

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ СТАБІЛІЗАЦІЇ НАПРУГИ АСИНХРОННОГО ГЕНЕРАТОРА НА ОСНОВІ КОМУТУЄМОЇ КОНДЕНСАТОРНОЇ БАТАРЕЇ

Пушкар М.В., асистент, Сацький І.С., магістрант, Соколова М.В., студентка

кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

Вступ. Асинхронні генератори (АГ) завдяки здатності генерувати електричну енергію в широкому діапазоні обертів знаходять широке застосування в автономних енергогенеруючих установках. Одним з типів таких генераторів є АГ з самозбудженням від батареї конденсаторів, для стабілізації їх напруги використовують найрізноманітніші системи [1-2]. Розглянемо систему з комутуємою конденсаторною батареєю.

Мета досліджень. Дослідити систему стабілізації напруги АГ на основі комутуємої конденсаторної батареї. Переконаватися в працездатності системи для підтримки сталого значення напруги на виході генератора.

Матеріали досліджень. Функціональна схема лабораторного стенду для дослідження асинхронних генераторів з самозбудженням та з системою стабілізації напруги, зображена на рис.1.

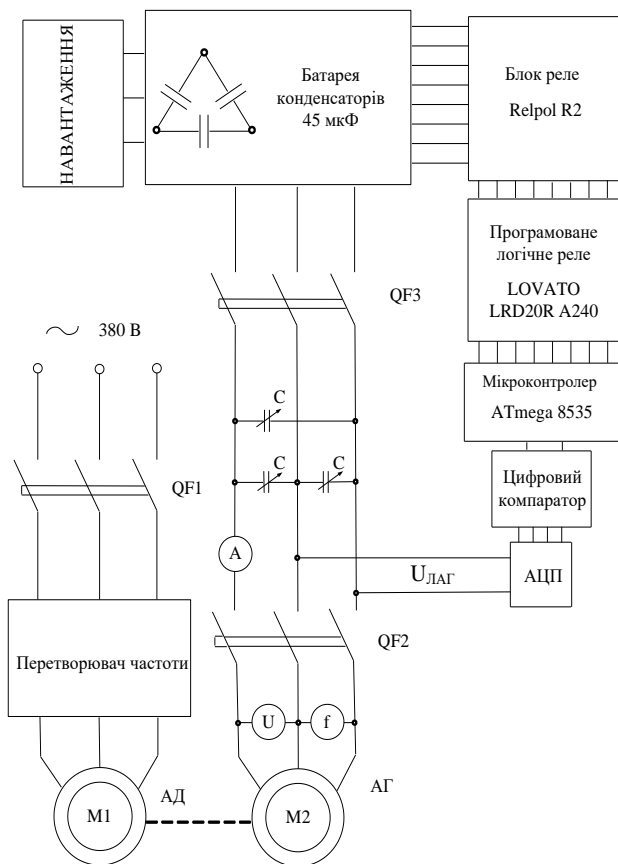


Рисунок 1 – Функціональна схема стенду

ключі з'єднуються з цифровими входами (I1-I8) логічного реле LOVATO.

Система стабілізації напруги АГ підтримує необхідне значення напруги АГ за допомогою включення в статор АГ певної кількості конденсаторів з'єднаних трикутником в батареї. Лінійна напруга $U_{\text{ЛАГ}}$ за допомогою аналогово-цифрового перетворювача (АЦП) перетворюється в цифровий сигнал і заводиться на вхід цифрового компаратора, що зрівнює даний сигнал з опорним $U_{\text{ОП}}$. Виходом цифрового компаратора є 3 сигнали порівняння: $U_{\text{ЛАГ}} > U_{\text{ОП}}$, $U_{\text{ЛАГ}} < U_{\text{ОП}}$, $U_{\text{ЛАГ}} = U_{\text{ОП}}$. Для мікроконтролера необхідно лише 2 сигнали порівняння - $U_{\text{ЛАГ}} > U_{\text{ОП}}$, $U_{\text{ЛАГ}} < U_{\text{ОП}}$, тому третій вихід з компаратора не використовується. Два сигнали порівняння подаються на відповідний порт мікроконтролера ATmega. Програма на мові асемблер ставить у відповідність значення двох входів і восьми виходів портів А і С мікроконтролера. Виходи з порта С мікроконтролера через електронні

Програма на мові LD ставить у відповідність значення восьми входів (I1-I8) і восьми виходів (Q1-Q8) логічного реле, яке керує електромагнітними реле Relpol, що комутують необхідну кількість батарей конденсаторів в колі статора АГ стабілізуючи напругу АГ.

