

УСИЛЕНИЕ ФАЗОМАНИПУЛИРОВАННЫХ СИГНАЛОВ ПРИБОРАМИ НА ЛАВИННО-ПРОЛЕТНЫХ ДИОДАХ

Рассмотрены переходные процессы установления дискретных фаз при усилении фазоманипулированного сигнала приборами на лавинно-пролетных диодах. Показана возможность уменьшения времени установления фазы выходного сигнала.

Задача увеличения дальности действия радиолокационных систем при обеспечении высокой разрешающей способности приводит к необходимости применения сигналов сложной формы, характеризующихся одновременно значительной энергией в импульсе и широким частотным спектром. При максимально достижимой импульсной мощности значительная энергия импульса достигается увеличением его длительности; расширение спектра сигнала достигается введением внутриимпульсной частотной или фазовой модуляции. Один из путей расширения спектра радиоимпульса основан на применении фазовой манипуляции, когда импульс длительностью $t_{\text{и}}$ разбивается на n соприкасающихся друг с другом парциальных импульсов длительностью $\tau_0 = t_{\text{и}} / n$ и в каждый из этих импульсов вводится соответствующий фазовый сдвиг $\Delta\varphi = 2\pi / m$, где m — целое число. При $m = 2$ возможны только два различающихся значения $\Delta\varphi$ (0 или π) и такая модуляция называется противofазной манипуляцией; при $m > 2$ фазовая манипуляция многофазная. В приемном устройстве при использовании методов оптимальной фильтрации достигается сжатие принимаемого импульса с длительностью $t_{\text{и}}$ в n раз (т. е. до длительности τ_0) и увеличение уровня мощности в n раз [1].

При построении передающих устройств фазоманипулированных мощных сигналов с использованием пассивных или синхронизированных полупроводниковых усилителей возникает задача обеспечения скачков фазы на $\Delta\varphi$ с минимальным временем переходного режима установления фазы парциального импульса. Значительные времена установления фазы ограничивают возможность уменьшения τ_0 для повышения разрешающей способности, а в режиме внешней синхронизации приводят к шумоподобным всплескам выходного сигнала на временных интервалах переходных процессов. Ниже рассматриваются переходные процессы установления дискретных фаз при усилении фазоманипулированного сигнала приборами на лавинно-пролетных диодах (ЛПД).

Стационарный режим усиления (пассивного и синхронного) в соответствии с [2] определяется уравнением

$$\overline{H}(\omega_0, U_{m0}, I_0) U_{m0} = H_0 e^{j\chi_0} = i_s e^{j(\varphi_s^0 - \varphi_0^0)}. \quad (1)$$