



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 101 848** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) МПК⁶ **H 03 C 3/00**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5062033/09, 10.09.1992

(46) Дата публикации: 10.01.1998

(56) Ссылки: Данилов Б.С., Штеинбок М.Г.
Однополосная передача цифровых сигналов. -
М.: 1974, с.52.

(71) Заявитель:

Московский институт инженеров
железнодорожного транспорта

(72) Изобретатель: Волков А.А.,
Волкова И.А.

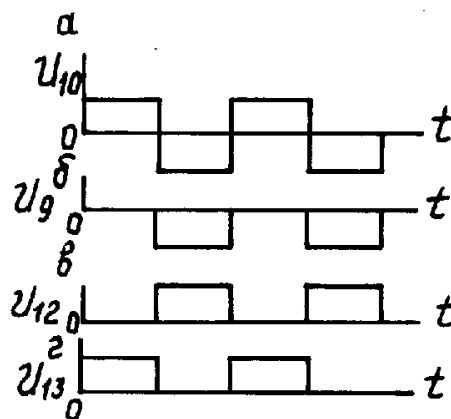
(73) Патентообладатель:

Московский институт инженеров
железнодорожного транспорта

(54) МОДУЛЯТОР СИГНАЛОВ

(57) Реферат:

Изобретение относится к радиопередающим устройствам. Сущность изобретения состоит в том, что модулятор сигналов содержит кодер, два генератора, манипулирующего сигнала, фазовращатели на 90° , два перемножителя сигналов, линии задержки, два однополупериодных выпрямителя с активной нагрузкой, частотный манипулятор, сумматор, два фазоинвертора, коммутатор, усилитель, что позволяет увеличить число каналов в заданной полосе частот без уменьшения мощности сигналов. 2 ил.



фиг. 2

RU 2 101 848 C1

RU 2 101 848 C1



(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 101 848** ⁽¹³⁾ **C1**

(51) Int. Cl.⁶ **H 03 C 3/00**

RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5062033/09, 10.09.1992

(46) Date of publication: 10.01.1998

(71) Applicant:
**Moskovskij institut inzhenerov
zheleznodorozhnogo transporta**

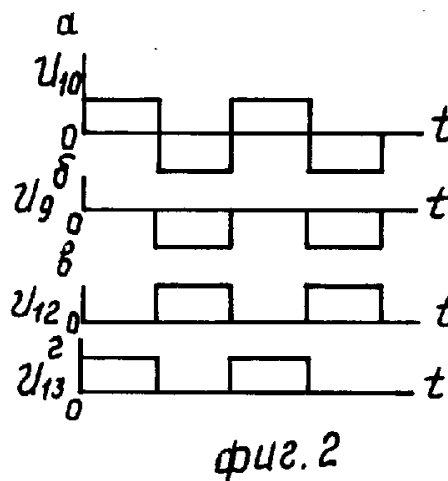
(72) Inventor: **Volkov A.A.,
Volkova I.A.**

(73) Proprietor:
**Moskovskij institut inzhenerov
zheleznodorozhnogo transporta**

(54) **SIGNAL MODULATOR**

(57) Abstract:

FIELD: radio transmitters. SUBSTANCE: the signal modulator uses an encoder, two manipulating signal generators, 90-deg. phase shifter, two signal multipliers, delay lines, two half-wave rectifiers with a resistive load, frequency manipulator, adder, two phase inverters, switch, amplifier. EFFECT: increased number of channels in the preset frequency band without decreasing of signal power. 2 wdgt



RU 2 101 848 C1

RU 2 101 848 C1

Изобретение относится к радиопередающим устройствам.

Известны формирователи однополосного сигнала с относительной фазовой манипуляцией, содержащее 2 перемножителя сигналов, два фазовращателя, кодер, сумматор, генератор колебания несущей частоты и генератор манипулирующего сигнала [1]

Недостатком известного устройства является широкая полоса частот для одного канала.

В данном изобретении решается задача увеличения числа каналов в заданной полосе частот без уменьшения мощности сигналов.

На фиг. 1 представлена структурная электрическая схема модуляторов сигналов; на фиг. 2 а, б, в, г диаграммы работы.

