



РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(19) **RU** (11)

8 858 (13) **U1**

(51) МПК

H04B 1/10 (1995.01)

H03C 3/06 (1995.01)

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21), (22) Заявка: **98105398/20**, **26.03.1998**

(46) Опубликовано: **16.12.1998**

(71) Заявитель(и):

Жайворонок Денис Александрович

(72) Автор(ы):

**Жайворонок Д.А.,
Ромашов В.В.**

(73) Патентообладатель(и):

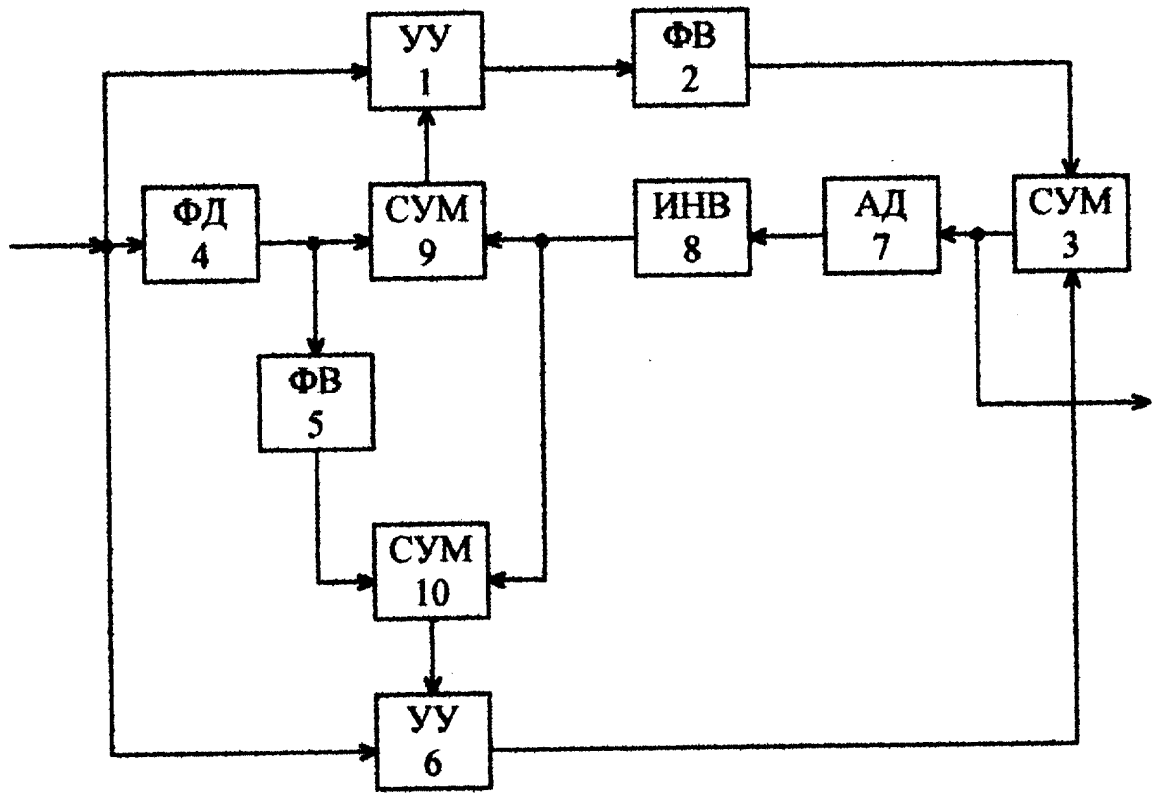
Жайворонок Денис Александрович

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ПАРАЗИТНОЙ ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИИ

(57) Формула полезной модели

Устройство для подавления паразитной фазовой модуляции, содержащее последовательно соединенные первый управляемый усилитель, первый фазовращатель на $\pi/2$ и первый сумматор, последовательно соединенные фазовый дискриминатор и второй фазовращатель на π , а также второй управляемый усилитель, выход которого подключен ко второму входу первого сумматора, причем сигнальные входы первого и второго управляемых усилителей и фазового дискриминатора объединены, отличающееся тем, что, с целью уменьшения величины остаточной паразитной амплитудной модуляции, в него введены последовательно соединенные амплитудный детектор и инвертор, выход которого подключен к первым входам второго и третьего сумматоров, вторые входы которых соединены соответственно с выходом фазового дискриминатора и выходом второго фазовращателя на π , при этом выход второго сумматора подключен к управляющему входу первого управляемого усилителя, выход третьего сумматора подключен к управляющему входу второго управляемого усилителя, а вход амплитудного детектора соединен с выходом первого сумматора, который является выходом устройства.

