

УДК 621.384

Понятишин І.В- ст.гр. ЕСм-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ПЕЗОЕЛЕКТРИЧНІ ТРАНСФОРМАТОРИ ЯК БАЗОВІ ЕЛЕМЕНТИ ДЛЯ ЗАПАЛЮВАННЯ ТА СТАБІЛІЗАЦІЇ РОЗРЯДУ ЛЮМІНЕСЦЕНТНОЇ ЛАМПИ

Науковий керівник: к.т.н., Белякова І.В.

Протягом останнього десятиліття спостерігається активне впровадження високочастотних пускорегулюючих напівпровідникових апаратів (НПРА) для запалювання розряду та стабілізації струму люмінесцентних ламп (ЛЛ) у побутових і промислових освітлювальних пристроях. Тому важливим напрямком у розробленні високочастотних НПРА є заміна електромагнітних елементів п'єзоелектричними трансформаторами, які за своїми характеристиками подібні до трансформаторів з розсіюванням, але мають значно меншу масу та габарити і не потребують налаштування. Це дозволить усунути основні недоліки, які перешкоджають широкому впровадженню НПРА.

Відомі конструкції напівпровідникових пускорегулюючих апаратів є перетворювачами струму мережевої частоти в струм підвищеної частоти, які містять необхідні вузли для підтримки оптимального режиму запалювання і роботи лампи, а також пристрої контролю роботи ламп та засоби захисту від аварійних режимів. НПРА, як правило, містять такі вузли: мережевий вузол захисту, фільтр електромагнітних завад, випрямляч, коректор коефіцієнта потужності, високочастотний інвертор напруги.

На даний час відомі конструкції, в яких п'єзоелемент використовується для запалювання електричного розряду і стабілізації струму газорозрядної лампи. Їх можна розділити на дві групи :

- пристрої запалювання газорозрядних ламп (ГРЛ);
- пристрої запалювання та стабілізації розряду люмінесцентних ламп.

П'єзотрансформатор має максимальний ККД при значенні струму навантаження, і спадає при зменшенні або збільшенні струму навантаження ПТ відносно його номінального значення. Величина ККД залежить також від рівня напруженості вхідного електричного поля.

Слід зазначити, що п'єзотрансформатори Розена, які мають низьке значення вихідних струмів, можуть бути використані у пристрої запалювання газорозрядних ламп і системах живлення лампи зі значеннями робочих струмів люмінесцентних ламп із холодним катодом.

Розглядалася традиційна схема електронного ПРА зі складним резонансним контуром і схема на основі п'єзотрансформатора. Застосування п'єзотрансформатора дозволяє відмовитися від індуктивних і конденсаторних компонентів, які використовуються у звичайних НПРА, що підвищує надійність і знижує собівартість виготовлення НПРА.

При роботі п'єзотрансформатора комутація в колі стабілізації струму здійснювалася в режимі комутації при нульовій напрузі, що істотно знижує втрати в ключі. Крім того, внутрішня вхідна ємність п'єзотрансформатора поліпшує роботу мостових ключів, тому що працює як демпфер.

Встановлено, що при розрахунку параметрів ПТ з підігрівними секціями для вихідної секції ПТ слід вибрати режим максимального ККД, а для підігрівних секцій - режим максимальної потужності (другий узгоджений режим). Крім того вихначено, що підігрівні секції ПТ струму в схемах безстартерного включення ЛЛ споживають не більше 5 % кожна від вихідної потужності п'єзотрансформатора в робочому режимі лампи.