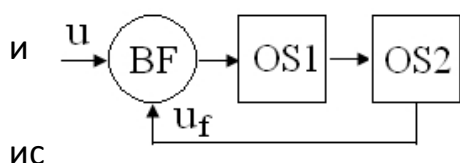


Рапин В.В.

АВТОГЕНЕРАТОРНАЯ ФАЗОВАЯ АВТОПОДСТРОЙКА ЧАСТОТЫ

Системы фазовой автоподстройки частоты широко применяются в различного рода радиоэлектронной аппаратуре. Разработано большое количество подобного рода устройств, однако задача повышения их быстродействия остается актуальной. В данной работе предлагается новая система ФАПЧ основанная на использовании синхронизированных автогенераторов, обладающая большим быстродействием. Структурная схема этого устройства представлена на рис. 1. В ее состав входят блок



формирования фазовой обратной связи BF идентичные автогенераторы OS1, OS2. Работа устройства основана на использовании фазовой обратной связи в системах синхронизированных автогенераторов. $u = A \cos(\omega t + \varphi_c)$ - внешний сигнал синхронизации.

Рис.1. Схема структурная автогенераторной ФАПЧ.

$u_f = A_f \cos(\omega t + \varphi_2)$ - сигнал обратной связи.

После преобразования этих сигналов в блоке обратной связи получаем непосредственный сигнал синхронизации в виде $u_i = A_i \cos(\omega t + 2\varphi - \varphi_2)$. Исследование данной системы производится традиционным способом. С помощью законов Кирхгофа, составляются основные уравнения автогенераторов, а затем, используя метод усреднения, производится переход к укороченным уравнениям, приведенным ниже, которые и являются математической моделью данного устройства.

$$\frac{\varepsilon B}{2\alpha y} \sin(\theta_1^0 + \theta_2^0) = -\frac{\Delta\omega}{\omega_0},$$

$$\frac{\varepsilon B}{2\alpha y} \sin(\theta_2^0 - \theta_1^0) = -\frac{\Delta\omega}{\omega_0},$$

где $\theta_1^0 = \varphi_1 - \varphi_c$, $\theta_2^0 = \varphi_2 - \varphi_c$, $y_1 = y_2$.

Данные уравнения описывают квазистационарный режим автогенераторной ФАПЧ. Из фазовых уравнений этой системы следует, что

$\sin(\theta_1^0 + \theta_2^0) = \sin(\theta_2^0 - \theta_1^0)$. Это равенство возможно, если $\theta_1^0 = 0$, т.е. $\varphi_1 = \varphi_c$.

Полученное соотношение говорит о том, что фаза сигнала первого

автогенератора отслеживает фазу внешнего сигнала синхронизации. В отличие от традиционной ФАПЧ автогенераторная не содержит фильтр нижних частот, ограничивающий быстродействие. Следовательно предложенная автогенераторная ФАПЧ обладает большим быстродействием.