



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 882009

(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 640436

(22) Заявлено 17.09.79 (21) 2817272/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 15.11.81. Бюллетень № 42

Дата опубликования описания 15.11.81

(51) М. Кл.³

Н 04 L 7/02

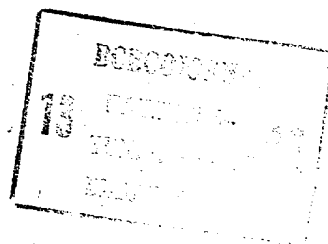
(53) УДК 621.394.
.662.2(088.8)

(72) Авторы
изобретения

С. Д. Дунаев и Ю. С. Павлов

(71) Заявитель

Воронежский политехнический институт



(54) УСТРОЙСТВО ДИСКРЕТНОЙ АУТОПОДСТРОЙКИ ФАЗЫ ТАКОВЫХ ИМПУЛЬСОВ

1

Изобретение относится к телеграфной связи и может использоваться для синхронизации приемника с передатчиком без применения специальных синхросылоков.

По основному авт. св. № 640436 известно устройство дискретной автоподстройки фазы тактовых импульсов, содержащее блок формирования импульсных последовательностей, состоящий из задающего генератора, делителя и элементов И-НЕ, блок выделения значащих моментов входной импульсной последовательности, фазовый дискриминатор, блок исключения импульса, выход которого подключен к входу делителя частоты, выход которого подключен к входу фазового дискриминатора, а выход последнего подключен к входу блока исключения импульса, содержащее также блок переключения, к первому и второму входам которого подключены выходы блока формирования импульсных последовательностей, а к третьему входу блока переключения подключен выход блока выделения значащих моментов входной импульсной последовательности, выход блока переключения подключен к другому входу блока исключения импульса [1].

2

Однако известное устройство дискретной автоподстройки фазы тактовых импульсов имеет низкую помехоустойчивость.

Цель изобретения — повышение помехоустойчивости.

Для достижения поставленной цели в устройстве дискретной автоподстройки фазы тактовых импульсов, содержащее блок формирования импульсных последовательностей, состоящий из задающего генератора, делителя и элементов И-НЕ, блок выделения значащих моментов входной импульсной последовательности, фазовый дискриминатор, блок исключения импульса, выход которого подключен к входу делителя частоты, выход которого подключен к входу фазового дискриминатора, а выход последнего подключен к входу блока исключения импульса, содержащее также блок переключения, к первому и второму входам которого подключены выходы блока формирования импульсных последовательностей, а к третьему входу блока переключения подключен выход блока выделения значащих моментов входной импульсной последовательности, выход блока переключения подключен к

другому входу блока исключения импульса, дополнительно введены элемент И, усредняющий блок и элемент ИЛИ, причем выход фазового дискриминатора соединен с входом блока исключения импульса через усредняющий блок, выход блока выделения значащих моментов входной импульсной последовательности подключен к третьему входу блока переключения через последовательно соединенные элемент И, усредняющий блок и элемент ИЛИ, другой выход усредняющего блока соединен с другим входом элемента ИЛИ, а другой выход делителя частоты соединен с другим входом элемента И.

На чертеже изображено устройство дискретной автоподстройки фазы тактовых импульсов, структурная электрическая схема.

Устройство дискретной автоподстройки содержит блок 1 формирования импульсных последовательностей, состоящий из задающего генератора 2, делителя 3 и элементов И-НЕ 4 и 5, блок 6 выделения значащих моментов входной импульсной последовательности, фазовый дискриминатор 7, блок исключения импульса 8, блок переключения 9, делитель частоты 10, элемент И 11, усредняющий блок 12, элемент ИЛИ 13.

Устройство дискретной автоподстройки фазы тактовых импульсов работает следующим образом.

На первый и второй входы блока переключения 9 с выходов элементов И-НЕ 4 и 5 блока 1 поступают две импульсные последовательности, сдвинутые друг относительно друга на половину периода следования. Прохождение одной из них на выход определяется состоянием блока переключения 9. При отсутствии импульсов с выхода усредняющего блока 12 через блок исключения импульса 8 на вход делителя частоты 10 постоянно проходит одна из импульсных последовательностей.

