СОЮЗ СОВЕТСКИХ СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ РЕСПУБЛИК

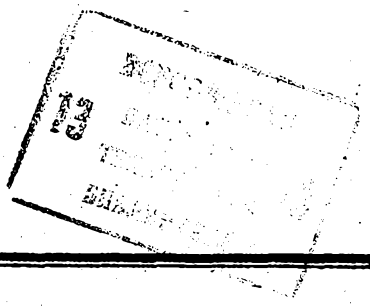
(19) SU (11) 1119183 A

3 (51) H 04 B 7/165

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3543847/24-09
(22) 18.01.83
(46) 15.10.84. Бюл. № 38
(72) Л.А.Летунов, С.С.Старовойтов и В.Н.Приходько
(53) 621.396.6(088.8)
(56) 1. Кантор Л.Я. Методы повышения помехозащищенности приема ЧМ сигналов. М., "Связь", 1967, с. 35-40.

2. Немировский А.С., Рыжков Е.В. Системы связи и радиорелейные линии. М., "Связь", 1980, с.420 (прототип).

(54)(57) ПРИЕМОПЕРЕДАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО ЗАМКНУТОЙ АДАПТИВНОЙ СИСТЕМЫ ТРОПОСФЕРНОЙ СВЯЗИ, содержащее в передающей части последовательно соединенные генератор коррелирующего тона и частотно-модулированный генератор, а также последовательно соединенные гетеродин, смеситель, усилитель мощности и дуплексер, а в приемной части - последовательно соединенные дуплексер, линейный блок, смеситель, усилитель промежуточных частот, а также гетеродин, выход которого подключен к гетеродинному входу смесителя и последовательно соединенные опорный генератор, фазовращатель на 90° и фазовый детектор, о т л и ч а ю щ е е с я тем, что, с целью повышения помехоустойчивости системы связи, в передающую часть введены n парциальных каналов сложного аналогового сигнала, а также последовательно соединенные сумматор и многокаскадный усилитель-ограничитель, причем каждый парциальный канал сложного аналогового сигнала содержит последовательно соединенные полосовой фильтр и управляемый аттенюатор, входы всех парциальных каналов сложного аналогового сигнала соединены с выходом частотно-модулированного генератора, а выходы соединены со входами сумматора, выход многокаскадного усилителя-ограничителя соединен с входом смесителя, в приемную часть введены последовательно соединенные блок ввода сигналов телеметрии и сумматор низкочастотных сигналов, последовательно соединенные блок разделения телеметрической информации и группового сигнала и блок вывода сигналов телеметрии, а также сумматор и n каналов, каждый из которых содержит последовательно соединенные первый полосовой фильтр, линию задержки, вспомогательный смеситель, основной смеситель, второй полосовой фильтр, синхронный детектор и управляемый аттенюатор, второй вход которого соединен с входом синхронного детектора, причем выход первого полосового фильтра подключен ко второму входу основного смесителя, выход опорного генератора подключен к гетеродинному входу вспомогательного смесителя каждого канала и опорному входу синхронного детектора каждого канала, входы первых полосовых фильтров всех каналов соединены с выходом усилителя промежуточных частот, выходы синхронных детекторов всех каналов подключены к соответствующим входам блока ввода сигналов телеметрии, а выходы управляемых аттенюаторов соединены с соответствующими входами сумматора, подключенного через фазовый детектор к входу блока разделения телеметрической информации и группового сигнала,

SU (11) 1119183 A

при этом соответствующие выходы блока вывода сигналов телеметрии подключены к управляющим входам управляемых аттенюаторов каждого из парциальных каналов сложного аналогового сигнала передающей части, а выход сумматора низкочастотных сигналов соединен со входом частотно-модулированного генератора.

1

Изобретение относится к радиотехнике и может быть использовано при создании систем связи, использующих дальнее тропосферное распространение (ДТРРС).

Известно приемопередающее устройство замкнутой адаптивной системы связи, содержащее на приемной стороне последовательно соединенные приемник, блок измерения характеристик канала, кодирующее устройство, устройство ввода сигналов телеметрии в канал обратной связи (ОС), а на передающей стороне - последовательно соединенные блок выделения сигналов телеметрии, декодер, блок управления [1].

