

УДК: 621.314

DOI: 10.30987/conferencearticle_61c997f13ead04.15162117

СИНТЕЗ ЗВЕНЬЕВ КОРРЕКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕПРЕРЫВНОЙ МОДЕЛИ ИМПУЛЬСНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

Андрей Дмитриевич Юрченков, магистр, yurchenkovandrei@yandex.ru

Николай Александрович Полищук, магистр

Сергей Владимирович Дроздецкий, ст. преподаватель

Фиалиал «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске, Россия, Смоленск

Аннотация. В данной статье рассматривается синтез звеньев коррекции импульсных преобразователей с использованием непрерывной модели.

Ключевые слова: звено коррекции, преобразователь, частотная характеристика, непрерывная модель.

SYNTHESIS OF CORRECTION LINKS USING A CONTINUOUS MODEL OF A PULSE CONVERTER

A.D. Yurchenkov, master, yurchenkovandrei@yandex.ru

N.A. Polischuk, master

S.V. Drozdetsky, senior lecturer

Branch of the National Research University Moscow Power Engineering Institute in Smolensk
Russia, Smolensk

Abstract. This article discusses the synthesis of correction links for pulse converters using a continuous model.

Keywords: correction link, transducer, frequency response, continuous model.

При проектировании импульсных преобразователей необходимо обеспечить устойчивую работу. Для экономии времени и ресурсов на сборку макета удобно использовать моделирование. Моделирование позволяет оценить правильность расчета силового контура преобразователя, провести необходимую коррекцию, а также проверить влияние звеньев коррекции на работу преобразователя используя модели реальных компонентов. Для этого используется амплитудно-частотная (АЧХ) и фазо-частотная (ФЧХ) характеристики непрерывной модели импульсного преобразователя [1].

На рисунке 1 представлена непрерывная модель однотактного обратного преобразователя.

Для построения частотных характеристик исследуемого преобразователя необходимы следующие параметры: входное напряжение, индуктивность первичной обмотки, коэффициент заполнения, коэффициент трансформации, емкость выходного конденсатор, сопротивление нагрузочного резистора.

Целью коррекции частотных характеристик является обеспечение наклона АЧХ в точке пересечения нуля 20 дБ/дек , протяженностью не менее половины декады в каждую сторону от точки пересечения (рисунок 2). Запас

по амплитуде более 7 дБ и запас по фазе более 45 градусов свидетельствуют о хороших динамических характеристиках системы [2].