Значащие моменты принимаемого сигнала выделяются в виде узких импульсов и поступают на вход фазового дискриминатора 7, на второй вход которого поступают тактовые импульсы с выхода делителя частоты 10. Если фаза тактовых импульсов опережает фазу значащих моментов принимаемого сигнала, то на выходе фазового дискриминатора 7 появляются импульсы, совпадающие по времени с выделенными значащими моментами. Если фаза тактовых импульсов отстает, то на выход фазового дискриминатора 7 импульсы не проходят.

Импульсы с выхода фазового дискриминатора 7 поступают на суммирующий вход усредняющего блока 12, на его вычитающий вход поступают значащие моменты принимаемого сигнала, которые не прошли через фазовый дискриминатор 7. Для этого вычитающий вход че-

рез элемент И 11 подключен к выходу блока 6 выделения значащих моментов и второму выходу делителя частоты 10.

Усредняющий блок 12 имеет два выхода. На выходе а импульс появляется только тогда, когда число импульсов, поступивших на суммирующий вход, превысит число импульсов, поступивших на вычитающий вход, на величину, равную емкости усредняющего блока 12. Импульс на выходе б появляется, если число импульсов, поступивших на вычитающий вход, превысит число импульсов, поступивших на суммирующий вход, на ту же величину.

Появление импульса на выходе б усредняющего блока 12 говорит о том, что фаза тактовых импульсов регулярно отстает от фазы значащих моментов принимаемого сигнала. В этом случае для подстройки фазы тактовых импульсов на входе делителя частоты 10 одна импульсная последовательность заменяется на другую. Появление импульса на выходе а усредняющего блока 12 говорит о том, что фаза тактовых импульсов регулярно опережает фазу значащих моментов принимаемого сигнала. В этом случае для подстройки фазы тактовых импульсов на входе делителя частоты 10 одна импульсная последовательность заменяется на другую и из последней исключается один импульс.

Для выполнения этих операций выход а усредняющего блока 12 подключен к входу блока исключения импульса 8. Кроме того, выходы а и б подключены через элемент ИЛИ 13 к входу блока переключения 9. Импульс с выхода элемента ИЛИ 13, совпадающий по времени с одним из импульсов на входе делителя частоты 10, поступает на третий вход блока переключения 9, который изменяет свое состояние в момент окончания очередного входного импульса. Это приводит к тому, что на вход делителя частоты 10 с этого момента начинает поступать последовательность импульсов, сдвинутая по фазе на половину периода следования относительно последовательности, поступавшей на вход делителя частоты 10 до переключения. За счет этого фаза тактовых импульсов сдвигается в сторону опережения на величину, равную периоду следования импульсов задающего генератора 2.

Импульс с выхода а усредняющего блока 12, совпадающий по времени с одним из импульсов на входе делителя частоты 10, помимо переключения импульсных последовательностей на входе делителя частоты 10, обеспечивает формирование запрещающего stroba. Строб формируется таким образом, чтобы запретить прохождение на вход делителя частоты 10 того импульса, который по времени непосредственно следует за моментом переключения импульсных последова-

тельностью. Сочетание изменения последовательности на входе делителя частоты 10 с исключением одного импульса приводит к сдвигу фазы тактовых импульсов в сторону отставания на величину, равную периоду следования импульсов задающего генератора 2.

Две рассмотренные ситуации соответствуют случаю отклонения фазы тактовых импульсов от фазы значащих моментов принимаемого сигнала. Сигналы, поступающие на вход усредняющего блока 12, являются суммой регулярной и случайной составляющих. Направление отклонения создает регулярную составляющую. Случайная составляющая определяется смещением значащих моментов принимаемого сигнала под действием помехи. За счет усреднения влияние случайной составляющей ослаблено, и подстройка фазы тактовых импульсов происходит в соответствии с направлением отклонения фазы тактовых импульсов, т.е. в соответствии с регулярной составляющей.

При отсутствии расхождения фаз тактовых импульсов и значащих моментов принимаемого сигнала на входе усредняющего блока 12 присутствует только случайная составляющая. За счет усреднения влияние краевых искажений на фазу тактовых импульсов ослаблено в той же степени, что и при расхождении фаз.

