

# СЕКЦИЯ 5. ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ И АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

УДК 621.314

## АНАЛИЗ ГАРМОНИЧЕСКИХ СОСТАВЛЯЮЩИХ ВЫХОДНЫХ НАПРЯЖЕНИЯ И ТОКА УСТРОЙСТВА НАГРУЖЕНИЯ РЕЗЕРВНЫХ ЭЛЕКТРОГЕНЕРАТОРОВ

М. Н. Погуляев, А. А. Чигринец

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

Для проведения испытаний резервных электрогенераторов, находящихся в холдном резерве, необходимо с помощью специальных нагружающих устройств (НУ) имитировать различные статические и динамические режимы работы. В последнее время такие устройства проектируются на базе статических преобразователей, которые являются источниками высших гармоник тока и напряжения.

Цель работы заключается в расчете и анализе гармонических составляющих выходных напряжения и тока энергосберегающего устройства нагружения резервных электрогенераторов с использованием имитационной модели, разработанной в прикладной программе MatLab (рис. 1) [1].

В качестве параметров, характеризующих влияние устройства на питающую сеть и испытуемый генератор, будем использовать суммарный коэффициент гармонических составляющих тока (коэффициент искажений синусоидальности кривой тока)  $K_I$  и суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажений синусоидальности кривой напряжения)  $K_U$ .

Задавая различные значения коэффициента мощности  $K_{м1}$ , были получены значения коэффициентов несинусоидальности на входе и выходе устройства нагружения (см. таблицу).

### Значения коэффициентов несинусоидальности устройства нагружения при номинальном значении тока нагрузки и различных значениях коэффициента мощности генератора

| Параметры на входе<br>устройства нагружения |            |            |              |              | Параметры на выходе<br>устройства нагружения |            |            |              |              |
|---|------------|------------|--------------|--------------|--|------------|------------|--------------|--------------|
| $K_{м1}$ , %                                | $P_1$ , Вт | $S_1$ , ВА | $K_{U1}$ , % | $K_{I1}$ , % | $K_{м2}$ , %                                 | $P_2$ , Вт | $S_2$ , ВА | $K_{U2}$ , % | $K_{I2}$ , % |
| 0,9   | 7314       | 8134       | 25,92        | 21,98        | 0,77   | -6728      | 8726       | 3,57         | 27,1         |
| 0,8   | 6437       | 8091       | 32,9         | 24,06        | 0,66   | -5859      | 8831       | 4,03         | 26,82        |
| 0,7   | 5639       | 8103       | 36,72        | 24,84        | 0,69   | -5065      | 8970       | 4,39         | 26,59        |
| 0,6   | 4832       | 8099       | 39,13        | 25,36        | 0,5  | -4262      | 9076       | 4,54         | 26,33        |
| 0,5   | 4023       | 8098       | 40,7         | 25,94        | 0,38   | -3457      | 9164       | 4,73         | 26,08        |
| 0,4   | 3218       | 8097       | 41,61        | 26,26        | 0,29   | -2657      | 9238       | 4,72         | 25,81        |

