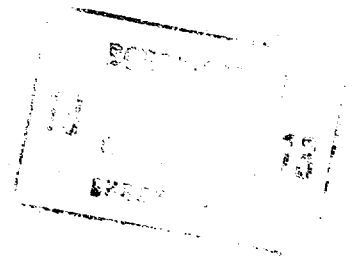




(51) 4 Н 03 К 3/84

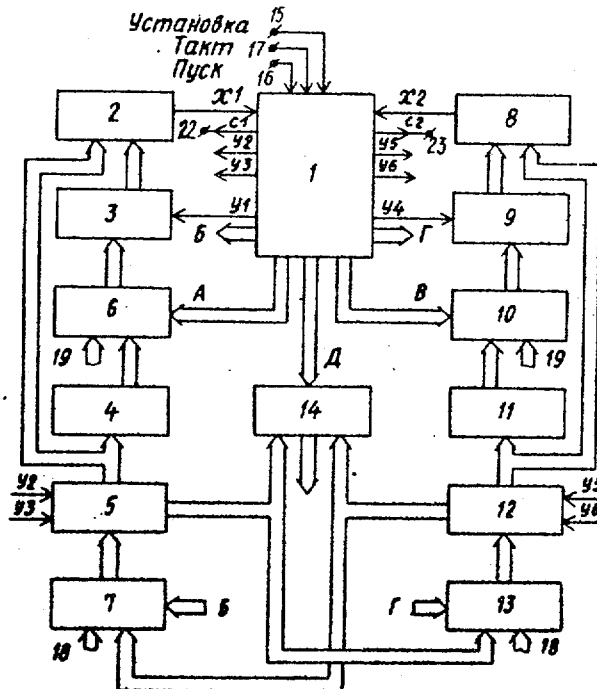
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3869937/24-21
- (22) 14.03.85
- (46) 07.12.86. Бюл. № 45
- (71) Минский радиотехнический институт
- (72) А.Н. Морозевич и М.А. Титов
- (53) 621.374.2(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР № 634329, кл. G 07 C 15/00, 1976.
- Авторское свидетельство СССР № 1228231, кл. Н 03 К 3/84, 1983.
- (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПСЕВДОСЛУЧАЙНЫХ ЧИСЕЛ
- (57) Изобретение относится к импульсной технике. Целью изобретения является повышение надежности форми-

рования псевдослучайных чисел. Для достижения цели в устройство введены мультиплексоры 6, 7, 10, 13, 14, блок 8 сравнения, регистр 9, блок 11 сумматоров по модулю два и генератор 12 псевдослучайных чисел. Оно также содержит блок 1 управления, блок 2 сравнения, регистр 3, блок 4 сумматоров по модулю два, генератор 5 псевдослучайных чисел. При использовании данного устройства в качестве генератора задающих сигналов в системе испытаний на случайные воздействия повышается достоверность результатов испытаний и сокращается время испытаний. 1 з.п. ф-лы, 4 ил.



Фиг. 1

(19) **SU** (11) **1275741** **A1**

Изобретение относится к импульсной технике.

Цель изобретения - повышение надежности формирования псевдослучайных чисел.

На фиг. 1 представлена структурная схема устройства для формирования псевдослучайных чисел; на фиг. 2 - схема блока сумматоров по модулю два; на фиг. 3 - структурная схема алгоритма работы блока управления; на фиг. 4 - временные диаграммы работы блока управления.

