

С 344.3a
H-626

4/1-67

ОБЪЕДИНЕННЫЙ
ИНСТИТУТ
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

11 - 3053



Н.М. Никитюк

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ СДВИГОВЫЙ РЕГИСТР
НА ТУННЕЛЬНЫХ ДИОДАХ И ТРАНЗИСТОРАХ

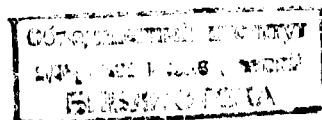
1966

11 - 3053

У694/1, кр.

Н.М. Никитюк

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ СДВИГОВЫЙ РЕГИСТР
НА ТУННЕЛЬНЫХ ДИОДАХ И ТРАНЗИСТОРАХ



При создании быстродействующих счетчиков и сдвиговых регистров широкое применение находят туннельные диоды в комбинации с транзисторами^{1,2,3/}. Крутой фронт переключения туннельного диода хорошо дифференцируется, что позволяет создавать экономичные и быстродействующие сдвиговые регистры как двухтактные, так и одноктактные. Ниже описывается схема сдвигового регистра, в которой в качестве запоминающих элементов применены ячейки на туннельных диодах, работающих в режиме переключения напряжения, а в качестве четырехполюсников связи служат дифференцирующие цепочки и высокочастотные транзисторы. По сравнению с известными схемами^{3/} данная схема имеет более высокое быстродействие (свыше 10 Мгц).

На рис. 1 представлена принципиальная схема быстродействующего сдвигового регистра, построенного на туннельных диодах и транзисторах. Данная схема может работать как при двухтактном, так и при одноктактном управлении. При этом в первом режиме схема может работать при частоте сдвиговых импульсов 12–15 Мгц, а во втором режиме частота переключения становится примерно в два раза меньше.

Рассмотрим работу схемы при двухтактном управлении (на схеме показано 3 разряда регистра). Будем считать, что в запоминающей ячейке на туннельном диоде записана "1", если рабочая точка находится на туннельной ветви характеристики; если же рабочая точка находится на диффузионной ветви характеристики, то в ячейке записан ноль.

В исходном состоянии импульсом положительной полярности, поступающим на вход III, в первый разряд регистра записывается единица, а в остальные разряды импульсом отрицательной полярности, поступающим на вход IV, записываются нули.

Первый тактовый импульс, поступающий на вход I, производит считывание единицы с первого разряда регистра. При этом отрицательная часть

продифференцированного с помощью цепочки RC импульса после усиления и инвертирования поступает в качестве импульса переноса во второй разряд. Аналогично второй тактовый импульс, поступающий на вход П, производит сдвиг единицы в третий разряд регистра и т.д.

При одноктактном управлении входы I и П объединяются, и сдвиговые импульсы одновременно поступают на все ячейки регистра. В этом случае импульс переноса в некоторый момент времени совпадает со сдвиговым импульсом, и запись в следующий разряд осуществляется задним фронтом импульса переноса^{1/1}. Вследствие этого частота переключения при одноктактном управлении ниже, чем при двухтактном.

В схеме применены туннельные диоды типа ЗИ301В; длительность сдвиговых импульсов составляла 60-80 нсек. При двухтактном управлении схема устойчиво работает также в режиме кольцевого делителя частоты.

Л и т е р а т у р а

1. Daly W.G., L.F. Kruy, A high-speed arithmetic unit using tunnel dioder, IEE Trans. Electronics Comput. 1963, 12, N 5.
2. В.В. Климов, Я.В. Ковалив. Электронные счетчики на туннельных диодах и транзисторах. ПТЭ № 3, (1966).
3. А.К. Баум, Н.Я. Биливский, П.П. Трейс. Туннельные диоды в схемах промышленной электроники. Из-во "Энергия", 1966.

Рукопись поступила в издательский отдел
3 декабря 1966 г.

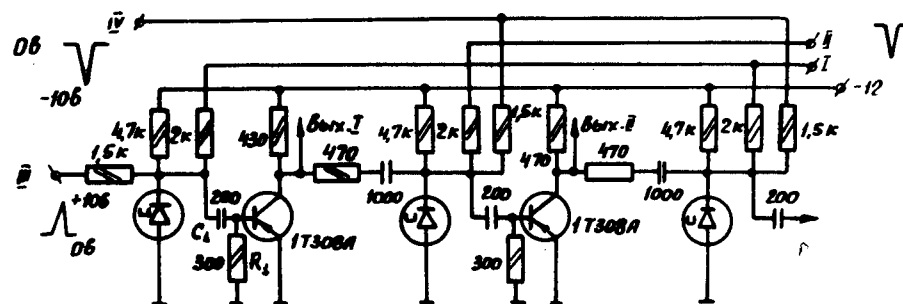


Рис. 1. Принципиальная схема регистра сдвига.