



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **91099** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
H04J 1/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 14690	(72) Винахідник(и): Балан Микола Макарович (UA), Волков Сергій Леонідович (UA), Виходець Олександр Анатолійович (UA), Фразе-Фразенко Олексій Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки: 16.12.2013	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.06.2014	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.06.2014, Бюл.№ 12	(73) Власник(и): ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ЗВ'ЯЗКУ ІМ. О.С. ПОПОВА, вул. Ковальська, 1, м. Одеса, 65029 (UA)

(54) ПРИЙМАЛЬНИЙ ТРАКТ АНАЛОГО-ЦИФРОВОГО РАДІОМОВЛЕННЯ У ДІАПАЗОНІ ДВЧ

(57) Реферат:

Приймальний тракт аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ, включає приймач, балансний демодулятор, сумарнорізнцевий перетворювач, перший та другий фільтри нижніх частот, фільтр, подвоювач частоти. Додатково введені блок затримки, смуговий фільтр 41-53 кГц, демодулятор OFDM-сигналу, при цьому вхід першого фільтра нижніх частот підключено до виходу приймача зі складеним стереосигналом, а вихід першого фільтра нижніх частот підключено до входу блока затримки, вихід блока затримки підключено до першого входу сумарнорізнцевого перетворювача, вхід другого фільтра нижніх частот підключено до виходу балансного демодулятора, вихід другого фільтра нижніх частот підключено до другого входу сумарнорізнцевого перетворювача, виходи сумарнорізнцевого перетворювача є двома виходами приймального тракту, крім того, вихід приймача підключено до входу смугового фільтра 41-53 кГц, вихід смугового фільтра 41-53 кГц підключено до входу демодулятора OFDM-сигналу, а вихід демодулятора OFDM-сигналу є третім виходом приймального тракту.

UA 91099 U

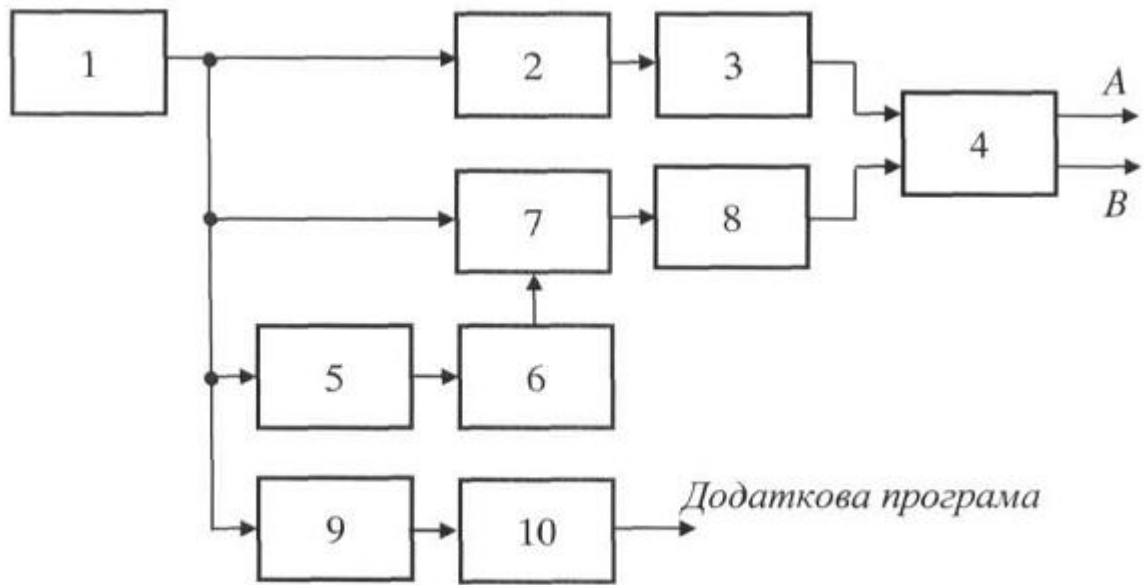


Fig. 2

Корисна модель належить до техніки радіомовлення.

Найбільш близьким за технічною суттю є приймальний тракт за системою з пілот-тоном у діапазоні ДВЧ [1], що включає приймач, вихід якого підключено до першого входу балансного демодулятора, до входу сумарного сигналу сумарнорізницевого перетворювача та до входу фільтра, вихід фільтра підключено до входу подвоювача частоти, вихід подвоювача частоти підключено до другого входу балансного демодулятора, вихід балансного демодулятора підключено до входу різницевого сигналу сумарнорізницевого перетворювача, з виходів сумарнорізницевого перетворювача знімаються сигнали лівого та правого каналів стереопрограми.

