

Современные проблемы машиноведения : материалы XIII Междунар. науч.-техн. конф. (науч. чтения, посвящ. 125-летию со дня рождения П. О. Сухого), Гомель, 22 окт. 2020 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого, ПАО «Компания «Сухой» ОКБ «Сухого» ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель, 2020. – С. 179–182.

АНАЛИЗ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА УСТРОЙСТВА НАГРУЖЕНИЯ СИНХРОННЫХ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ

А. А. Чигринец, С. В. Назарчук

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

Научный руководитель М. Н. Погуляев

Электрогенераторы переменного тока занимают особое место во всех отраслях народного хозяйства. Они широко применяются на транспорте, в промышленности, в сельском хозяйстве, являясь как основными, так и резервными источниками электрической энергии, поэтому одна из основных задач – поддержание резервных электрогенераторов в работоспособном состоянии.

Поддержать генераторные установки в рабочем состоянии позволяют испытания, проводимые с целью определения основных технических характеристик агрегатов, их наладки, выявления технических неисправностей и брака [1]–[3].

Цель работы заключается в разработке имитационной модели энергосберегающего устройства нагружения резервных электрогенераторов, позволяющей определять и анализировать его основные параметры и характеристики, а также в анализе гармонических составляющих выходных напряжения и тока данного устройства.

Структурная схема устройства нагружения будет иметь вид как на рис. 1 и содержать в своем составе следующие основные блоки: ДВ – приводной двигатель; СГ – синхронный генератор; УВ – управляемый выпрямитель; ВИ – ведомый инвертор; L – сглаживающий реактор; Т – согласующий трансформатор; СУиРЗ – система управления, регулирования и защиты.

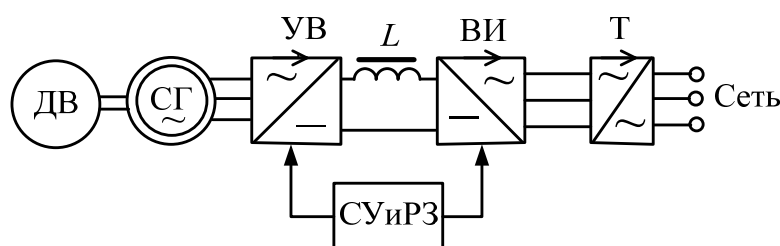


Рис. 1. Структурная схема устройства нагружения

Нагрузочное устройство, разработанное и созданное по представленной схеме, будет являться энергосберегающим за счет использования рекуперации энергии в сеть, а также отвечать всем требованиям регламента при проведении испытаний резервных электрогенераторов.

Имитационная модель энергосберегающего устройства нагружения синхронных электрогенераторов, разработанная в прикладной программе MatLab, представлена на рис. 2.

