



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1116554** **A**

з (51) Н 04 Л 27/10

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) 649162
(21) 3553000/18-09
(22) 15.02.83
(46) 30.09.84. Бюл. №36
(72) Б.И.Правдин и А.С.Шикин
(53) 621.376.521(088.8)
(56) .1. Авторское свидетельство СССР
№649162, кл. Н 04 Л 27/10, 1976
(прототип).
(54)(57) МАНИПУЛЯТОР ЧАСТОТЫ БЕЗ РАЗ-
РЫВА ФАЗЫ по авт.св. № 649162, о т-
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с
целью повышения стабильности манипу-
лируемых частот путем устранения
перерывов связи, введены последова-
тельно соединенные третий эталонный
резонатор, третий амплитудный детек-
тор, первый ключ, первый блок памяти
и первый сумматор, последовательно
соединенные четвертый эталонный резо-
натор, четвертый амплитудный детек-

тор, второй ключ, второй блок памяти
и второй сумматор, две интегрирующие
цепи, две линии задержки, причем
выход управляемого генератора соединен
с входами первого и второго эталон-
ных резонаторов через соответствую-
щие третий и четвертый эталонные
резонаторы, выходы третьего и четвер-
того амплитудных детекторов через
соответствующие интегрирующие цепи
соединены с другими входами первого
и второго сумматоров, выходы которых
соединены с другими входами первого
и второго цифро-аналоговых преобра-
зователей, другие выходы первого
и второго блоков сравнения через со-
ответствующие линии задержки соеди-
нены с другими входами соответствую-
щих ключей и дополнительными входами
первого и второго блоков сравнения
соответственно.

09 **SU** (11) **1116554** **A**

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано в высокоинформативных системах передачи цифровой информации.

По основному авт.св.№ 649162 известен манипулятор частоты без разрыва фазы, содержащий управляемый генератор, первый эталонный резонатор, первый блок сравнения, фильтр нижних частот и управляемый коммутатор, первый эталонный резонатор, первый амплитудный детектор, первый блок сравнения и первый цифро-аналоговый преобразователь соединены последовательно и включены между выходом управляемого генератора и первым входом управляемого коммутатора, второй эталонный резонатор, второй амплитудный детектор, второй блок сравнения и второй цифро-аналоговый преобразователь соединены последовательно и включены между выходом управляемого генератора и вторым входом управляемого коммутатора, входы первого и второго устройств сброса подключены соответственно к другим выходам первого и второго блоков сравнения, а выходы - соответственно к выходам первого и второго цифро-аналоговых преобразователей, фильтр нижних частот включен между выходом управляемого коммутатора и входом управляемого генератора [1].

Однако известный манипулятор характеризуется недостаточной стабильностью, т.е. не обеспечивает подстройку частот во время передачи информации.

Цель изобретения - повышение стабильности манипулируемых частот путем устранения перерывов связи.

Поставленная цель достигается тем, что в манипулятор частоты без разрыва фазы, содержащий управляемый генератор, первый эталонный резонатор, первый блок сравнения, фильтр нижних частот и управляемый коммутатор, первый эталонный резонатор, первый амплитудный детектор, первый блок сравнения и первый цифро-аналоговый преобразователь соединены последовательно и включены между выходом управляемого генератора и первым входом управляемого коммутатора, второй эталонный резонатор, второй амплитудный детектор, второй блок сравнения и второй цифро-аналоговый преобразователь соединены последо-

вательно и включены между выходом управляемого генератора и вторым входом управляемого коммутатора, входы первого и второго устройств сброса подключены соответственно к другим выходам первого и второго блоков сравнения, а выходы - соответственно к выходам первого и второго цифро-аналоговых преобразователей, фильтр нижних частот включен между выходом управляемого коммутатора и входом управляемого генератора, введены последовательно соединенные третий эталонный резонатор, третий амплитудный детектор, первый ключ, первый блок памяти и первый сумматор, последовательно соединенные четвертый эталонный резонатор, четвертый амплитудный детектор, второй ключ, второй блок памяти и второй сумматор, две интегрирующие цепи, две линии задержки, причем выход управляемого генератора соединен с входами первого и второго эталонных резонаторов через соответствующие третий и четвертый эталонные резонаторы, выходы третьего и четвертого амплитудных детекторов через соответствующие интегрирующие цепи соединены с другими входами первого и второго сумматоров, выходы которых соединены с другими входами первого и второго цифро-аналоговых преобразователей, другие выходы первого и второго блоков сравнения через соответствующие линии задержки соединены с другими входами соответствующих ключей и дополнительными входами первого и второго блоков сравнения соответственно.

На чертеже изображена структурная электрическая схема предлагаемого манипулятора.

Манипулятор частоты без разрыва фазы содержит управляемый коммутатор 1, фильтр 2 нижних частот, управляемый генератор 3, эталонные резонаторы 4-7, амплитудные детекторы 8-11, блоки 12 и 13 сравнения, цифро-аналоговые преобразователи 14 и 15, устройства 16 и 17 сброса, ключи 18 и 19 интегрирующие цепи 20 и 21, блоки 22 и 23 памяти, сумматоры 24 и 25, линии 26 и 27 задержки, генератор 28 поиска.