Недоліками такого приймального тракту в указаному прототипі є мала кількість передаваних каналів у смузі передаваних частот складеного стереосигналу 0,03-53 кГц., а саме два, та не висока якість аналогових каналів, із-за впливу інтермодуляційних завад, що з'являються при сумарнорізницевих перетворюваннях, не обмежених за смугою частот складеного стереосигналу і знятого з виходу балансного демодулятора різницевого сигналу з подвійною частотою підносійної частоти, та спотворень із-за затримки у часі різницевого сигналу при його проходженні у балансному демодуляторі відносно сумарного сигналу.

В основу корисної моделі поставлена задача збільшення кількості передаваних каналів до трьох, покращення якості аналогових стереосигналів та покращення якості додаткового цифрового каналу при прийманні аналогових і цифрового сигналів у смузі частот складеного стереосигналу 0,03-53 кГц за способом аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ [2].

Технічним рішенням задачі є те, що у приймальному тракті аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ є використання для приймання аналогового сигналу з односмуговою модуляцією смуги частот 23-38 кГц, а для приймання цифрового сигналу додаткової програми у смузі частот 41-53 кГц за способом аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ [2], додаткового введення блока затримки, смугового фільтра 41-53 кГц, демодулятора OFDM-сигналу, при цьому на відміну від прототипу вхід першого фільтра нижніх частот підключено до виходу приймача зі складеним стереосигналом, а вихід першого фільтра нижніх частот зі смугогою частот сумарного сигналу 0,03-15 кГц підключено до входу блока затримки, вихід блока затримки підключено до першого входу сумарнорізницевого перетворювача, вхід другого фільтра нижніх частот підключено до виходу балансного демодулятора, вихід другого фільтра нижніх частот зі смугогою частот різницевого сигналу 0,03-15 кГц підключено до другого входу сумарнорізницевого перетворювача, з виходів сумарнорізницевого перетворювача знімаються сигнали лівого та правого каналів стереопрограми, крім того, вихід приймача зі складеним стереосигналом підключено до входу смугового фільтра 41-53 кГц, вихід смугового фільтра 41-53 кГц підключено до входу демодулятора OFDM-сигналу, з виходу демодулятора OFDM-сигналу знімаються сигнали додаткової цифрової програми.

Перелік фігур, які використані в описі приймального тракту аналого-цифрового мовлення у діапазоні ДВЧ:

Фіг. 1 Спектр складеного стереофонічного сигналу системи аналого-цифрового мовлення у діапазоні ДВЧ за способом аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ [2].

Фіг. 2 Структурна схема приймального тракту аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ.

На Фіг. 1 подано спектр складеного стереофонічного сигналу системи аналого-цифрового мовлення у діапазоні ДВЧ у якій для передавання сумарного сигналу лівого і правого каналів ($A + B$) використовується смуга частот 0,03-15 кГц, для передавання різницевого сигналу лівого і правого каналів ($A - B$) використовується односмугова модуляція та займається смуга частот 23-38 кГц, а для передавання цифрового сигналу додаткової програми використовується смуга частот 41-53 кГц. Пілот-тон передається на частоті 19 кГц, а сигнали RDS - на потрібній частоті пілот-тону - 57 кГц [2].

На Фіг. 2 подана структурна схема приймального тракту аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ яка містить: 1 - приймач, 2 - перший фільтр нижніх частот, 3 - блок затримки, 4 - сумарнорізницевий перетворювач, 5 - фільтр, 6 - подвоювач частоти, 7 - балансний демодулятор, 8 - другий фільтр нижніх частот, 9 - смуговий фільтр 41-53 кГц, 10 - демодулятор OFDM-сигналу.

Подана на Фіг. 2 структурна схема приймального тракту аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ, що демодулює складений стереосигнал за поданим на Фіг. 1 спектром складеного стереофонічного сигналу системи аналого-цифрового мовлення у діапазоні ДВЧ [2], працює у такий спосіб.

З виходу приймача 1 знімається складений стереосигнал та подається на перший фільтр нижніх частот 2, фільтр для виділення пілот-тону 5 та на смуговий фільтр 41-53 кГц 9, з виходу першого фільтра нижніх частот 2 сумарний сигнал лівого та правого каналів зі смугою частот 0,03-15 кГц подається до входу блока затримки 3, який компенсує затримку у часі різницевого сигналу у балансному демодуляторі 7, сигнал з виходу блока затримки 7 надходить до входу сумарного сигналу сумарнорізницевого перетворювача 4, сигнал пілот-тону з частотою 19 кГц з виходу фільтра для виділення пілот-тону 5 надходить до подвоювача частоти 6, з виходу якого знімається сигнал підносійної з частотою 38 кГц та подається до другого входу балансного демодулятора 7, з виходу балансного демодулятора 7 знімається сигнал різницевого каналу $S=A-B$ з надтональними складовими, які відфільтровуються у другому фільтрі нижніх частот 8, сигнал різницевого каналу $S=A-B$ зі смугою частот 0,03-15 кГц знімається з виходу другого фільтра нижніх частот 8 та надходить до входу різницевого сигналу сумарнорізницевого перетворювача 4, з виходів сумарнорізницевого перетворювача 4 знімаються сигнали лівого та правого каналів стереопрограми.

