

УДК 621.314.572

Набокова О.В.¹, Токарев Д.О.²

¹ доц. НУ «Запорізька політехніка»

² студ. гр. Е-113 НУ «Запорізька політехніка»

АВТОНОМНІ ІНВЕРТОРИ

Автономні інвертори (АІ) - це перетворювачі постійного струму на змінний, які працюють на мережу, в якій немає інших джерел електроенергії. Комутація вентилів у них здійснюються завдяки застосуванню повністю керованих вентилів або пристроїв штучної комутації. При цьому частота напруги на виході АІ визначається частотою управління, а величина напруги - параметрами навантаження і системою регулювання.

Інвертори, що працюють на навантаження, у якому немає інших генераторів, називають автономними. У них струм перемикається спеціальним пристроєм, частота вихідного струму (напруги) визначається частотою імпульсів керування. АІ використовуються: - для живлення споживачів змінного струму в установках, де як основне або резервне джерело енергії використовується акумуляторна або сонячна батарея; - у частотному електроприводі змінного струму у складі перетворювача частоти з проміжною ланкою постійного струму; - в електротехнології як джерело змінного струму підвищеної частоти; - в електроенергетиці з нетрадиційними джерелами живлення як активні фільтри та компенсатори реактивної потужності.

Залежно від побудови схеми розрізняють однофазні, двофазні, трифазні і багатофазні інвертори, залежно від кількості рівнів напруги джерела постійного струму дво- і багаторівневі інвертори.

Автономні інвертори (АІ) класифікуються за рядом ознак:

- За видом вхідної величини вони поділяються на: АІ струму, АІ напруги та резонансні (коливальні) автономні інвертори (РАІ).

- За вентилями, що використовуються, АІ поділяються на: - АІ на вентилях з неповним керуванням (звичайних тиристорів та симісторів); - АІ на вентилях з повним керуванням (транзисторах і запірних тиристорах);

- За способом комутації АІ поділяються на : - АІ з одноступінчастим перемиканням, в яких комутація здійснюється за допомогою комутуючих конденсаторів основними вентилями схеми без застосування додаткових тиристорів; - АІ з двоступеневою комутацією, в яких для комутації застосовуються спеціальні комутуючі вентиля.

- За місцем ввімкнення комутуючих конденсаторів АІ з одноступінчастим перемиканням поділяються на : - паралельні АІ (комутуючі конденсатори ввімкнені паралельно навантаженню); послідовні АІ (комутуючі конденсатори ввімкнені послідовно з навантаженням).

Автономний інвертор струму (АІС) формує в навантаженні струм, а форма напруги визначається параметрами навантаження. В схемі АІС використовуються як повністю керовані, так і напівкеровані ключі з однобічною провідністю. Комутація тиристорів, що не вимикаються за колом керування, здійснюється примусово з використанням попередньо зарядженого конденсатора як джерела зворотної напруги.

Особливості АІС:

- джерело постійного струму працює в режимі генератора струму. Для цього у вхідне коло АІС вмикається реактор (дросель) з достатньо великою індуктивністю L , що не дає змінюватись струму (струм на вході АІС незмінний). Окрім того, реактор виконує функції фільтру вищих гармонік. При цьому функція ключів схеми - періодичне перемикання напрямку струму на виході.

- вихідне коло повинно допускати зміну струму стрибком, тобто мати властивості джерела напруги. Зазвичай це досягається підключенням до виходу АІС конденсатору, що дозволяє підключати до виходу активно-індуктивне навантаження.

Реактор на вході АІС може бути відсутнім або мати невелику індуктивність, якщо джерело має властивості джерела струму. Останнє досягається, наприклад, при використанні керованого випрямляча зі зворотнім зв'язком за вихідним струмом або активного випрямляча струму.

Принцип роботи схеми:

На вході АІС діє джерело струму, утворене джерелом ЕРС і великою індуктивністю, форма струму на виході вентиляльної групи прямокутна, а

форма напруги визначається характером навантаження (рис. 1). Навантаження може бути тільки активним або активно-ємнісним, тому що при активно-індуктивному навантаженні струм не може миттєво змінити напрям. При роботі схеми з активно-ємнісним навантаженням у момент t_1 починають проводити тиристори V1, V2 в момент t_2 тиристори V1, V2 вимикаються, а тиристори V3, V4 вмикаються. Струм через навантаження змінює напрям. Під дією струму напруга на навантаженні змінюється по експоненті.

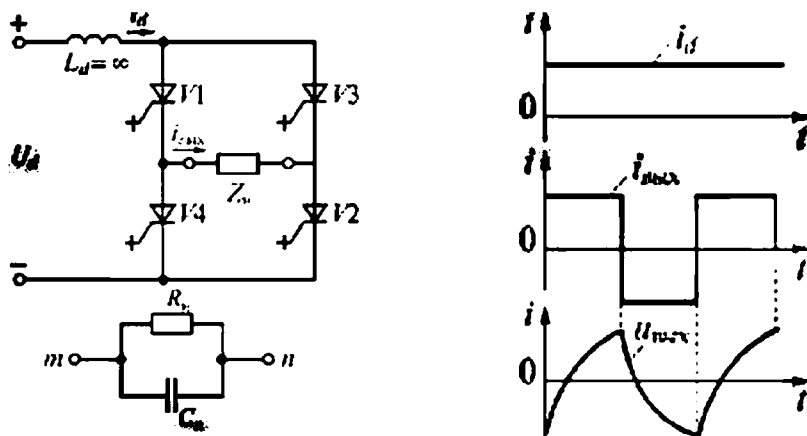


Рисунок 1 - Автономний інвертор напруги

Завдяки своїм властивостям інвертори знаходять широке застосування. В регульованих електроприводах з асинхронними двигунами трифазного струму інвертори застосовують у тягових електроприводах електровозів, електропоїздів, тепловозів, системах кондиціонування, побутових світильниках денного світла, системах живлення комп'ютерів, телевізорів тощо.