



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4718738/24
(22) 14.06.89
(46) 07.02.92. Бюл. № 5
(71) Научно-производственное объединение
им. С.А.Лавочкина
(72) В.В.Калиниченко
(53) 681.3(088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 424134, кл. G 06 F 1/02, 1974.
Варакин Л.Е. Теория сложных сигналов.
М.: Советское радио, 1970, с.247.

(54) ГЕНЕРАТОР ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ
СИГНАЛОВ

Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано для имитации стохастических сигналов, в системах передачи информации с корреляционным уплотнением и разделением каналов связи.

Цель изобретения - расширение класса генерируемых псевдослучайных аналоговых сигналов.

На фиг.1 показана блок-схема генератора; на фиг.2 - блок-схема генератора нелинейных последовательностей; на фиг.3 - логическая схема; на фиг.4 - диаграмма сигналов на выходе генератора.

Генератор псевдослучайных сигналов включает в себя генератор 1 тактовых импульсов, генератор 2 нелинейных последовательностей, n входов задания вида генерируемой последовательности которого являются одноименным входом 3 генератора псевдослучайных сигналов, блок 4 бинарных цифроаналоговых преобразователей, выходы которого образуют выход 5

2

(57) Изобретение относится к вычислительной технике и может быть использовано для имитации стохастических сигналов, в системах передачи информации. Цель изобретения - расширение класса генерируемых псевдослучайных аналоговых сигналов. Генератор содержит генератор тактовых импульсов, генератор нелинейных псевдослучайных последовательностей, блок бинарных цифроаналоговых преобразователей и логические схемы, содержащие элементы И и сумматоры по модулю два. Цель изобретения достигается введением блока бинарных цифроаналоговых преобразователей и логических схем с соответствующими связями. 4 ил.

генератора, логические схемы 6, включающие в себя (n-1) сумматоров 7 по модулю два и n элементов И 8.

Генератор 2 нелинейных последовательностей содержит n-разрядный регистр сдвига, состоящий из триггеров 9, n элементов И 10, n сумматоров 11 по модулю два и элемент ИЛИ-НЕ 12.

Генератор работает следующим образом.

На каждом такте работы при переходе очередного тактового импульса генератор 2 нелинейных последовательностей формирует на своих разрядных выходах очередное псевдослучайное двоичное число. Генератор 2 функционирует как генератор псевдослучайных последовательностей с использованием регистра сдвига с нелинейной обратной связью, определяемой выражением

$$x_1(t+1) = C_1 x_1(t) \oplus C_2 x_2(t) \oplus \dots \oplus C_n x_n(t) \oplus \bigoplus_{i=1}^{n-1} (x_i(t) \oplus 1) = \sum_{i=1}^n C_i x_i(t) \oplus \prod_{i=1}^{n-1} (x_i(t) \oplus 1), \quad (1)$$

где $x_i(t)$ – кодовое значение (0 или 1), определяемое состоянием i -го ($i = \overline{1, n}$) триггера 9 регистра в дискретный момент времени t ;

$x_i(t+1)$ – значение сигнала обратной связи, записываемое в $(t+1)$ -й момент времени в первый триггер регистра;

$\oplus \sum \oplus$ – знак суммирования по модулю два.

Оператор (1) реализуется логической системой, состоящей из n элементов И 10, n сумматоров 11 по модулю два и элемента ИЛИ-НЕ 12. Генератор 2 за 2^n тактов работы оказывается во всевозможных 2^n состояниях, включая состояние, когда все триггеры 9 находятся в нуле. Задавая различные коэффициенты C_i ($i = \overline{1, n}$, $C_i = 0$ или 1), можно получить различные псевдослучайные последовательности периода 2^n . Сигналы с разрядных выходов генератора 2 поступают на первые n входов блока 4 бинарных цифроаналоговых преобразователей в соответствии с формулой

$$d_i = x_i; i = \overline{1, n},$$

где d_i – сигнал на i -м входе блока 4 на данном такте работы генератора псевдослучайных сигналов.

