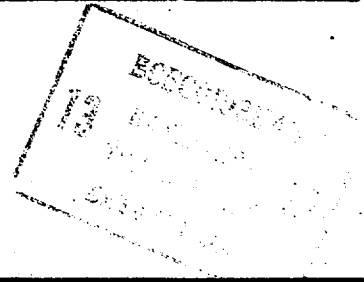




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3604355/18-24
- (22) 10.06.83
- (46) 15.11.84. Бюл. № 42
- (72) Э.А.Баканович и А.И.Волковец
- (71) Минский радиотехнический институт
- (53) 681.325(088.8)
- (56) 1. Четвериков В.Н. и др. Вычислительная техника для статического моделирования. М., "Советское радио", 1978, с. 183.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 345487, кл. G 06 F 7/58, 1970.

(54)(57) ГЕНЕРАТОР ПОТОКОВ СЛУЧАЙНЫХ СОБЫТИЙ, содержащий генератор импульсов, датчик потоков случайных импульсов, последовательно соединенные первый дешифратор, коммутатор и блок элементов ИЛИ, выход которого является выходом генератора, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей генератора за счет формирования заданной автокорреляционной функции, он содержит два счетчика, второй дешифратор, группу регистров памяти, группу схем сравнения, группу мультиплексоров, группу элементов И, группу счетчиков, мультиплексор и регистр памяти, выход которого соединен с входом первого дешифратора, выход генератора импульсов соединен с счетным входом первого счетчика,

выход перепополнения которого соединен с счетным входом второго счетчика и с синхронизирующими входами второго дешифратора и регистра памяти, информационный выход первого счетчика соединен с первыми входами схем сравнения группы, вторые входы которых подключены к выходам соответствующих регистров памяти группы, синхронизирующие входы которых являются входом "Пуск" генератора, входом задания параметров процесса которого являются информационные входы регистров памяти группы, выходы схем сравнения группы соединены с соответствующими информационными входами каждого мультиплексора группы, выходы которых соединены с первыми входами соответствующих элементов И группы, вторые входы которых подключены к выходу датчика потоков случайных импульсов, информационный выход второго счетчика соединен с информационным входом второго дешифратора и с управляющими входами мультиплексоров группы и мультиплексора, информационные входы которого подключены к информационным выходам соответствующих счетчиков группы, установочные входы которых подключены к соответствующим выходам второго дешифратора, выходы элементов И группы соединены с счетными входами соответствующих счетчиков группы.

Изобретение относится к области техники и может быть использовано для моделирования систем с учетом влияния взаимосвязанных случайных внешних факторов, при построении вычислительных и моделирующих устройств, а также при построении автоматизированных испытательных комплексов.

Известен генератор потока корреляционно зависимых событий, содержащий датчик потоков случайных импульсов, линию задержки, триггер, генератор импульсов и конъюнктор [1].

Однако на выходе такого устройства формируется одноразрядное двоичное число (1 или 0), что затрудняет формирование с помощью этого устройства случайных процессов сложной структуры, кроме того, между коэффициентом корреляции и периодом следования сигналов от генератора импульсов достаточно сложная математическая зависимость.

Наиболее близким к изобретению является генератор потоков случайных событий, содержащий датчик первичных потоков случайных импульсов, кипп-реле, схему совпадения и последовательно соединенные счетчик импульсов, дешифратор, коммутирующее устройство и блок схем ИЛИ, причем выход датчика первичных потоков случайных импульсов подключен к импульсному входу схемы совпадения, потенциальный вход которой соединен с выходом кипп-реле, а выход схемы совпадения подключен к входу счетчика импульсов, другие входы которого связаны с входом кипп-реле и выходы подключены к входам дешифратора [2].

Однако данное устройство не позволяет формировать потоки корреляционно зависимых случайных событий, в то время как при решении многочисленных задач надежности, связи, статической радиотехники возникает необходимость в потоках корреляционно зависимых случайных событий.

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей генератора потоков случайных событий за счет формирования заданной автокорреляционной функции.