На перший вхід балансного демодулятора подається складений стереосигнал [2]
 $u_{CCC}(t)=U_M(t)+u_{\pi t}(t)+u_{OBC}(t)+u_{\Delta\Pi}(t)+u_{RDS}(t)$, (1)
 де $U_M(t)$ - сумарний сигнал $M=A+B$, що складається з сигналів лівого A та правого B каналів у смузі частот 0,03-15 кГц, $M=U_A(t)\cos\Omega_A t+U_B(t)\cos\Omega_B t$,
 $u_{\pi t}(t)$ - пілот-тон з частотою 19 кГц,
 $u_{OBC}(t)$ - односмуговий сигнал у смузі частот 23-38 кГц для передавання різницевого сигналу $S=A-B$,
 $u_{\Delta\Pi}(t)$ - сигнал додаткової цифрової програми у смузі частот 41-53 кГц з OFDM-сигналом,
 $u_{RDS}(t)$ - RDS-сигнал.

Тоді
 $u_{CCC}(t)=U_A(t)\cos\Omega_A t+U_B(t)\cos\Omega_B t+u_{\pi t}(t)+U_S(t)\cos[(\omega_n-\Omega_S)t]+u_{\Delta\Pi}(t)+u_{RDS}(t)$, (2)
 На другий вхід балансного демодулятора подається сигнал підносійної частоти $u_n(t)$ з частотою відновленої підносійної $\omega_n=38$ кГц

$u_n(t)=\cos\omega_{\pi t}$. (3)
 Після демодуляції складеного стереосигналу $u_{CCC}(t)$ та фільтрації надзвуків складових на виході другого фільтра низьких частот отримуємо різницевий сигнал лівого A та правого B каналів у смузі частот 0,03-15 кГц
 $S=U_A(t)\cos\Omega_A t-U_B(t)\cos\Omega_B t$, (4)

Для приймання додаткової програми у смузі частот 41-53 кГц з виходу фільтра 41-53 кГц 9 знімається OFDM-сигнал у смузі частот 41-53 кГц та подається до входу демодулятора OFDM-сигналу 10, з виходу демодулятора OFDM-сигналу 10 знімаються сигнали додаткової цифрової програми.

Отже запропонований приймальний тракт аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ, за способом аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ [2], дозволяє збільшити приймання кількості передаваних каналів до трьох, забезпечити покращення якості аналогових стереосигналів та покращення якості додаткового цифрового каналу при прийманні аналогових і цифрових сигналів у смузі частот складеного стереосигналу 0,03-53 кГц за способом аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ [2].

Джерела інформації:

1. Звуковое вещание /А.В. Выходец, П.М. Жмурин, И.Ф. Зорин и др. Под. ред. Ю.А. Ковалгина: Справочник. - М.: Радио и связь, 1993. - 464 с: ил. (розд. 10.3. Система с пилот-тоном, с.312, рис. 10.19).

2. Балан М.М., Выходец А.А. Способ аналого-цифрового радиомовлення у діапазоні ДВЧ. Патент України. 2009. Патент 40446, Україна, МПК H04J 1/00. Одеська національна академія зв'язку ім. О.С. Попова; заявл. 03.11.2008; опубл. 10.04.2009, бюл. № 7, 2009 р.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Приймальний тракт аналого-цифрового радіомовлення у діапазоні ДВЧ, що включає приймач, балансний демодулятор, сумарнорізницевий перетворювач, перший та другий фільтри нижніх частот, фільтр, подвоювач частоти, який **відрізняється** тим, що додатково введені блок затримки, смуговий фільтр 41-53 кГц, демодулятор OFDM-сигналу, при цьому вхід першого фільтра нижніх частот підключено до виходу приймача зі складеним стереосигналом, а вихід першого фільтра нижніх частот підключено до входу блока затримки, вихід блока затримки підключено до першого входу сумарнорізницевого перетворювача, вхід другого фільтра нижніх

