

RZECZPOSPOLITA
POLSKA



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

(12) **OPIS PATENTOWY** (19) **PL** (11) **215148**

(13) **B1**

(21) Numer zgłoszenia: **385023**

(51) Int.Cl.
H04B 1/26 (2006.01)

(22) Data zgłoszenia: **24.04.2008**

(54) **Sposób korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznych odbiorników radiowych i układ korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznych odbiorników radiowych**

(43) Zgłoszenie ogłoszono:
26.10.2009 BUP 22/09

(45) O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.10.2013 WUP 10/13

(73) Uprawniony z patentu:

**AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE,
Kraków, PL**

(72) Twórca(y) wynalazku:

CEZARY WOREK, Kraków, PL

(74) Pełnomocnik:

recz. pat. Alina Magońska

PL 215148 B1

Opis wynalazku

Przedmiotem wynalazku jest sposób korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznych odbiorników radiowych i układ korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznych odbiorników radiowych.

Obwody bezprzewodowej komunikacji radiowej instalowane są obecnie w większości przenośnych urządzeń elektronicznych takich jak telefony komórkowe, moduły obsługujące lokalne bezprzewodowe sieci komputerowe, cyfrowe aparaty fotograficzne i notesy elektroniczne wyposażone w bezprzewodowe modemy. Duże zapotrzebowanie na obwody scalone umożliwiające komunikację drogą radiową stało się stymulatorem postępu technicznego w tej dziedzinie. Wiele współczesnych obwodów przeznaczonych do bezprzewodowej komunikacji radiowej wykonuje się w oparciu o zintegrowane mikroukłady monolityczne, a ich aplikacja wymaga kilku zaledwie zewnętrznych elementów pasywnych. Główne ich zalety to małe rozmiary, mały pobór mocy, możliwość programowej adaptacji parametrów i niezawodność. Z uwagi na dużą skalę produkcji cena mikroukładów jest bardzo niska, co z kolei stymuluje dalsze ich stosowanie w innych obszarach. Z drugiej strony, ponieważ wymienione elementy są adresowane na rynek masowy, ich aplikacja w specyficznych przemysłowych urządzeniach wymaga uzupełnienia podstawowego układu odbiorczego o dodatkowe komponenty. Zwiększają one koszt i złożoność rozwiązania, umożliwiają jednak istotną poprawę parametrów eksploatacyjnych, takich jak dynamika, selektywność i odporność intermodulacyjna.

Takie podejście ma swoje uzasadnienie, jeżeli aplikacja standardowego układu radiowego zmniejsza znacząco czas wprowadzenia produktu na rynek lub pozwala zmniejszyć koszt opracowania i koszt produktu końcowego. Przykładowo, w amerykańskim opisie patentowym nr US 6959179B1 przedstawiono sposób poprawy odbiornika częstotliwości radiowych, w którym udało się uzyskać wysoką jakość przetwarzania przy jednoczesnym zachowaniu niskiej ceny. W układzie według amerykańskiego opisu patentowego nr US 6959179B1 zastosowano dwa konwertery częstotliwości, dzięki którym wyeliminowano problem obecności składowej stałej oraz problem szumów niskiej częstotliwości.

Z amerykańskiego opisu patentowego nr US 7215931B2 znana jest metoda i urządzenie przeznaczone do konwersji częstotliwości radiowych w którym wyeliminowane zostały wady typowe dla scalonych układów o bezpośredniej konwersji, takie jak wysoki poziom szumów $1/f$ i problem obecności składowych stałych prądu w obwodzie oscylatora i wejściowym, które degradują parametry obwodu. Wyeliminowano także problem częstotliwości lustrzanych bez konieczności stosowania typowych dla superheterodyny elementów filtrujących.

Znana jest z amerykańskiego opisu zgłoszenia patentowego nr US 20040152437A1 konstrukcja odbiornika, który jest wyposażony w pojedynczy oscylator, pracujący w torze klasycznej przemiany w dół w torze odbiornika, zaś po przełączeniu trybu pracy, w przemianie w górę w trybie nadajnika.