Устройство для формирования псевдослучайных чисел (фиг. 1) содержит блок 1 управления, первый блок 2 сравнения, первый регистр 3, первый блок 4 сумматоров по модулю два, первый генератор 5 псевдослучайных чисел, первый 6 и второй 7 мультиплексоры, второй блок 8 сравнения, второй регистр 9, третий мультиплексор 10, второй блок 11 сумматоров по модулю два, второй генератор 12 псевдослучайных чисел, четвертый мультиплексор 13, пятый мультиплексор 14, шины "Установка" 15, "Пуск" 16 и "Такт" 17, первую 18 и вторую 19 группы входных шин. Шины "Установка" 15, "Пуск" 16 и "Такт" 17 являются соответственно первым, вторым и третьим входами блока 1 управления, четвертый вход которого соединен с выходом первого блока 2 сравнения, первая группа входов которого соединена с соответствующими выходами первого регистра 3, вход которого соединен с первым выходом блока 1 управления. Входы первого блока 4 сумматоров по модулю два соединены с соответствующими входами второй группы входов первого блока 2 сравнения и соответствующими выходами первой группы выходов первого генератора 5 псевдослучайных чисел, первый и второй входы которого соединены соответственно с вторым и третьим выходами блока 1 управления. Первая группа выходов второго генератора 12 псевдослучайных чисел соединена с первой группой входов второго блока 8 сравнения и соответствующими входами второго блока 11 сумматоров по модулю два, выходы которого соединены с соответствующими входами первой группы входов третьего мультиплексора 10, выходы которого соединены с соответствующими установочными входами второго регистра 9.

Выходы регистра 9 соединены с второй группой входов второго блока 8 сравнения, выход которого соединен с пятым входом блока 1 управления, четвертый и пятый выходы которого соединены соответственно с первым и вторым входами второго генератора 12 псевдослучайных чисел. Вторая группа выходов последнего соединена с первой группой входов пятого мультиплексора 14 и первой группой входов второго мультиплексора 7, выходы которого соединены с соответствующими установочными входами первого генератора 5 псевдослучайных чисел, вторая группа выходов которого соединена с второй группой входов пятого мультиплексора 14 и первой группой входов четвертого мультиплексора 13. Выходы мультиплексора 13 соединены с соответствующими установочными входами второго генератора 12 псевдослучайных чисел, а вторая группа входов - с второй группой входов второго мультиплексора 7 и соответствующими шинами первой группы 18 входных шин. Шины второй группы 19 входных шин соединены с соответствующими входами первой группы входов первого мультиплексора 6 и соответствующими входами второй группы входов третьего мультиплексора 10, третья группа входов которого соединена с первой группой выходов блока 1 управления, вторая, третья, четвертая и пятая группы выходов которого соединены соответственно с третьей группой входов четвертого мультиплексора 13, третьей группой входов пятого мультиплексора 14, третьей группой входов второго мультиплексора 7 и второй группой входов первого мультиплексора 6, выходы которого соединены с соответствующими установочными входами первого регистра 3, а входы третьей группы входов - с соответствующими выходами первого блока 4 сумматоров по модулю два. Шестой выход блока 1 управления соединен с входом второго регистра 9.

Блок 4 (11) сумматоров по модулю два (фиг. 2) содержит группу переключателей 20 и группу сумматоров 21 по модулю два, выходы которых являются выходами блока 4 (11) сумматоров по модулю два и соединены с соответствующими входами переключателей 20 группы, выходы соответствующих пере-

кнопочных групп, которые соединены с первыми входами соответствующих сумматоров 21 по модулю два группы, вторые входы сумматоров по модулю два которой являются входами блока 4 (11) сумматоров по модулю два и соединены с соответствующими входами переключателей 20 группы переключателей.

Блок 1 управления выполнен микропрограммным.

Устройство работает следующим образом.

