

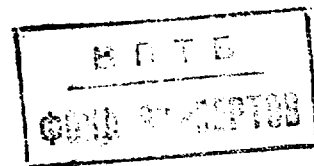


Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 649150



(61) Дополнительное к авт. свид-ву № 502515

(22) Заявлено 21.03.77 (21) 2464638/18-09

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.02.79. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 28.02.79

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

H 04 L 7/02

(53) УДК 621.394.  
.662 (088.8)

(72) Авторы  
изобретения

А. А. Бурцев, В. П. Галкин и В. А. Чердынцев

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

## (54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ ПСЕВДОШУМОВЫХ СИГНАЛОВ

1

Изобретение относится к радиосвязи и может использоваться в космической связи, системах передачи данных.

По основному авт. св. № 502515 известно устройство для синхронизации псевдошумовых сигналов, содержащее два перемножителя, выходы которых через последовательно соединенные сумматор, фильтр нижних частот, пороговый узел и узел дискретного сдвига подключены к генератору опорной псевдослучайной последовательности, и два сумматора на  $m$  входов, выходы которых подключены к соответствующим входам перемножителей, выходы которых через последовательно соединенные схему разности, фильтр нижних частот и генератор, управляемый напряжением, подключены к другому входу узла дискретного сдвига [1]. Однако данное устройство имеет большое время вхождения в синхронизм.

Цель изобретения — уменьшение времени вхождения в синхронизм.

Для этого в устройстве для синхронизации псевдошумовых сигналов введены два коррелятора, два пороговых блока, блок управления, два элемента И и индикатор захвата, при этом входы двух корреляторов и

2

индикатора захвата объединены с входами перемножителей, а дополнительные выходы генератора опорной псевдослучайной последовательности подключены к другим входам индикатора захвата и обоих корреляторов, выходы которых через соответствующие пороговые блоки подключены к входам блока управления, выходы которого подключены соответственно к первому дополнительному входу узла дискретного сдвига и дополнительному входу генератора, управляемого напряжением, причем выход индикатора захвата подключен к второму дополнительному входу узла дискретного сдвига и к входам двух элементов И, другие входы которых соединены с первым и вторым выходами генератора опорной псевдослучайной последовательности, а выходы — с входами сумматоров на  $m$  входов.

На чертеже изображена структурная электрическая схема предложенного устройства.

Устройство для синхронизации псевдошумовых сигналов содержит два перемножителя 1, 2, выходы которых через последовательно соединенные сумматор 3, фильтр 4 нижних частот, пороговый узел 5 и узел диск-

ретного сдвига 6 подключены к генератору 7 псевдослучайной последовательности, и два сумматора 8, 9 на  $m$  входов, выходы которых подключены к соответствующим входам перемножителей 1, 2, выходы которых через последовательно соединенные схему разности 10, фильтр 11 нижних частот и генератор 12, управляемый напряжением, подключены к другому входу узла дискретного сдвига 6, а также два коррелятора 13, 14, два пороговых блока 15, 16 блок управления 17, два элемента И 18, 19 и индикатор 20 захвата, при этом входы двух корреляторов 13, 14 и индикатора 20 захвата объединены с входами перемножителей, а дополнительные выходы генератора 7 опорной псевдослучайной последовательности подключены к другим входам индикатора 20 захвата и обоих корреляторов 13, 14, выходы которых через соответствующие пороговые блоки 15, 16 подключены к входам блока управления 17, выходы которого подключены соответственно к первому дополнительному входу узла дискретного сдвига 6 и дополнительному входу генератора 12, управляемого напряжением, причем выход индикатора 20 захвата подключен к второму дополнительному входу узла дискретного сдвига 6 и к входам двух элементов И 18, 19, другие входы которых соединены с первым и вторым выходами генератора 7 опорной псевдослучайной последовательности, а выходы — с входами сумматоров 8, 9 на  $m$  входов.

Устройство работает следующим образом.

При отсутствии синхронизации на входы элементов И 18 и 19 поступает разрешающий сигнал, а на выходе схемы разности 10 формируется широкозахватная дискриминационная характеристика, а на выходе сумматора 3 — расширенная взаимокорреляционная функция шириной  $(2M + 1)$  дискретов. При этом узел дискретного сдвига 6 производит ускоренный поиск сигнала, состоящий в том, что по сигналу с генератора 7 он запрещает прохождение  $2M$  тактовых импульсов генератора 12 на генератор 7. Это повторяется с приходом каждого импульса на вход узла дискретного сдвига 6 с генератора 7 до момента грубого определения положения синхронизма, который реагируется пороговым узлом 5. По этому сигналу устройство переходит к второму этапу — допоиску сигнала в пределах широкозахватной характеристики. На втором этапе начинает работать блок управления 21 допоиском, состоящий из корреляторов 13 и 14, пороговых блоков 15 и 16 и блока управления 17. На выходы корреляторов 13 и 14 поступают опорные псевдослучайные последовательности, сдвинутые относительно положения синхронизма на  $+m\tau_u$  и  $-m\tau_u$ , где  $\tau_u$  — длительность дискрета. Пусть в результате действия первого этапа поиска временное рассогласова-

