

PŘIHLÁŠKA VYNÁLEZU

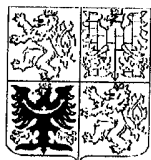
zveřejněná podle § 31 zákona č. 527/1990 Sb.

(21) Číslo dokumentu:

3516-97

(19)

ČESKÁ
REPUBLIKA



ÚŘAD
PRŮMYSLOVÉHO
VLASTNICTVÍ

(22) Přihlášeno: **26. 06. 96**

(32) Datum podání prioritní přihlášky: **28.06.95, 14.02.96**

(31) Číslo prioritní přihlášky: **95/19523414, 96/19605381**

(33) Země priority: **DE, DE**

(40) Datum zveřejnění přihlášky vynálezu: **15. 04. 98**
(Věstník č. 4/98)

(86) PCT číslo: **PCT/DE96/01124**

(87) PCT číslo zveřejnění: **WO 97/01894**

(13) Druh dokumentu: **A3**

(51) Int. Cl.⁶:

H 04 H 1/00

(71) Přihlášovatel:

DEUTSCHE TELEKOM AG, Bonn, DE;

(72) Původce:

Andress Ralph Petersen, Freital, DE;

Huberty Manfred, Mertesdorf, DE;

Stampe Thomas, Marburg, DE;

(74) Zástupce:

PATENTSERVIS PRAHA a.s., Jivenská 1273,
Praha 4, 14021;

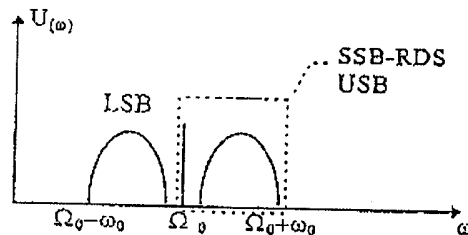
(54) Název přihlášky vynálezu:

**Způsob modulace a uspořádání obvodů k
přenosu datových signálů**

(57) Anotace:

Jako datový zdroj / k vysílání s jedním postranním pásmem signálu /SSB-RDS/ na dlouhých vlnách / slouží kodér RDS, který poskytuje modulaci QDSB s, nebo bez nosné. Signál /SSB-RDS/ se zbytkem nosné se vytváří pomocí filtrační metody a směřováním se převádí na vysílací frekvenci. Jako zbytek nosné lze tedy použít nosná ARI připojitelná na kodér RDS. Pro příjem signálu /SSB-RDS/ se používá známý všepásmový přijímač se synchronním demodulátorem. Další zpracování základního pásma RDS /bifázového signálu/ je samozřejmě možné.

RDS-QDSB



CZ 3516-97 A3

17.11.97

Způsob modulace a uspořádání obvodů k přenosu datových signálů

Oblast techniky

Vynález se týká způsobu modulace a uspořádání obvodů k přenosu datových signálů podle druhové části patentového nároku 1, popřípadě patentového nároku 6, a přijímače.

Dosavadní stav techniky

Zásadně je kupříkladu známa modulace s dvěma postranními pásmy. Jako způsob s pomocnou nosnou nachází se modulace s dvěma postranními pásmy opět v různých oblastech sdělovacích kanálů, jako kupříkladu rozdílový signál stereofonního přenosu, signál RDS k přenosu doplňkových informací vztažených k programu v radiovém vysílání UKW, a informace o barvě při televizním přenosu.

Tyto modulace s dvěma postranními pásmy byly speciálně integrovány do sdělovacích kanálů, u kterých hraje šířka pásma signálu podřadnou roli.

Nosná, potřebná k demodulaci modulace DSB, se kupříkladu vytváří při stereofonním přenosu, ve kterém je spolu přenášena pilotní frekvence 19 kHz ke generaci 38 kHz nosné v multiplexním signálu FM. Jiné způsoby používají ke zpětnému získání nosné DSB s identickými postranními pásmy Costasovu smyčku. Jako příklad budiž uveden demodulátorový čip RDS - SAA6579T.

V našem případě, požadovaném přenosu signálu RDS (QDSB se 2 identickými postranními pásmy) v oblasti dlouhých vln

jsou však vzhledem na šířku pásma (RDS QDSB = 4,8 kHz) stanoveny jisté hranice.