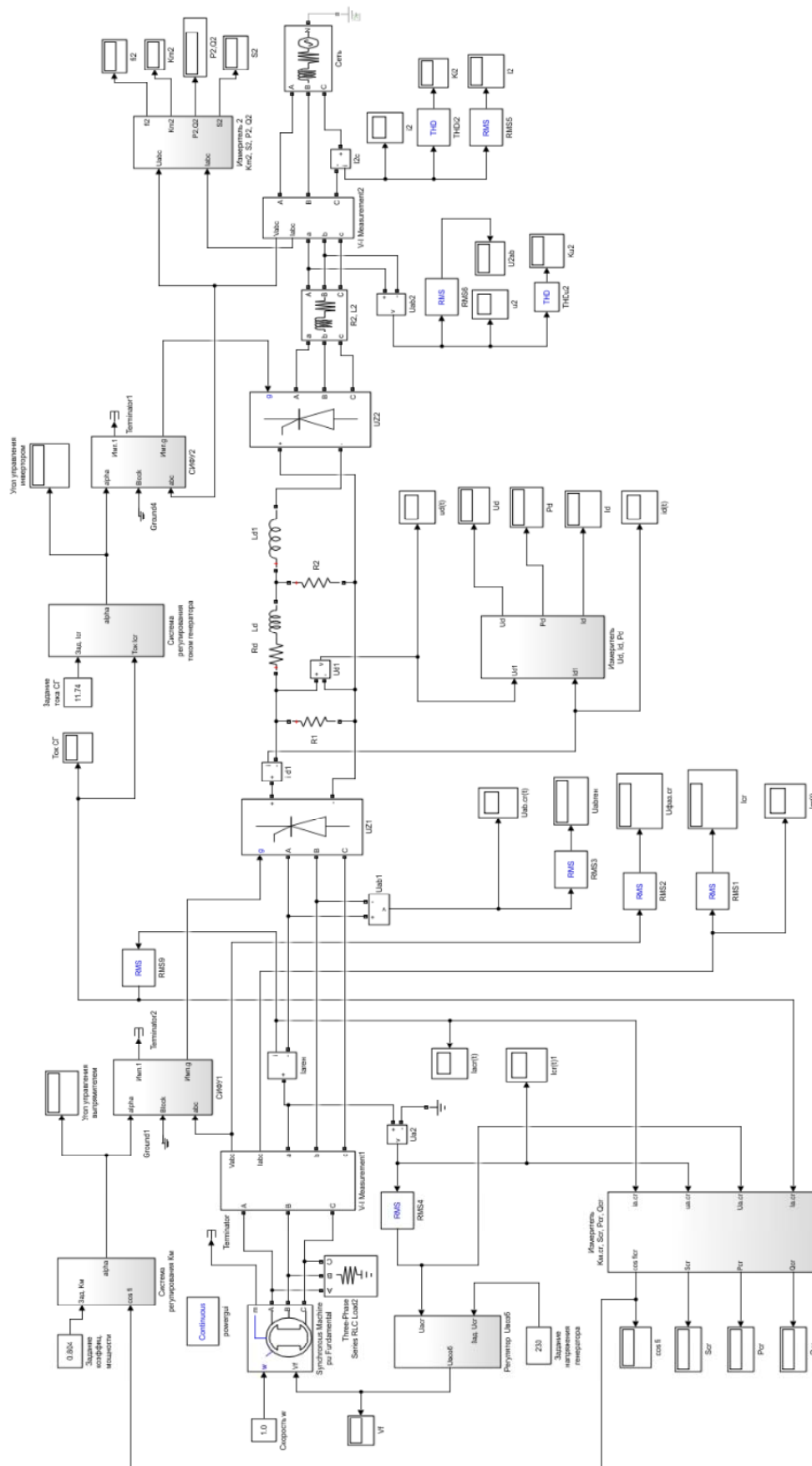


Рис. 1. Имитационная модель энергосберегающего устройства нагружения резервных электрогенераторов

По данным таблицы построены графики зависимостей коэффициентов несинусоидальности напряжения и тока на выходе нагрузителя от коэффициента мощности на входе (рис. 2).

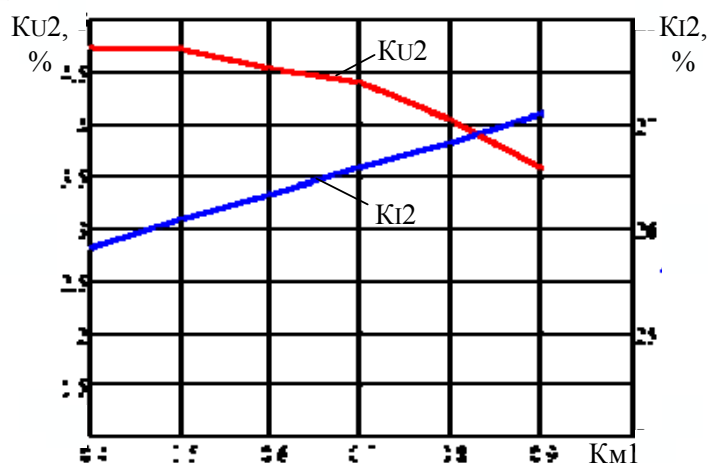


Рис. 2. Зависимость коэффициентов несинусоидальности напряжения и тока на выходе нагрузителя от коэффициента мощности на входе

Суммарный коэффициент гармонических составляющих напряжения (коэффициент искажений синусоидальности кривой напряжения) на входе нагрузителя достаточно большой и может достигать 42 %. В то же время влияние нагрузителя на питающую сеть невелико ( $K_{U2} = 3,57-4,72$  %) и не превышает нормально допустимых значений (8 %), установленных ГОСТ 30824.4.30–2013 и ГОСТ 32144–2013 для сетей 0,38 кВ [3].

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что представленное энергосберегающее устройство нагружения, построенное на статических преобразователях, может успешно применяться для проведения регламентных испытаний резервных генераторов.

#### Литература

1. Чигринец, А. А. Компьютерное моделирование энергосберегающего устройства нагружения резервных электрогенераторов / А. А. Чигринец, М. Н. Погуляев // Исследования и разработки в области машиностроения, энергетики и управления : материалы XIX Международ. науч.-техн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых, Гомель, 25–26 апр. 2019 г. / М-во образования Респ. Беларусь, Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. А. Бойко. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2019. – С. 240–243.
2. Штерн, В. И. Дизель-генераторы переменного тока напряжением до 400 В / В. И. Штерн, А. А. Самойлов. – М. : Энергия, 1972. – 104 с.
3. 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.