Для достижения указанной цели генератор потоков случайных событий, содержащий генератор импульсов, датчик потоков случайных импульсов,

последовательно соединенные первый дешифратор, коммутатор и блок элементов ИЛИ, выход которого является выходом генератора, содержит два счетчика, второй дешифратор, группу регистров памяти, группу схем сравнения, группу мультиплексоров, группу элементов И, группу счетчиков, мультиплексор и регистр памяти, выход которого соединен с входом первого дешифратора, выход генератора импульсов соединен с счетным входом первого счетчика, выход переполнения которого соединен с счетным входом второго счетчика и с синхронизирующими входами второго дешифратора и регистра памяти, информационный выход первого счетчика соединен с первыми входами схем сравнения группы, вторые входы которых подключены к выходам соответствующих регистров памяти группы, синхронизирующие входы которых являются входом "Пуск" генератора, входом задания параметров процесса которого являются информационные входы регистров памяти группы, выходы схем сравнения группы соединены с соответствующими информационными входами каждого мультиплексора группы, выходы которых соединены с первыми входами соответствующих элементов И группы, вторые входы которых подключены к выходу датчика потоков случайных импульсов, информационный выход второго счетчика соединен с информационным входом второго дешифратора и с управляющими входами мультиплексоров группы и мультиплексора, информационные входы которого подключены к информационным выходам соответствующих счетчиков группы, установочные входы которых подключены к соответствующим выходам второго дешифратора, выходы элементов И группы соединены с счетными входами соответствующих счетчиков группы.

На фиг. 1 приведена функциональная схема предлагаемого генератора потоков случайных событий; на фиг. 2 - временная диаграмма работы предлагаемого устройства; на фиг. 3 - нормированная корреляционная функция; на фиг. 4 - характер корреляционных функций, воспроизводимых предлагаемым устройством; на фиг. 5 - процесс формирования разрешающих сигналов, величины перекрытий которых

пропорциональны соответствующим коэффициентам корреляции; на фиг. 6 — конкретная корреляционная функция для воспроизведения которой рассчитаны длительности разрешающих сигналов (фиг. 5).

Генератор содержит генератор 1 импульсов, счетчики 2 и 3, регистры 4 памяти, схемы 5 сравнения, мультиплексоры 6, элементы И 7, счетчики 8, датчик 9 потоков случайных импульсов, дешифратор 10, мультиплексор 11, регистр 12 памяти, дешифратор 13, коммутатор 14, блок 15 элементов ИЛИ.

Генератор работает следующим образом.

Величины кодов, записанных в регистры 4 памяти, определяются видом воспроизводимой автокорреляционной функции, а количество регистров, схем сравнения, мультиплексоров, схем И, счетчиков соответственно в блоках 4-8, обозначенное через  $N$ , определяется количеством интервалов квантования воспроизводимой корреляционной функции. Очевидно, что чем больше  $N$ , тем выше точность воспроизведения автокорреляционной функции. Выходы схем 5 сравнения подключены к информационным входам мультиплексоров 6 таким образом, что при нулевом значении кода в счетчике 8 первый выход схем 5 сравнения подключен к первому элементу И, второй выход — к второму элементу И и т.д. При единичном коде в счетчике 3 первый выход схем 5 сравнения подключается к второму элементу И 7, второй выход — к третьему элементу И и т.д., а  $N$ -й выход схем сравнения подключается к первому элементу И, т.е. при изменении на единицу кода в счетчике 3 осуществляется циклический сдвиг разрешающих сигналов на выходах элементов И (фиг. 2).

