

СТАБИЛИЗАЦИЯ ЧАСТОТЫ КРАЙНЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ГЕНЕРАТОРА

Пиротти А.Е.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», Харків*

Теоретические исследования электромагнитных полей показали, что для практических целей необходимы источники в диапазоне частот 40...45 ГГц и оптимальной нестабильностью частоты $10^{-7} \dots 10^{-8}$.

Таким образом, исключительно актуальной является задача создания специализированных источников крайне высокочастотного диапазона (КВЧ), которые наряду с выходной мощностью должны удовлетворять требованиям по нестабильности частоты ($10^{-7} \dots 10^{-8}$), степени подавления дискретных составляющих в спектре выходного сигнала (>80 дБ) и достаточно малым шагом дискретной перестройки частоты ($\approx 0,1$ резонансной ширины линии). В общем случае задача создания стабилизированных источников в КВЧ диапазоне заключается в переносе спектра высокостабильного по частоте генератора радиодиапазона в нужный диапазон частот.

Эту задачу можно решить на основе фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) автогенератора по частоте высокостабильного генератора, так как при прямом умножении частоты в N раз мощность боковых частот умножаемого сигнала возрастает в N^2 раз, то есть при больших значениях коэффициента прямого умножения ($N \geq 1 \cdot 10^4$) спектр умножаемого сигнала рассыпается.

Система ФАПЧ позволяет сформировать перестраиваемые по частоте колебания с высокой стабильностью, причем с целью улучшения спектрально - флуктуационных характеристик следует стремиться к исключению выходных умножителей частоты.

Математическое решение задачи, связанное с оптимальной структурой генератора на основе ФАПЧ, сводится к определению структурной схемы системы переноса спектра от эталонного генератора в КВЧ диапазон и алгоритма функционирования отдельных частей ФАПЧ, обеспечивающих наилучшее отношение сигнал/шум на выходе системы при минимальном значении дисперсии фазы выходного сигнала.