

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **037933**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2021.06.09

(51) Int. Cl. **H04B 1/04** (2006.01)

(21) Номер заявки
201892318

(22) Дата подачи заявки
2018.11.12

(54) **ПЕРЕДАТЧИК**

(43) **2020.05.31**

(56) RU-C2-2248665
RU-A-2007115048
RU-C2-2161373
US-A1-2011018604
WO-A1-2005041515

(96) **2018000138 (RU) 2018.11.12**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
**ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ
ОБЩЕСТВО
"МЕЖГОСУДАРСТВЕННАЯ
КОРПОРАЦИЯ РАЗВИТИЯ" (RU)**

(72) Изобретатель:
**Корницкий Петр Александрович,
Заводиленко Владимир
Владимирович (RU)**

(74) Представитель:
**Левчук Д.В., Ловцов С.В., Вилесов
А.С., Коптева Т.В., Ясинский С.Я.
(RU)**

(57) Изобретение относится к технике радиосвязи и может использоваться в приемопередающих устройствах транкинговой связи. Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении подавления зеркального канала после преобразователя частот. Передатчик содержит цифровой модулятор 1, цифроаналоговый преобразователь 2, первый 3 и второй 6 полосовые фильтры, первый 4, второй 7 и третий 12 усилители, преобразователь частоты 5, микроконтроллер 8, синтезатор частот 9, генератор опорной частоты 10, ГУН 11. Вход-выход микроконтроллера 8 является входом-выходом передатчика, представляющим собой стык по шине I²S.

B1

037933

037933

B1

Изобретение относится к технике радиосвязи и может использоваться в приемопередающих устройствах транкинговой связи.

Наиболее близким техническим решением, принятым за прототип является схема передачи, описанная в приемопередатчике с дельта-сигма-цифроаналоговым преобразователем (см. стр. 7, 8, патент RU 2248665, МПК H04B 1/38, опубликовано 20.03.2005г.), содержащая процессор модулирующих сигналов, полосовой фильтр, преобразователь частот, усилитель и цифровую схему преобразования модулирующих сигналов в ПЧ, состоящую из двух фильтров нижних частот, первого и второго цифрового преобразователя частоты (модулированного сигнала в ПЧ), прямой цифровой синтезатор, цифровой фазовращатель, цифровой сумматор, цифровая схема АРУ, дельта-сигма цифроаналоговый преобразователь (далее ЦАП). Прямой цифровой синтезатор использует сигнал гетеродина. Недостатком прототипа является отсутствие фильтра после преобразователя частот, как известно после преобразования частот кроме полезного сигнала появляется паразитный зеркальный канал, который необходимо ослабить во избежание помех.

Технический результат, на достижение которого направлено изобретение, заключается в обеспечении подавления зеркального канала после преобразователя частот.

Технический результат достигается тем, что в передатчик, включающий второй усилитель, синтезатор частот, преобразователь частоты и последовательно соединенные цифроаналоговый преобразователь и первый полосовой фильтр, дополнительно введены цифровой модулятор, генератор опорной частоты, генератор управляемый напряжением, первый и третий усилитель, второй полосовой фильтр, микроконтроллер, вход-выход которого является входом-выходом передатчика, представляющим собой стык по шине I2C. При этом первый и второй выходы и вход микроконтроллера соединены соответственно с первым входом цифрового модулятора, первым входом и вторым выходом синтезатора частот, первый выход которого соединен с генератором управляемым напряжением, выход которого соединен с третьим входом синтезатора частот и с входом третьего усилителя, выход которого соединен со вторым входом преобразователя частоты. Выход первого полосового фильтра соединен через первый усилитель с первым входом преобразователя частот, выход которого через второй полосовой фильтр соединен со входом третьего усилителя, выход которого является выходом передатчика. Выход генератора опорной частоты соединен со вторыми входами цифрового модулятора и синтезатора частот. Вход цифрового модулятора является входом передатчика, а выход соединен со входом цифроаналогового преобразователя.

Изобретение поясняется чертежом, на котором приведена структурная схема передатчика.