По сигналу (фиг. 4 а) на шине "Установка" 15 блок 1 управления выдает на вторую группу входов первого мультиплексора 6, третью группу входов второго мультиплексора 7, третью группу входов третьего мультиплексора 10 и третью группу входов четвертого мультиплексора 13 управляющие коды А(1), Б(2), В(1) и Г(2) соответственно (фиг. 4 з, г, е, ж), которые обеспечивают передачу кодов с первой 18 и второй 19 групп входных шин устройства через второй 7, четвертый 13, первый 6 и третий 10 мультиплексоры соответственно на установочные входы первого 5 и второго 12 генераторов псевдослучайных чисел и первого 3 и второго 9 регистров. Эти коды по сигналам с первого (У1), третьего (У3), шестого (У4) и пятого (У6) выходов блока 1 управления (фиг. 4 и, л, м, н) заносятся соответственно в первый регистр 3, первый генератор 5 псевдослучайных чисел, второй регистр 9 и второй генератор 12 псевдослучайных чисел, т.е. в них заносятся соответственно коды ξ_{k+2} , ξ_{k+0} , ξ_{k+2} и ξ_{k+0} , где ξ_{k+0} - начальное состояние генераторов 5 и 12 псевдослучайных чисел: ξ_{k+2} - их состояние в (k+2)-й такт работы, если их начальное состояние ξ_{k+0} , т.е. ξ_{k+2} - это состояния, которые они должны принять через два такта, если их исходное состояние было ξ_{k+0} .

После того, как генераторы 5 и 12 псевдослучайных чисел установлены в исходное состояние, на вторых группах их выходов появляется код ξ_{k+0} , а на первых группах их выходов - код ξ_{k+1} . Генератор 5 псевдослучайных чисел, первый блок 4 сумматоров по модулю два и генератор 12 псевдослучайных чисел, второй блок 11 сумматоров по модулю два соединены попарно между собой так, что, если на пер-

вой группе выходов генераторов 5 и 12 псевдослучайных чисел появляется код ξ_{k+1} , то на выходах блоков 4 и 11 сумматоров по модулю два - код ξ_{k+2} . Следовательно, в устройстве в один и тот же такт формируется три n-рядных псевдослучайных числа ξ_{k+0} , ξ_{k+1} , ξ_{k+2} .

В это же время блок 1 управления формирует сигнал Д(1), а затем Д(2) (фиг. 4 з). При этом на третьей группе его выходов должен появляться код $\xi_k = \xi_{k+0}$ (в противном случае занесение кода ξ_{k+0} не состоится). Это - исходное состояние устройства, для которого k = 0 (блоки 2-4, фиг. 3).

По сигналу пуска на шине "Пуск" 16 под действием тактовых сигналов (фиг. 4 в и б соответственно), поступающих на третий вход блока 1 управления, последний вырабатывает сигналы на своих втором и четвертом выходах (сигналы У2 и У5 соответственно). Под действием этих сигналов (фиг. 4 к и н) генераторы 5 и 12 псевдослучайных чисел каждый раз переходят из i-го в новое, (i+1)-е, состояние ξ_{k+0} (где k = 1, 2, ...). Следовательно, новые коды ξ_{k+1} (k = 1, 2, ...) и ξ_{k+2} (k = 1, 2, ...) появляются на входах и выходах первого 4 и второго 11 блоков сумматоров по модулю два, если сбоя в работе генераторов 5 и 12 псевдослучайных чисел нет. При этом код на вторых группах выходов генераторов 5 и 12 псевдослучайных чисел через два такта должен стать таким, каким он является на выходах блоков 4 и 11 сумматоров по модулю два соответственно в данном такте.

Первый 2 и второй 8 блоки сравнения в каждом такте осуществляют проверку на равенство кодов с выходов генераторов 5 и 12 псевдослучайных чисел с кодами с выходов первого 3 и второго 9 регистров соответственно, формируя на своих выходах сигналы, подаваемые на четвертый и пятый входы блока 1 управления (фиг. 4 р, с - сигналы Х1 и Х2 соответственно). Если эти сигналы отражают равенство кодов, то блок 1 управления вырабатывает сигнал, например Д 1 (фиг. 4 з), и на выход устройства проходит новое псевдослучайное число. Одновременно вырабатываются сигналы А(2), У1, В(2) и У4, под действием которых в первый 3 и второй 9 регистры запи-

сываются коды следующих по порядку псевдослучайных чисел с выходов первого 4 и второго 11 блоков сумматоров по модулю два соответственно. Далее, если на вход устройства не поступает сигнал установки по шине "Установка" 15, блок 1 управления вырабатывает сигналы Y2 и Y5 и такты работы устройства повторяются (фиг. 3, блоки 5-8, 10 и 15).

