

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **6864**
(13) **С1**
(51)⁷ **H 03B 21/02,**
H 03L 7/22

(54)

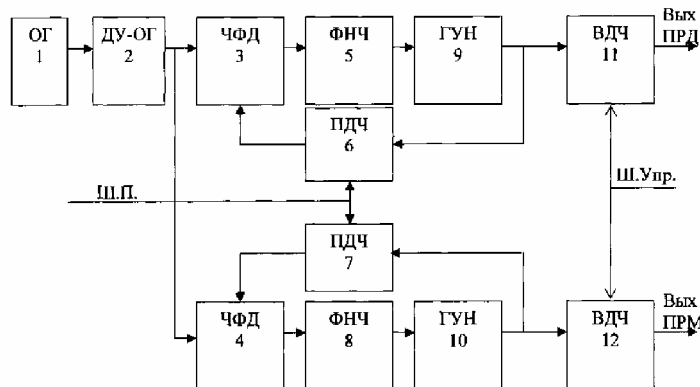
СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ РАДИОСТАНЦИИ

(21) Номер заявки: а 20000533
(22) 2000.06.08
(46) 2005.03.30
(71) Заявитель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(72) Авторы: Богдановский Валерий Станиславович; Горбачев Константин Леонидович; Жданов Сергей Львович; Забеньков Игорь Иванович; Исакович Николай Николаевич (ВУ)
(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники" (ВУ)

(57)

Синтезатор частоты радиостанции, содержащий опорный генератор, выход которого соединен со входом делителя частоты опорного генератора, выход которого соединен с первыми входами первого и второго частотно-фазовых детекторов, выходы которых соединены со входами первого и второго фильтров нижних частот соответственно, выходы которых соединены со входами первого и второго генераторов, управляемых напряжением, соответственно, выходы которых соединены со входами первого и второго программируемых делителей частоты, имеющих шину программирования, соответственно, выходы которых соединены со вторыми входами первого и второго частотно-фазовых детекторов соответственно, **отличающийся** тем, что содержит первый и второй выходные делители частоты, входы которых соединены с выходами первого и второго генераторов, управляемых напряжением, соответственно, шину управления на управляющие входы выходных делителей частоты, при этом выходы первого и второго выходных делителей частоты являются выходами синтезатора частоты.



ВУ 6864 С1

BY 6864 C1

(56)

Рыжков А.В. и др. Синтезаторы частот в технике радиосвязи. - М.: Радио и связь. 1991. - С. 63-67.

RU 2014733 C1, 1994.

RU 2085032 C1, 1997.

SU 1483634 A1, 1989.

SU 1589388 A1, 1990.

SU 1681377 A1, 1991.

US 4673892 A, 1987.

JP 04266220 A, 1992.

Изобретение относится к радиосвязи и радиоизмерительной технике и может быть использовано в приемно-передающих устройствах дуплексных систем мобильной радиосвязи, измерительных селективных приемниках, системах персональной радиосвязи.

Известны способы [1, с. 63, 65, 2, 3] формирования сетки частот прямым методом синтеза на основе арифметических операций. Для получения синтезированных сигналов в этом случае применяются операции деления, умножения, суммирования (вычитания) частот одного или нескольких опорных генераторов. Устройства по этому способу [1, с. 63, 65, 2, 3] содержат опорный высокочастотный генератор моногармонического сигнала, умножитель(делитель) частоты или смеситель и полосовой фильтр, выделяющий требуемую спектральную компоненту (гармоническую, суммарную, разностную) опорных генераторов. Такие устройства обладают следующими недостатками: а) низкая чистота спектра выходного сигнала из-за недостаточного уровня их фильтрации полосовыми фильтрами; б) введение инерционных элементов в структуру снижает ее быстродействие, что особенно важно в автоматических системах переключения квазидуплексных радиостанций в режимах "прием-передача".

Наиболее близкой по достигаемому эффекту является структура синтезатора частоты, использующего кольца ФАПЧ [1, с. 63, 65, 2, 3] и позволяющая реализовать управление генератором высокочастотных сигналов до частот $1\div 2$ ГГц [4]. Структурная схема такого синтезатора содержит опорный высокостабильный кварцевый генератор, частотно-фазовый детектор, фильтр нижних частот, генератор, управляемый напряжением, и делитель частоты. При этом частота сравнения опорного генератора и генератора, управляемого напряжением (ГУН), в частотно-фазовом детекторе достигает сотен мегагерц.

