

ЦИФРОВА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ DC/DC ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ

Бохончик В.С., Сτισло Б.О.

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

В результаті розвитку елементної бази перетворювальної техніки і, як наслідок, широкого використання перетворювачів електричної енергії в промисловості і побутовій техніці, розробники приділяють велику увагу вдосконаленню їх силових частини. Так, на кафедрі «Промислова і біомедична електроніка» НТУ «ХПІ» напротязі останніх десяти років ведуться наукові розробки DC/DC перетворювачів, що реалізують принцип розділеної комутації. Даний клас перетворювачів дозволяє суттєво знизити динамічні втрати в силових ключах схеми. Перетворювач складається із двох силових комутаторів та розділового трансформатором між ними. Перший комутатор являє собою мостовий інвертор струму (ІС), другий – виконаний за топології інвертора напруги (ІН). В кожному із комутаторів відбувається однорідна комутація: вимикання ключів ІС в режимі комутації при нульовому струмі і вмикання ключів ІН режимі комутації при нульовій напрузі. Втрати при жорсткому включенні ключів ІС і вимиканні ключів ІН обмежені бездисипативними снабберами. Такий підхід до побудови схеми дозволяє мінімізувати потужність втрат в силових напівпровідникових ключах. Завдання системи керування такого перетворювача полягає в формуванні імпульсів керування ключами комутаторів з забезпеченням необхідних часових характеристик послідовності імпульсів. Ці характеристики можуть бути розділені на фіксовані часові інтервали, що забезпечують: задану робочу частоту ІС і ІН; безпечну область роботи інверторів; алгоритм розділеної комутації; та змінні часові інтервали, що забезпечують регулювання вихідних параметрів інвертора.

Система керування дволанковим перетворювачем побудована на базі мікроконтролера фірми STMicroelectronics – STM32F103. Осовними перевагами даного контролера є доступність, висока швидкодія, наявність великого набору периферійних пристроїв. Функціональні можливості периферійних модулів даного мікроконтролера дозволяють здійснити формування імпульсів керування силовими ключами схеми із дотриманням необхідних часових параметрів на повністю апаратному рівні.

Для формування імпульсів керування ключами обох ланок перетворювача можна використовувати режим таймера «ШІМ з центральним вирівнюванням». Для здійснення регульованого перекриття імпульсів зручно виконувати формування імпульсів кожної зі стійок інверторів обох ланок окремим таймером. Синхронізація таймерів для забезпечення необхідного фазного зсуву в такому випадку здійснюється окремим таймером, що виконує функцію «Master» для інших таймерів, що використовуються для формування імпульсів керування силовими ключами схеми.

Вхідним сигналом цифрової системи керування є сигнал АЦП, що здійснює вимірювання вихідного струму або напруги перетворювача.