Изменение кода в счетчике 3 происходит по сигналу переполнения на выходе  $P$  счетчика 2, т.е. всякий раз, когда заканчивается формирование разрешающих сигналов на выходах схем сравнения. Во время действия разрешающих сигналов, поступивших с выходов мультиплексоров, элементы И пропускают импульсы от датчика 9 потоков случайных импульсов на счетные входы соответствующих счетчиков 8. Занесение содержимого счетчиков 8

производится по переднему фронту импульса переполнения счетчика 2, а по заднему фронту этого импульса счетчик 8, код из которого занесен в регистр 12, обнуляется. От момента "обнуления" любого счетчика 8 до момента занесения его значения в регистр 12 на его счетный вход поступают случайные импульсы от датчика 9 потоков случайных импульсов в течение времени, равного сумме всех  $N$  разрешающих сигналов, причем первым после момента "обнуления" любого из счетчиков 8 на его счетном входе действует разрешающий сигнал с  $N$ -го выхода схем сравнения, вторым с  $(N-1)$ -го выхода и т.д., а последним действует разрешающий сигнал с 1-го выхода схем сравнения.

Как видно из временной диаграммы, разрешающие сигналы на выходе мультиплексоров перекрываются между собой. При рассмотрении любой пары счетчиков 8 можно обнаружить, что в течение времени перекрытия разрешающих сигналов этих счетчиков на их счетные входы поступают одни и те же случайные импульсы, что приводит к возникновению корреляционной зависимости между кодами, сформированными в этих счетчиках, причем коэффициент корреляции между этими кодами определяется суммой интервалов перекрытия между всеми разрешающими сигналами этих счетчиков за время между последовательными "обнулениями" счетчиков. Очевидно, что при помощи выбора определенной длительности разрешающих сигналов можно получить требуемую автокорреляционную функцию.

Случайные коды, заносимые в регистр 12, с помощью дешифратора 13 преобразуются в пространственно распределенные случайные величины, которые подчиняются известному закону распределения вероятностей, определяемому вероятностными свойствами потока, формируемого датчиком 9 потоков случайных импульсов. С помощью коммутатора 14 и блока 15 элементов ИЛИ известная функция распределения вероятностей может быть преобразована в заданный закон распределения случайных величин.

При определении технико-экономической эффективности предлагаемого устройства целесообразно сравнить его

с ЭВМ общего назначения, которая рассматривается в качестве базового объекта.

Предлагаемый генератор по сравнению с ЭВМ общего назначения требует на 2-3 порядка меньше аппаратных затрат для формирования потока случайных событий с требуемой автокор-

реляционной функцией, обеспечивает на 2-3 порядка более высокое быстродействие при формировании потока случайных событий с требуемой автокорреляционной функцией, а также позволяет при совместном использовании его с микропроцессором или микро-ЭВМ формировать нестационарные потоки случайных событий.

