

АНАЛИЗ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ НАПРЯЖЕНИЙ И ТОКОВ УСТРОЙСТВА НАГРУЖЕНИЯ РЕЗЕРВНЫХ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ С ШИРОТНО-ИМПУЛЬСНЫМ РЕГУЛИРОВАНИЕМ ВЫХОДНЫХ ПАРАМЕТРОВ

М. В. Рябков

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь

Научный руководитель М. Н. Погуляев

Для электропитания наиболее ответственных потребителей при отключении их от системы электроснабжения используются резервные электрогенераторы. Такие генераторы длительно находятся в холодном резерве, и поэтому в обязательном порядке должны периодически подвергаться испытаниям под нагрузкой.

В последнее время для проведения испытаний электрогенераторов наиболее перспективным является применение устройств нагружения, выполненных на основе статических полупроводниковых преобразователей. Нами были разработаны два варианта схем таких устройств:

- схема с использованием управляемого выпрямителя (УВ) и ведомого сетью инвертора (ВИ), выполненных на тиристорах (рис. 1, а);
- схема с использованием УВ на тиристорах и инвертора с широтно-импульсной модуляцией на транзисторах (ШИМ-инвертор) (рис. 1, б).

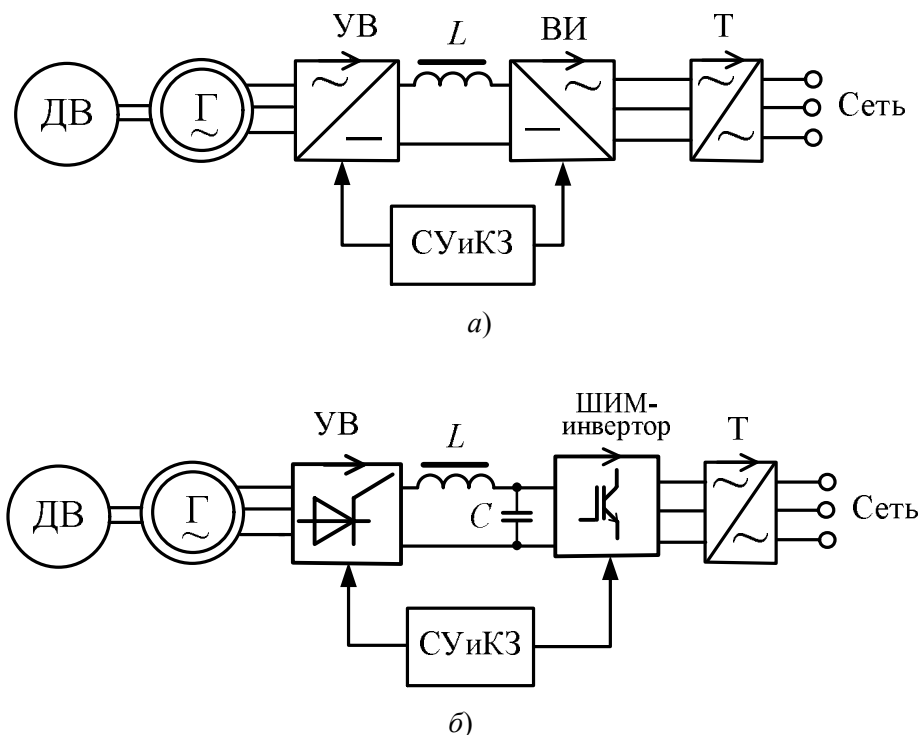


Рис. 1. Функциональные схемы устройств нагружения резервных электрогенераторов:

а – с инвертором на тиристорах; б – с ШИМ-инвертором на транзисторах;
 ДВ – приводной двигатель; Г – электрогенератор; L – сглаживающий реактор;
 Т – согласующий трансформатор; СУиКЗ – система управления, контроля и защиты