Применение данного технического решения позволяет повысить помехоустойчивость приемника дискретных сообщений по сравнению с помехоустойчивостью, достигаемой при использовании известного устройства. Помехоустойчивость приемника характеризует вероятность ошибочного приема, которая зависит от величины динамической погрешности устройства автоподстройки фазы тактовых импульсов ($\{\delta\}$). Известно, что отклонение по фазе всего на 5% от периода следования тактовых импульсов (T_0) увеличивает вероятность ошибочного приема на половину порядка. Возьмем для приме-

ра коэффициент деления делителя частоты равным 100, а в качестве усредняющего блока 12 реверсивный счетчик с емкостью, равной 16. Предположим, что краевые искажения распределены по нормальному закону и дисперсия кривой распределения такова, что вероятность искажений, превышающих 25% от T_0 , составляет $5 \cdot 10^{-5}$. Расчеты величины ($\{\delta\}$ показывают, что в известном устройстве флуктуация фазы тактовых импульсов такова, что в среднем один из 1000 тактовых импульсов сместится более, чем на 18% от T_0 , а в данном устройстве более чем на 4,4%. Значительное снижение динамической погрешности фазирования тактовых импульсов обеспечивает повышение достоверности приема информации, т.е. увеличивает помехоустойчивость.

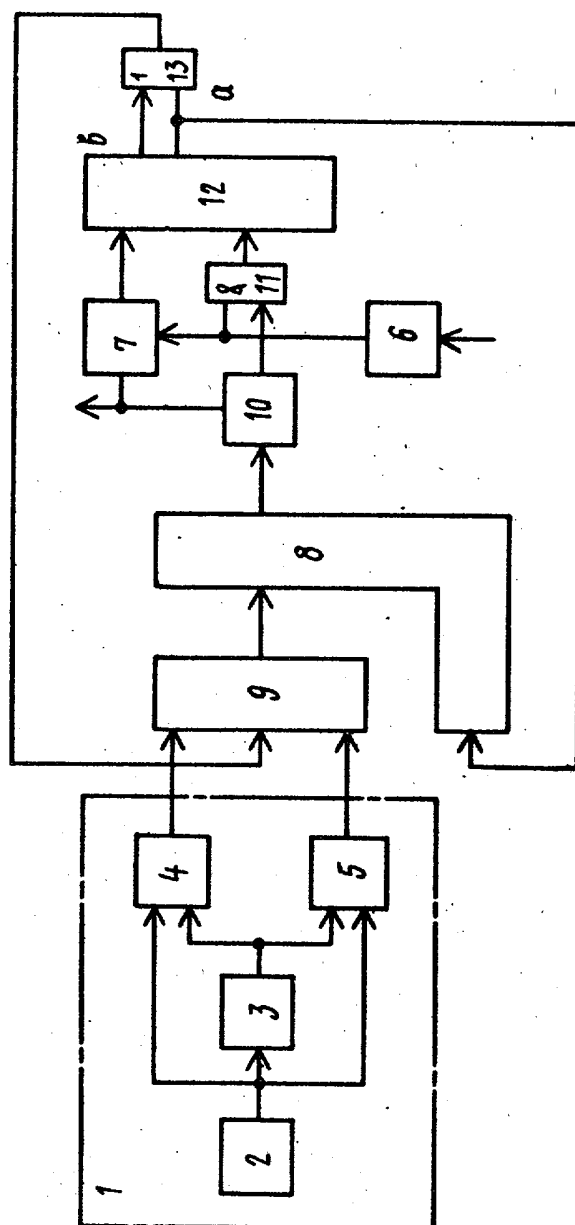
Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство дискретной автоподстройки фазы тактовых импульсов по авт. св. № 640436, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения помехоустойчивости, введены элемент И, усредняющий блок и элемент ИЛИ, причем выход фазового дискриминатора соединен с входом блока исключения импульса через усредняющий блок, выход блока выделения значащих моментов входной импульсной последовательности подключен к третьему входу блока переключения через последовательно соединенные элемент И, усредняющий блок и элемент ИЛИ, другой выход усредняющего блока соединен с другим входом элемента ИЛИ, а другой выход делителя частоты соединен с другим входом элемента И.

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 640436, кл. Н 04 L 7/02, 1977.



Составитель Н. Пантелеева
 Редактор Т. Парфенова Техред И. Ниц Корректор О. Билак

Заказ 10000/87 Тираж 701 Подписное

ВНИИПИ 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