



О П И С А Н И Е И З О Б Р Е Т Е Н И Я

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 544156

- (61) Дополнительное к авт. свид-ву -
(22) Заявлено 14.04.75 (21) 2125424/09
с присоединением заявки № -
(23) Приоритет -
(43) Опубликовано 25.01.77 Бюллетень № 3
(45) Дата опубликования описания 18.05.77

(51) М. Кл.²
Н 04 L 7/02
(53) УДК 621.394.
.662 (088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. В. Лосев и Ю. Д. Карякин

(71) Заявитель

Минский радиотехнический институт

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ СИНХРОНИЗАЦИИ М - ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ

1

Изобретение относится к радиосвязи и радиолокации и может использоваться в устройствах синхронизации с псевдослучайными последовательностями.

Известно устройство синхронизации М - последовательностей, которое содержит блок поэлементного приема с фильтром низких частот, регистр сдвига с обратными связями, перемножитель, переключатели, регистры сдвига, детектор определения синхронизма, генератор тактовой частоты с делителем частоты и пороговое устройство. причем выход генератора тактовой частоты с делителем частоты через последовательно соединенные один из переключателей, регистр сдвига с обратными связями и один из регистров сдвига подключен к одним входам разрядов сумматора совпадений, блок поэлементного приема через другой из регистров сдвига подключен к другим входам разрядов сумматора совпадений, выход которого через пороговое устройство соединен с одним из входов блока управления входением в синхронизм, выход перемножителя через последовательно

2

соединенные другой из переключателей и детектор определения синхронизма подключен к другому входу блока управления входением в синхронизм, выход которого соединен с переключателями [1].

Однако в таком устройстве необходимо иметь два регистра сдвига длиной L с отводами из каждого разряда, сумматор совпадений на $2 \times L$ входов, при этом решение принимается по L символам входной последовательности, а время поиска уменьшается пропорционально L . Следовательно, для получения выигрыша во времени поиска при очень малых отношениях сигнал/шум на входе устройства, необходимо сильно увеличить L , что практически нереализуемо, так как необходим регистр с отводами со всех разрядов.

Известно также устройство для синхронизации М - последовательности, содержащее фильтр нижних частот, выход которого подключен к одному из входов перемножителя непосредственно, а к входу регистра сдвига - через блок поэлементного приема, а также генератор тактовых импульсов, выход кото-

рого подключен к входу делителя непосредственно, а к входу блока управления — через последовательно соединенные генератор опорной M -последовательности, коррелятор и пороговый блок [2].

Однако степень сжатия сигнала в таком устройстве ограничена быстродействием применяемых элементов и не может быть больше $P = f_n / L$, где f_n — максимальная частота переключения элементов регистра сдвига $L - 1$.

Цель изобретения — сокращение времени вхождения в синхронизм за счет увеличения степени сжатия M -последовательности.

Для этого в устройство для синхронизации M -последовательности, содержащее фильтр нижних частот, выход которого подключен к одному из входов перемножителя непосредственно, а ко входу регистра сдвига — через блок поэлементного приема, а также генератор тактовых импульсов, выход которого подключен ко входу делителя непосредственно, а к входу блока управления — через последовательно соединенные генератор опорной M -последовательности, коррелятор и пороговый блок, введены коммутатор и D -триггер, при этом вход и выход регистра сдвига через коммутатор, управляемый генератором тактовых импульсов, подключены к второму входу коррелятора, а выход делителя подключен к соответствующим входам регистра сдвига, блока поэлементного приема и D -триггера, к сигнальному входу которого подключен выход генератора опорной M -последовательности, а выход D -триггера подключен ко второму входу перемножителя, причем к дополнительному входу генератора опорной M -последовательности подключен выход блока управления.

На чертеже дана структурная электрическая схема устройства для синхронизации M -последовательности.

Предложенное устройство содержит фильтр нижних частот 1, выход которого подключен к одному из входов перемножителя 2 непосредственно, а к входу регистра сдвига 3 — через блок 4 поэлементного приема, а также генератор 5 тактовых импульсов, выход которого подключен к входу делителя 6 непосредственно, а к входу блока управления 7 — через последовательно соединенные генератор 8 опорной M -последовательности, коррелятор 9 и пороговый блок 10; вход и выход регистра сдвига 3 через коммутатор 11, управляемый генератором 5 тактовых импульсов, подключены к второму входу коррелятора 9, а выход делителя 6 подключен к соответствующим входам регистра сдвига 3, блока 4 поэлементного приема и

D -триггера 12, к сигнальному входу которого подключен выход генератора 8 опорной M -последовательности, а выход D -триггера 12 подключен к второму входу перемножителя 2, причем к дополнительному входу генератора 8 опорной M -последовательности подключен выход блока управления 7.

Предложенное устройство работает следующим образом.