Здесь канал ОС связывает приемную часть системы, на которой выявляется влияние среди распространения, с регулирующим устройством на передаче. Изменение параметров передатчика противодействует изменениям, вносимым средой, улучшая результирующие характеристики системы связи. Однако эта система адаптивной связи в условиях сильных селективных замираний, характерных для тропосферной связи, обладает низкой помехоустойчивостью по сравнению с системами связи, использующими сложные аналоговые сигналы.

Наиболее близким к предлагаемому является приемопередающее устройство замкнутой адаптивной системы тропосферной связи, содержащее в передающей части последовательно соединенные генератор коррелирующего тона и частотно-модулированный генератор, а также последовательно соединенные гетеродин, смеситель, усилитель мощности и дуплексер, а в приемной части - последовательно соединенные дуплексер, линейный блок, смеситель, усилитель промежуточных частот, а также гетеродин, выход которого подключен к гетеродинному входу смесителя и последовательно соединенные опорный генератор, фазовращатель на 90° и фазовый детектор [2].

2

Однако такое приемопередающее устройство замкнутой адаптивной системы тропосферной связи характеризуется недостаточной помехоустойчивостью.

Цель изобретения - повышение помехоустойчивости устройства системы связи.

Для достижения указанной цели в приемопередающее устройство замкнутой адаптивной системы тропосферной связи, содержащее в передающей части последовательно соединенные генератор коррелирующего тона и частотно-модулированный генератор, а также последовательно соединенные гетеродин, смеситель, усилитель мощности и дуплексер, а в приемной части - последовательно соединенные дуплексер, линейный блок, смеситель, усилитель промежуточных частот, а также гетеродин, выход которого подключен к гетеродинному входу смесителя и последовательно соединенные опорный генератор, фазовращатель на 90° и фазовый детектор, в передающую часть введены n парциальных каналов сложного аналогового сигнала, а также последовательно соединенные сумматор и многокаскадный усилитель-ограничитель, причем каждый парциальный канал сложного аналогового сигнала содержит последовательно соединенные полосовой фильтр и управляемый аттенюатор, входы всех парциальных каналов сложного аналогового сигнала соединены с выходом частотно-модулированного генератора, а выходы соединены со входами сумматора, выход многокаскадного усилителя-ограничителя соединен с входом смесителя, в приемную часть введены последовательно соединенные блок ввода

сигналов телеметрии и сумматор низкочастотных сигналов, последовательно соединенные блок разделения телеметрической информации и группового сигнала и блок вывода сигналов телеметрии, а также сумматор и n каналов, каждый из которых содержит последовательно соединенные первый полосовой фильтр, линию задержки, вспомогательный смеситель, основной смеситель, второй полосовой фильтр, синхронный детектор и управляемый аттенюатор, второй вход которого соединен с входом синхронного детектора, причем выход первого полосового фильтра подключен ко второму входу основного смесителя, выход опорного генератора подключен к гетеродинному входу вспомогательного смесителя каждого канала и опорному входу синхронного детектора каждого канала, входы первых полосовых фильтров всех каналов соединены с выходом усилителя промежуточных частот, выходы синхронных детекторов всех каналов подключены к соответствующим входам блока ввода сигналов телеметрии, а выходы управляемых аттенюаторов соединены с соответствующими входами сумматора, подключенного через фазовый детектор к входу блока разделения телеметрической информации и группового сигнала, при этом соответствующие выходы блока вывода сигналов телеметрии подключены к управляющим входам управляемых аттенюаторов каждого из парциальных каналов сложного аналогового сигнала передающей части, а выход сумматора низкочастотных сигналов соединен со входом частотно-модулированного генератора.

На чертеже представлена структурная электрическая схема приемопередающего устройства замкнутой адаптивной системы тропосферной связи.

