



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4059169/24-24

(22) 24.04.86

(46) 23.12.87. Бюл. № 47

(71) Минский радиотехнический
институт

(72) А.С.Кобайло

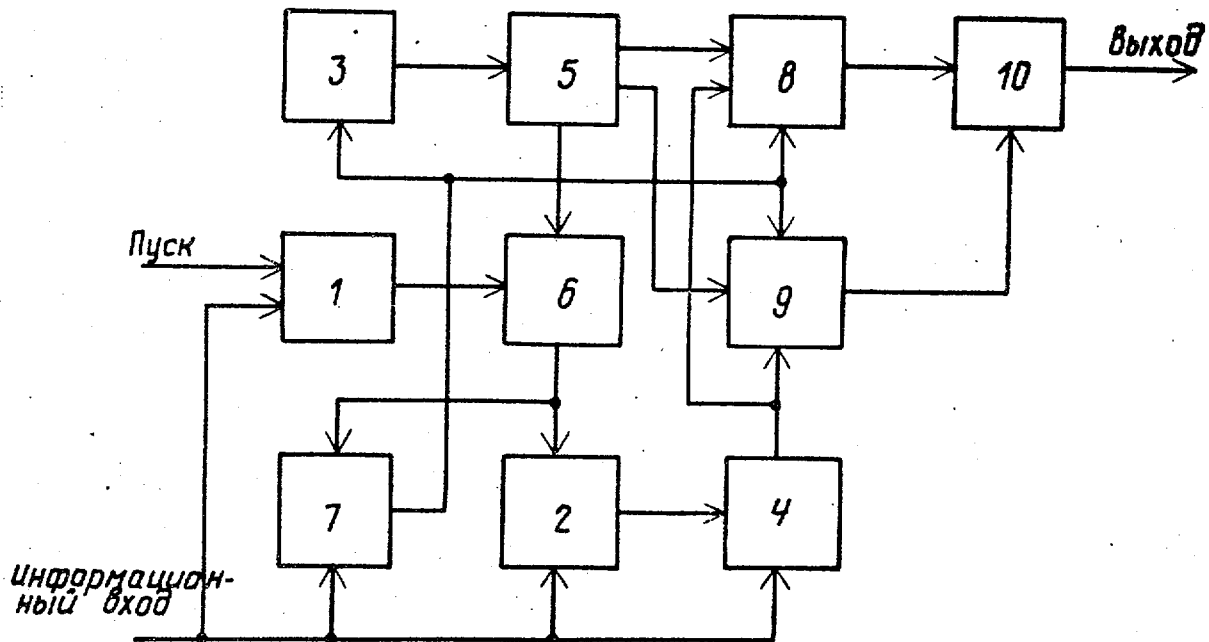
(53) 681.027.12 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 826393, кл. G 09 B 9/00, 1979.

Авторское свидетельство СССР
№ 955174, кл. G 09 B 9/00, 1980.

(54) ИМИТАТОР СИГНАЛОВ ПОДВИЖНЫХ
ОБЪЕКТОВ

(57) Изобретение относится к авто-
матике и вычислительной технике и
может быть использовано в тренажерах
радиооператоров и автоматизированных
системах испытаний радиотехнических
средств. Цель изобретения достигается
введением блока 5 памяти, второго
элемента И, блока 6 сравнения, эле-
ментов 8,9 задержки и элемента ИЛИ,
что позволяет имитировать сигналы
нескольких подвижных объектов, ими-
тировать скоростной маневр объектов,
а также моделировать зависимость
протяженности отметки цели от ее
дальности. 1 ил.



Изобретение относится к вычислительной технике и может использоваться в тренажерах радиооператоров и автоматизированных системах испытаний радиотехнических средств.

Цель изобретения - расширение области применения имитатора за счет имитации нескольких подвижных объектов и имитации скоростного маневра.

На чертеже представлена структурная схема устройства.

Устройство содержит первый счетчик 1, D-триггер 2, второй счетчик 3, первый элемент И 4, блок 5 памяти, блок 6 сравнения, второй элемент И 7, элементы 8 и 9 задержки, элемент ИЛИ 10.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии второй счетчик 3 устанавливается в нулевое состояние, в блок 5 памяти заносится последовательность кодов координат отражающих точек объектов - азимута, уменьшенного на единицу, и двух значений дальности. При этом все объекты, находящиеся в зоне имитируемого обзора, разбиты на совокупность отражающих точек, угловые размеры которых определяются величиной угла одного зондирования

$$\varphi = \frac{2\pi}{f \cdot T},$$

где f - частота зондирования;

T - период обзора.