Z europejskiego zgłoszenia patentowego EP 1845625A2 znany jest odbiornik radiowy wykorzystujący podwójną przemianę częstotliwości. Odbiornik zawiera bezpośredni konwerter częstotliwości przetwarzający sygnał o częstotliwości radiowej na pośredni sygnał małej częstotliwości, którego dolna częstotliwość jest równa zero. Sygnał ten następnie jest filtrowany za pośrednictwem filtra dolno-przepustowego, wzmacniany za pośrednictwem wzmacniacza, a następnie pośredni sygnał o niskiej częstotliwości jest przetwarzany na drugi sygnał pośredniej częstotliwości, który następnie jest wprowadzany na wejście demodulatora. Dzięki filtracji przetworzonego sygnału w zakresie niskich częstotliwości w technologii układów scalonych możliwe jest uzyskanie wysokiej selektywności. Niedogodnością rozwiązania jest konieczność zastosowania stabilnego przestrajanego oscylatora, ponieważ poprzez dobór częstotliwości oscylatora następuje wybór właściwego kanału. Tej niedogodności nie posiada rozwiązanie według wynalazku, w którym częstotliwość oscylatora nie ma wpływu na częstotliwość odbieranego sygnału.

Istota sposobu korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznych odbiorników radiowych według wynalazku polega na tym, że częstotliwość sygnału wyjściowego po procesie obróbki sygnału a następnie drugiej konwersji częstotliwości jest identyczna jak częstotliwość sygnału wejściowego przed procesem pierwszej konwersji częstotliwości.

Układ korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału dla monolitycznych odbiorników radiowych ma jeden oscylator, połączony z dwoma konwerterami częstotliwości.

Ponadto, pierwszy konwerter częstotliwości połączony jest z drugim konwerterem częstotliwości poprzez blok obróbki sygnału, natomiast wyjście drugiego konwertera częstotliwości połączone jest z przestrajającym monolitycznym odbiornikiem radiowym.

Przedmiot wynalazku w przykładzie wykonania jest uwidoczniiony na rysunku, na którym Fig. 1 przedstawia schemat ideowy układu korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznego odbiornika radiowego, natomiast Fig. 2 przedstawia przykład aplikacji układu korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznego odbiornika radiowego typu ADF7020 lub CC1000.

Schemat ideowy układu korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału do monolitycznych odbiorników radiowych zawiera dwa konwertery częstotliwości M_1 , M_2 , przy czym pierwszy konwerter częstotliwości M_1 połączony jest z blokiem obróbki sygnału BOS oraz oscylatorem Osc , ponadto konwerter częstotliwości M_1 ma wejście dla sygnału f_{we} , natomiast drugi konwerter częstotliwości M_2 połączony jest z blokiem obróbki sygnału BOS , oscylatorem Osc oraz monolitycznym odbiornikiem radiowym MMO .

Sygnał wejściowy o częstotliwości wejściowej f_{we} zamienia się w pierwszym konwerterze częstotliwości M_1 na sygnał o niższej częstotliwości f_p . Następnie dokonuje się obróbki sygnału o niższej częstotliwości f_p . Sygnał ten podaje się do drugiego konwertera częstotliwości M_2 , w którym sygnał o niższej częstotliwości f_p zamienia się na sygnał wyjściowy o wyższej częstotliwości f_{wy} , przy czym częstotliwość sygnału wyjściowego f_{wy} jest równa częstotliwości sygnału wejściowego f_{we} . Sygnał wyjściowy przetwarza się za pośrednictwem monolitycznego odbiornika radiowego MMO .