Устройство содержит сумматор 1 низкочастотных (НЧ) сигналов, частотно-модулированный генератор 2, генератор 3 коррелирующего тона, полосовые фильтры 4, управляемые аттенюаторы 5, сумматор 6, многокаскадный усилитель-ограничитель 7, смеситель 8, гетеродин 9, усилитель 10 мощности, блок 11 вывода сигналов телеметрии, дуплексер 12, гетеродин 13, усилитель 14 промежуточных частот, смеситель 15, линейный блок 16, первые полосовые фильтры 17, линии 18 задержки, основные смесители 19, вспомогательные смесители 20, опорный генератор 21, вторые полосовые фильтры 22, синхронные детекторы 23, управляемые аттенюаторы 24, блок 25 ввода сигналов телеметрии, сумматор 26, фазовый детектор 27, фазовращатель 28 на 90°, блок 29 разделения телеметрической информации и группового сигнала.

Приемопередающее устройство работает следующим образом.

В предложенной адаптивной системе тропосферной связи для борьбы с селективными замираниями используют сложные аналоговые сигналы (САС), которые формируются дополнительной частотной модуляцией несущего колебания коррелирующим тоном. Спектр такого сигнала на выходе передатчика представляет собой сумму n сигналов, разнесенных по частоте на величину коррелирующего тона и модулированных по частоте полезным сообщением.

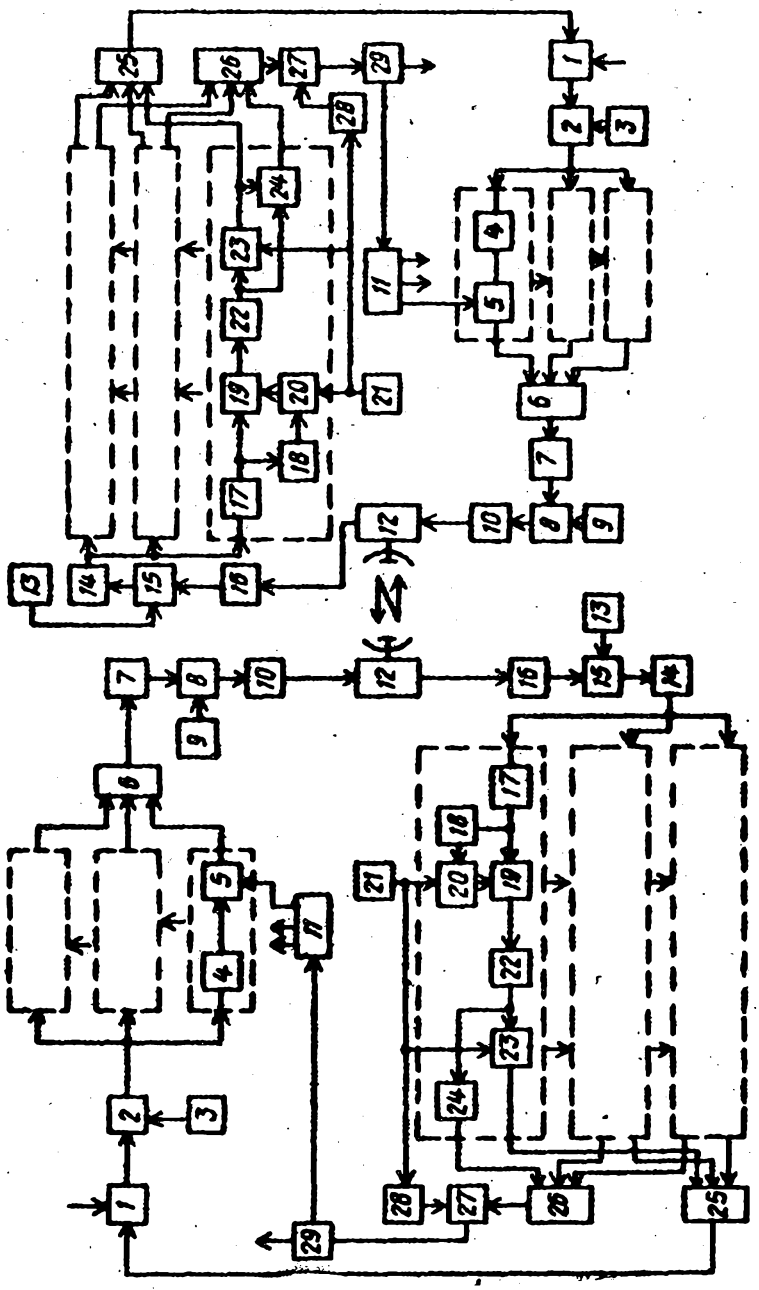
В приемнике после предварительной обработки, переносящей сигнал на промежуточную частоту, тракт приема разбивается на n каналов, количество которых соответствует числу сигналов, разнесенных по частоте на величину коррелирующего тона, и осуществляют бесподстроечное додетекторное сложение этих сигналов в сумматоре 26. Для этого разнесенные ЧМ сигналы с выхода усилителя (УПЧ) 14 поступают на преобразователи с вычитанием девиации (ПВД), которые в каждом канале включают в себя основной смеситель 19, вспомогательный смеситель 20, линию 18 задержки, второй полосовой фильтр 22 и опорный генератор 21, общий для всех каналов. Пройдя ПВД ЧМ сигналы превращаются в сигналы, модулированные по фазе. На выходе синхронного детектора 23 выделяется напряжение, пропорциональное степени запирания сигнала в канале связи, которое управляет коэффициентом передачи управляемого аттенюатора 24, закрывая его тем больше, чем больше замирание сигнала, т.е. чем меньше сам сигнал. Таким образом, в суммарном сигнале на выходе сумматора 26 преобладает сигнал того канала, в котором он максимален.