Таким образом, положение каждого объекта для одного цикла обзора задано совокупностью кодов координат его составляющих отражающих точек. Если на данном направлении имеются одновременно два объекта, то координаты их отражающих точек задаются общим азимутом, и различными кодами дальности для точек с совпадающими значениями азимута; если же "перекрытия" объектов на данном направлении не происходит, коды дальности для соответствующего значения азимута равны. Коды координат отражающих точек записываются в блок памяти в порядке возрастания значения азимута на одном цикле обзора, далее последовательно в таком же порядке записываются коды координат этих точек для последующих циклов в соответствии с их изменившимся расположением в зоне обзора.

Функционирование устройства представляет собой последовательность циклов, на каждом из которых осуществляется имитация сигналов, временные соотношения которых соответствуют положению объектов в зоне обзора на данном цикле.

По сигналу "Пуск", в качестве которого может использоваться импульс метки азимута исследуемой радиотехнической системы, первый счетчик 1 устанавливается в нулевое состояние. На информационный вход поступает последовательность прямоугольных импульсов, характеризующихся значительной скважностью. В качестве этих импульсов могут использоваться зондирующие сигналы исследуемой системы, либо сигналы, заменяющие их и генерируемые специальным генератором тренажера или испытательного стенда. Данные импульсы своими задними фронтами последовательно увеличивают код состояния первого счетчика 1, функционирующего в режиме прямого счета, формируя коды последовательных значений текущего азимута. Данные коды поступают на выход блока 6 сравнения, на второй вход которого с первого выхода блока 5 памяти поступает код значения азимута первой отражающей точки первого объекта. В случае равенства этих кодов на выходе блока 6 сравнения формируется сигнал, поступающий на D-вход триггера, а также на вход второго элемента И 7.

Последующий входной импульс проходит через этот элемент на входы синхронизации записи элементов 8 и 9 задержки, в результате чего в регистры этих блоков заносятся коды значений дальности, соответствующих текущему азимуту. По заднему фронту входного импульса триггер 2 устанавливается в единичное состояние, а первый и второй счетчики 1 и 3 увеличивают коды своих состояний на единицу, при этом на выходе второго счетчика 3 формируется новый код адреса чтения из блока 5 памяти, на выходе первого счетчика 1 - код значения текущего азимута, который поступает на вход блока 6 сравнения, где сравнивается с кодом азимута очередной отражающей точки, считанным из блока 5 памяти по новому адресу.

Очередной импульс, поступающий на первый вход устройства, проходит через первый элемент И 4, открытый по первому входу единичным уровнем с выхода триггера 2, на входы элементов 8 и 9 задержки. Каждый из элементов задержки задерживает данный импульс на время, определяемое кодами дальности, записанными в их регистры предыдущими зондирующими импульсами. Задержанные импульсы обоих элементов 8 и 9 через элемент ИЛИ 10 поступают на выход устройства. При этом, если на данном направлении имеется один объект, то коды, записанные в элементы 8 и 9 задержки, равны, в результате чего время задержки обоих элементов одинаково, импульсы на их выходах формируются одновременно, и на выходе устройства имитируется один импульс с задержкой, соответствующей дальности до первой отражающей точки объекта, и длительностью, равной длительности зондирующего импульса. Если имитируются сигналы от двух точек, находящихся на некотором расстоянии друг от друга, большем значения

$$\Delta D = (C/2) \cdot t_4,$$

где C - скорость распространения электромагнитных волн;
 t_4 - длительность зондирующего импульса,

то сигналы элементами 8 и 9 задержки будут задерживаться на разное время, и на выходе устройства сформируются два импульса, равных по длительности и задержанных на время, соответствующее дальностям до двух объектов.

Если же

$$(C/2) f_r \leq D \leq c \cdot t_4,$$

где f_r - тактовая частота работы элементов 8 и 9 задержки, то на выходе будет сформирован импульс, задержанный на время, соответствующее дальности до ближайшей отражающей точки на данном направлении, и длительностью, значение которой может находиться в пределах

$$t_4 \leq t_4^0 \leq 2t_4,$$

где t_4^0 - длительность отраженного сигнала.