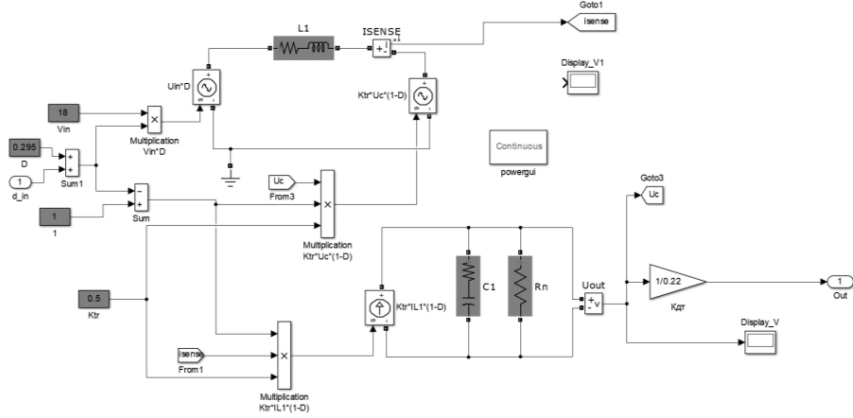


Рисунок 1 – Непрерывная модель преобразователя в среде MATLAB

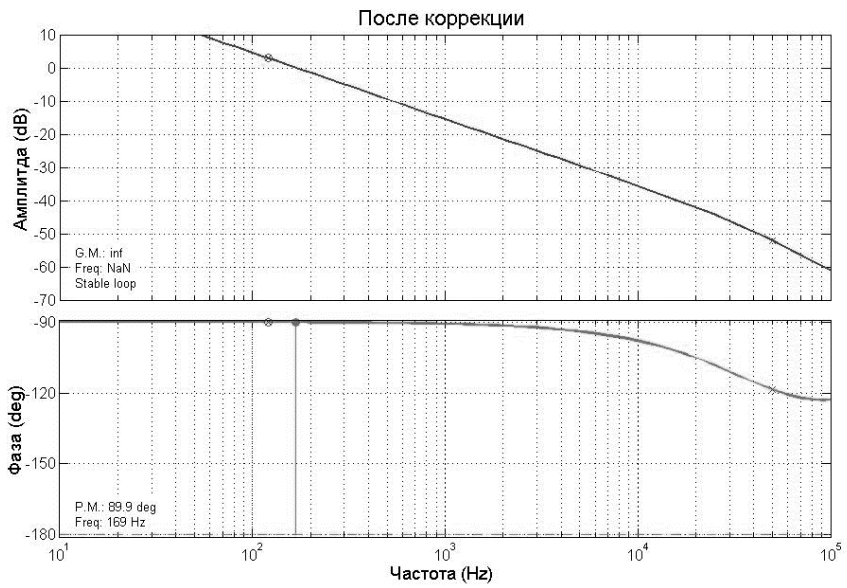


Рисунок 2 – АЧХ и ФЧХ скорректированной системы

Как правило, коррекцию стараются реализовать наименьшим числом корректирующих звеньев [3]. Для однотактного обратного преобразователя возможна коррекция при помощи интегратора; интегратора, одного полюса, одного нуля; интегратора, двух полюсов, двух нулей. В данном

случае наиболее стабильную работу обеспечивает коррекция, проведенная с использованием интегратора, одного нуля и одного полюса. АЧХ и ФЧХ корректирующего звена представлены на рисунке 3.

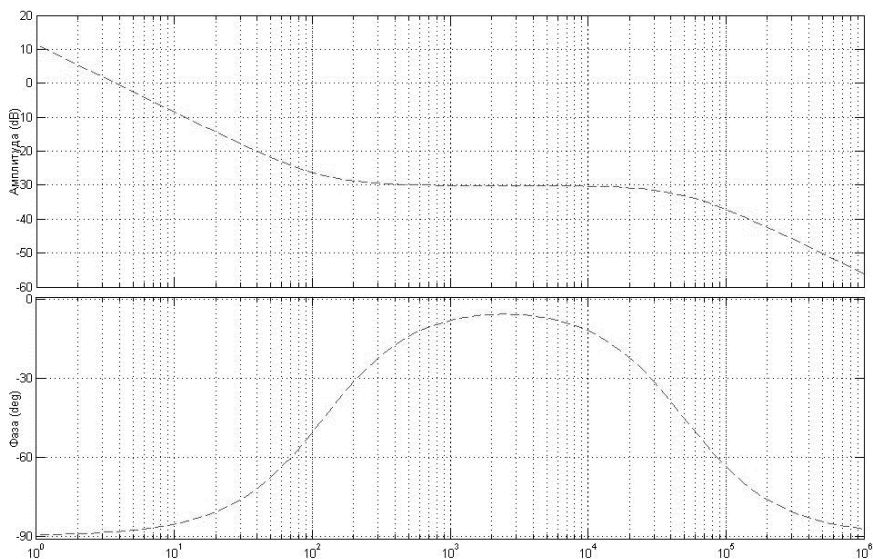


Рисунок 3 – АЧХ и ФЧХ корректирующего звена

Далее необходимо проверить, возможно ли построить корректирующее звено, с аналогичными частотными характеристиками, на реальных компонентах. Для этого построим модель корректирующего звена используя операционный усилитель с обвязкой в программе *MicroCap* (рисунок 4).