ние между принимаемым и опорным сигналом оказалось равным  $+K\tau_u$ , где  $K \ll m$ . Вследствие наличия значительного рассогласования тактовой частоты принимаемого сигнала и частоты генератора 12 происходит движение принимаемого сигнала к краю дискриминационной характеристики, причем направление движения зависит от знака рассогласования. Как только принимаемый сигнал попадает на край дискриминационной характеристики, о чем свидетельствует превышение порогового уровня на выходе порогового блока 15, либо если на выходе порогового блока 15 появляется высокий потенциал, то это свидетельствует о наличии синхронизации с точностью до  $m$  дискретов, и по сигналу с блока управления 17 происходит одновременное смещение частоты генератора 12 в сторону ее увеличения на величину, равную  $1/3$  полосы захвата, и запрещение прохода тактовых символов через узел дискретного сдвига 6. Если высокий потенциал появляется на выходе порогового блока 16, то происходит смещение тактовой величины на  $1/3$  полосы захвата в сторону ее уменьшения и добавление  $m$  тактовых импульсов путем перехода к удвоенной тактовой частоте на соответствующее время. Это происходит до тех пор, пока не произойдет захват, о чем свидетельствует высокий уровень на выходе индикатора 20. По сигналу с индикатора 20 закрываются по  $(m-1)$  входу элементы И 18 и 19, и устройство перейдет к режиму слежения по схеме с обычным дискриминатором.

Известно, что шумовая полоса кольца слежения за задержкой определяется с одной стороны отношением сигнал/шум на входе устройства, а с другой стороны — величиной радиальной скорости между передатчиком и приемником и не может приниматься больше определенной величины. В ряде случаев, особенно в космических системах связи, при необходимости приема сигнала на фоне интенсивных шумов частотные расстройки принимаемого и опорного сигналов оказываются больше допустимой шумовой полосы системы и больше ее полосы захвата. Система не может войти в синхронный режим до тех пор, пока частотная расстройка не уменьшится вследствие изменения траекторного положения передатчика, либо вследствие действия устройства поиска.

Предложенное устройство позволяет существенно уменьшить время вхождения в синхронный режим.

#### Формула изобретения

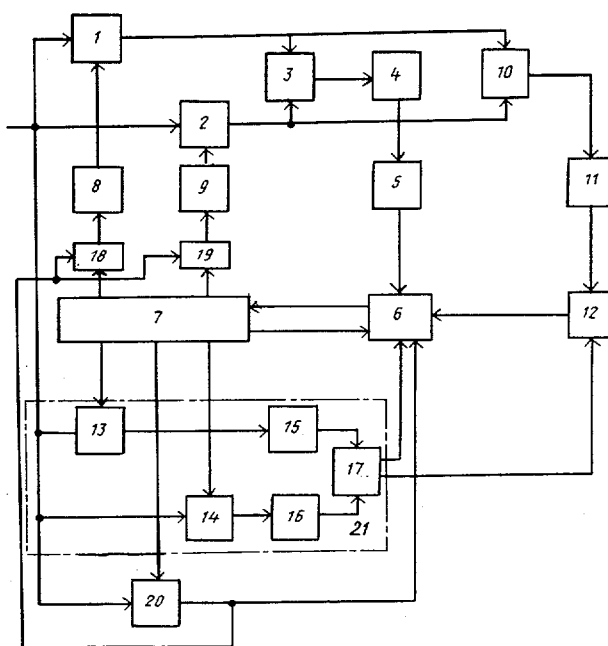
Устройство для синхронизации псевдослучайных сигналов по авт. св. № 502515, отличающееся тем, что, с целью уменьшения времени вхождения в синхронизм, введены два коррелятора, два пороговых блока, блок

управления, два элемента И и индикатор захвата, при этом входы двух корреляторов и индикатора захвата объединены с входами перемножителей, а дополнительные выходы генератора опорной псевдослучайной последовательности подключены к другим входам индикатора захвата и обоих корреляторов, выходы которых через соответствующие пороговые блоки подключены к входам блока управления, выходы которого подключены соответственно к первому дополнительному входу узла дискретного сдвига и дополнительному входу генератора, управ-

ляемого напряжением, причем выход индикатора захвата подключен к второму дополнительному входу узла дискретного сдвига и к входам двух элементов И, другие входы которых соединены с первым и вторым выходами генератора опорной псевдослучайной последовательности, а выходы — с входами сумматоров на  $m$  входов.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 502515, кл. Н 04 L 7/02, 1973.



Редактор Л. Гельфман  
Заказ 578/54

Составитель Т. Маркина  
Техред О. Луговая  
Тираж 774

Корректор Д. Мельниченко  
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