Передатчик содержит последовательно соединенные цифровой модулятор 1, ЦАП 2, первый полосовой фильтр 3, первый усилитель 4, преобразователь частоты 5, второй полосовой фильтр 6 и второй усилитель 7. Передатчик также содержит микроконтроллер 8, выходы которого соединены с первыми входами цифрового модулятора 1 и синтезатора частот 9, генератор опорной частоты 10, выход которого соединен со вторыми входами цифрового модулятора 1 и синтезатора частот 9, генератор управляемый напряжением (далее ГУН) 11, вход которого соединен с первым выходом синтезатора частот 9, а выход соединен с третьим входом синтезатора частот 9 и входом третьего усилителя 12, выход которого соединен со вторым входом преобразователя частоты 5. Вход микроконтроллера 8 соединен со вторым выходом синтезатора частот 9. Вход передатчика является входом цифрового модулятора 1. Вход-выход микроконтроллера 8 является входом-выходом передатчика, представляющим собой стык с шиной I2C. Выход второго усилителя 7 является выходом передатчика.

Передатчик работает следующим образом.

В цифровом модуляторе 1 осуществляется частотная манипуляция с непрерывной фазой групповым сигналом, полученным путем мультиплексирования информационного сигнала, сигналов телеуправления и телесигнализации. Для улучшения синхронизации приемника в цифровом модуляторе 1 осуществляется вставка кодовой последовательности. В ЦАП 2 осуществляется преобразование цифрового частотно-манипулированного сигнала в аналоговый. Продукты преобразования фильтруются первым полосовым фильтром 3 и усиливаются первым усилителем 4. Для переноса на рабочие частоты применяется преобразователь частоты 5. На преобразователь частоты 5 одновременно подаются частотно-манипулированный сигнал и сигнал от синтезатора частот 9. Обратная связь через ГУН 11 обеспечивает фазовую автоподстройку частоты. Третий усилитель 12 служит для усиления сигнала синтезатора частот 9 до уровня, необходимого для оптимального переноса на рабочие частоты. После фильтрации продуктов преобразования вторым полосовым фильтром 6 и усиления на втором усилителе 7 сигнал подается на выход передатчика. Генератор опорной частоты формирует опорные частоты для синтезатора частот 9 и цифрового модулятора 1. Сигнал контроля наличия синхронизации в синтезаторе частот 9 подается со второго выхода синтезатора частот 9 в микроконтроллер 8 и далее по шине I²C. Управление цифровым модулятором 1 и синтезатором частот 9 осуществляется от микроконтроллера 8 по параллельным шинам. Установка рабочих частот и режимов работы передатчика осуществляется микроконтроллером 8 по сигналам, полученным по шине I²C.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Передатчик сигналов радиосвязи, включающий второй усилитель, синтезатор частот, преобразователь частоты и последовательно соединенные цифроаналоговый преобразователь и первый полосовой фильтр, отличающийся тем, что в него дополнительно введены цифровой модулятор, предназначенный для частотной манипуляции с непрерывной фазой групповым сигналом и имеющий вход, совпадающий со входом передатчика сигналов радиосвязи, первый усилитель, выход которого подключен ко входу преобразователя частоты, служащего для переноса сигнала на рабочие частоты, выход которого соединен со вторым полосовым фильтром, служащим для фильтрации продуктов преобразования, генератор опорной частоты, предназначенный для формирования опорных частот для синтезатора частот и цифрового модулятора, генератор, управляемый напряжением, выход которого подключен ко входу третьего усилителя, усиливающего сигнал от синтезатора частот до уровня, необходимого для оптимального переноса на рабочие частоты, микроконтроллер, имеющий вход-выход, совпадающий с входом-выходом передатчика сигналов радиосвязи, выполненного в виде стыка с шиной I²C; при этом первый и второй входы и выход микроконтроллера, устанавливающего рабочие частоты и режимы работы передатчика по сигналам, полученным по шине I²C, соединены соответственно с первым входом цифрового модулятора и первым входом и вторым выходом синтезатора частот, посылающего сигнал контроля наличия синхронизации в микроконтроллер и далее по шине I²C, первый выход которого соединен со входом генератора, управляемого напряжением, обеспечивающего фазовую автоподстройку частоты, при этом выход управляемого напряжением генератора соединен с третьим входом синтезатора частот, а выход третьего усилителя соединен со входом преобразователя частот, выход которого присоединен к выходу второго усилителя, усиливающего продукты фильтрации и имеющего выход, совпадающий с выходом передатчика сигналов радиосвязи, выход генератора опорной частоты соединен со вторыми входами цифрового модулятора и синтезатора частот; выход цифрового модулятора соединен со входом цифроаналогового преобразователя, который выполнен с возможностью преобразования цифрового частотно-манипулированного сигнала в аналоговый, выход первого полосового фильтра, фильтрующего продукты преобразования после цифроаналогового преобразователя, соединен со входом первого усилителя, усиливающего продукты преобразования.