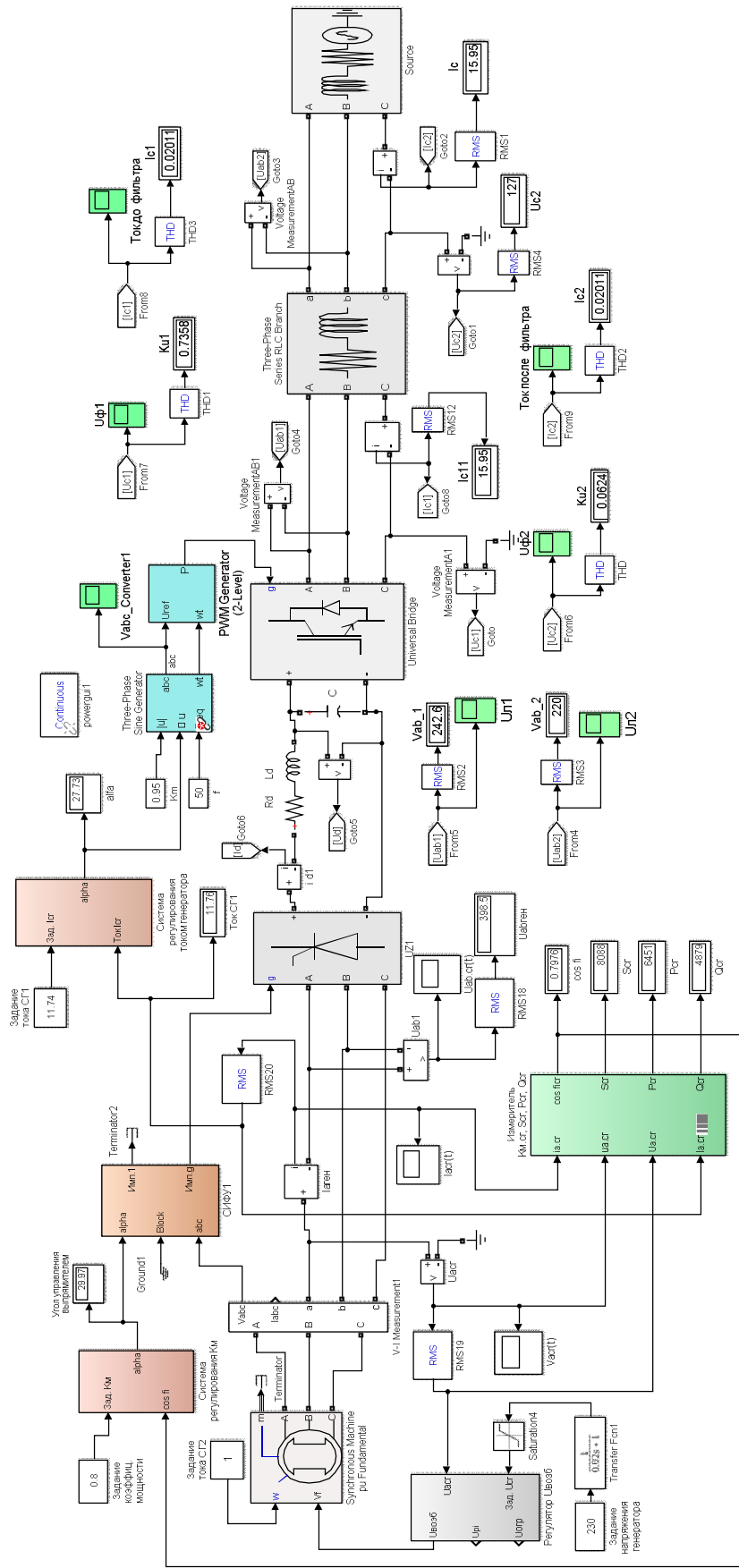


Рис. 2. Имитационная модель устройства нагружения резервных электрогенераторов с ШИМ-регулированием выходных параметров

В данной работе представлены результаты анализа гармонических составляющих выходных напряжений и токов для первого и второго варианта схем устройства нагружения резервных электрогенераторов. Для проведения такого анализа были разработаны имитационные модели устройств нагружения в программе MatLab с пакетами расширения SimPowerSystems и Simulink. На рис. 2 приведена схема устройства нагружения резервных электрогенераторов с ШИМ-модуляцией.