RU 8858 U1



RU 8858 U1

98105378

М.кл² - Н 04 В 1/10
Н 03 С 3/06

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ ПАРАЗИТНОЙ ФАЗОВОЙ МОДУЛЯЦИИ

Полезная модель относится к радиотехнике и может использоваться для подавления паразитной фазовой модуляции в приемопередающей аппаратуре и измерительных приборах.

Известно устройство для подавления паразитной фазовой модуляции, содержащее последовательно соединенные линейный сумматор, амплитудный ограничитель и резонансный усилитель, при этом на первый вход линейного сумматора сигнал с паразитной фазовой модуляцией (ПФМ) поступает непосредственно, а на второй - через последовательно соединенные регулируемый усилитель и фазовращатель на $\pi/2$ (см. а.с. СССР №653750, Н 04 В 1/10, 1979). Входной сигнал с ПФМ поступает также на вход фазового дискриминатора, выход которого соединен с управляющим входом регулируемого усилителя.

На выходе регулируемого усилителя формируется компенсационный сигнал с ПФМ и с амплитудной модуляцией (АМ), пропорциональный ПФМ входного сигнала. В результате линейного суммирования входного сигнала с ПФМ и компенсационного сигнала, сдвинутого по фазе на $\pi/2$ относительно входного сигнала с ПФМ, на выходе линейного сумматора образуется сигнал с частично подавленной ПФМ и с паразитной амплитудной модуляцией (ПАМ), пропорциональной ПФМ входного сигнала. Для устранения ПАМ сигнал с выхода линейного сумматора пропускается через ограничитель и резонансный усилитель.

Таким образом, в известном устройстве происходит преобразование ПФМ входного сигнала в ПАМ выходного сигнала сумматора, которая устраняется ограничителем и фильтром. Однако, в связи с тем, что во-первых, в выходном сигнале линейного сумматора имеется остаточная ПФМ, во-вторых, при устранении ПАМ ограничителем происходит частичное преобразование ПАМ в ПФМ, в известном устройстве в выходном сигнале имеется остаточная ПФМ при любом индексе ПФМ $\varphi_{ПФМ} (0 \leq \varphi_{ПФМ} \leq \pi/4)$.

Наиболее близким по технической сущности к предлагаемому является устройство для подавления паразитной фазовой модуляции (см. а.с. СССР №674223, Н 04 В 1/10, Н 03 С 3/06, 1979), в котором из входного сигнала с ПФМ формируются с помощью двух управляемых усилителей, фазового дискриминатора и двух фазовращателей два квадратурных компенсационных сигнала с амплитудами, меняющимися в соответствии с ПФМ входного сигнала. В результате линейного суммирования этих сигналов на выходе сумматора формируется сигнал, свободный от ПФМ при малых индексах ПФМ входного сигнала ($\varphi_{ПФМ} \ll 1$).

Однако, даже при $\varphi_{\Pi} \ll 1$ появляется ПАМ выходного сигнала. С увеличением значения φ_{Π} остаточная ПАМ выходного сигнала увеличивается.

Целью предлагаемого технического решения является подавление остаточной паразитной амплитудной модуляции выходного сигнала.

Поставленная цель достигается тем, что в устройство для подавления паразитной фазовой модуляции, содержащее последовательно соединенные первый управляемый усилитель, первый фазовращатель на $\pi/2$ и первый сумматор, последовательно соединенные фазовый дискриминатор и второй фазовращатель на π , а также второй управляемый усилитель, выход которого подключен к второму входу первого сумматора, причем сигнальные входы первого и второго управляемых усилителей и фазового дискриминатора объединены, введены последовательно соединенные амплитудный детектор и инвертор, выход которого подключен к первым входам второго и третьего сумматора, вторые входы которых соединены соответственно с выходом фазового дискриминатора и выходом второго фазовращателя на π , при этом выход второго сумматора подключен к управляющему входу первого управляемого усилителя, выход третьего сумматора соединен с управляющим входом второго управляемого усилителя, а вход амплитудного детектора подключен к выходу первого сумматора, который является выходом устройства.

