных характеристик приведены рекомендации и основные требования при выполнении натурного и численного эксперимента по определению частотных характеристики данного вида нелинейных динамических объектов.

Ключевые слова: импульсные преобразователи напряжения, микросхемы, моделирование, частотный анализ, поведенческая модель.

DEVELOPMENT OF BEHAVIORAL MODEL FOR SWITCHING VOLTAGE REGULATOR MICROCIRCUIT 1290EF1

Alexei N. Shkolin

Bryansk State Technical University, research associate, associate professor, candidate of technical sciences, Russia, Bryansk, uxe@yandex.ru

Abstract. The issue of developing a behavioral model of pulse voltage converter IC is considered on the example of a microcircuit of domestic production 1290EF1. In order to verify the adequacy of the model, taking into account its frequency characteristics, recommendations and basic requirements are given when performing a full-scale and numerical experiment to determine the frequency characteristics of such type of nonlinear dynamic objects.

Keywords: switching voltage converters, microcircuits, simulation, frequency response analysis, behavioral model.

На сегодня импульсные источники достаточно широко применяются в различных устройствах электропитания, что связано с их высокими показателями энергетической эффективности и малыми массогабаритными показателями. При этом часто электрическая схема таких источников электропитания основана на использовании в своем составе специализированных интегральных микросхем (ИМС) импульсных регуляторов напряжения (ИРН).

Современный подход к разработке импульсных источников питания часто включает в себя этап частичного или полного моделирования такой системы. В последнем случае для выполнения моделирования полной электрической схемы разработчику требуется иметь в своем распоряжении

модели микросхем, что на практике часто является сложно преодолимой проблемой.

В рамках данной работы была разработана поведенческая модель интегральной микросхемы импульсного регулятора напряжения 1290ЕФ1 отечественного производства. Данная ИМС представляет собой ИРН понижающего типа с токовым управлением, встроенным силовым ключом, наличием выводов для подключения цепи частотной коррекции и цепи, задания частоты преобразования в диапазоне от 0,5 МГц до 4 МГц.

При разработке модели наиболее труд затратным этапом являлась экспериментальная часть, связанная с определением динамических свойств объекта моделирования и дальнейшая проверка адекватности самой модели [1]. Для этого было выполнено натурный и численный эксперимент по определению частотных характеристики. Частотные характеристики встроенного в микросхему блока усиления ошибки по выходному напряжению ИРН приведена на рис. 1.

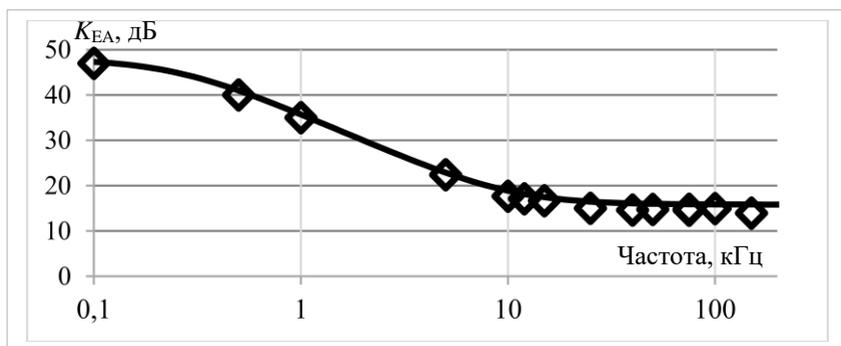


Рисунок 1 – Аппроксимация ЛАЧХ коэффициента усиления усилителя ошибки K_{EA}

Согласно полученным экспериментальным данным ЛАЧХ была выведена для нее аппроксимирующая зависимость, в которой присутствует полюс на частоте 250 Гц и ноль на частоте 10,1 кГц и статический коэффициент усиления на уровне порядка 48 дБ. Найденный ноль ЛАЧХ относился к цепи компенсации, подключенной к выводу СОМР микросхемы, а найденный полюс и статический коэффициент усиления были использованы при составлении модели встроенного усилителя ошибки в рамках общей поведенческой модели ИМС 1290ЕФ1. Как видно из рис. 1 погрешность описания ЛАЧХ не превышала единиц процента.

Список литературы

1. Middlebrook R. D. Measurement of loop gain in feedback systems // International Journal of Electronics. 1975. № 4 (38). С. 485–512.

Материал принят к публикации 18.10.21.