

ПІДВИЩЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ ЗАЛІЗНИЧНИХ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ

Одним із перспективних напрямів енергозбереження на залізничному транспорті є підвищення коефіцієнта потужності тягових підстанцій постійного струму. Трифазні діодні і тиристорні випрямлячі, що застосовуються в даний час на тягових підстанціях, забезпечують відносно низький коефіцієнт потужності, що пов'язано з досить великою величиною реактивної потужності і високим вмістом вищих гармонік. Одним із способів поліпшення гармонійного складу струму є застосування пасивних фільтрів, однак, таке рішення не забезпечує коефіцієнт потужності близький одиниці. Ця обставина ставить завдання пошуку шляхів удосконалення трифазних випрямлячів тягових підстанцій.

Одним із способів підвищення коефіцієнта потужності тягових підстанцій постійного струму є застосування активних трифазних випрямлячів з корекцією коефіцієнта потужності. Існують різні топології схем активних випрямлячів. Однак варто відзначити, що не всі топології активних випрямлячів дозволяють реалізувати двонаправлену передачу енергії. Ні схема Вієна-випрямляча, ні одноключові трифазні випрямлячі не реалізують рекуперацію. Оптимальною схемою є схема підвищуючого активного трифазного випрямляча (далі АВ), силова схема якого наведена на рис.1

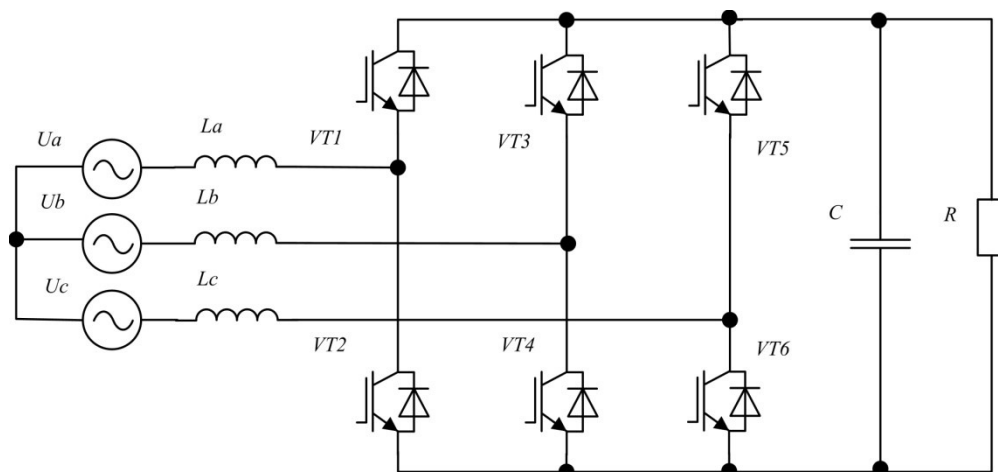


Рис. 1 – Схема активного трифазного підвищувача випрямляча

Достоїнствами даної схеми є:

- синусоїдальна форма вхідних фазних струмів;
- коефіцієнт потужності близький до одиниці;
- регулювання значення вихідної напруги;

- можливість реалізації двоспрямованого потоку енергії (рекуперації);
- можливість реалізації спізнюється або випереджаючого коефіцієнта потужності.

Проте слід зазначити, що системи управління активними випрямлячами з корекцією коефіцієнта потужності не є достатньо глибоко вивченим питанням.

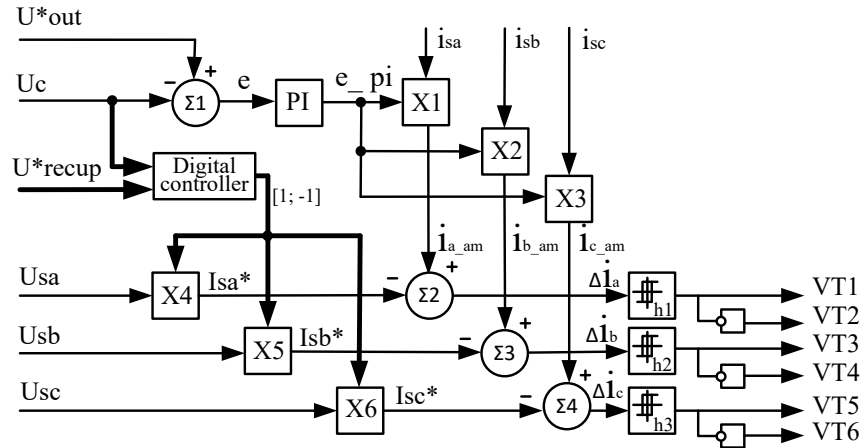


Рис.2 – Запропонована система управління АВ

Сигнали управління наведені рисунку 2: U_c – вихідна напруга активного випрямляча; U_{sa}, U_{sb}, U_{sc} – миттєві значення фазної напруги АВ; $I_{sa}^*, I_{sb}^*, I_{sc}^*$ – сигнал завдання форми фазних струмів; i_{sa}, i_{sb}, i_{sc} – миттєві значення фазних струмів; $i_{a_am}, i_{b_am}, i_{c_am}$ – масштабовані миттєві значення фазних струмів АВ; $\Delta i_a, \Delta i_b, \Delta i_c$ – сигнали неузгодженості фазних струмів; U_{out}^* - сигнал завдання рівня вихідної напруги; U_{recup}^* – сигнал завдання рівня вихідної напруги, у якому АВ перетворюється на режим рекуперації.

