Союз Советских Социалистических Республик

Государственный комитет СССР по делам изобретений и открытий

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 746912

(61) Дополнительное к авт. свид-ву –

(22) Заявлено 17.04.78 (21) 2614851/18-21

с присоединением заявки № –

(23) Приоритет –

Опубликовано 07.07.80. Бюллетень № 25

Дата опубликования описания 07.07.80

(51) М. Кл.^{2} Н 03 К 7/08

(53) УДК 621.374.387(088.8)

(72) Авторы изобретения М. Н. Горбачев, В. А. Добрыдень и В. М. Трохин

(71) Заявители Харьковский инженерно-строительный институт и Украинский заочный политехнический институт

ВПТБ ФОНД ИЗОБРЕТЕНИЙ

(54) ЦИФРОВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЙ ВРЕМЯИМПУЛЬСНЫЙ МОДУЛЯТОР

1

Изобретение относится к импульсной технике, и может быть использовано в составе автоматических систем управления техническими объектами.

Известно устройство, преобразующее разность чисел импульсов, поступающих на два входа, в широтно-модулированный сигнал [1].

Недостатком этого устройства является то, что оно не разделяет выходной импульс по соответствующим выходным каналам, то есть имеет узкие функциональные возможности.

Известно устройство, содержащее генератор тактовых импульсов, два блока синхронизации, два счетчика, четыре элемента И, триггер, причем первые входы обоих счетчиков соединены с соответствующим выходом генератора тактовых импульсов, вторые входы счетчиков подключены к выходам соответствующих блоков синхронизации, первые входы которых соединены с шиной входного сигнала, а вторые и третьи входы подключены к соответствующим выходам генератора тактовых импульсов [2].

Недостатками этого устройства являются узкие функциональные возможности.

2

Целью изобретения является расширение функциональных возможностей.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство, содержащее генератор тактовых импульсов, два блока синхронизации, четыре элемента И, триггер, два счетчика, первые входы которых соединены с соответствующим выходом генератора тактовых импульсов, вторые входы счетчиков подключены к выходам соответствующих блоков синхронизации, первые входы которых соединены с шиной входного сигнала, а вторые и третьи входы подключены к соответствующим выходам генератора тактовых импульсов, введены три триггера, два элемента ИЛИ, два ключа и два элемента задержки, причем выходы первого и второго счетчиков соединены соответственно с единичными входами первого и второго триггеров, нулевой выход первого и единичный выход второго триггеров соединены со входами первого элемента И, нулевой выход второго и единичный выход первого триггеров – со входами второго элемента И, выходы первого и второго элементов И соединены с управляющими входами соответ-

ственно первого и второго ключей, выходы которых через первый элемент ИЛИ соединены со счетным входом третьего триггера, выход первого ключа соединен с нулевым, а выход второго – с единичным входом четвертого триггера, выходы генератора тактовых импульсов через второй элемент ИЛИ и первый элемент задержки соединены с сигнальными входами обоих ключей, выход первого элемента задержки через второй элемент задержки подключен к нулевым входам первого и второго триггеров, единичный выход третьего триггера соединен с первыми входами третьего и четвертого элементов И, вторые входы которых соединены соответственно с нулевым и единичным выходами четвертого триггера.

На чертеже приведена блок-схема предлагаемого устройства.

