

КОМУТАЦІЯ У СИСТЕМІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОГО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЕНЕРГІЇ ІНЕРЦІЙНОГО НАКОПИЧУВАЧА

Овер'янова Л.В.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

Для забезпечення безвідмовної роботи системи електромеханічного перетворення енергії (СЕМПЕ) інерційного накопичувача пропонується напівпровідниковий комутатор.

У якості схемного рішення комутатора прийнятий інвертор струму з відсічними діодами на базі IGBT-транзисторів.

Комутатор повинен виконувати дві функції – забезпечувати процес перемикання струму в фазах якорної обмотки досліджуваної СЕМПЕ ("регулярна комутація") та виконувати функції, як повного відключення, так і підключення по закінченні певного часу окремих фаз до електричного кола обмотки якоря з метою зміни значення електрорушійної сили (ЕРС) обмотки якоря при регулюванні потужності в процесі виконання накопичувачем своїх функцій, тобто забезпечувати так звану "нерегулярну комутацію".

Моделювання процесів регулярної та нерегулярної комутації було проведено для тестового накопичувача, що забезпечує енергію обміну 6,3 МДж, з кільцевим маховиком масою 110 кг, зовнішнім радіусом 0,225 м, внутрішнім радіусом 0,11 м, висотою 0,335 м і максимальною частотою обертання 18260 об/хв. Система електромеханічного перетворення енергії накопичувача протягом 40 с повинна забезпечувати видачу та прийом електричної енергії при максимальній напрузі 700 В і струмі 400 А.

У роботі встановлені алгоритми процесів регулярної та нерегулярної комутацій для СЕМПЕ тестового накопичувача, складено математичні моделі їх окремих етапів, розроблені імітаційні моделі для дослідження цих процесів, а також проведено цифрове моделювання.

Аналіз регулярної та нерегулярної комутації показав, що тривалість процесу складає $(3...3,3) \cdot 10^{-5}$ с та $(3...5) \cdot 10^{-5}$ с, відповідно, а значення напруги на елементах комутатора коливаються в межах 300 ... 500 В. Отримані показники цілком відповідають поставленим вимогам.

За результатами цифрового моделювання встановлено, що запропонований комутатор при правильно підбраній елементній базі цілком працездатний як для регулярної, так і нерегулярної комутації, і, таким чином, може забезпечити ефективну роботу системи електромеханічного перетворення енергії накопичувача.