В последнем случае осуществляется имитация сигналов одного объекта, протяженного в радиальном направлении, либо двух близко расположенных объектов.

Кроме этого, зондирующий импульс на данном такте, аналогично предыдущим входным сигналам, поступает на входы триггера 2 и счетчика 1, который по его заднему фронту увеличивает код своего состояния на единицу, а также на второй вход второго элемента И 7. При этом, если имитируемый объект (или объекты) обладает угловой протяженностью, то в результате сравнения на предыдущем такте кодов текущего азимута и очередной отражающей точки на выходе блока 6 сравнения к моменту поступления данного зондирующего импульса присутствует сигнал, разрешающий его прохождение через второй элемент И 7. В результате в регистры элементов 8 и 9 задержки заносятся коды дальностей двух очередных отражающих точек, после чего второй счетчик 3 увеличивает код своего состояния на единицу. Задним фронтом зондирующего импульса подтверждается единичное состояние триггера 2.

Последующий зондирующий импульс поступает на входы элементов 8 и 9 задержки, осуществляющих их задержку на заданное время.

Имитация сигналов от очередных отражающих точек объектов продолжается до тех пор, пока очередной считанный из блока 5 памяти код азимута отражающей точки не станет отличным от кода текущего азимута. В этом случае очередной зондирующий импульс проходит на входы элементов 8 и 9 задержки, которые функционируют в обычном порядке, однако через закрытый по первому входу второй элемент И 7 эти импульсы на входы элементов 8 и 9 задержки и второго счетчика 3 не проходят, при этом счетчик 3 сохраняет свое предыдущее состояние, а триггер по заднему фронту зондирующего импульса устанавливается в нулевое состояние, закрывая по первому входу первый элемент И 4 для следующих зондирующих импульсов. Первый счетчик 1 по заднему фронту зондирующего импульса увеличивает свое состояние на единицу, и полученный код

его состояния сравнивается с кодом, считываемым из блока 5 памяти.

Далее импульсы, поступающие на первый вход устройства, продолжают последовательно увеличивать код состояний первого счетчика 1, при этом этот код сравнивается с кодом азимута очередной отражающей точки. При равенстве данных кодов на выходе блока 6 сравнения формируются сигнал равенства, и описанная процедура формирования сигналов последующего объекта (или объектов) повторяется аналогично указанному.

Процесс имитации сигналов объектов продолжается до достижения первым счетчиком 1 нулевого состояния или до наступления сигнала начала нового цикла, после чего начинается новый цикл имитации сигналов с параметрами, соответствующими новому положению объектов.

Циклы имитации продолжаются до окончания поступления на входы устройства внешних сигналов. При этом с целью увеличения времени моделирования при неизменном объекте блока 5 памяти на последующих циклах имитации можно записывать новую информацию в ячейки блока 5 памяти, данные из которых были использованы на предыдущих циклах.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Имитатор сигналов подвижных объектов, содержащий первый счетчик, первый элемент И, второй счетчик и D-

триггер, первый вход первого элемента И, вход синхронизации D-триггера и счетный вход первого счетчика являются информационным входом имитатора, выход D-триггера соединен с вторым входом первого элемента И, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью расширения области применения имитатора за счет имитации нескольких подвижных объектов и имитации скоростного маневра, в него введены блок памяти, второй элемент И, блок сравнения, первый и второй элементы задержки и элемент ИЛИ, первый и второй входы которого соединены с выходами первого и второго элементов задержки, информационные входы которых соединены с выходом первого элемента И, первые входы управления элементов задержки и счетный вход второго счетчика соединены с выходом второго элемента И, первый вход которого соединен с информационным входом имитатора, второй вход второго элемента И и D-вход D-триггера соединены с выходом блока сравнения, первый вход которого соединен с выходом первого счетчика, установочный вход которого является входом запуска имитатора, второй вход блока сравнения соединен с первым выходом данных блока памяти, второй и третий выходы данных которого соединены с вторыми входами управления первого и второго элементов задержки, адресный вход блока памяти соединен с выходом второго счетчика, выход элемента ИЛИ является выходом имитатора.

Составитель А.Глотов

Редактор Е.Папп Техред А.Кравчук Корректор Г.Решетник

Заказ 6295/51 Тираж 433 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