W przedstawionym na Fig. 2 układzie aplikacji sygnał użyteczny indukowany w antenie odbiornika podawany jest na filtr antenowy FA pełniący jednocześnie funkcję układu dopasowującego. Sygnał podawany jest na filtr F_1 i wzmacniacz niskoszumny W . Wstępnie wyfiltrowany i wzmacniony sygnał wejściowy o częstotliwości f_{we} podawany jest na pierwszy konwerter częstotliwości M_1 , który obniża częstotliwość sygnału do wartości f_p mniejszej niż częstotliwość wejściowa f_{we} . W tym paśmie, w bloku obróbki sygnału BOS składającym się z filtra pasmowo przepustowego FP i wzmacniacza WR , następuje główna obróbka sygnału użytecznego polegająca na eliminacji wybranych pasm częstotliwości oraz kontroli amplitudy sygnału. Dzięki pętli sprzężenia łączącej monolityczny odbiornik radiowy MMO ze wzmacniaczem regulowanym WR stabilizuje się amplitudę sygnału, który następnie podaje się na drugi konwerter częstotliwości M_2 . Drugi konwerter częstotliwości M_2 podnosi częstotliwość sygnału wyjściowego f_{wy} do wartości równej częstotliwości sygnału wejściowego f_{we} . Sygnał wyjściowy o częstotliwości f_{wy} po procesie filtracji w bloku F_2 doprowadza się do monolitycznego odbiornika radiowego MMO (np. ADF7020), który kontrolowany jest za pomocą mikrokontrolera MC . W przedstawionym rozwiązaniu użyto pojedynczego oscylatora Osc , który poprzez podzielnik mocy SP i bufor Bf połączony jest z konwerterami częstotliwości M_1 i M_2 .

Przedstawiona konfiguracja zapewnia bardzo dobrą separację i izolację poszczególnych bloków przetwarzania sygnału oraz zapewnia, że częstotliwość wejściowa jest dokładnie równa częstotliwości wyjściowej układu bez względu na fluktuacje częstotliwości sygnału oscylatora Osc .

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału dla przestrajanych monolitycznych odbiorników obejmujący eliminację sygnałów o częstotliwościach niepożądanych, w którym pierwszy konwerter częstotliwości zamienia sygnał wejściowy o częstotliwości wejściowej na sygnał o niższej częstotliwości, następnie dokonuje się obróbki sygnału o niższej częstotliwości polegającej na eliminacji wybranych pasm częstotliwości, w filtrze przepustowym, oraz kontroli jego amplitudy, następnie po procesie obróbki sygnał poddaje się drugiej konwersji częstotliwości, **znamienny tym**, że częstotliwość sygnału wyjściowego po procesie obróbki sygnału, a następnie drugiej konwersji częstotliwości jest identyczna jak częstotliwość sygnału wejściowego przed procesem pierwszej konwersji częstotliwości.

2. Układ korekcji pasma częstotliwości wejściowego sygnału dla monolitycznych odbiorników radiowych posiadający co najmniej dwa stopnie konwersji częstotliwości oraz filtr częstotliwości pośredniej, **znamienny tym**, że ma jeden oscylator (Osc), połączony z dwoma konwerterami częstotliwości (M_1), (M_2), ponadto pierwszy konwerter częstotliwości (M_1) połączony jest z drugim konwerterem częstotliwości (M_2) poprzez blok obróbki sygnału (BOS), przy czym wyjście drugiego konwertera częstotliwości (M_2) połączone jest z przestrajającym monolitycznym odbiornikiem radiowym (MMO).