Модулятор сигналов содержит кодер 1, первый генератор 2 манипулирующего сигнала, первый фазовращатель 3 на 90°, первый перемножитель 4 сигналов, частотный манипулятор 5, второй фазовращатель 6 на 90°, второй перемножитель 7 сигналов, первую линию задержки 8, первый однополупериодный выпрямитель 9 с активной нагрузкой, второй генератор 10 манипулирующего сигнала, вторую линию задержки 11, первый фазоинвертор 12, второй однополупериодный выпрямитель 13 с активной нагрузкой, второй фазоинвертор 14, сумматор 15, коммутатор 16, усилитель 17.

Модулятор сигналов работает следующим образом. Входной сигнал $U_{вх}(t)$ с генератора 2 поступает в кодер 1, где преобразуется из абсолютного в относительный код. С выхода блока 1 сигнал поступает на низкочастотный вход перемножителя 4 непосредственно и на низкочастотный вход перемножителя 7 через фазовращатель 3. С выхода частотного манипулятора 5 частотно-манипулируемое колебание подается на высокочастотный вход перемножителя 4 непосредственно и на высокочастотный вход перемножителя 7 через фазовращатель 6. Для упрощения описания будем полагать $U_{вх}(t)$ периодическим знакопеременным видеоимпульсным сигналом и для упрощения описания используем его первую гармонику. Поэтому с выхода кодера 1 поступает сигнал $U_1(t) \cos \Omega t$ и на выходах перемножителей 4, 7 имеем следующие сигналы.

$$\begin{aligned}
 u_4(t) &= u_1(t) \cdot u_5(t) = u_1 \cos \Omega t \cdot u_5 \cos \omega t = \\
 &= 0,5 u_1 u_5 [\cos(\omega - \Omega)t + \cos(\omega + \Omega)t]; \\
 u_7(t) &= u_3(t) \cdot u_6(t) = u_1 \cos(\Omega t + 90^\circ) \times \\
 &\times u_5 \cos(\omega t + 90^\circ) = 0,5 u_1 u_5 [\cos(\omega - \Omega)t - \\
 &- \cos(\omega + \Omega)t].
 \end{aligned}$$

С выхода перемножителя 4 сигнал $U_4(t)$ поступает через линию задержки 8 на один вход сумматора 15, на другой вход которого подается сигнал с выхода перемножителя 7 через последовательно включенные линию задержки 11, фазоинвертор 14, коммутатор 16. На выходе сумматора 15 образуется верхняя ВБП или нижняя боковая полоса НБП:

$$\begin{aligned}
 u_{15}(t) &= u_4(t) \pm u_7(t) = \\
 &= \begin{cases} u_1 u_5 \cos(\omega - \Omega)t & \text{ (НБП)} \\ u_1 u_5 \cos(\omega + \Omega)t & \text{ (ВБП)} \end{cases}
 \end{aligned}$$

что определяется блоками 14, 16.

Управляет работой коммутатора 16 генератор манипулирующих сигналов 10 через блоки 9, 12, 13. Необходимость коммутации ВБП и НБП и наоборот определяется требованием не выхода сигнала с одной боковой полосой ОБП с относительной фазовой манипуляцией ОБП ОФМ на несущей ЧМ за полосу частот ЧМ сигнала. Несущая частота блока 5 частотного манипулятора может быть или f_1 , или f_2 . Это требование может быть выполнено, если при работе на f_1 используется ВБП, а при работе на f_2 НБП, т.е. ОБП ОФМ должен быть расположенным от своей несущей в сторону другой несущей. Работа блоков 10, 9, 12, 13 поясняется временными диаграммами на фиг. 2. Индексы при выходных напряжениях $U(t)$ означают номер блока. Импульсы $U_{12}(t)$ подключают вход фазоинвертора 14, а импульсы $U_{13}(t)$ выход этого блока через коммутатор 16 к сумматору 15, в результате чего сигналы $U_4(t)$ и $U_7(t)$, то складываются, образуя нижнюю боковую полосу (НБП), то вычитаются, образуя верхнюю боковую полосу (ВБП). При этом результирующий сигнал с двойной манипуляцией ЧМ_n ОБП ОФМ_n не выходит за полосу частот ЧМ_n сигнала. Демодуляция и верхней, и нижней ОБП ОФМ_n дает один и тот же информационный видеосигнал $U_{вх}(t)$ (манипулирующий сигнал второй степени манипуляции). Сигнал ОБП ОФМ_n манипулирован на 180°, т.е. это бинарный сигнал.

