

**РЕВЕРСИВНИЙ ГЕНЕРАТОР
ПСЕВДОВИПАДКОВИХ ДВІЙКОВИХ ЧИСЕЛ**

Шифр «Реверсивний генератор»

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Мета роботи і шляхи її досягнення	4
Висновки.....	7
Література.....	8

ВСТУП

При статистичному моделюванні оборотних (квазірівноважних) процесів виникає необхідність в генерації спочатку прямої, а потім зворотної послідовностей випадкових (або псевдовипадкових) рівномірно розподілених двійкових чисел, що характеризують деякі проміжні стани модельованого процесу. Для цих цілей можуть бути використані генератори псевдовипадкових двійкових чисел (ПВДЧ) на основі циклічних регістрів зсуву з лінійним зворотним зв'язком, принципи побудови яких досить широко освітлені в літературі [1 ÷ 3]. Такі генератори ПВДЧ гранично прості, мають дуже високу швидкодію (в межі дорівнює швидкості перемикання регістра зсуву), а одержувані з їх допомогою псевдовипадкові числа мають досить задовільні кореляційні властивості, які при бажанні можуть бути істотно поліпшені [1,2, 4]. Проте використання таких генераторів ПВДЧ при статистичному моделюванні оборотних процесів викликає необхідність одночасного формування прямої ПВДЧ і її запам'ятовування в допоміжному пристрої, з якого потім прочитують ту саму ПВДЧ, тільки в зворотному порядку. Такий підхід до формування прямої і реверсивної ПВДЧ часом нівелює переваги генераторів ПВДЧ на основі циклічних регістрів зсуву.

МЕТА РОБОТИ І ШЛЯХИ ЇЇ ДОСЯГНЕННЯ

Метою роботи є розробка генератора псевдовипадкових послідовностей сигналів на основі реверсивного циклічного регістра зсуву з перебудовуваними лінійними зворотними зв'язками, що забезпечує можливість отримання прямої і зворотної псевдовипадкових послідовностей чисел (ПВДЧ) без допоміжного запам'ятовувального пристрою.

На рис.1 наведена принципова схема реверсивного генератора 8-розрядних ПВДЧ на основі регістра зсуву $P3$ і двох схем контролю парності $KП$, які призначені для перебудови лінійних зворотних зв'язків, підключення яких узгоджено з вибраним напрямом зсуву в $P3$.

Генератор працює так. Спочатку на вхід початкової установки $ПУ$ подається низький потенціал, який блокує управляючий потенціал $УП$, що визначає напрям зсуву в $P3$, і переводить $P3$ в режим паралельного занесення інформації. Потім виробляється короткий тактовий імпульс $ТІ$ негативної полярності, який поступає на стробуючий вхід $P3$. По позитивному фронту $ТІ$ у $P3$ записується бажаний початковий код (відмінний від нуля), який попередньо встановлюється на входах $D0 \div D7 P3$.

У наведеному на рис. 1 випадку за сигналом $ПУ$ «1» записується в розряд $D0$, а в інші розряди - «0». Після початкової установки на вході $ПУ$ встановлюється високий потенціал, а на $KП$ - високий або низький потенціал, які визначають формування генератором відповідно прямої або реверсивної послідовностей ПВДЧ. Синхронно з установленням $УП$ підключається відповідна схема $KП$ із одночасним блокуванням другої схеми $KП$. Після цього генератор ПВДЧ готовий до роботи і формує псевдовипадкові числа з приходом кожного $ТІ$. Частота надходження $ТІ$ вибирається користувачем, зняття чергового псевдовипадкового числа з виходу генератора може бути здійснено після закінчення $ТІ$.

Не маючи строгого теоретичного обґрунтування, вкажемо лише на формальне правило, яке дозволяє визначати необхідні зворотні зв'язки, що

підключаються до схем контролю парності, для формування генератором прямої і реверсивної ПВДЧ при будь-якій кількості їх розрядів.

Відомо (наприклад, [3]), що вибір зворотних зв'язків з $PЗ$, що підключаються до схеми KII при формуванні прямої послідовності ПВДЧ, визначається характеристичним поліномом ступеня n , яка збігається з необхідною кількістю розрядів формованих ПВДЧ. Таким чином, по необхідній кількості розрядів n ПВДЧ вибирають один з можливих характеристичних поліномів ступеня n . Цей характеристичний поліном представляють у вигляді послідовності $a_0 a_1 \dots a_i \dots a_n$ його коефіцієнтів, кожний з яких приймає тільки два значення «0» або «1». В подальшому коефіцієнт a_0 (який завжди «1») не береться до розгляду, а кожному коефіцієнту, що залишився, ставиться у відповідність i -й розряд регістра зсуву. При цьому до схеми контролю парності, що забезпечує формування прямої ПВДЧ, підключаються ті розряди $PЗ$, яким відповідають a_i ($i = 1 \dots n$) = 1. Для визначення зворотних зв'язків, що підключаються до другої схеми контролю парності, що бере участь у формуванні реверсивної ПВДЧ, утворюють послідовність $b_1 \dots b_i \dots b_n$ шляхом циклічного зсуву послідовності $a_1 \dots a_i \dots a_n$, т. е. $b_1 \dots b_i \dots b_n = a_n \dots a_{i-1} \dots a_{n-1}$. Тоді до другої схеми $KС$ підключаються ті розряди $РС$, яким тепер відповідають b_i ($i = 1 \dots n$) = 1.