Rysunki

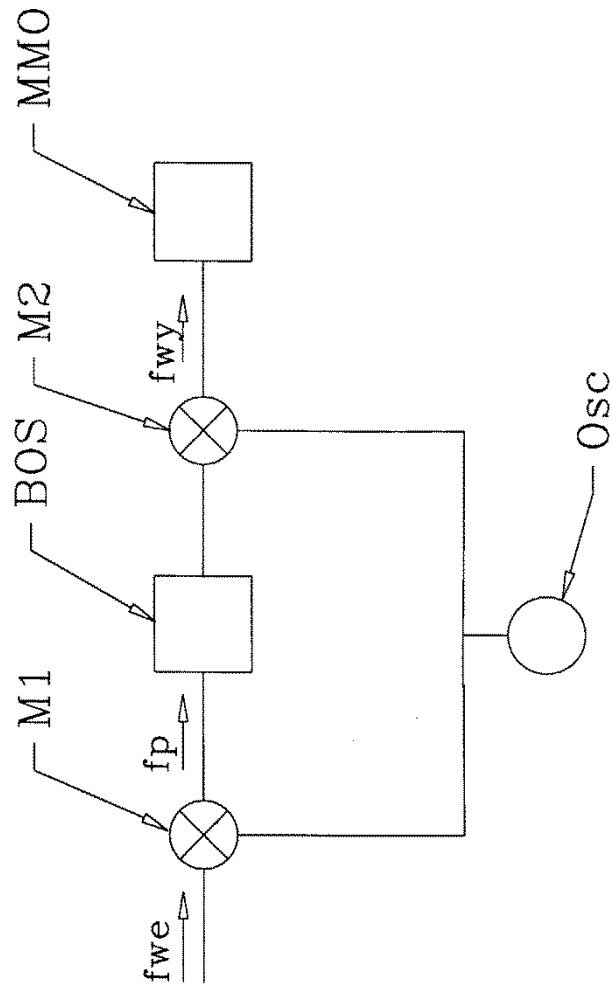


Fig. 1

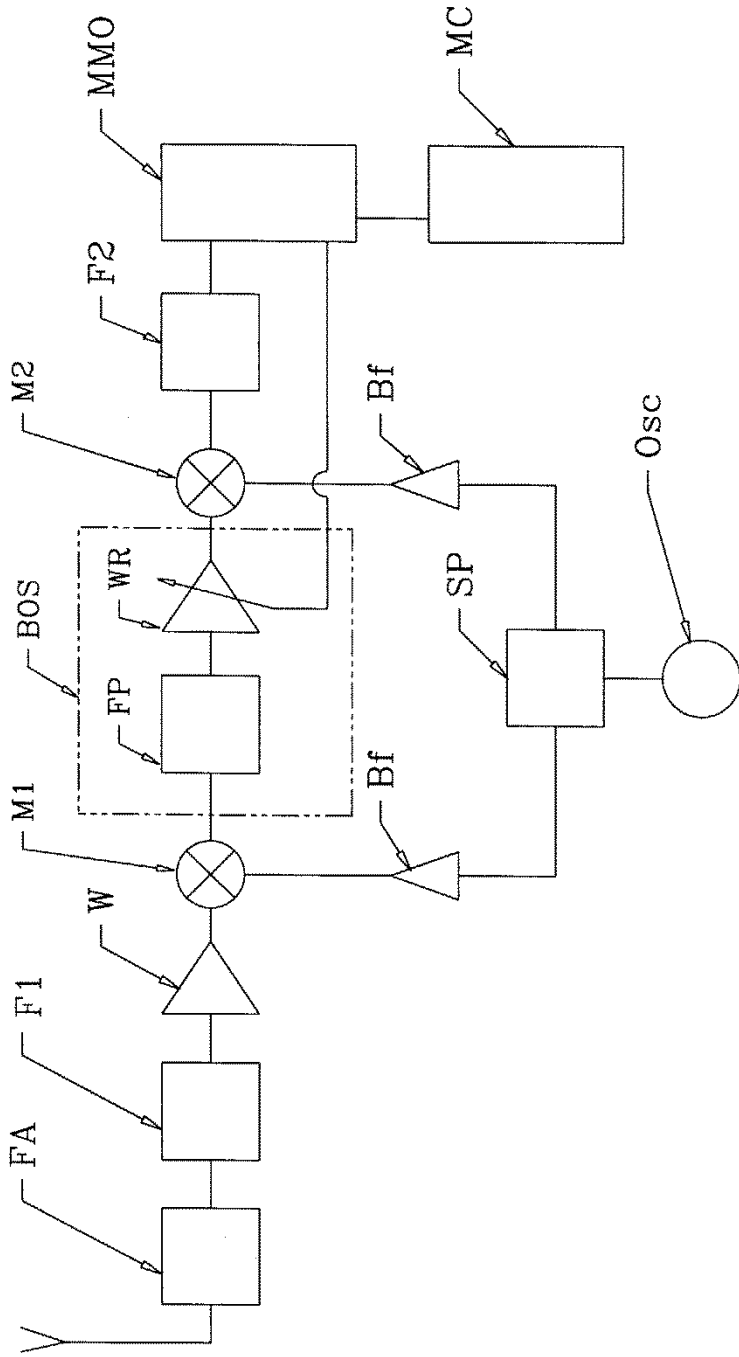


Fig. 2