Остальные входные сигналы блока 4 формируются логическими схемами 6 в соответствии с формулой

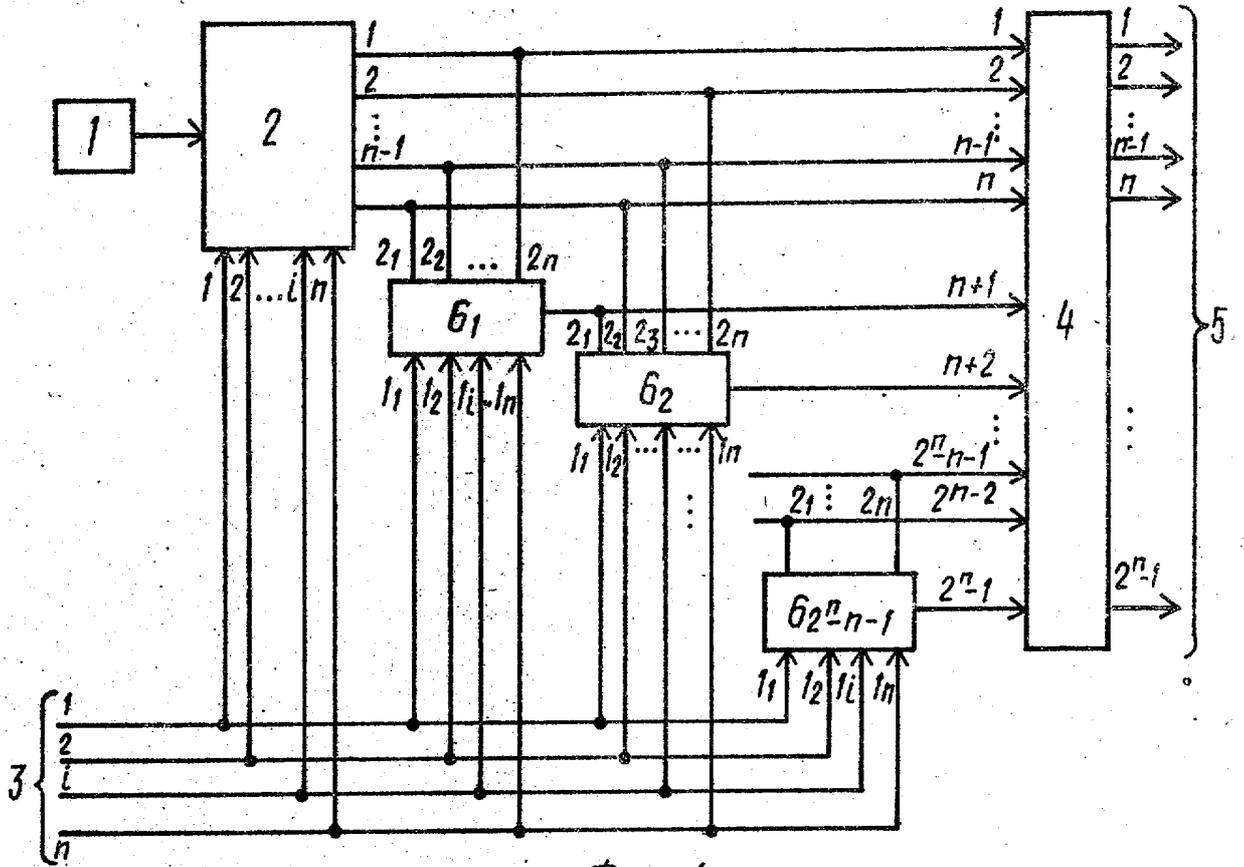
$$d_{n+j} = \sum_{i=1}^n \oplus C_{n-1+i} d_{j+i-1}; j = \overline{1, 2^{n-1}}. \quad (2)$$

Оператор (2) реализуется с помощью n элементов И 8 и $(n-1)$ сумматоров 7 по модулю два. Блок 4 бинарных цифроаналоговых преобразователей осуществляет формирование аналогового сигнала $\eta_i = A$ при $d_i = 1$ и $\eta_i = -A$ при $d_i = 0$ ($i = \overline{1, n}$). В конечном итоге на выходе генератора генерируется совокупность сигналов η_i , образующих полную систему ортогональных сигналов, каждый из которых обладает свойством псевдослучайности. На фиг.4 представлена диаграм-

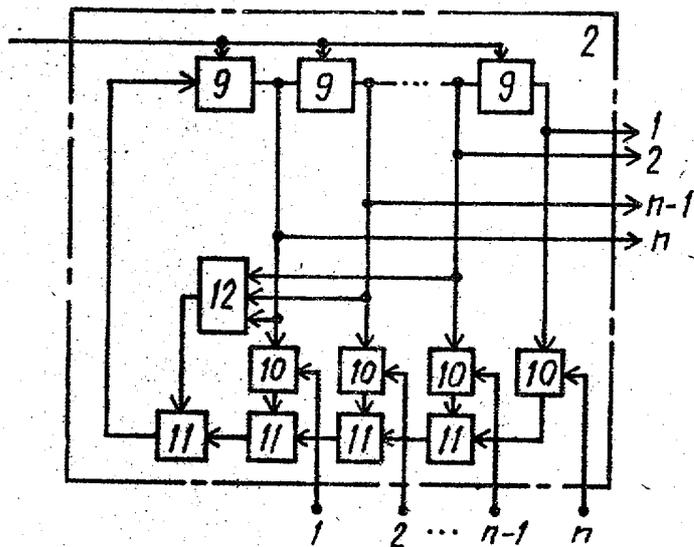
ма генерируемых сигналов для частного случая: $n = 4$; $C_1 = C_2 = 0$; $C_3 = C_4 = 1$.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