Если в каком-либо генераторе псевдослучайных чисел, например в генераторе 5, возникает сбой, то код на выходе первого регистра 3 не совпадает в данном такте с кодом, сформированным на первой группе выходов генератора 5 псевдослучайных чисел. При этом значение сигналов на выходах первого 2 и второго 8 блоков сравнения (X1 и X2 соответственно) не совпадают. Блок 1 управления в этом случае вырабатывает сигналы B(1), Y3 и сигнал на выходе 22 (фиг. 4т), сигнализирующий о наличии сбоя в генераторе 5 псевдослучайных чисел. Далее блок 1 формирует сигналы D(1), A(2) Y1, B(2) и Y4, обеспечивающие занесение кодов в регистры 3 и 9. Затем блок 1 управления вырабатывает сигналы Y2 и Y5 и процедура повторяется до появления сигналов, равных нулю, на выходах 22 и 23 блока 1 управления (фиг. 4т, у) и блоков 9, 11-14 (фиг. 3). Таким образом, на выходе устройства формируется истинное псевдослучайное число, если сбой происходит в каком-либо из двух генераторов 5 и 12 псевдослучайных чисел одновременно. В случае сбоя в обоих генераторах псевдослучайных чисел блок 1 управления останавливает работу устройства под действием одинаковых, указывающих на сбой, значений сигналов X1 и X2 на выходах первого 2 и второго 8 блоков сравнения.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

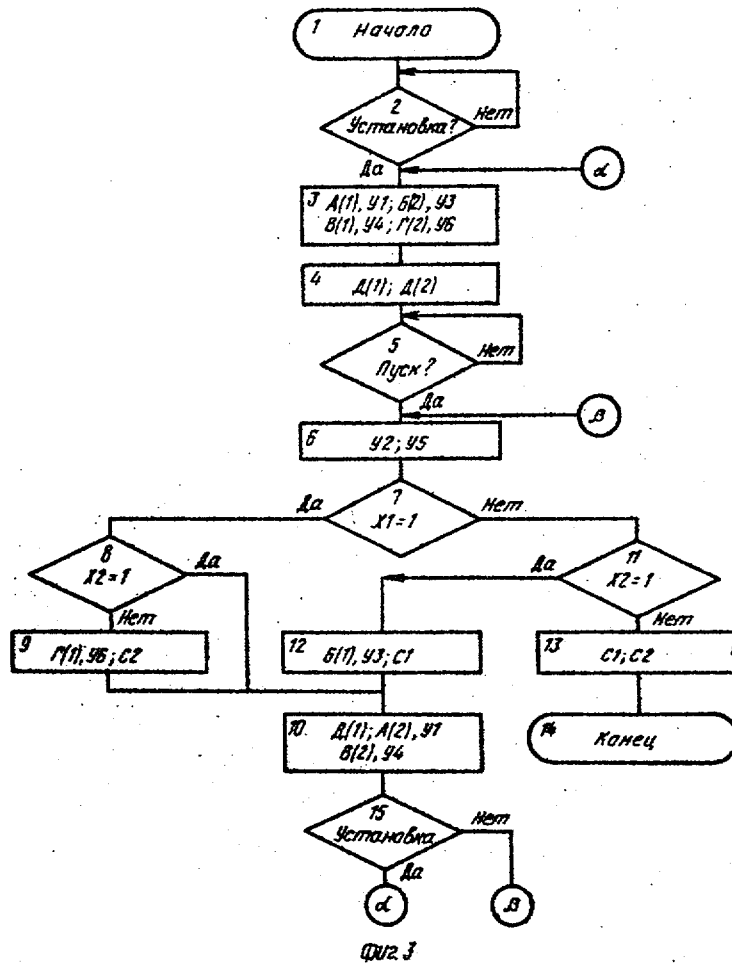
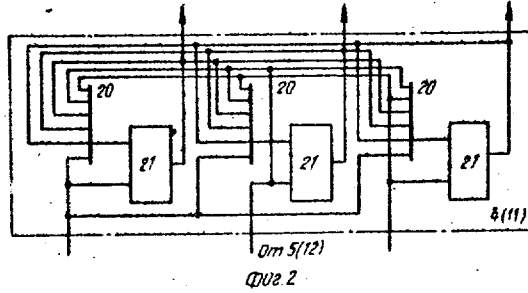
1. Устройство для формирования псевдослучайных чисел, содержащее блок управления, шины "Установка", "Пуск" и "Такт", являющиеся соответственно первым, вторым и третьим входами блока управления, четвертый вход которого соединен с выходом первого блока сравнения, первая группа входов которого соединена с выходами первого регистра, вход которого соеди-

