

Павленко Д.С.

МЕТОД АНАЛІЗУ ХАРАКТЕРИСТИК СИСТЕМ АПЧ З ВИКОРИСТАННЯМ ЗГЛАДЖУВАЛЬНИХ ФІЛЬТРІВ

Системи автопідстройки частоти (АПЧ) розрізняються за наступними основними характеристиками:

- за величиною кінцевого розстроювання на виході системи АПЧ: статичні, у яких забезпечується постійне значення кінцевого розстроювання $\Delta f_K \neq 0$. До статичних відносяться системи частотного автопідстроювання частоти (ЧАП). Астатичні – (системи фазового автопідстроювання – ФАП) забезпечують підстроювання частоти з точністю до фази, тобто опорне коливання і вихідний сигнал гетеродина виходять когерентними. В астатичних системах кінцеве розстроювання близьке (гранично дорівнює) нулю: $\Delta f_K \approx 0$.

- за принципом регулювання: системи підстроювання резонансної частоти $|f_2 - f_c| = f_{nc}$, системи підтримки абсолютного значення частоти $f_2 = f_{on}$;

- за принципом роботи вимірювального елемента.

Аналіз системи ЧАП проведено в припущенні, що єдиною інерційною ланкою системи є ФНЧ. Оскільки АПЧ реалізується системою зі зворотним зв'язком, передатна функція якої описується в загальному випадку виразом

$$K_\beta = \frac{K}{1 - \beta K},$$

де K - передатна функція кола прямої передачі при розімкненому зворотному зв'язку, β – передатна функція кола зворотного зв'язку.

Визначено передатні характеристики окремих елементів системи АПЧ. При верхнім настроюванні гетеродина (інверсному перетворенні частоти $f_2 > f_c$) і перетворенні по першій гармоніці гетеродина передатна характеристика кола прямої передачі при розімкненому колі зворотного зв'язку дорівнює

$$K = \frac{\Delta f_{nc}}{\Delta f_2} = 1. \quad (1)$$

Передатна функція частотного детектора (ЧД) визначається як

$$K_{ЧД} = \frac{U_y}{\Delta f_{nc}} = S_{ЧД}, \quad (2)$$

тобто являє собою крутість ЧД.

Система ЧАП буде стійкою, якщо крутість характеристики вимірника (ЧД) і керуючого пристрою будуть мати різні знаки, тобто їхні графічні залежності будуть зображуватися лініями з протилежними нахилами

Література:

1. Дьяконов В.П. Mathcad 11/12/13 в математике. Справочник. (+CD): Учебн. пособие для вузов, М.: Телеком, 2005.–323 с.