

ПРОГРАММА РАСЧЁТА КОМБИНАЦИОННЫХ СОСТАВЛЯЮЩИХ И ПОРАЖЁННЫХ ЧАСТОТ ПРИ ПРЕОБРАЗОВАНИИ ЧАСТОТЫ

При подаче колебаний с частотой сигнала F_C и гетеродина F_T на смесительный элемент с нелинейной вольт-амперной характеристикой наряду с усиливаемым в дальнейшем колебанием промежуточной частоты (ПЧ) появляются комбинационные составляющие вида $|\pm n F_C \pm m F_T|$, возникающие из-за членов степенного ряда более высокого порядка, которым аппроксимирована характеристика нелинейного элемента.

В условиях сложной помеховой ситуации на входе увеличивается вероятность попадания комбинационных составляющих в полосу пропускания усилителя промежуточной частоты (УПЧ). Эти составляющие действуют как мешающие, и отфильтровать их в УПЧ невозможно.

Предотвратить появление комбинационных составляющих в полосе пропускания УПЧ можно, выбрав соответствующим образом частоту гетеродина и ограничив частотный диапазон изменения входного сигнала. Для этой цели разработана компьютерная программа, позволяющая определить частоту гетеродина и соответствующую ей максимально широкую полосу пропускания УПЧ, свободную от комбинационных составляющих в выбранной частотной зоне.

Уравнение нормированной ПЧ имеет вид:

$$\frac{F_{ПЧ}}{F_B} = \frac{F_C \pm F_T}{F_B} = 1 \pm a,$$

где F_B – максимальная из частот, подаваемых на смеситель ($F_B = F_T$ при $F_T > F_C$ и $F_B = F_C$ при $F_C > F_T$); $a = F_T / F_B$.

Приравняв к уравнению ПЧ уравнение комбинационных составляющих, получаем основное уравнение номограммы, на которой располагаются узлы пересечения комбинационных составляющих и линии ПЧ (рис.1):

$$1 \pm a = |\pm n \pm m a|.$$

В программе производится расчёт спектральной диаграммы для выбранной частотной зоны (рис.2), вида нормированной комбинационной составляющей или частоты входного сигнала (рис.3), на которой имеет место преобразование в ПЧ, т.е. поражение приёмного тракта.

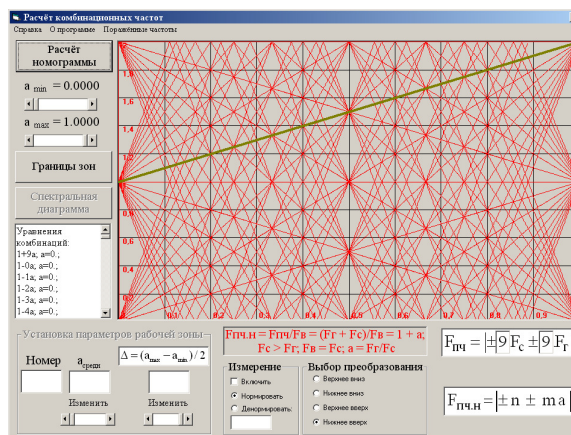


Рис.1 Режим расчёта номограммы

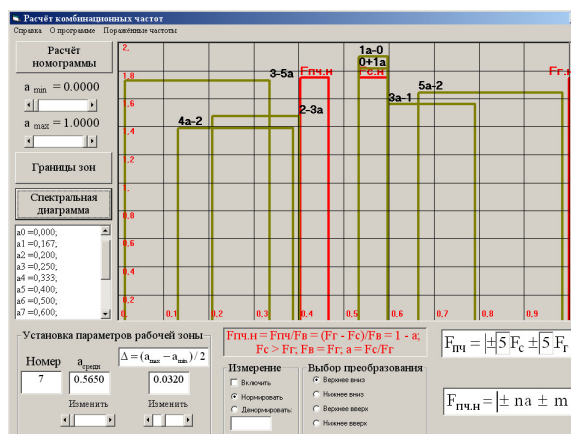


Рис.2 Режим расчёта комбинационных составляющих на выходе ПЧ

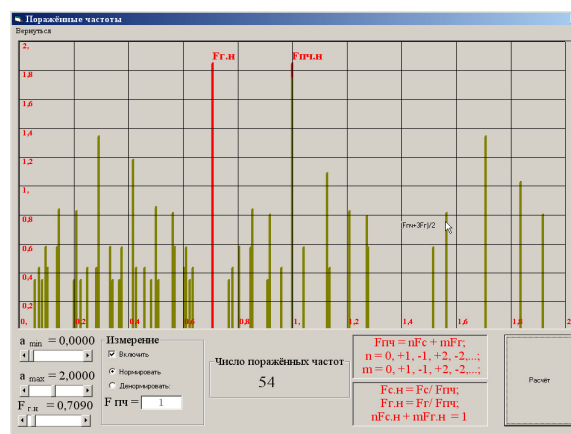


Рис.3 Режим расчёта поражённых частот на входе ПЧ