Манипулятор работает следующим образом.

Манипулятор частоты без разрыва фазы работает последовательно в двух

режимах. Первый режим - режим настройки управляемого генератора 3 на заданные частоты ω_1 , ω_2 для обеспечения оптимального для радиолинии индекса манипуляции (например 0,7). При подаче команды "Пуск" на входы блоков 12 и 13 сравнения на информационный вход 29 подается меандр с частотой следования, равной частоте поиска. По этой команде на выходе цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) 14 и 15 устанавливаются крайние значения выходного напряжения, при этом частоты управляемого генератора 3 смещены в сторону нижних частот.

В результате счета импульсов генератора 28 поиска на выходе сумматора 24 и соответственно на входе управления ЦАП 14. вырабатывается сигнал отрицательной полярности, а на выходе сумматора 25 и соответственно на входе управления ЦАП 15 вырабатывается сигнал положительной полярности, при этом счетчики ЦАП 14 и 15 работают в режиме вычитания и выходные напряжения ЦАП 14 и 15 начинают ступенчато уменьшаться. Уменьшение выходных напряжений ЦАП 14 и 15 приводит к дискретному увеличению частоты управляемого генератора 3. Дальнейшую работу устройства рассмотрим на примере настройки управляемого генератора 3 на частоту ω_1 . При увеличении частоты сигнала управляемого генератора 3, начиная с частоты ω_3 напряжение на выходе эталонного резонатора 6, а следовательно, и амплитудного детектора 10 уменьшается. Напряжение с выхода амплитудного детектора 10 поступает через открытый ключ 18, блок 22 на вход сумматора 24, а на другой вход сумматора 24 поступает напряжение через интегрирующую цепь 20 с выхода амплитудного детектора 10. На выходе сумматора 24 вырабатывается сигнал отрицательной полярности и счетчик ЦАП 14 работает на вычитание. При вхождении частоты сигнала управляемого генератора 3 в полосу частот эталонного резонатора 4 напряжение на выходе амплитудного детектора 8 увеличивается. При равенстве частоты управляемого генератора 3 резонансной частоте эталонного резонатора 4, напряжение на выходе амплитудного детектора 8 достигает максимального значения, а при

дальнейшем увеличении частоты управляемого генератора 3 сигнал на выходе эталонного резонатора 4, а следовательно, и на выходе амплитудного детектора 8 уменьшается. Сигнал с выхода амплитудного детектора 8 поступает на блок 12 сравнения, где происходит сравнение величины сигнала предыдущего шага с текущим значением величины сигнала. Когда величина сигнала текущего шага становится меньше величины сигнала предыдущего значения, срабатывает блок 12 сравнения и импульсы с генератора 28 поиска перестают поступать на ЦАП 14, так как блок 12 сравнения имеет конечное значение чувствительности. Для повышения точности настройки после того, как блок 12 сравнения сработает, выходное напряжение ЦАП 14 увеличивается за счет срабатывания устройства 16 сброса на величину ΔU , при этом частота управляемого генератора 3 изменяется в обратную сторону и становится близкой к резонансной частоте ω_1 эталонного резонатора 4. При срабатывании блока 12 сравнения сигнал с его выхода через линию 26 задержки поступает на управляющий вход ключа 18 и отключает его от выхода амплитудного детектора 10. Таким образом, после точной настройки на частоту ω_1 напряжение с выхода амплитудного детектора 10 запоминается блоком 22. Напряжение на выходе сумматора 24 равно 0. Сигналом с выхода линии 26 задержки, поступающим на блок 12 сравнения, разрешается прохождение импульсов с генератора 28 поиска на ЦАП 14. Аналогично происходит настройка управляемого генератора 3 на частоту ω_2 .

По окончании настройки начинается второй режим работы манипулятора частоты без разрыва фазы - режим передачи информации, при котором на информационный вход 29 поступает информация в виде кода псевдослучайной последовательности логических уровней, при этом при поступлении "0" информации управляемый коммутатор 1 устанавливается для передачи напряжения с выхода ЦАП 14, соответствующего настройке управляемого генератора 3 на частоту ω_1 , а при поступлении "1", передается уровень с выхода ЦАП 15, соответствующего

настройке на частоту (ω_2) или наоборот. Если в процессе передачи информации происходит уход частоты управляемого генератора 3, то изменяется напряжение на выходе эталонных резонаторов 6 и 7 и соответственно с выходов амплитудных детекторов 10 и 11, что приводит к появлению на выходах сумматоров 24 и 25 управляющего напряжения положительной или отрицательной полярности в зависимости от направления изменения частоты управляемого генератора 3. В зависимости от полярности напряжения на управляющих входах ЦАП 14 и 15 ревер-

сивные счетчики указанных ЦАП работают на сложение или вычитание, что приводит к изменению управляющих уровней и происходит подстройка манипулируемых частот ω_1 , ω_2 управляемого генератора 3.

По сравнению с базовым объектом манипулятор частоты без разрыва фазы повышает стабильность манипулируемых частот в 3-5 раз, что обеспечивает более длительную работу без перерыва передачи информации и расширяет в 2-3 раза полосу частот, в которой возможна автоматическая настройка манипулятора.