- частот підключено до виходу балансного демодулятора, вихід другого фільтра нижніх частот підключено до другого входу сумарнорізницевого перетворювача, виходи сумарнорізницевого перетворювача є двома виходами приймального тракту, крім того, вихід приймача підключено до входу смугового фільтра 41-53 кГц, вихід смугового фільтра 41-53 кГц підключено до входу демодулятора OFDM-сигналу, а вихід демодулятора OFDM-сигналу є третім виходом приймального тракту.
- 5

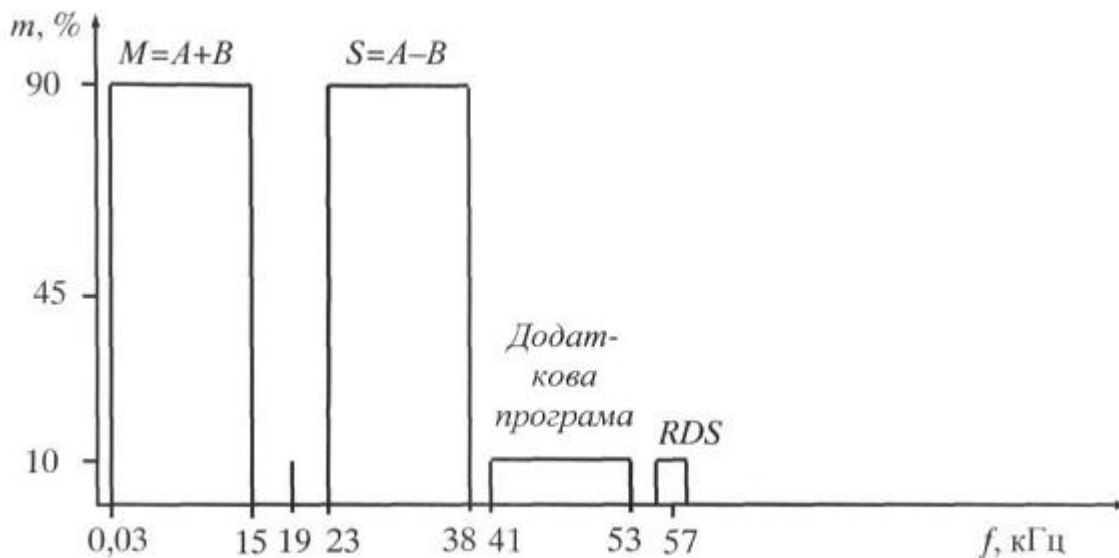


Fig. 1

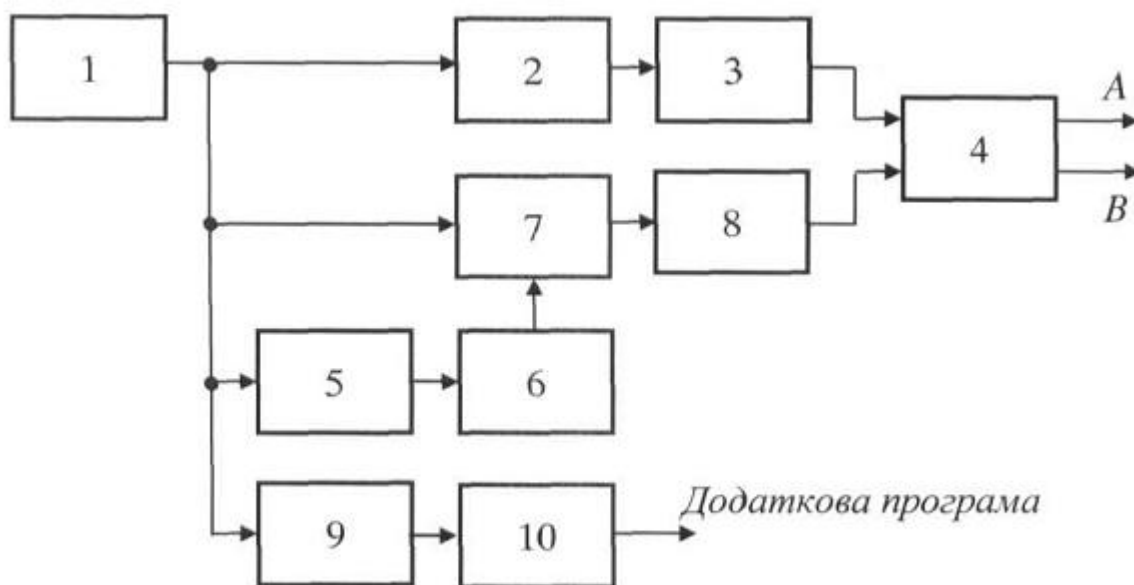


Fig. 2

Комп'ютерна верстка О. Рябко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601