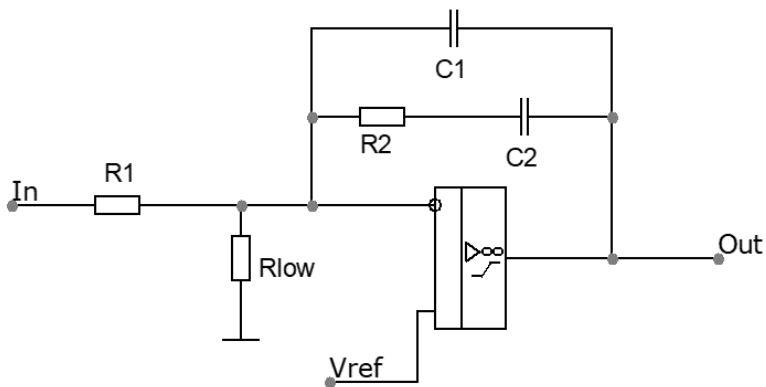


Рисунок 4 – Схема корректирующего звена в *MicroCap*

Используя частотный анализ построим АЧХ и ФЧХ полученной модели корректирующего звена (рисунок 5).

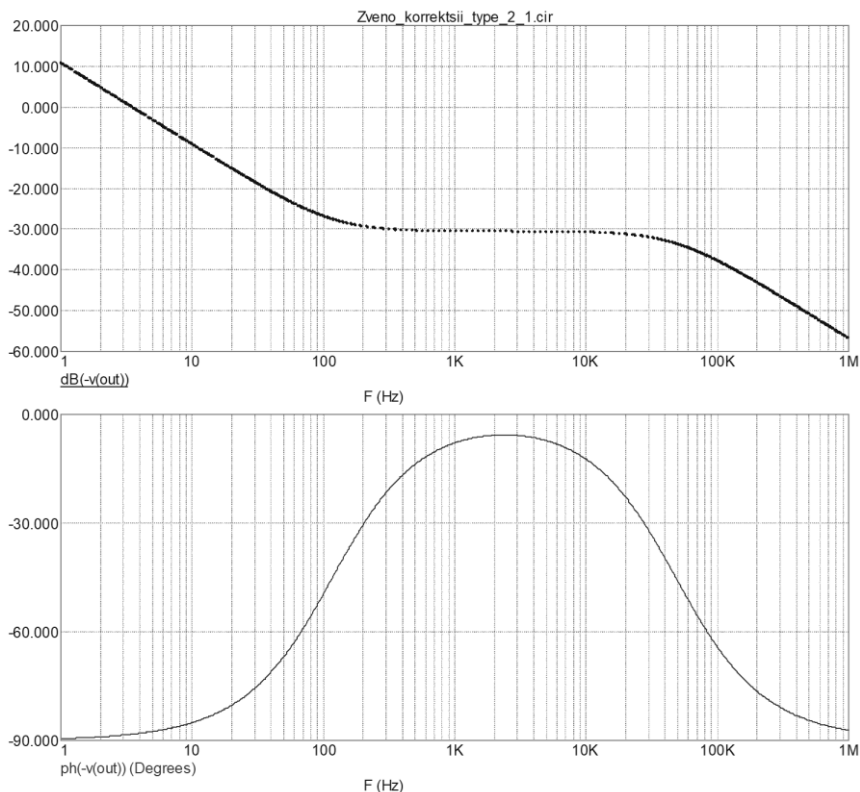


Рисунок 5 – АЧХ и ФЧХ модели корректирующего звена

Полученные характеристики совпадают с характеристиками корректирующего звена, полученные с помощью непрерывной модели. Таким образом непрерывная модель позволяет провести коррекцию работы преобразователя, на основе которой возможен синтез звеньев коррекции на реальных компонентах.

Список литературы

1. Семенов Б.Ю. Силовая электроника: от простого к сложному / Б.Ю. Семенов – М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2008. – 416 с.
2. Маниктала С. Импульсные источники питания от А до Z. [Пер. с англ. Авраменко Ю.Ф.] К.: МК-Пресс, Спб.: КОРОНА-ВЕК, 2014. – 256 с.
3. Зиновьев Г.С. Силовая электроника: учеб. пособие для бакалавров. – М.: Юрайт, 2015. – 667 с.

Материал принят к публикации 09.10.21.