Характерным отличием здесь является то, что с помощью введенных новых элементов, объединенных соответствующими связями с остальными узлами устройства, происходит подавление паразитной амплитудной модуляции выходного сигнала при индексе ПФМ входного сигнала $\varphi_{\Pi} \leq \pi/4$.

Предлагаемое техническое решение, по мнению заявителя, обладает существенными отличиями, так как при поиске не выявлены аналоги, содержащие признаки, сходные с отличительными.

На чертеже представлена блок-схема предлагаемого устройства для подавления паразитной фазовой модуляции.

Устройство для подавления паразитной фазовой модуляции содержит последовательно соединенные первый управляемый усилитель УУ1, первый фазовращатель на $\pi/2$ ФВ2 и первый сумматор СУМ3, последовательно соединенные фазовый дискриминатор ФД4 и второй фазовращатель на π ФВ5, а также второй управляемый усилитель УУ6, выход которого подключен к второму входу первого сумматора СУМ3, последовательно соединенные амплитудный детектор АД7 и инвертор ИНВ8, выход которого подключен к первым входам второго сумматора СУМ9 и третьего сумматора СУМ10, вторые входы которых соединены соответственно с выходом ФД4 и выходом второго ФВ5. При этом выход второго СУМ9 подключен к управляющему входу первого УУ1, выход третьего СУМ10 подключен к управляющему входу второго УУ6, сигнальные входы первого УУ1, второго УУ6 и ФД4 объединены, а вход АД7 подключен к выходу первого сумматора СУМ3, который является выходом устройства.

Устройство для подавления паразитной фазовой модуляции работает следующим образом.

На сигнальные входы первого УУ1 и второго УУ6 управляемых усилителей и на сигнальный вход фазового дискриминатора ФД4 поступает входной сигнал с паразитной фазовой модуляцией

$$u_1 = U \cos(\omega t + m\varphi), \quad (1)$$

где ω - частота несущего колебания входного сигнала,

φ - паразитный фазовый сдвиг входного сигнала,

m - индекс ПФМ.

На выходе ФД4 формируется напряжение, пропорциональное ПФМ входного сигнала $e_1 = m\varphi$. Тогда на выходе второго фазовращателя на π ФВ5 формируется $e_2 = -m\varphi$.

Для большей наглядности предположим, что с выхода СУМ3 нет обратной связи, т.е. вход АД7 отключен от выхода сумматора СУМ3. Тогда на выходе второго управляемого усилителя УУ6 создается напряжение

$$u_2 = U(1 - m\varphi) \cos(\omega t + m\varphi). \quad (2)$$

На выходе первого УУ1 формируется

$$u_3 = U(1 + m\varphi) \cos(\omega t + m\varphi). \quad (3)$$

После первого фазовращателя на $\pi/2$ ФВ2 получится

$$u_4 = U(1 + m\varphi) \sin(\omega t + m\varphi). \quad (4)$$

В результате линейного суммирования входных сигналов на выходе первого СУМ3 сформируется сигнал

$$u_5 = u_2 + u_4 = U_\Sigma \cos(\omega t + \varphi_\Sigma), \quad (5)$$

$$\text{где } U_\Sigma = 1,41 U \sqrt{1 + (m\varphi)^2}, \quad (6)$$

$$\varphi_\Sigma = \operatorname{arctg} \frac{(1 - m\varphi) \sin m\varphi - (1 + m\varphi) \cos m\varphi}{(1 - m\varphi) \cos m\varphi + (1 + m\varphi) \sin m\varphi}. \quad (7)$$

При малых m , когда в (7) можно принять $\sin m\varphi \approx m\varphi$, $\cos m\varphi \approx 1$, то

$$\varphi_{\Sigma} = \operatorname{arctg} \frac{(1 - m\varphi)m\varphi - 1 - m\varphi}{1 - m\varphi + (1 + m\varphi)m\varphi} = \operatorname{arctg} \left[-\frac{1 + (m\varphi)^2}{1 + (m\varphi)^2} \right] = \operatorname{arctg}(-1) = -\pi/4$$

Таким образом, в предложенном устройстве происходит полное подавление ПФМ при $m\varphi \ll 1$, т.е. результирующий вектор φ_{Σ} находится под углом 45° к исходному вектору ($\cos\omega t$) и без ПФМ.