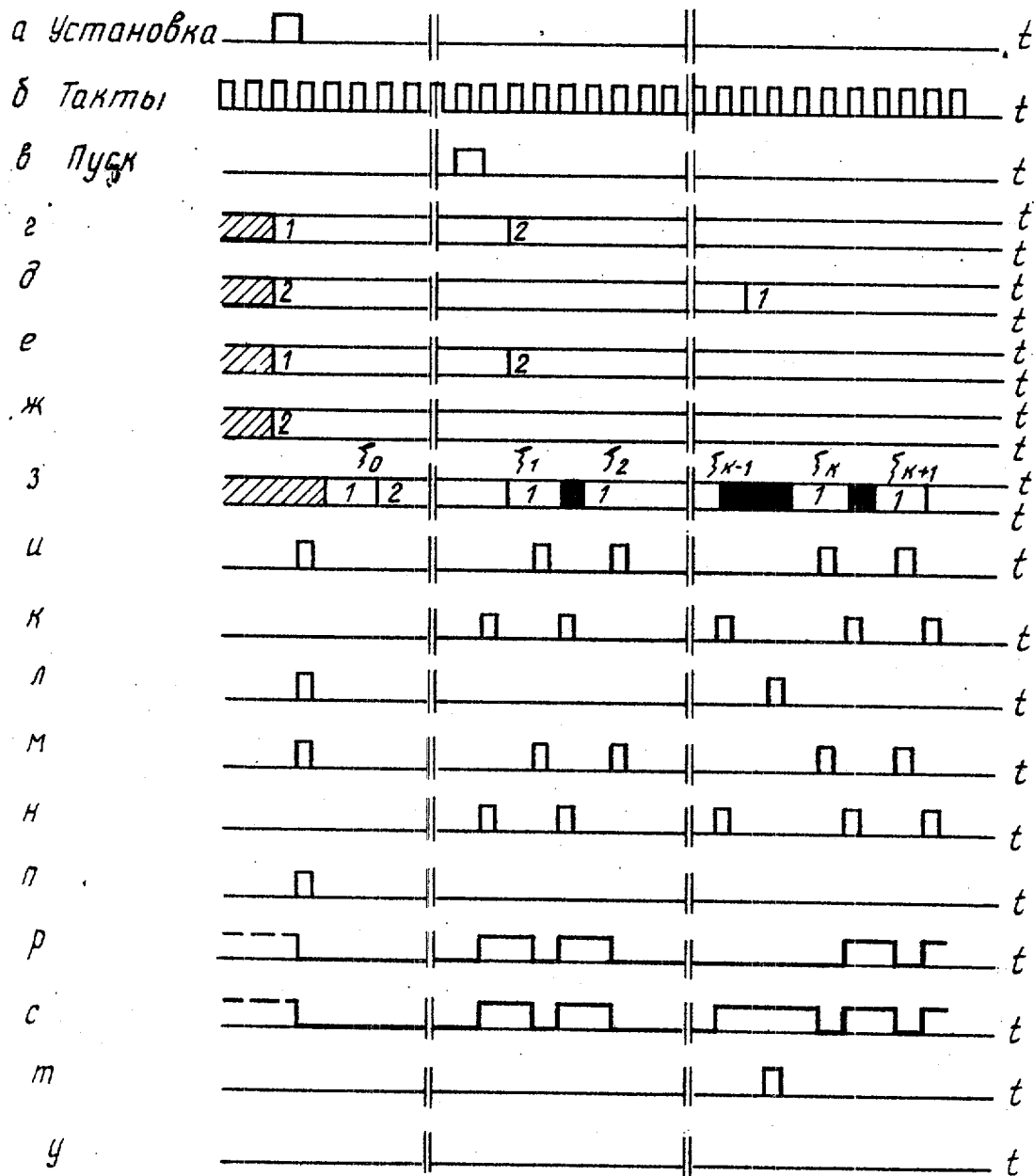
нен с первым выходом блока управления, первый блок сумматоров по модулю два, входы которого соединены с входами второй группы входов первого блока сравнения и первой группой выходов первого генератора псевдослучайных чисел, первый и второй входы которого соединены соответственно с вторым и третьим выходами блока управления, отличающееся тем, что, с целью повышения надежности формирования псевдослучайных чисел, в него введены первый, второй, третий, четвертый и пятый мультиплексоры, второй блок сравнения, второй регистр, первая и вторая группы входных шин, второй блок сумматоров по модулю два, второй генератор псевдослучайных чисел, первая группа выходов которого соединена с первой группой входов второго блока сравнения и входами второго блока сумматоров по модулю два, выходы которого соединены с входами первой группы входов третьего мультиплексора, выходы которого соединены с установочными входами второго регистра, выходы которого соединены с второй группой входов второго блока сравнения, выход которого соединен с пятым входом блока управления, четвертый и пятый выходы которого соединены соответственно с первым и вторым входами второго генератора псевдослучайных чисел, вторая группа выходов которого соединена с первой группой входов пятого мультиплексора и первой группой входов второго мультиплексора, выходы которого соединены с установочными входами первого генератора псевдослучайных чисел, вторая группа выходов которого соединена с второй группой входов пятого мультиплексора и первой группой входов четвертого мультиплексора, выходы которого соединены с