Но даже при таких параметрах кольца ФАПЧ время установления (переключения) частоты всего синтезатора частоты по сравнению с временем установления частоты опорного генератора резко возрастает [3], что является основным недостатком такого способа.

Задачей данного изобретения является получение технического результата, который выражается в повышении чистоты спектра выходного сигнала высокочастотного генератора и снижении времени его переключения "прием-передача".

Поставленная задача достигается тем, что в синтезатор частоты, содержащий опорный генератор, выход которого соединен со входом делителя частоты опорного генератора, выход которого соединен с первыми входами частотно-фазовых детекторов, выходы которых соединены со входами фильтров нижних частот, выходы которых соединены со входами генераторов, управляемых напряжением, выходы которых соединены со входами программируемых делителей частоты, имеющих шину управления, выходы которых соединены со входами частотно-фазовых детекторов, введены выходные делители частоты, входы которых соединены с выходами генераторов, управляемых напряжением, выходы выходных делителей частоты являются выходами синтезатора частоты, а также введена шина управления на управляющие входы выходных делителей частоты.

ВУ 6864 С1

Известно [1, 3], что деление частоты в n -раз приводит к улучшению чистоты спектра на 20 1gn дБ. Введение второго делителя частоты позволяет производить переключение "прием-передача" не выключением ГУНа, а отключением последующего от входа второго делителя частоты, что значительно снижает время переключения.

На фигуре показана структурная схема синтезатора частоты радиостанции. Синтезатор частоты радиостанции содержит опорный генератор 1, выход которого соединен со входом делителя частоты опорного генератора, выход которого соединен с первым входом частотно-фазовых детекторов 3 и 4, выходы которых соединены со входами фильтров низких частот 5 и 8, выходы которых соединены со входами генераторов, управляемых напряжением 9 и 10, выходы которых соединены со входами выходных делителей частоты 11 и 12 и входами программируемых делителей частоты 6 и 7; выходы которых соединены со вторыми входами частотно-фазовых детекторов 3 и 4, выходы выходных делителей частоты 11 и 12, управление которых осуществляется по шине управления ШУпр, являются выходами синтезатора частоты.

Рассмотрим основные функции структурных компонентов схемы. Опорный генератор 1 служит для получения высокостабильного опорного сигнала, частота которого является основой сравнения опорной и генерируемой ГУНами частот. Делитель частоты 2 опорного генератора обеспечивает требуемую дискретность установки частот ГУНов посредством ФАПЧ. Программируемые делители частоты 6 и 7 "приводят" частоты ГУНов 9 и 10 к частоте сравнения, образующихся на выходе делителя 2 опорной частоты. Частотно-фазовый детектор 3 и 4 служат для сравнения этих частот и выработки сигнала управления частотами ГУНов 9 и 10. Управляющий сигнал фильтруется в ФНЧ 5 и 8 для устранения паразитных компонент и остатков частоты сравнения. Генераторы, управляемые напряжением 9 и 10, служат для получения высокочастотных гармонических сигналов, частоты которых после программируемых делителей частоты 6 и 7 сравниваются с разделенной частотой высокостабильного опорного генератора 1 в частотно-фазовых детекторах 3 и 4. Выходные делители частоты 11 и 12 предназначены для снижения величины фазовых шумов спектра выходного сигнала ГУНов до требуемой величины и быстрого переключения режимов "прием-передача" радиостанции.

Синтезатор частоты по структуре фигуре обладает повышенным быстродействием и сниженным уровнем фазовых шумов, что улучшает чистоту его частотного спектра.

Источники информации:

1. Рыжков А.В., Попов В.Н. Синтезаторы частот в технике радиосвязи. - М.: Радио и связь, 1991. - С. 264.
2. Баланов О.А., Кабанов А.И. Принципы построения синтезаторов частоты СВЧ диапазона // Электросвязь. - № 2, 1997. - С. 53-56.
3. Шахгильдян В.В., Пестряков А.В., Рыбинский С.Ю. Принципы построения источников сигналов на основе цифрового вычислительного синтеза // Электросвязь. - № 12. - 1999. - С. 28-32.
4. Analog Devices. High Speed Techniques. Материалы семинара фирмы Analog Devices. - М.: 1997. - С. 5.