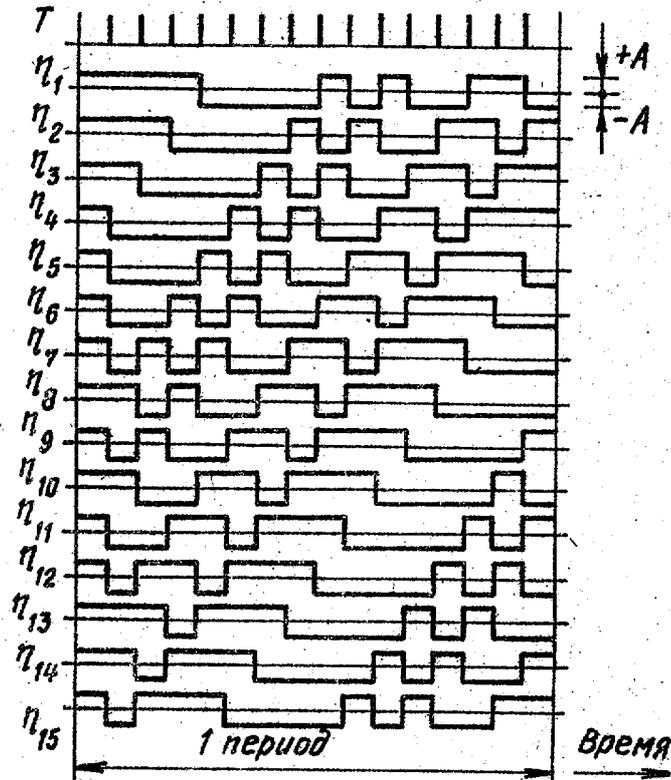
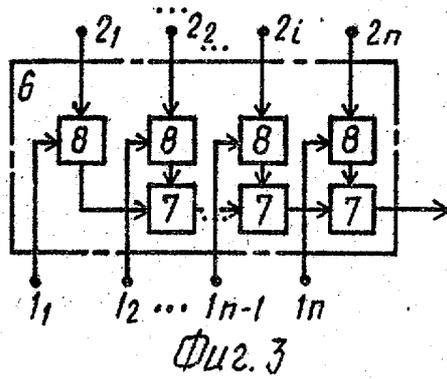
5 Генератор псевдослучайных сигналов, содержащий генератор нелинейных последовательностей и генератор тактовых импульсов, выход которого соединен с тактирующим входом генератора нелинейных последовательностей, n (где $n = 1, 2, \dots$) 10 входов задания вида генерируемой последовательности которого является одноименным входом генератора псевдослучайных 15 сигналов, отличающийся тем, что, с целью расширения класса генерируемых псевдослучайных аналоговых сигналов, в него введены блок бинарных цифроаналоговых преобразователей ($2^n - n - 1$) групп по n элементов И и ($2^n - n - 1$) групп по ($n-1$) 20 сумматоров по модулю два, причем k -й ($k = \overline{1, n}$) разрядный выход генератора нелинейных последовательностей соединен с k -м входом блока бинарных цифроаналоговых преобразователей и с первым входом 25 ($n-k+1$)-го элемента И i -й группы ($i = \overline{1, n}$, $k \geq 1$), второй вход k -го ($k = \overline{1, n}$) элемента И каждой группы соединен с k -м входом задания вида генерируемой последовательности генератора, выход первого элемента 30 И каждой группы соединен с первым входом первого сумматора по модулю два соответствующей группы, выход i -го ($i = \overline{2, n}$) элемента И каждой группы соединен с вторым входом ($i-1$)-го сумматора по модулю 35 два этой же группы, выход которого соединен с вторым входом i -го сумматора по модулю два одноименной группы, выход ($n-1$)-го сумматора по модулю два j -й группы ($j = \overline{1, 2^n - n - 1}$) соединен с ($n+j$)-м входом 40 блока бинарных цифроаналоговых преобразователей, $2^n - 1$ выходов которого образуют выход генератора, первый вход k -го элемента И j -й группы соединен с выходом n -го сумматора по модулю два ($j-k$)-й группы 45 ($j-1 \geq 1$).



Фиг. 1



Фиг. 2



Редактор А. Козориз Составитель Г. Филаретов Техред М.Моргентал Корректор Т. Палий

Заказ 340 Тираж Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101