установочными входами второго генератора псевдослучайных чисел, а вторая группа входов - с второй группой входов второго мультиплексора и первой группой входных шин, вторая группа входных шин соединена с первой группой входов первого мультиплексора и второй группой входов третьего мультиплексора, третья группа входов которого соединена с первой группой выходов блока управления, вторая, третья, четвертая и пятая группы выходов которого соединены соответствен-

но с третьей группой входов четвертого мультиплексора, третьей группой входов пятого мультиплексора, третьей группой входов второго мультиплексора и второй группой входов первого мультиплексора, выходы которого соединены с установочными входами первого регистра, а третья группа входов - с выходами первого блока сумматоров по модулю два, шестой выход блока управления соединен с входом второго регистра.

2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что блок сум-

маторов по модулю два содержит группу переключателей и группу сумматоров по модулю два, выходы которых являются выходами блока сумматоров по модулю два и соединены с соответствующими входами переключателей группы, выходы соответствующих переключателей которой соединены с первыми входами соответствующих сумматоров по модулю два группы, вторые входы сумматоров по модулю два которой являются входами блока сумматоров по модулю два и соединены с соответствующими входами переключателей группы переключателей.





Фиг. 4

Составитель Ю. Бурмистров
 Редактор В. Петраш Техред Л. Сердюкова Корректор Л. Пилипенко

Заказ 6580/56 Тираж 816 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4