На рис.2 представлений перехідний процес лінійної напруги генератора з опором навантаження 400 Ом при збільшенні опору навантаження на 50 Ом. Початкова напруга на клеммах АГ становить 223-225 В. Перші 3 секунди відбувається поступове падіння збільшення навантаження АГ, як наслідок відбувається зниження напруги АГ. В 3,3 секунди спрацьовує перше реле і в коло статора генератора вмикається одна додаткова секція конденсаторів, в результаті чого амплітуда напруги генератора стрибкоподібно збільшується з 185 до 205 В, як показано на рис 2а. В 3,8 секунди вмикається друга додаткова секція конденсаторів і амплітуда напруги генератора стрибкоподібно збільшується з 205 до 223 В. Процес ввімкнення додаткових секцій конденсаторів відбувається до майже повного відновлення початкового значення напруги генератора.

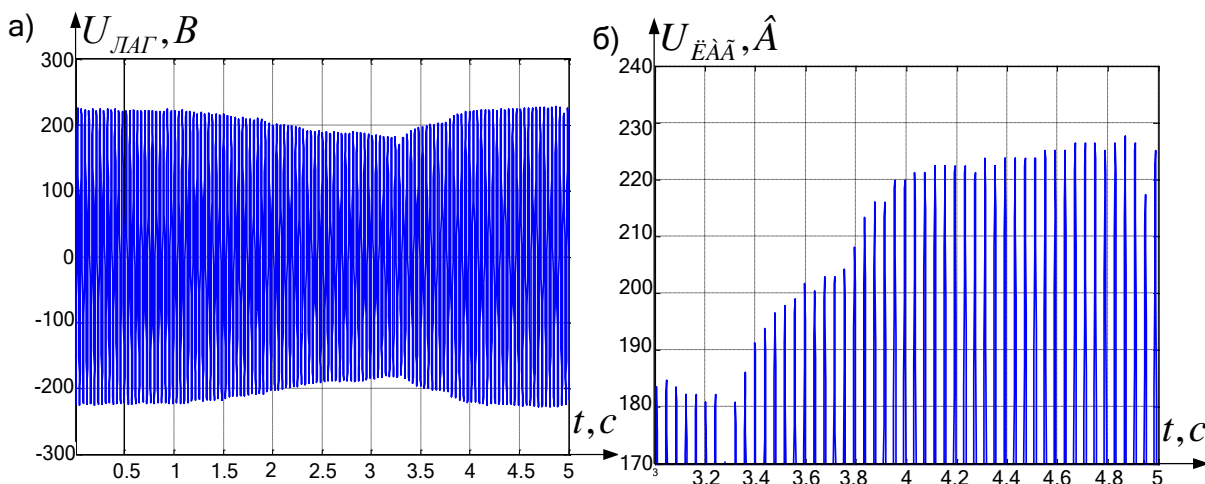


Рисунок 2 – Перехідний процес напруги АГ з опором навантаження 400 Ом при збільшенні опору навантаження на 50 Ом.

Висновки. Система стабілізації напруги АГ за допомогою комутуємих конденсаторів є працездатною. Швидкодія системи дозволяє використовувати її в автономних системах електропостачання для підтримки сталого значення напруги живлення споживачів.

Перелік посилань

1. Y. K. Chauhan, A Prospective on Voltage Regulation of Self-Excited. Induction Generators for Industry Applications.//Y. K. Chauhan, S. K. Jain, and B. Singh, IEEE Transactions on Industry Applications, Vol.36, pp 720 - 730, 2010.
2. Зачепа Ю.В, Автономные системы электроснабжения на базе асинхронных генераторов, основные требования и структура, Електромеханічні і енергозберігаючі системи. Щоквартальний науково-виробничий журнал. – Кременчук: КДУ, 2010. – Вип. 2/2010 (10). – С. 32-40.