

Т. М. АГАХАНИЯН

ПЕРЕХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ТРИОДА

Рассматриваются переходные характеристики идеального триода, включенного по схеме с общей базой. Учитывается влияние сопротивления генератора импульсов, подключенного на вход триода.

ВВЕДЕНИЕ

Переходные процессы в схемах на полупроводниковых триодах определяются в основном процессами, происходящими в области базы триода. На характер переходных процессов влияют также пассивные емкости электронно-дырочных переходов и омическое или распределенное сопротивление базовой области.

Анализ переходных процессов с одновременным учетом диффузии, рекомбинации неосновных носителей, влияния емкости переходов и омического сопротивления базы затруднителен. Этот анализ значительно упрощается, если представить реальный триод состоящим из идеального триода, емкостей слоев истощения и сопротивления базы, и рассматривать эти элементы независимо друг от друга.

Таким образом, исследование идеального триода представляет собой составную и при этом наиболее важную часть анализа работы триода.

В литературе [1, 2, 3] подробно анализируется работа такого идеального триода в случае, когда на эмиттер подан импульс тока в виде единичной ступеньки или короткого δ -импульса.

В статье рассматриваются переходные характеристики идеального короткозамкнутого на выходе триода с учетом влияния сопротивления генератора импульсов, подключенного на входе триода.

Анализ переходных процессов мы будем производить для одномерного триода, так как ширина базы w значительно меньше толщины и ширины монокристалла германия, так что условия вдоль высоты базы и в поперечном направлении однородны и можно ограничиться рассмотрением движения носителей в одном направлении — от эмиттера к коллектору по оси x .

Как известно [4], движение носителей в области базы плоскостного полупроводникового триода при отсутствии электрического поля описывается уравнением диффузии, которое для избыточных носителей одномерного p - n - p^* триода принимает следующий вид:

$$\frac{\partial p}{\partial t} = -\frac{p}{\tau} + D \frac{\partial^2 p}{\partial x^2}, \quad (1)$$

где p — концентрация избыточных носителей в области базы; D и τ — соответственно коэффициент диффузии и время жизни неосновных носителей.

* Все последующие выводы можно относить и к n - p - n триодам, если вместо концентрации дырок p рассматривать концентрацию электронов n .

ЛИТЕРАТУРА

1. Schaffner J. S., Suran J. J., Transient Response of the Grounded Base Transistor Amplifier with Small Load Impedance, Journal of Applied Physics, 1953, 24, № 11, 1355.
2. Адирович Э. И., Колотилова В. Г., Распространение короткого импульса в полупроводнике, ограниченном двумя электронно-дырочными переходами, ЖЭТФ, 1955, 29, 6 (12), 770.
3. Macdonald J. R., Solution of a Transistor Transient Response Problem, IRE Transaction, 1956, СТ-3, № 1, 54.
4. Шокли В., Теория электронных полупроводников, ИИЛ, 1953.
5. Early J., Design Theory of Junction Transistors, BSTJ, 1953, 32, № 11, 1271.
6. Moll J. Z., Ross J. M., The Dependence of Transistor Parameters on the Distribution of Base Layer Resistivity, PIRE, 1956, 44, № 1, 72.
7. Chu G. Y., Unilateralisation of Junction-Transistor Amplifiers at high Frequencies, PIRE, 1955, 43, № 8, 1001.

Рекомендована кафедрой электроники Московского инженерно-физического института

Поступила в редакцию
11 XI 1957 г.