Цифровой дифференциальный времяимпульсный модулятор содержит генератор 1 тактовых импульсов, блоки 2 и 3 синхронизации, счетчики 4 и 5, триггеры 6-9, элементы 10 и 11 задержки, элементы ИЛИ 12 и 13, ключи 14 и 15, элементы И 16-19, входы 20 и 21 и выходы 22 и 23, причем входы 24 счетчиков 4 и 5 соединены с выходом 25 генератора 1 тактовых импульсов, входы 26 счетчиков 4 и 5 соединены с выходами блоков 2 и 3 синхронизации соответственно, входы 27 и 28 блоков 2 и 3 синхронизации соединены с выходами 29 и 30 генератора 1 тактовых импульсов, входы 31 блоков 2 и 3 синхронизации соединены с шинами 20 и 21 входных сигналов, выходы счетчиков 4 и 5 соединены с единичными входами триггеров 6 и 7 соответственно, нулевой выход триггера 6 и единичный выход триггера 7 соединены со входами элемента И 16, нулевой выход триггера 7 и единичный выход триггера 6 соединены со входами элемента И 17, выходы элементов И 16 и 17 соединены соответственно с управляющими входами ключей 14 и 15, выходы которых через элемент ИЛИ 13 соединены со счетным входом триггера 8, выход ключа 15 соединен с нулевым, а выход второго – с единичным входами триггера 9, выходы генератора 1 тактовых импульсов через элемент ИЛИ 12 и элемент 10 задержки соединен с сигнальными входами ключей 14 и 15, выход элемента 10 задержки подключен через элемент 11 задержки к нулевым входам триггеров 6 и 7, единичный выход триггера 8 соединен с одним из входов элементов И 18 и 19, другие входы которых соединены с нулевым и единичным выходами триггера 9, выходы элементов И 18 и 19 соединены с шинами выходных 22 и 23 сигналов.

Цифровой дифференциальный времяимпульсный модулятор работает следующим образом.

Генератор 1 тактовых импульсов непрерывно генерирует на выходе 30 короткие однополярные импульсы с периодом T. Эти же импульсы, задержанные на время T/3 и 2T/3, появляются соответственно на выходах 29 и 25 генератора 1.

Импульс, поступающий на вход 31 блока 2 синхронизации, запоминается в нем и поступает на его выход синхронно с очередным импульсом с выхода 29 генератора 1. Аналогично импульс, поступающий на вход 31 блока 3 синхронизации, поступает на его выход синхронно с очередным импульсом с выхода 30. Блоки синхронизации ликвидируют возможность сбоев за счет совпадения импульсов на входах 20 или 21 с импульсом на выходе 25 генератора 1.

Счетчики 4 и 5 идентичны и представляют собой обычные n-разрядные двоичные счетчики с двумя счетными входами.

Триггеры 6-9 имеют импульсные входы и потенциальные выходы: после импульса, поступившего на единичный вход, триггер устанавливается в единичное состояние, в котором единичный потенциал присутствует на единичном выходе. потенциал присутствует на единимном выходе.

Элементы 10 и 11 обеспечивают задержку входных импульсов на время τ_{10} и τ_{11} соответственно, причем $\tau_{10} + \tau_{11} = < T/3$; время τ_{10} должно быть достаточным для завершения последовательно протекающих процессов перехода счетчика из состояния 11...1 в нуль, срабатывания триггера, элемента И и открывания управляемого им ключа; время τ_{11} должно быть достаточным для прохождения импульса с выхода элемента 10 через ключи 14 или 15.

В исходном состоянии счетчики 4 и 5, а также триггеры 6-9 установлены в нуль. При этом ключи 14 и 15 закрыты, а сигналы на выходых 22 и 23 отсутствуют.

Предлагаемый цифровой дифференциальный времяимпульсный модулятор формирует импульсы на выходе 23 в случае, если количество импульсов N_{20}, поступившее на вход 20, больше количества импульсов N_{21}, поступившего на вход 21, то есть $\delta = N_{20} - N_{21} > 0$, причем длительность выходных импульсов τ определяется из формулы $\tau = T(N_{20} - N_{21}) = T\delta$.

На выходе 22 импульсы формируются при $\delta < 0$ с длительностью, определяемой по той же формуле.

При $\delta = 0$ на обоих выходах импульсы отсутствуют.

