

УДК 621.327

М.Б. Мокрицький

Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ЗНИЖУВАЛЬНІ КОРЕКТОРИ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ В ЕЛЕКТРОННИХ БАЛАСТАХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП

М.В. Mokrytskyi

BUCK POWER FACTOR CORRECTORS IN ELECTRONIC BALLASTS OF FLUORESCENT LAMPS

Електронні баласты (ЕБ) для забезпечення функціонування люмінесцентних ламп (ЛЛ) мають суттєві переваги перед традиційними електромагнітними пускорегулювальними апаратами. Завдяки значно вищій робочій частоті ЕБ мають значно меншу вагу, габарити, відсутність стробоскопічного ефекту та акустичних шумів, збільшують світлову віддачу ЛЛ та її термін служби.

Одним із важливих показників електромагнітної сумісності ЕБ з мережею є коефіцієнт потужності, який визначається як відношення активної потужності в ЕБ до повної потужності, яку повинно забезпечити джерело електроенергії для нормального функціонування ЕБ.

Вираз для коефіцієнта потужності λ можна записати:

$$\lambda = \frac{P}{S} = \frac{UI_1 \cos \theta}{UI} = \frac{\cos \theta}{\sqrt{1 + K_r^2}} = K_c \cos \theta,$$

де P – активна потужність, споживана ЕБ; S – його повна потужність; U , I , I_1 – відповідно діючі значення напруги, струму та першої гармоніки струму мережі живлення; θ – кут зсуву фаз між напругою мережі та першою гармонікою її струму; K_r – коефіцієнт гармонік; K_c – коефіцієнт несинусоїдних спотворень.

Для досягнення високого коефіцієнта потужності, близького до одиниці, у сучасних ЕБ використовують активні коректори коефіцієнта потужності або формувачі вхідного струму мережі. Активна корекція КП полягає у дозованому відбиранні електроенергії мережі, яке здійснюється із високою частотою (ВЧ), причому доза енергії за період ВЧ є такою, що усереднене значення вхідного струму за період ВЧ практично повторює форму напруги мережі, або ж відповідає вимогам стандартів до якості електроенергії.

У даній роботі розглянуто особливості побудови ЕБ з коректорами коефіцієнта потужності на базі знижувального перетворювача постійної напруги, який має вихідну напругу меншу за вхідну. Перевагами такого перетворювача над підвищувальним та знижувально-підвищувальним перетворювачами, які широко використовують у високочастотних ЕБ, є те, що перенапруги в аварійних режимах ЕБ стають обмеженими в силу властивостей знижувального перетворювача, а отже, технічна реалізація ЕБ з таким перетворювачем буде простішою, а сам ЕБ стає надійнішим.

Показано, що на основі такого перетворювача можна також реалізувати структуру однокаскадного електронного баласта, в якій коректор коефіцієнта потужності та інвертор високочастотного живлення люмінесцентної лампи об'єднані в один каскад, використовуючи спільний транзистор та драйвер цього транзистора. Це можливо досягнути, якщо коректор і інвертор ЕБ будуть працювати на одній частоті комутації. При цьому також спрощується блок керування ЕБ. Отже, такий однокаскадний ЕБ дає змогу досягнути кращих техніко-економічних показників.