У програмному пакеті Matlab була побудована модель активного трифазного випрямляча, що підвищує, із запропонованою системою управління. Розроблена модель представлена на рис. 3. Отримані осцилограми форми вихідної напруги, фазних струмів і фазних напруг представлений на рис. 4.

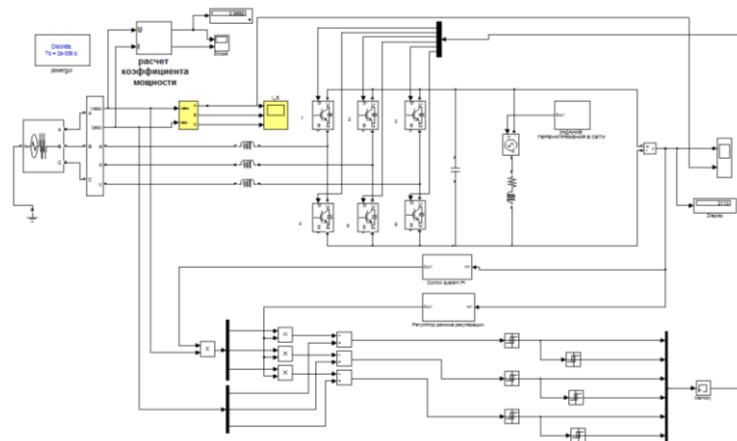


Рис. 3 – Модель Matlab активного випрямляча із запропонованою системою керування

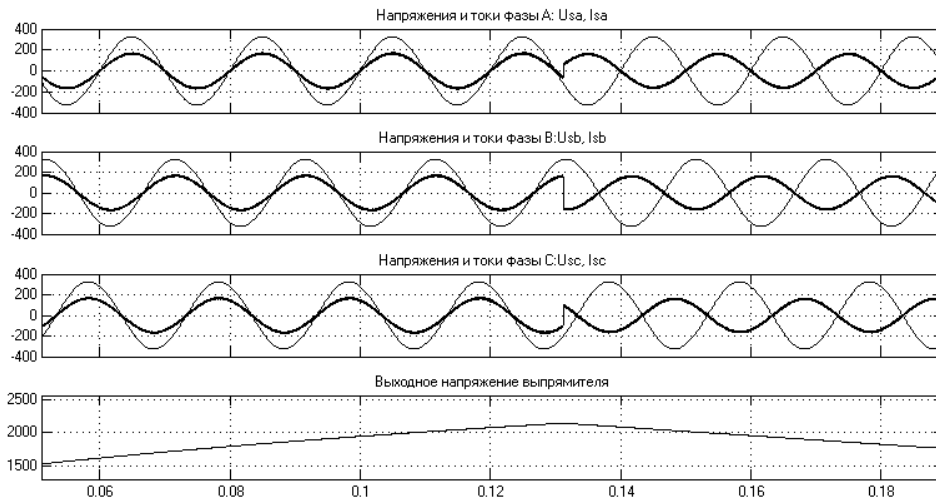


Рис.3 – Осциллограммы фазных токов и напряжений при переходе из режима активного выпрямления в режим рекуперации

Проведенное моделирование дало следующие результаты: коэффициент мощности в режиме выпрямления равен 99,98%; коэффициент гармонических искажений в режиме выпрямления фазных токов 0,60%; коэффициент мощности в режиме рекуперации -99,96%; коэффициент гармонических искажений в режиме рекуперации фазных токов 0,67%.

Отже, проведене моделювання підтвердило реалізацію високої стабільності вихідної напруги, коефіцієнта потужності, близького до одиниці, а також можливість реалізації рекуперації.

СУШКО Д.Л., к.т.н., доцент

РУДЬ Ю.С., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

МИРОНЧУК І.О., здобувач першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

Український державний університет залізничного транспорту

м. Харків, Україна

ВАЖЛИВІСТЬ ДІАГНОСТУВАННЯ ТЯГОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МАШИН

При діагностуванні тягових електричних машин і їх ланцюгів як ознаки доцільно використовувати встановлені Правилами деповського ремонту параметри: омичний опір обмоток та ізоляції, перехідний опір контактів, характеристику вологості ізоляції, електромагнітні та ємнісні характеристики тощо. Визначення стану машин має передувати діагностування ланцюгів, яке