

# РЕГУЛЯТОР СТРУМУ ЗБУДЖЕННЯ НА ОСНОВІ МІКРОКОНТРОЛЕРА

Коваленко І.О., доцент, Ворощенко В.Ю., студент

Кафедра автоматизації електромеханічних систем та електроприводу

**Вступ.** В сучасних електромеханічних системах широко застосовуються електромагнітні системи збудження машин постійного та змінного струму. Основними збурюючими факторами в таких системах збудження є нестабільність напруги живлення та зміна опору обмотки збудження внаслідок нагрівання. Тому для регулювання і стабілізації струму збудження застосовуються регулятори різноманітної фізичної природи (електромашинні, електромагнітні та ін.). Сучасна елементна база дозволяє підвищити ефективність регуляторів струму збудження шляхом застосування мікроконтролерів та сучасних типів силових комутуючих елементів [1]. Такі регулятори мають суттєві переваги в порівнянні з традиційними.

**Метою роботи** є розробка концепції регулятора струму збудження електричної машини на основі мікроконтролера.

## Матеріали дослідження.

Функціональну схему мікроконтролерної системи регулювання струму збудження наведено на рисунку 1.

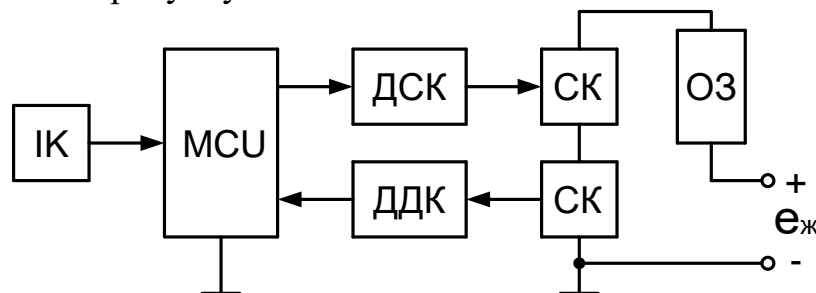


Рисунок – 1 Функціональна схема

Система у своєму складі містить інтерфейс користувача ІК, мікроконтролер MCU, драйвер силового ключа ДСК, драйвер датчика струму ДДС, датчик струму ДС, силовий ключ СК, обмотку збудження ОЗ разом із паралельно увімкненим зворотним діодом. Живлення силової частини відбувається від нестабілізованого джерела постійної напруги  $e_{ж}$ .

Розглянемо призначення та особливості основних складових елементів системи. За допомогою інтерфейсу користувача оператор може вводити в мікроконтролер завдання струму і спостерігати його реальне значення на пристрої індикації. Мікроконтролер MCU виконує основні керуючі функції – приймає завдання струму, вводить сигнал зворотного зв'язку за струмом, обчислює похибку і оброблює її у відповідності з алгоритмом регулювання. Враховуючи, що система повинна мати нульову статичну похибку та певну швидкодію, в мікроконтролері реалізовано цифровий ПІ-регулятор, період дискретизації якого визначається періодом ШІМ.

Вихідний сигнал регулятора струму подається на вбудований широтно-імпульсний модулятор мікроконтролера, який формує сигнали керування силовим ключем СК.

В якості силових ключів застосовуються транзистори структури IGBT або MOSFET, для керування якими необхідний сигнал амплітудою 15 В. Оскільки амплітуда вихідних сигналів сучасних мікроконтролерів найчастіше становить 3 В, то для їх підсилення застосовують драйвер силового ключа ДСК. Одночасно цей драйвер виконує низку додаткових функцій, серед яких найважливішою є швидкодіючий апаратний захист від аварійного перевищення струму.

Струм, що протікає через датчик струму ДС, має розривний характер у вигляді послідовності імпульсів. Тому для фіксації максимуму струму застосовуються аналогові схеми, побудовані на основі пікового детектора. Ця функція реалізується драйвером датчика струму ДДС.

На представленій діаграмі (рис.2) показано результати моделювання системи з параметрами обмотки збудження  $R=100$  Ом,  $L=10$  Н при стрибкоподібній зміні напруги живлення в межах від +50 В до - 40 В відносно номінального значення 300 В.

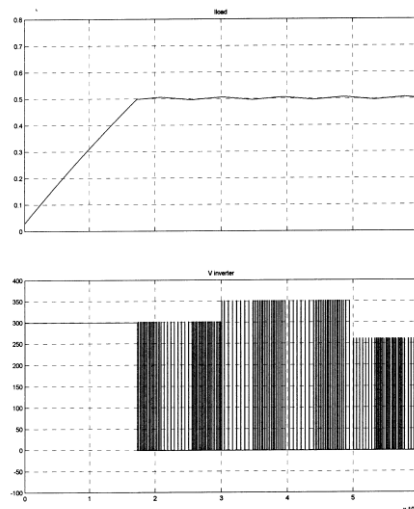


Рисунок – 2 Графіки перехідних процесів

Із графіка струму видно, що за цих умов регулятор підтримує незмінним задане значення струму 0,5 А.

**Висновки.** В роботі представлено концепцію побудови мікроконтролерного регулятора струму збудження. Наведено результати моделювання, які свідчать про спроможність регулятора підтримувати задане значення струму збудження при коливаннях напруги живлення в широких межах.

#### Перелік посилань

1. Ковальчук О.В., Коваленко І.О., Тимохін О.В., Димко С.С. Цифровий контролер струму збудження навантажувальної машини // Тематичний випуск «Проблеми автоматизованого електропривода. Теорія і практика» науково-технічного журналу «ЕЛЕКТРОІНФОРМ» - Львів: ЕКОінформ, 2009 - с. 255 – 257.