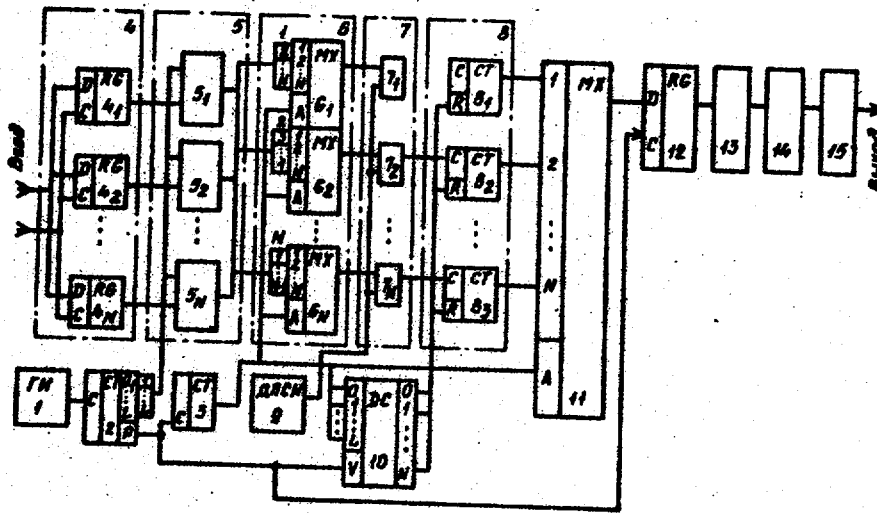
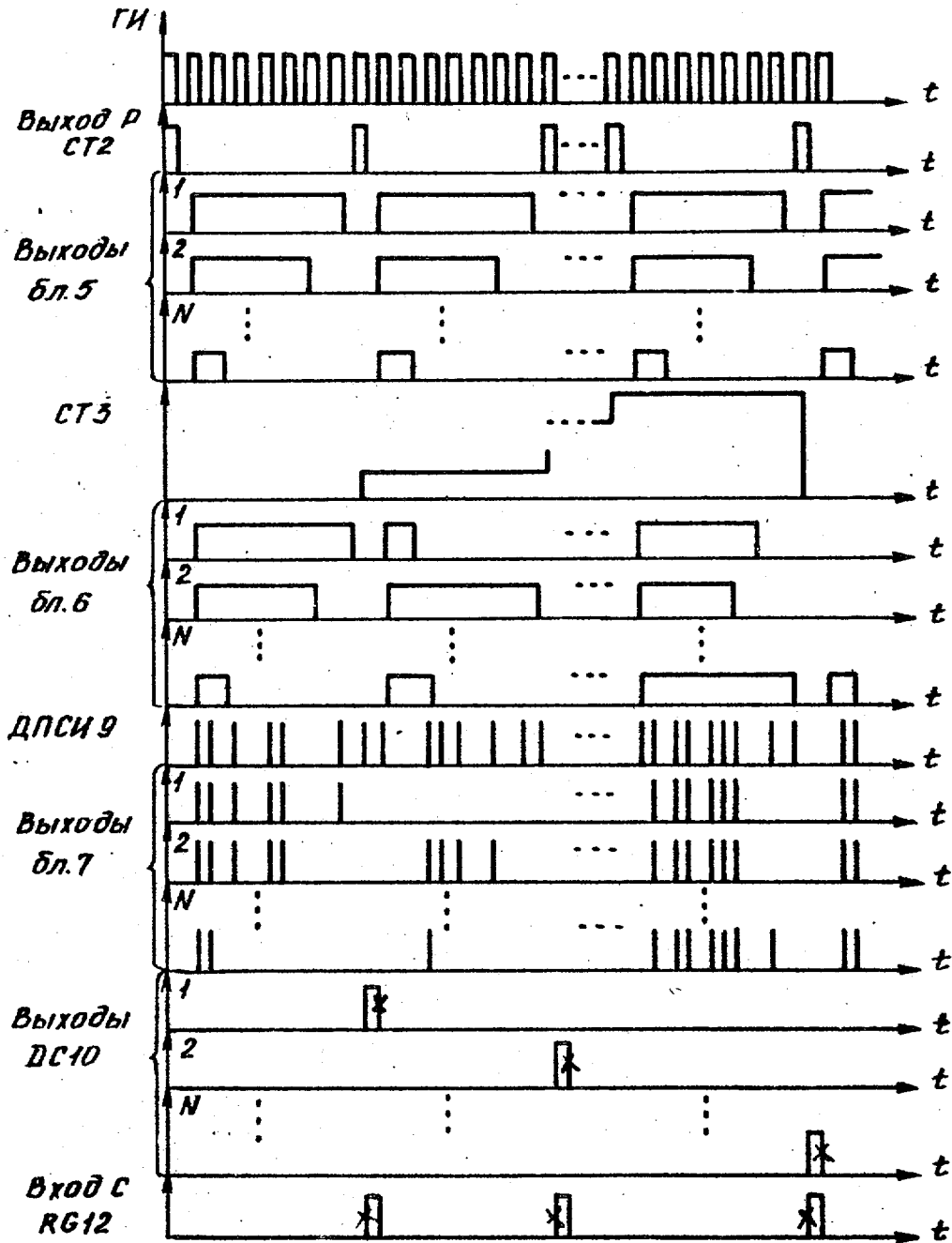
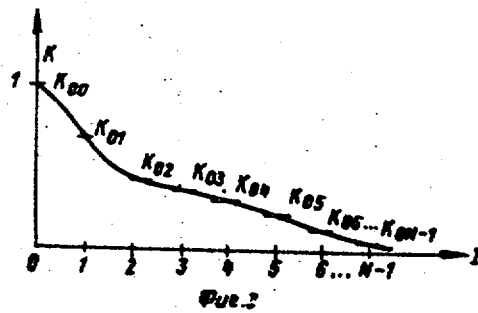