В режиме поиска регистр сдвига 3 генерирует укороченную на один элемент M -последовательность (длины $2^N - 2$), что необходимо для "скольжения" опорной последовательности относительно принимаемой. Входной сигнал поступает через фильтр нижних частот 1 и блок 4 поэлементного приема на вход регистра сдвига 3 и один из входов коммутатора 11. Когда регистр сдвига 3 окажется полностью заполнен выборками принимаемой последовательности, коммутатор 11 с частотой $P \cdot f_n$ поочередно подключает к второму входу коррелятора 9 ячейки регистра сдвига 3, причем очередная выборка с блока 4 поэлементного приема снимается в момент поступления от генератора 5 тактового импульса с частотой f_T . Благодаря тому, что выборки, взятые из периодически повторяющейся M -последовательности с интервалом, кратным 2^k , $k = 1, 2, \dots$ и, образуют снова M -последовательность, форма входного сигнала сохранится с точностью до циклической перестановки на выходе коммутатора 11 (в случае отсутствия помех). Когда в результате вычисления корреляционного интеграла коррелятором 9 порог окажется превышенным, сигнал с блока управления 7 переводит регистр сдвига 3 в режим генерации полноразмерной (длины $2^N - 1$) M -последовательности. При этом сигнал с выхода перемножителя 2 поступает на вход блока управления 7, где производится проверка синхронизации. На выходе D -триггера 12 будет та же M -последовательность, что и на входе, так как в моменты появления тактовых импульсов, на D -вход триггера 12 поступает выборка M -последовательности с выхода регистра сдвига 3, равная соответствующей неискаженной выборке принимаемой M -последовательности, а D -триггер 12 удлиняет эту выборку до величины $T_n = 1/f_T$.

В предложенном устройстве тактовая частота регистра сдвига 3 равна тактовой частоте принимаемой последовательности. Коэффициент сжатия сигнала зависит только от предельной частоты переключения коммутатора 11.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

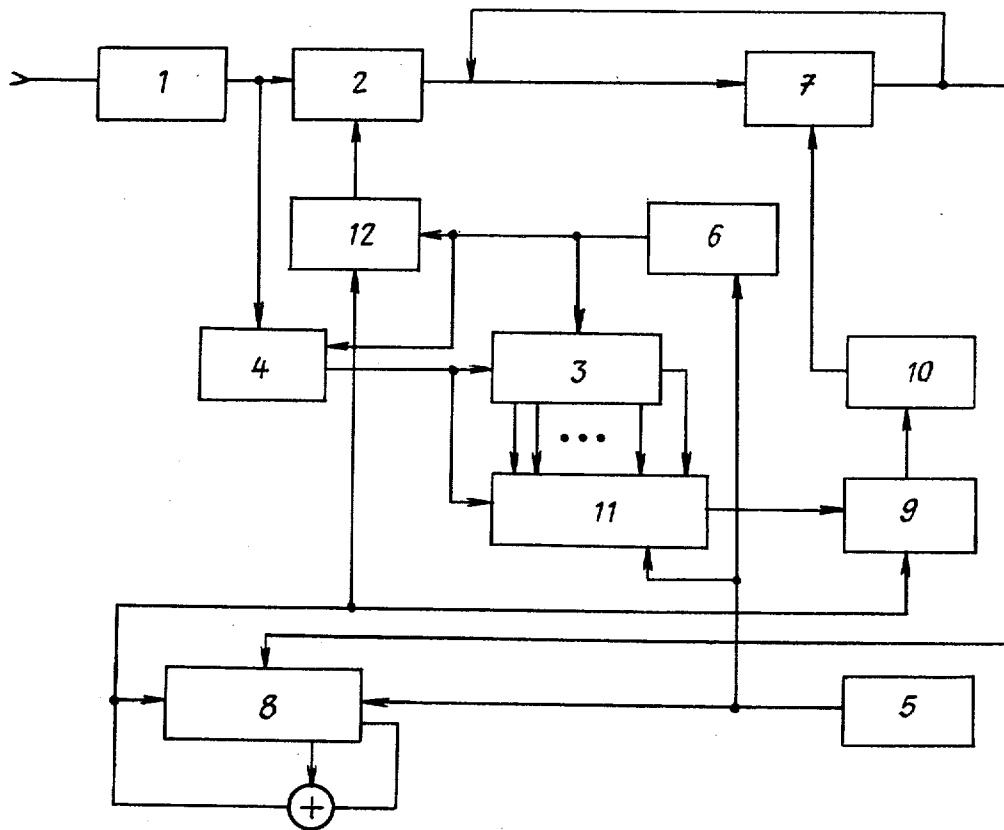
Устройство для синхронизации M -последовательности, содержащее фильтр нижних

частот, выход которого подключен к одному из входов перемножителя непосредственно, а к входу регистра сдвига — через блок поэлементного приема, а также генератор тактовых импульсов, выход которого подключен к входу делителя непосредственно, а к входу блока управления — через последовательно соединенные генератор опорной M-последовательности, коррелятор и пороговый блок, отличающееся тем, что, с целью сокращения времени вхождения в синхронизм за счет увеличения степени сжатия M-последовательности, введены коммутатор и D-триггер, при этом вход и выход регистра сдвига через коммутатор, управляемый генератором тактовых импульсов, подключены к второму входу коррелятора, а выход делителя подклю-

чен к соответствующим входам регистра сдвига, блока поэлементного приема и D-триггера, к сигнальному входу которого подключен выход генератора опорной M-последовательности, а выход D-триггера подключен к второму входу перемножителя, причем к дополнительному входу генератора опорной M-последовательности подключен выход блока управления.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе:

1. Авторское свидетельство СССР № 347941, кл. Н 04 L 7/02, 1970.
2. Авторское свидетельство СССР № 464981, кл. Н 04 L 7/02, 28.01.1974 (прототип).



Составитель И. Черняк

Редактор Ю. Комаров Техред М. Левицкая Корректор А. Лакида

Заказ 873/73

Тираж 815

Подписное

ЦНИИПИ Государственного комитета Совета Министров СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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