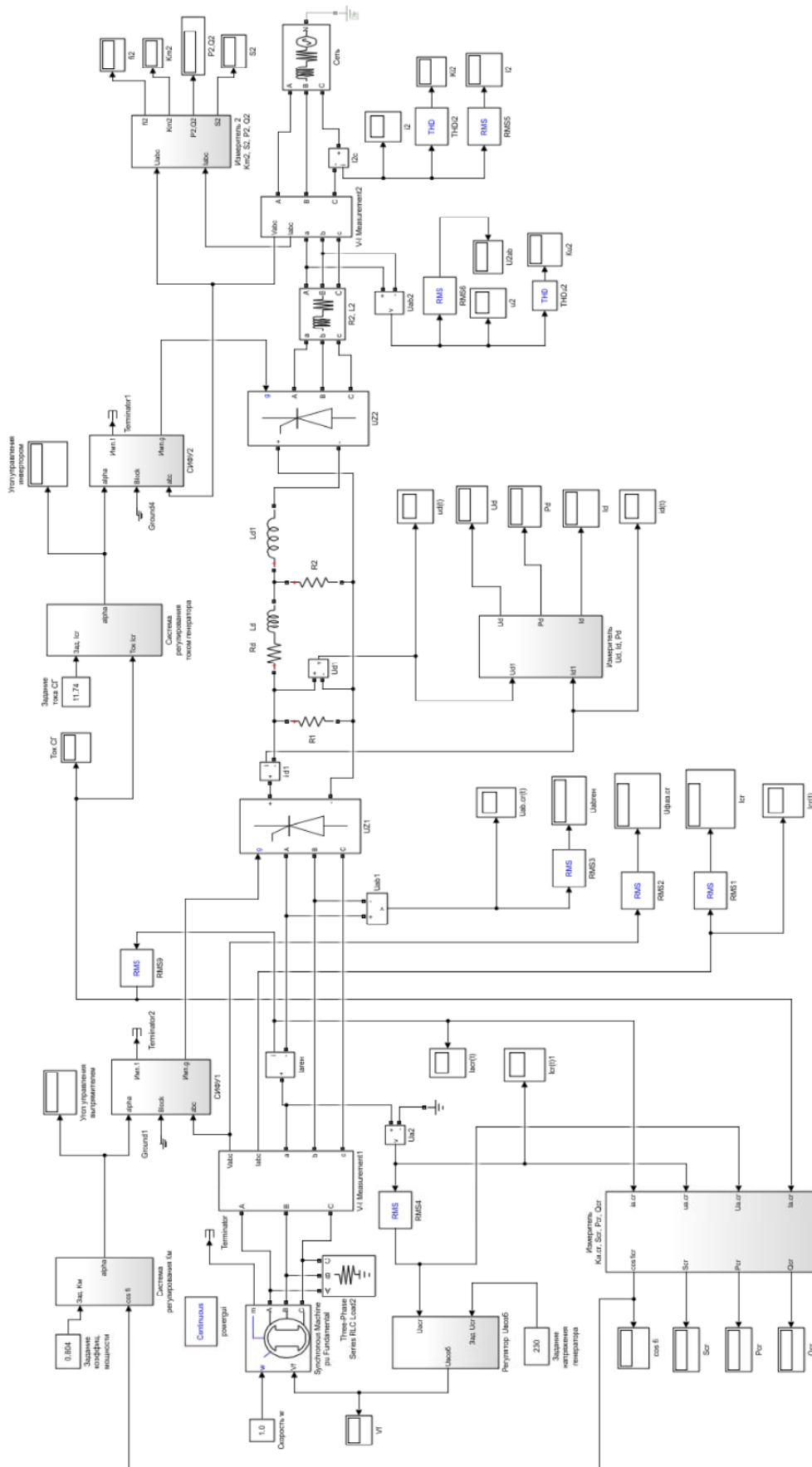


Рис. 2. Имитационная модель энергосберегающего устройства нагружения резервных электрогенераторов

Гармонический анализ выходного тока устройства нагружения приведен на рис. 3.

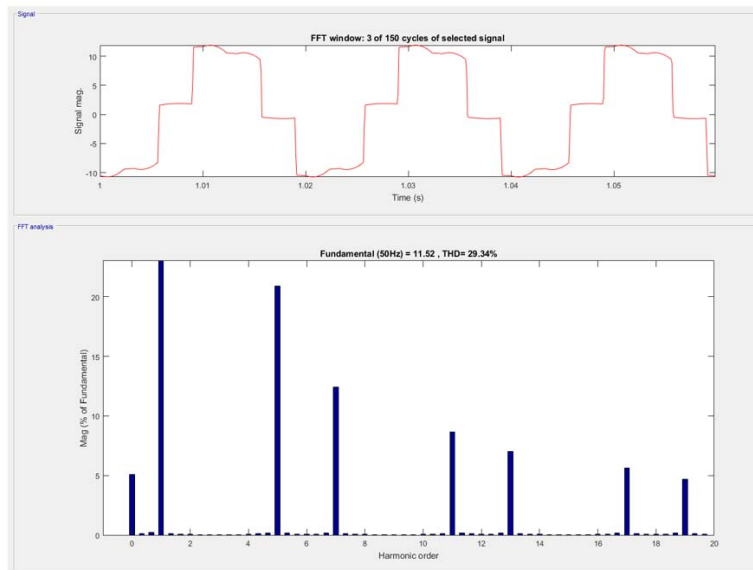


Рис. 3. Гармонический анализ выходного тока устройства нагружения

Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажений синусоидальности кривой напряжения) на входе нагрузителя достаточно большой. В то же время влияние нагрузителя на питающую сеть невелико (коэффициент несинусоидальности – от 3,57 до 4,72 %) и не превышает нормально допустимых значений (8 %), установленных ГОСТ 30824.4.30–2013 и ГОСТ 32144–2013 для сетей 0,38 кВ [4].

Гармонический анализ выходного напряжения устройства нагружения представлен на рис. 4.

