

ЧИСЛОВІ ОЦІНКИ РЕЗОНАНСНОГО ПІДСИЛЮВАЧА АКТИВНОЇ-РЕАКТИВНОЇ ПОТУЖНОСТІ

Фендриков Д.В., Д.Р. Гайденок, О.Л. Ісаєнко, І.А. Костін, В.І. Овчаренко
Харківський Національний Автомобільно-Дорожній Університет
e-mail: 097931417e@gmail.com

Розгляд характеристик протікаючих процесів у запропонованій схемі резонансного підсилювача активної електричної потужності дозволяє обґрунтувати його принципову дієздатність. Основним результатом виконаних числових оцінок та досліджень є експериментальний факт отримання реактивної потужності, що в ~ 33 рази перевищує вхідну потужність джерела. З числової точки зору цікавить схемна розробка резонансного підсилювача електричної енергії, на виході якого, на відміну від попереднього аналога, генерується активна потужність для виконання робіт різного призначення.

Схема заміщення резонансного підсилювача активної електричної потужності складається з чотирьох резонансних контурів, кожен з яких виконує на належному рівні свої безпосередні функції.

З числових міркувань, очевидно, що з точки зору максимуму ефективності перетворювача в цілому, внесок стороннього джерела гармонічної напруги у реалізацію резонансу струмів у паралельному контурі повинен бути мінімальним. Як впливає з різних залежностей для цього необхідна досить висока добротність – $Q_3 \gg 1$ та досить слабкий електромагнітний зв'язок із послідовним контуром у поєднанні з його малою добротністю – $k_{34}^2 \cdot Q_4 \ll 1$. У той самий час залежність коефіцієнта посилення потужності – K_{1-4} вимагає збільшення параметра – $K_{34}^2 \cdot Q_4$. Отже, очевидно, що в числовій оцінці ефективності запропонованого пристрою мінімум напруги стороннього джерела – E_2 та коефіцієнта посилення K_{1-4} є основним параметром. Слід наголосити, коефіцієнт перетворення залежить не тільки від параметра – $K_{34}^2 \cdot Q_4$, але й від добротності вторинного контуру підсилювача – Q_2 , а також відношення – $\left(\frac{L_{23}}{L_3}\right)$. Наявність останніх двох залежностей дозволяє регулювати величину коефіцієнта посилення у досить широких межах, незважаючи на можливе зменшення величини – $K_{34}^2 \cdot Q_4$.

Числові оцінки ефективності запропонованого підсилювача резонансної активної потужності були виконані для розробленої експериментальної моделі з фіксованими параметрами, які було обрано за досвідом виконаних попередніх досліджень: $\omega = 2\pi \cdot 25000$ Гц, $L_{1T} = L_{2T} = L_3 = 14,8$ мкГн, $L_2 = 169$ мкГн, $R_2 = 0,35$ Ом, $R_1 = R_3 = 0,1$ Ом, $k_{34} = 0,1$.

За допомогою отриманих числових оцінок та залежностей а також проведених обчислень обґрунтовано ефективну дієздатність запропонованого підсилювача активної реактивної потужності послідовності періодичних імпульсів струму.

На закінчення проведеного аналізу відзначимо, що у експериментальної моделі перетворювача необхідну амплітуду напруги стороннього джерела можна визначити, варіюючи її величину до отримання нульового струму у висновках джерела реактивної потужності.