Для випадку, представленого на малюнку, як характеристичний многочлен вибраний поліном $a_0 a_x \dots a_t \dots a_n - 10010111$.

Отже, $a_1 \dots a_i \dots a_n = 00101011$, а $b_1 \dots b_i \dots b_n = 10010101$.

Відзначимо, що використання схем контролю парності в реверсивному генераторі ПВДЧ можливе тільки у тому випадку, коли сума a_i ($i = 1 \dots n$) є парною. Інакше схеми контролю парності необхідно замінити на традиційні послідовно включені дворозрядні суматори по модулю 2, які також входять до складу мікросхем серії 155 (155ЛП5).

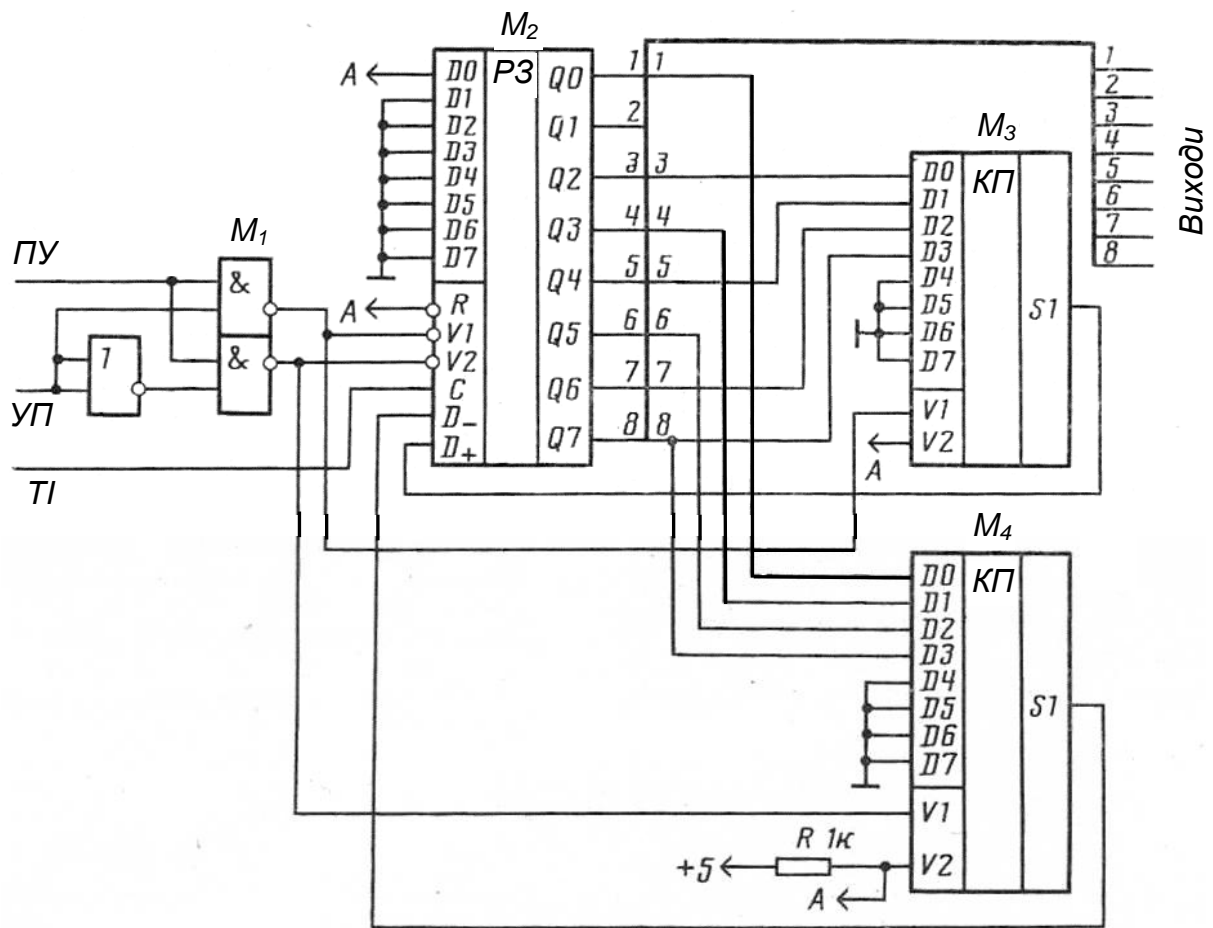


Рисунок 1 - Принципова схема реверсивного генератора 8-розрядних псевдовипадкових двійкових чисел. M_1 - 155ЛА3, M_2 - 155ИР13, M_3 , M_4 - 155ИП2

ВИСНОВКИ

Описаний генератор забезпечує можливість отримання прямої і зворотної псевдовипадкових послідовностей чисел (ПВДЧ) на основі реверсивного циклічного регістра зсуву з перебудовуваними лінійними зворотними зв'язками, що без допоміжного запам'ятовувального пристрою.

Особливістю описаного пристрою є простота схемного рішення і компактність.

ЛИТЕРАТУРА

1. Корн Г. А. Моделирование случайных процессов на аналоговых и аналого-цифровых машинах. М.: Мир, 1968, -315 с.
2. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. т. 2. Получисленные алгоритмы. М.: Мир, 1977.-724 с.
3. Варакин Л. Е. Системы связи с шумоподобными сигналами. М.: Радио и связь, 1985, -384 с.
4. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники. М.: Мир, 1998.-801с.
5. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Справочник. т.2 М.: ИП Радиософт 2000. -640с.