Vyzařování RDS QDSB s touto šířkou pásma v oblasti dlouhých a kilometrových vln (9...148,5 kHz) by vedlo k rušení sousedních kanálů již koordinovaných datových vysílačů.

Vzhledem k této skutečnosti a s tím spojené nevýhody vysílání DSB jako

1. Dvojitá šířka pásma signálu RF
2. Rozdělení vysílané energie na stejné části do postranních pásem, přičemž je potřebné je jedno
3. Dvojitá šířka selekčního pásma pro potřebné přijímače zvyšuje pravděpodobnost vníkaní rušivých signálů.

Všeobecný problém při přenosu radiových zpráv analogového, popřípadě digitálního typu, představuje potřebná šířka pásma modulačního produktu. To znamená, že se musí mezinárodně, popřípadě národně usilovat o to, aby byl přirozený zdroj frekvenčního pásma potřebného pro "zprávy" optimálně využit.

Pro analogové způsoby modulace se využívá k redukci šířky pásma způsob s jedním postranním pásmem (Single Sideband = SSB). Spočívá na skutečnosti, že u modulací s dvěma postranními pásmy, vztaženo na fiktivní nosnou RF, vznikají dvě postranní pásma se stejným obsahem informace. Pro zpětné získání obsahu informace je potřebné ale jen jedno postranní pásmo.

Základem vynálezu je proto úkol vyvinout způsob a uspořádání obvodů, které se uvedeným nevýhodám dalece vyhýbají, jsou rychle a levně realizovatelné, nepotřebují

vývoj žádných nových čipů, a umožňují okamžité využití v koncových přístrojích.

Podstata vynálezu

Tento úkol je řešen pomocí přenosu modulace RDS (SSB-RDS) s jedním postranním pásmem znaky patentového nároku 1, popřípadě patentového nároku 6 pro uspořádání obvodů.

Další znaky jsou charakterizovány v příslušné význakové části patentových nároků 2 až 5.

Výhoda u řešení podle vynálezu spočívá mezi jiným v tom, že se dá analogová modulace s jedním postranním pásmem SSB přenést i na digitální modulaci s dvěma postranními pásmy (DSB = 2PSK). Typickým zástupcem použití modulace s dvěma postranními pásmy (DSB), přesněji kvadrurní modulace s dvěma postranními pásmy (QDSB), je signál RDS podle obr. 1.

Použitím kupříkladu filtrační metody se dá volitelně vytvářet dolní nebo horní postranní pásmo signálu RDS. Takto získaná digitální modulace s jedním postranním pásmem se dá pomocí směšování s příslušnou frekvencí oscilátoru transponovat do požadovaného vysílaného spektra, jak je vidět z obr. 2.

Vysílání postranního pásma se, nebo bez zbytku nosné, závisí na použitém demodulačním způsobu. Obě varianty jsou přípustné, viz obr. 1. Z toho vyplývá, že je zajišťována jen polovina šířky pásma oproti vysílání RDS-DSB (QDSB). Kromě toho se zlepšuje účinnost vysílacího zařízení a tím mohou být při stejném dosahu pokrytí sníženy energie a provozní

náklady. Zmenšení šířky pásma připouští na přijímací straně menší šířku selekčního pásma a tak snižuje pravděpodobnost vnikání rušivých signálů. Výhodný přijímač je charakterizován v patentových nárocích 7 až 9.

Přehled obrázků na výkresech

Vynález je dále blíže popsán a vysvětlen na příkladech provedení pomocí připojených výkresů, které znázorňují na obr. 1 přenos modulace RDS s jedním postranním pásmem, na obr. 2 principiální schema zapojení k realizaci způsobu podle vynálezu, a na obr. 3 principiální schema zapojení přijímače.