Если разложить U_{Σ} в степенной ряд, получим с учетом первых двух членов $U_{\Sigma} = 1,41U \sqrt{1 + (m\varphi)^2} = 1,41U + 1,41U \frac{m\varphi^2}{2}$, то есть имеем ПАМ.

При подключении входа амплитудного детектора АД7 к выходу первого сумматора СУМ3, т.е. включении обратной связи, сигнал с ПАМ будет протектирован и на выходе АД7 сформируется управляющее напряжение, которое после инвертора ИНВ8 поступит на первые входы сумматоров СУМ9 и СУМ10. В результате на выходе СУМ3 составляющие сигналов с ПАМ будут скомпенсированы в результате действия отрицательной обратной связи по приращению амплитуды выходного сигнала.

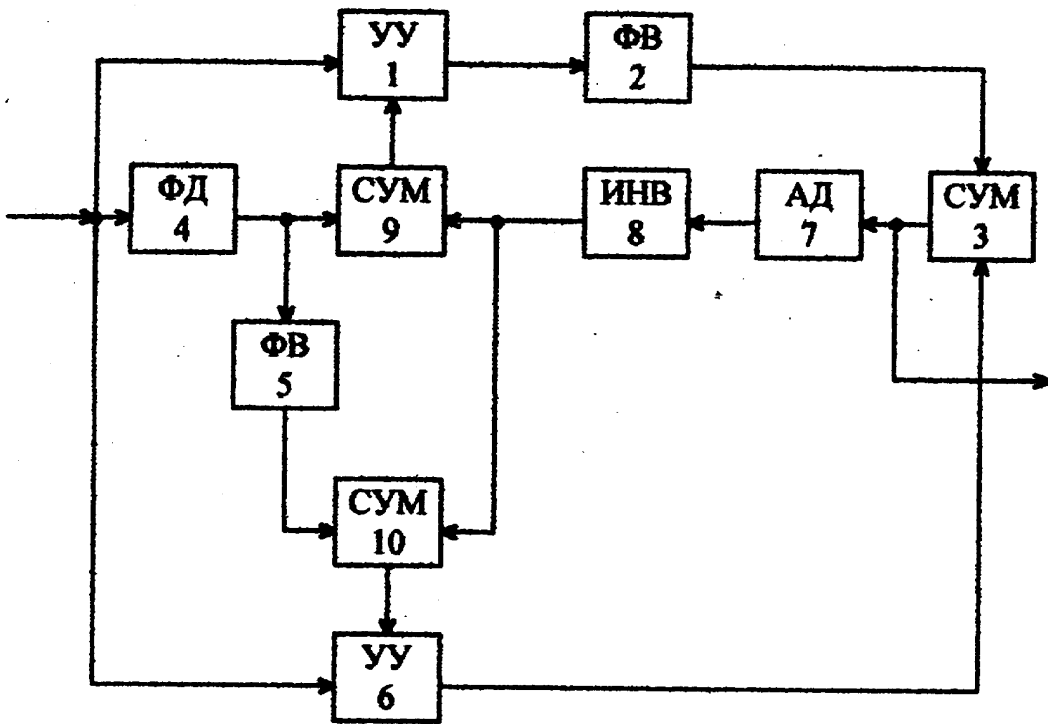
Доказательством возможности осуществления предлагаемого устройства является то, что вводимые блоки типовые. Амплитудный детектор в простейшем случае можно выполнить в виде диодного детектора, инвертор - на основе операционного усилителя, например, на микросхеме 544УД2А. Сумматор может быть выполнен пассивным на резисторах.

Таким образом, применение предлагаемого устройства позволяет значительно уменьшить остаточную паразитную амплитудную модуляцию выходного сигнала при одновременном подавлении паразитной фазовой модуляции входного сигнала.

98105398

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДАВЛЕНИЯ
ПАРАЗИТНОЙ ФАЗОВОЙ
МОДУЛЯЦИИ

в 8100-



Авторы:

Д.А. Жайворонок

В.В. Ромашов