Процесс работы устройства рассмотрим сначала для случая $\delta = 0$, когда на входы 20 и 21 импульсы не поступают. Тогда на входы счетчиков 4 и 5 импульсы поступают только с выхода 25 генератора 1. Импульсы переполнения на выходах счетчиков будут возникать при этом одновременно, с периодом $T \cdot 2^n$, опрокидывая триггеры 6 и 7 в единичное состояние. Клю-

чи 13 и 14 остаются при этом закрытыми, и импульс с выхода 25 генератора Т, вызвавший переполнение счетчиков, пройдя через элемент ИЛИ 12 и элементы 10 и 11 задержки, возвратит триггеры 6 и 7 в нуль, прежде чем на входы счетчиков поступит очередной импульс, т. е. устройство возвратится в исходное состояние. Таким образом, выходной сигнал в этом режиме равен нулю, что соответствует равенству $\delta=0$.

Пусть $\delta > 0$, т. е. на вход 20 поступило на δ импульсов больше, чем на вход 21. Входные импульсы вводятся через блоки 2 и 3 синхронизации в счетчики 4 и 5, причем одновременно пересчитываются импульсы, поступающие на вход 24 этих счетчиков. Счетчик 4 переполнится раньше счетчика 5 на время, равное $T\delta$.

При переполнении счетчика 4 импульс с его выхода переключит триггер 6 в единичное состояние, при этом ключ 15 откроется, а ключ 14 будет закрыт. Импульс, пришедший с выхода элемента 10 задержки пройдет через ключ 14 и установит триггер 8 и 9 в единицу, что приведет к тому, что на выходе 23 установится единица. Импульс, прошедший через элемент 11 задержки, вернет триггер 6 в исходное состояние.

Через время δ Т переполнится счетчик 5, триггер 7 установится в единичное состояние, ключ 14 откроется, а ключ 15 закроется.

Импульс с выхода элемента 10 задержки переключит триггеры 8 и 9 в исходное состояние. Таким образом, единица на выходе 23 находилась в течение времени $T\delta$.

При $\delta < 0$ первым переполнится счетчик 5, и импульс с выхода элемента 10 задержки, пройдя через ключ 14, включит триггер 8 в единичное состояние оставляя триггер 9 в нулевое. При этом единица появится на выходе 22. Эта единица исчезнет через время δ Т после того, как счетчик 4 переполнится, и импульс, прошедший через ключ 14, вернет в исходное состояние триггеры 8 и 9.

Расширение функциональных возможностей устройства, а именно - возможность получения времяимпульсного выходного сигнала, позволяет существенно расширить область его применения.