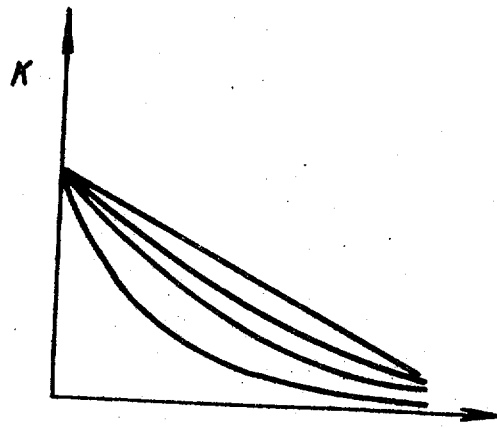
рис. 1



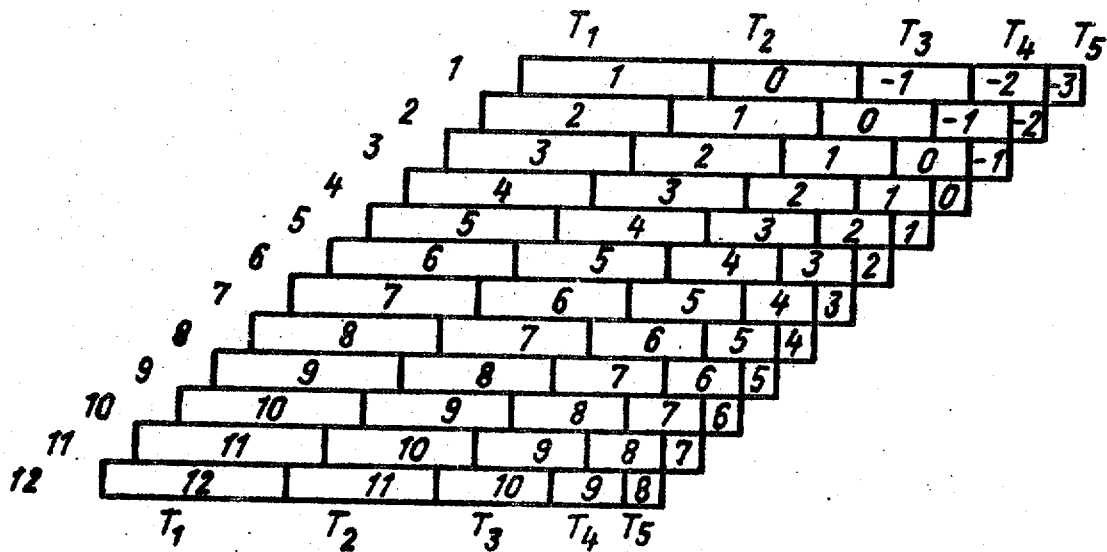
Фиг. 2



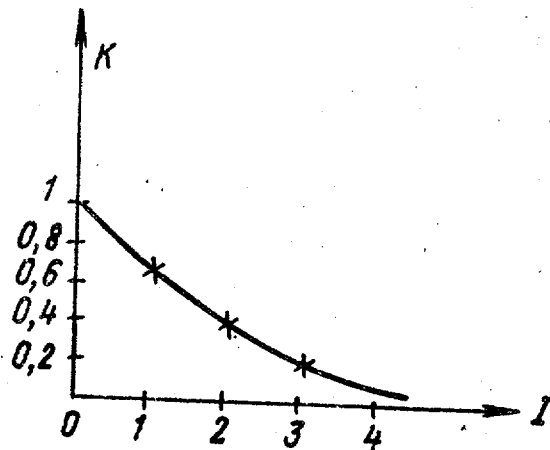
Фиг. 2



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6

ВНЧПИ                      Заказ 8280/37  
Тираж 698                    Подписное

Филиал ИИП "Патент",  
г. Ужгород, ул. Проектная, 4