С ее помощью путем численного моделирования были получены необходимые данные при работе устройства нагружения с трехфазным синхронным генератором мощностью 8,1 кВА. Исследования проводились для различных значений коэффициента мощности и тока нагрузки генератора. Для примера на рис. 3 показаны формы выходных токов и их гармонический состав для двух вариантов схем при номинальных значениях коэффициента мощности и тока нагрузки генератора.

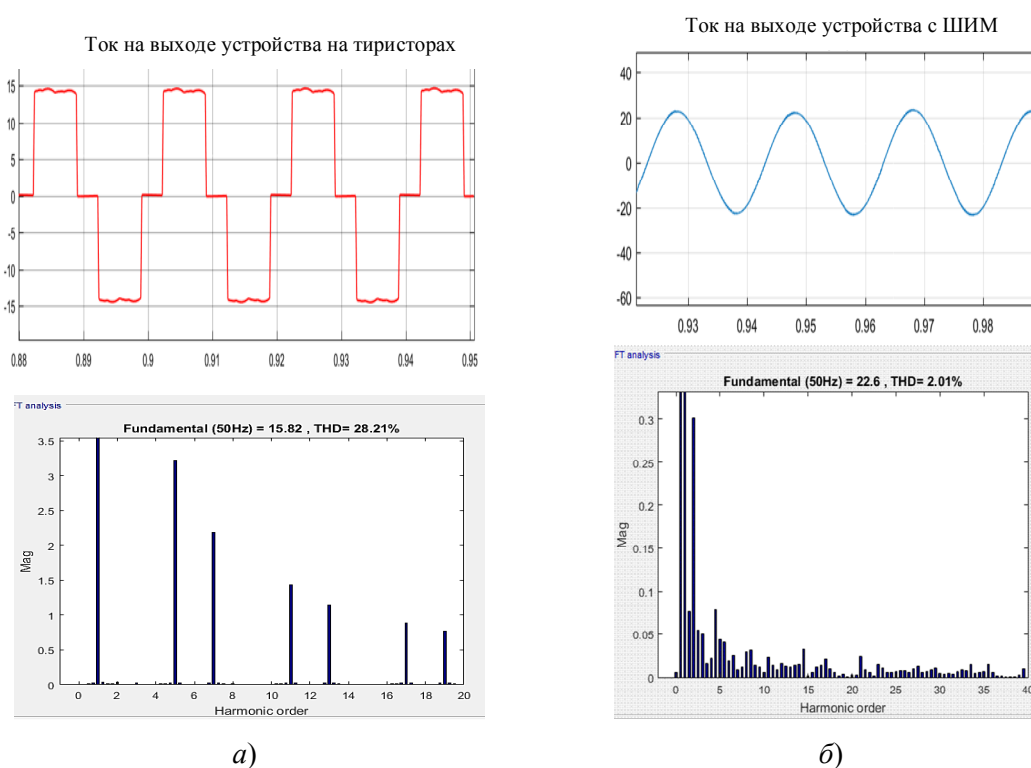


Рис. 3. Спектральный состав тока на выходе устройств нагружения: а – с инвертором на тиристорах; б – с ШИМ-инвертором на транзисторах

Из диаграмм видно, что выходной ток в первой схеме имеет практически прямоугольную форму и коэффициент гармонических составляющих THD достигает значения 28,21 %. Во второй схеме выходной ток имеет форму, близкую к синусоидальной, а коэффициент гармонических составляющих равен всего 2,01 %.

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что применение широтно-импульсного регулирования выходных параметров в устройствах нагружения позволяет более чем на порядок снизить коэффициент несинусоидальности тока.