Příklady provedení vynálezu

V popisu a obrázcích jsou používány následující zkratky:

ARI rozhlasové informace pro řidiče aut

RDS radiový datový systém

SSB jedno postranní pásmo (single side band)

DSB dvě postranní pásma (double side band)

QDSB kvadrurní modulace s dvěma postranními pásmy

USB horní postranní pásmo (upper side band)

LSB dolní postranní pásmo (lower side band)

PSK klíčování posunem fáze (phase shift keying)

ZF mezifrekvence

Naznačené těžkosti vyzařování signálu RDS na dlouhých vlnách se překonávají tak, že z analogové přenosové techniky známé způsoby SSB jsou přenášeny na modulaci RDS QDSB. Na

rozdíl od analogové modulace SSB je pro demodulaci třeba frekvenčně správné a fázově správné nosné.

Na obr. 1 je znázorněn signál RDS se svými postranními pásmy. Přerušovaně vyznačená nosná při $\Omega_0 = 57$ kHz označuje nemodulovanou nosnou ARI známou ze systému ARI. Ta je v kvadratuře k fázi RDS a může být tedy využívána k demodulaci postranního pásma RDS QDSB.

Příprava signálu RDS QDSB pro použití na dlouhých vlnách je znázorněna na obr. 2. Jako dodavatel signálu RDS QDSB s nosnou (nemodulovaný ARI) se dá zpravidla použít každý kodér RDS známý z UKW-RDS.

Pro vytvoření horního postranního pásma (USB) s nosnou, na obr. 1 přerušovaně orámovaného, se zde používá filtrační metody. To znamená, že v druhém kroku dochází k převodu frekvence signálu RDS QDSB (57 kHz) do šířky filtračního pásma ($\Omega_0 - \Omega_0 + \omega_0 = 2,4$ kHz) filtru SSB.

Na výstupu filtru je tedy v závislosti na zvolené frekvenci oscilátoru prvního převodu frekvence k dispozici dolní (LSB + nosná) nebo horní (USB + nosná) postranní pásmo v poloze ZF. Druhý frekvenční převod slouží k tomu, aby se získaný SSB signálu RDS se zbytkem nosné (nosná redukována na maximum amplitud postranního pásma) transponoval na požadovanou vysílací frekvenci. V následujícím stupni se signál zesiluje na odpovídající vysílací výkon. Jakým způsobem se signál SSB vytváří (filtrační metoda, fázová metoda, popřípadě syntetické generování) nemá význam. Použití pro hodnotnější způsoby modulace, které je třeba převést zpět na DSB, nelze vyloučit. Použití způsobu není svázáno s pásmem dlouhých vln.

V následujícím je popsána demodulace vysílání SSB-RDS.

Všeobecně je možná demodulace synchronní (koherentní demodulátor s frekvenčně a fázově správnou pomocnou nosnou), ale i asynchronní (bez pomocné nosné). Při použití jednoho druhu synchronní demodulace je nutné zbytek nosné, která je v kvadratuře k bočnímu pásmu, přenášet na vysílací straně sebou. Demodulace se uskutečňuje přes synchronní demodulátory, přičemž přenášený zbytek nosné je používán k synchronní demodulaci. Demodulace se tedy provádí přímo do základního pásma. Jestliže se demoduluje asynchronně, musí být na přijímací straně postaráno o to, aby byla demodulátorem zajišťována nepřítomná reference nosné postranního pásma. Dále je možné analyzovat demodulaci signálu podle digitální 0 nebo 1 existencí jeho typických spektrálních frekvenčních složek, a z toho generovat proud dat tím, že se asynchronně demoduluje postranní pásmo, včetně demodulace analýzou spektrálních frekvenčních složek modulačního produktu. To znamená, že pro demodulaci se nemusíme vázat na čipy, které je třeba nově vyvinout, protože demodulační produkt je v každém případě ihned dále zpracovatelný pomocí digitálních obvodů, běžných v obchodě.

Vysílání s jedním postranním pásmem signálu RDS (SSB-RDS) bylo vyzkoušeno na dlouhých vlnách s frekvencí 123,7 kHz, přičemž dále popsané zapojení podle obr. 2 se ukázalo jako technicky realizovatelné a výhodné. Jako zdroj dat se v takovém případě používá kodér RDS, který může poskytnout modulaci QDSB s, nebo i bez nosné frekvence. Signál RDS-SSB se zbytkem nosné je vytvářen pomocí filtrační metody a směřováním převáděn na vysílací frekvenci. Jako zbytek nosné může být tedy používána nosná ARI, zapojitelná u kodéru RDS. Pro příjem signálu SSB-RDS se používá známý

všepásmový přijímač se synchronním demodulátorem. Další zpracování základního pásma RDS (bifázový signál) nezpůsobí žádné technické problémy. Použití způsobu není vázáno na pásmo dlouhých vln.