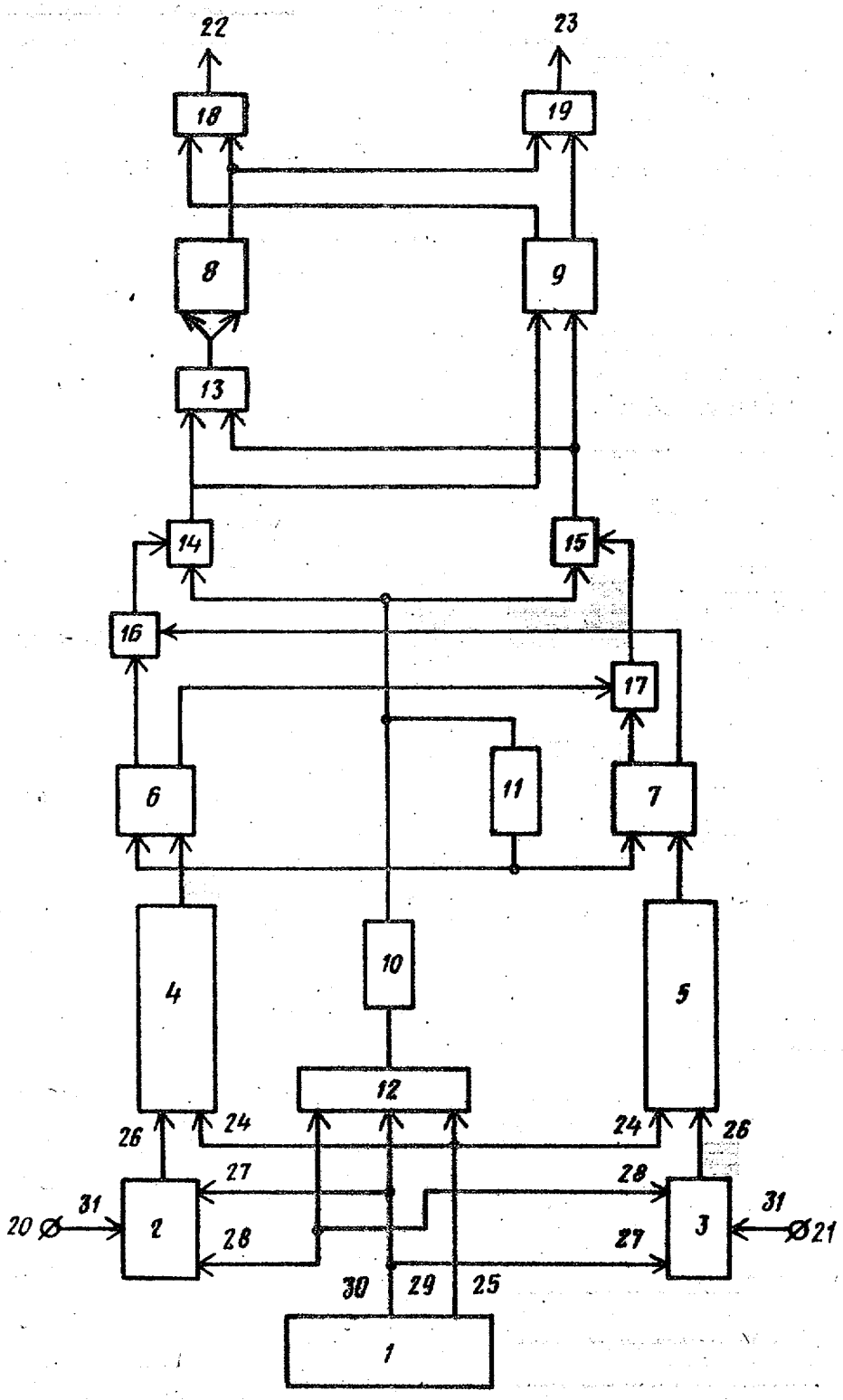
Формула изобретения

Цифровой дифференциальный времяимпульсный модулятор, содержащий генератор тактовых импульсов, два блока синхронизации, четыре элемента И, триггер, два счетчика, первые входы которых соединены с соответствующим выходом генератора тактовых импульсов, вторые входы счетчиков подключены к выходам соответствующих блоков синхронизации, первые входы которых соединены с шиной входного сигнала, а вторые и третьи входы подключены к соответствующим выходам генератора тактовых импульсов, отличающийся тем, что, с целью расширения функциональных возможностей устройства, в него введены три триггера, два элемента ИЛИ, два ключа и два элемента задержки, причем выходы первого и второго счетчиков соединены соответственно с единичными входами первого и второго триггеров, нулевой выход первого и единичный выход второго триггеров соединены со входами первого элемента И, нулевой выход второго и единичный выход первого триггеров – со входами второго элемента И, выходы первого и второго элементов И соединены с управляющими входами соответственно первого и второго ключей, выходы которых через первый элемент ИЛИ соединены со счетным входом третьего триггера, выход первого ключа соединен с нулевым, а выход второго – с единичным входом четвертого триггера, выходы генератора тактовых импульсов через второй элемент ИЛИ и первый элемент задержки соединены с сигнальными входами обоих ключей, выход первого элемента задержки через второй элемент задержки подключен к нулевым входам первого и второго триггеров, единичный выход третьего триггера соединен с первыми входами третьего и четвертого элементов И, вторые входы которых соединены соответственно с нулевым и единичным выходами четвертого триггера.

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 305577, кл. Н 03 К 7/10, 20.02.70.

2. Авторское свидетельство СССР № 403044, кл. Н 03 К 7/08, 17.06.71 (прототип).



Составитель Н. Коновалов
Редактор И. Ахмедова Техред М. Петко Корректор Г. Назарова

Заказ 3974/52 Тираж 995 Подписное
ЦНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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