Технико-экономическим эффектом изобретения является увеличение числа каналов связи в 2 раза в заданной полосе частот без уменьшения мощности сигналов при заданной общей генерируемой мощности.

Модулятор сигналов формирует сигнал с одной боковой полосы ОБП и относительной фазовой манипуляцией (ОФМ_n).

Формула изобретения:

Модулятор сигналов, содержащий последовательно соединенные первый генератор манипулирующего сигнала, кодер и первый перемножитель сигналов, последовательно соединенные первый фазовращатель на 90° и второй перемножитель сигналов, второй фазовращатель на 90°, выход которого соединен с другим входом второго перемножителя сигналов, а также сумматор, отличающийся тем, что введены частотный манипулятор, второй генератор манипулирующего сигнала, два однополупериодных выпрямителя с активной нагрузкой, два фазоинвертора, две линии задержки, коммутатор, при этом один выход частотного манипулятора соединен с вторым входом первого перемножителя сигналов, другой выход частотного манипулятора соединен с входом второго фазовращателя, выход второго генератора манипулирующего сигнала соединен с входом частотного

манипулятора непосредственно, с одним управляющим входом коммутатора через последовательно включенные первый однополупериодный выпрямитель с активной нагрузкой и введенный первый фазоинвертор и с другим управляющим входом коммутатора через второй однополупериодный выпрямитель, выход второго перемножителя сигналов соединен с одним сигнальным

входом коммутатора через последовательно включенные вторую линию задержки и введенный второй фазоинвертор, другой сигнальный вход коммутатора соединен с входом второго фазоинвертора, выход коммутатора соединен с одним входом сумматора, к другому входу которого подключен выход первого перемножителя сигналов через первую линию задержки.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

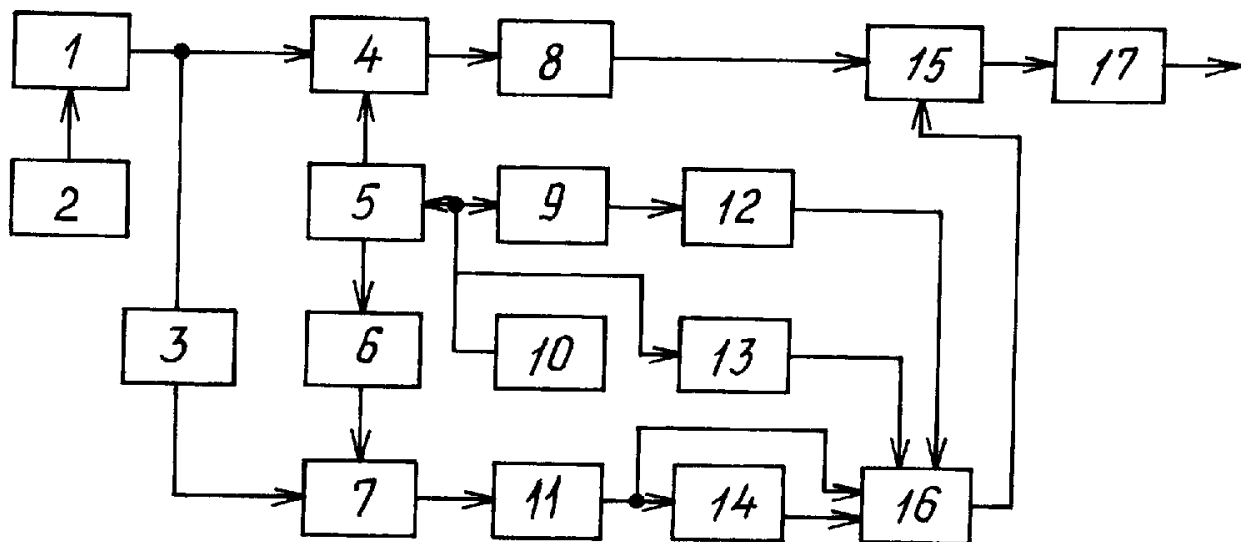
55

60

-4-

RU 2101848 C1

RU 2101848 C1



фиг. 1