Напряжения с выходов синхронных детекторов 23 передаются также по каналу обратной связи (ОС) на передающую часть. Канал обратной связи содержит блок 25 ввода сигналов телеметрии и передатчик одного объекта, а также приемник и блок 11 вывода сигналов телеметрии другого объекта. Блок 25 осуществляет преобразование сигналов с выхода синхронных детекторов 23 в телеметрический сигнал, а блок 11 осуществляет обратное преобразование. Сигналы с выхода блока 11 поступают на управляемые аттенюаторы 5 передающей части, которая аналогично приемной части содержит n каналов, соответствующих n сигналам сложного аналогового сигнала. Начальные значения коэффициентов передачи управляемых аттенюаторов 5 равны и принимают минимальное значение. Сигналы с выходов синхронных детекторов 23, переданные по каналу ОС, изменяют коэффициенты передачи управляемых аттенюаторов 5 и перераспределяют мощность передатчика в каналах таким образом, что она становится максимальной, в том канале, в котором на приемной стороне на выходе синхронного детектора 23 выделен максимальный сигнал, т.е. в котором минимальные запирания (наилучшие прохождение). В установившемся режиме подавляющая часть мощности передается в одном канале (на одной частоте) и приемник принимает сигналы только на этой частоте. Это приводит к уменьшению эквивалентной полосы приемника в n раз. Многокаскадный усилитель-ограничитель 7 ускоряет процесс перераспределения мощности сигнала в тот канал, в котором наилучшее прохождение сигнала. Если сигнал этого канала начинает замирать, то закрывается соответствующий управляемый аттенюатор 5 на передающей части.

Если усиление многокаскадного усилителя-ограничителя 7 и крутизна регулирующих характеристик управляемых аттенюаторов 5 и 24 достаточно велики, то происходит быстрое перераспределение мощности передатчика в другой канал.

С выхода сумматора 26 через фазовый детектор 27 сигнал поступает на вход блока 29 разделения телеметрической информации и группового сигнала. Сумматор 1 осуществляет операцию обратную той, которую выполняет блок 29.

Таким образом, канал ОС позволяет адаптироваться к условиям прохождения САС при ДТРРС, перераспределяя мощность сигнала в тот канал, в котором наилучшее прохождение, и уменьшить эквивалентную полосу на приемной стороне, что позволяет повысить помехоустойчивость системы связи.



ВНИИПИ Заказ 7473/45 Тираж 634 Подписное
Филиал ППП "Патент", г.Ужгород, ул.Проектная, 4