

Автор: Анацький М. Л.
5 курс, група АДЕТ_Елб-1

КВАРЦОВИЙ ГЕНЕРАТОР ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НИЗЬКОДОБРОТНИХ П'ЄЗОРЕЗОНАТОРНИХ СИСТЕМ

При дослідженні п'єзореzonансних систем з однобічним вагонавантаженням, міжелектродним зазором та іншими чинниками впливу на резонансну частоту є потреба у спеціальних типах вимірювальних генераторів для роботи з низькодобротними п'єзокварцовими резонаторами.

Відомі транзисторні кварцові генератори, призначені для низькодобротних резонаторів, що містять негативні зворотні зв'язки з реактивними елементами [1]. Недоліки таких генераторів є вміст індуктивних компонентів, властивості яких схильні до впливу температури навколишнього середовища, а також відсутність можливості виготовлення в компактного інтегрального виконання, що утрудняє його використання в мультисенсорних системах.

Поява високочастотних операційних підсилювачів, що працюють на частотах 10...100 МГц. [2] дає можливість значно спростити реалізацію пристрою та ефективність його роботи. Пропонується рішення, що забезпечує стійку роботу кварцового генератора в широкому діапазоні зміни динамічного опору п'єзокварцового резонатора за відсутності індуктивних і мінімумі використовуваних елементів для забезпечення можливості виготовлення пристрою в інтегрального виконання. Схема запропонованого генератора приведена на рисунку 1.

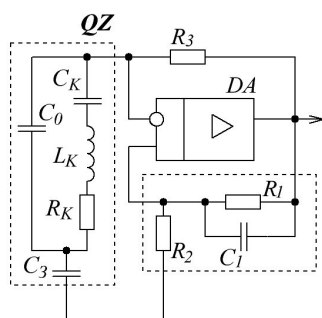


Рисунок 1

Для виникнення незгасаючих коливань в генераторі необхідне виконання двох умов: коефіцієнт передачі генератора > 1 ; баланс фаз, при якому сумарне фазове зрушення підсилювача і генератора рівне або кратне 2π . В ланцюг позитивного зворотного зв'язку між виходом і прямим входом операційного підсилювача включені паралельно сполучений конденсатор і резистор.

Це дозволяє скоректувати амплітудно-частотну (АЧХ) і фазочастотну (ФЧХ) характеристики генератора і забезпечити виконання необхідних умов виникнення незгасаючих коливань в широкому діапазоні

Зміни динамічного опору резонатора за відсутності індуктивних елементів схеми і можливості її виготовлення у вигляді інтегрованого рішення.

П'єзокварцовий резонатор QZ підключений до інверсного входу операційного підсилювача DA . Він працює в режимі послідовного резонансу, тобто має мінімальний опір при нульовому фазовому зрушенні на резонансній частоті, і є елементом, що визначає частоту роботи кварцового генератора. Для якнайкращого використання добротності резонатора він повинен бути підключений до джерела напруги з малим імпедансом. Резистор R_3 забезпечує негативний зворотний зв'язок, необхідний для зниження величини імпедансу на інверсному вході операційного підсилювача. Дільник R_1/R_2 передає частину сигналу з виходу на прямий вхід операційного підсилювача, створюючи умови для підтримки незгасаючих коливань.

Перевага запропонованого пристрою полягає в триразовій, в порівнянні з найближчим аналогом, збільшенні діапазону зміни динамічного опору резонатора, в якому кварцовий генератор здатний стійко функціонувати.

Література

1. Альтшуллер Г. Б. Управление частотой кварцевых генераторов. Изд. 2-е, перераб. и доп. - М.: «Связь», 1975. - 304 с.
2. Хуторненко С.В. Математична модель коливань кварцового п'єзоелемента з міжелектродним зазором і однобічним вагонавантаженням. / Хуторненко С.В., Савченко В.М. // Радиоелектронные и компьютерные системы. – 2006. – №3(18). – С. 53-57.