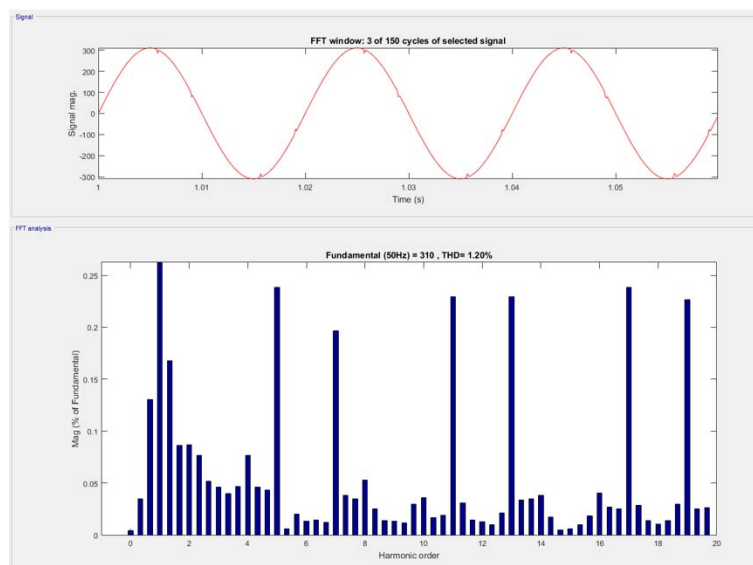


Рис. 4. Гармонический анализ выходного напряжения устройства нагружения

Суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (коэффициент несинусоидальности тока) на входе и выходе примерно одинаков и составляет 22–27 %. Такие достаточно высокие значения обусловлены спецификой работы статических тиристорных преобразователей, у которых входные токи при активно-индуктивной нагрузке имеют практически прямоугольную форму. Это при разложении в ряд Фурье дает широкий спектр высших гармоник.

Литература

1. Алябьев, В. Н. Об испытаниях электроагрегатов по энергосберегающей технологии / В. Н. Алябьев, О. М. Рыбалкин, В. В. Шевяков. – Курск : КурскГТУ, 2011. – 400 с.
2. Брускин, Д. Э. Электрические машины и микромашины : учеб. для электротехн. специальностей вузов / Д. Э. Брускин, А. Е. Зохорович, В. С. Хвостов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Высш. шк., 1990. – 528 с.
3. Штерн, В. И. Дизель-генераторы переменного тока напряжением до 400 В / В. И. Штерн, А. А. Самойлов. – М. : Энергия, 1972. – 104 с.
4. Теоретические и экспериментальные исследования энергосберегающих устройств поверочного нагружения резервных электрогенераторов с регулированием нагрузки по величине и характеру : отчет о НИР (заключ.) / Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; рук. М. Н. Погуляев. – Гомель, 2017. – 90 с. – № ГР 20162378.

ПРЫЛАДА ЛІЧБАВАЙ АПРАЦОЎКІ ГУКА НА БАЗЕ ПЛАТФОРМЫ FPGA Spartan-3E

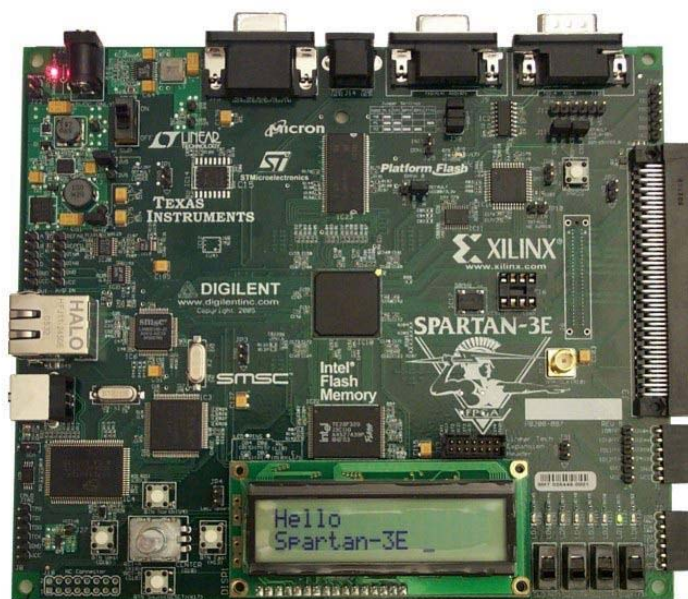
А. С. Лукашэвіч

*Установа адукацыі «Гомельскі дзяржаўны тэхнічны
ўніверсітэт імя П. В. Сухого», Рэспубліка Беларусь*

Навуковы кіраўнік В. А. Хананаў

У распрацоўцы вывучаецца магчымасць ужывання праграмаваных вентыльных матрыц (далей – FPGA) для апрацоўкі гукавых сігналаў ў рэальным часе на базе платформы Spartan-3E.

Адладкавы модуль Spartan-3E паказаны на мал. 1.



Мал. 1. Знешні выгляд адладкавага модуля Spartan-3E Starter Kit