Obr. 3 znázorňuje přijímač pro datové signály přenášené způsobem podle vynálezu. Od antény jsou vysokofrekvenční signály přiváděny ke vstupnímu zesilovači. Frekvence $f_{\text{m}} + f_{\text{zf}}$ se vytváří oscilátorem, přičemž f_{m} je frekvencí (zbytku) nosné obsažené ve vysokofrekvenčním signálu, a $f_{\text{zf}} = 57 \text{ kHz}$. Ve směšovací stupni je potom zesílený vysokofrekvenční signál převáděn do pásma ZF a veden přes pásmový filtr s šířkou pásma $2,4 \text{ kHz}$. Na něj se napojuje demodulátor RDS typu SAA6579T, který je běžně k dostání v obchodě, a který má po jednom výstupu pro taktovací signál a datový signál. Tyto signály mohou být dekodovány podle pravidel stanovených v radiovém datovém systému, a potom indikovány.

Zastupuje:

P A T E N T O V É N Á R O K Y

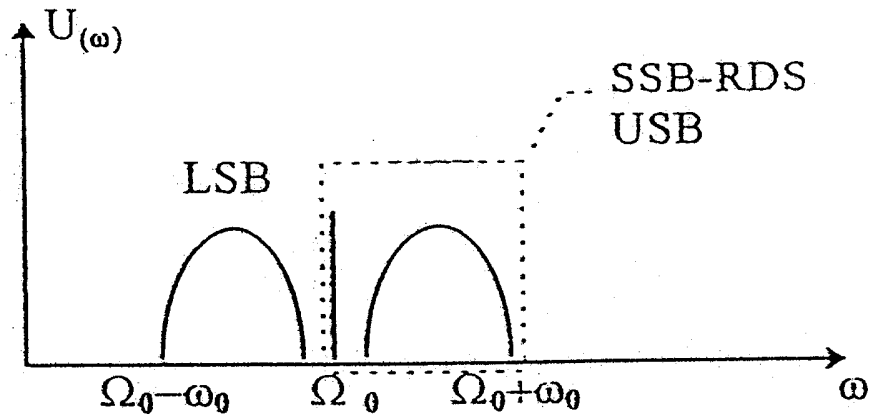
1. Způsob modulace k přenosu datových signálů v pásmu dlouhých vln, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že se z digitální modulace, jako je modulace s dvěma postranními pásmy (DSB = 2PSK), popřípadě kvadraturní modulace s dvěma postranními pásmy (QDSB), pomocí filtrační, popřípadě fázové metody nebo syntetického generování vytváří jedno postranní pásmo (DSB), které je následně směřováním s frekvencí oscilátoru převáděno do příslušného vysílacího spektra, popřípadě vysílací frekvence, a přenášeno.
2. Způsob modulace podle patentového nároku 1, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že jako zdroj dat slouží kodér radiového datového systému (RDS), který provádí kvadraturní modulaci s dvěma postranními pásmy (QDSB) s, nebo bez nosné frekvence, že se signál RDS-SSB se zbytkem nosné získává filtrací a směřováním převádí na vysílací frekvenci.
3. Způsob podle patentového nároku 1 nebo 2, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že volitelně se pomocí filtru vytváří dolní nebo horní postranní pásmo signálu RDS.
4. Způsob podle patentového nároku 1 nebo 2, v y z n a ě u j í c í s e t í m, že se přenášený zbytek nosné používá k synchronní demodulaci.

5. Způsob podle patentového nároku 1 nebo 2,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že se asynchronně
demoduluje postranní pásmo, zejména pomocí analýzy
spektrálních frekvenčních složek modulačního produktu.
6. Uspořádání obvodů k provádění způsobu podle některého
z předcházejících patentových nároků,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že kodér RDS je na
výstupu spojen s frekvenčním převodníkem, který je ze
své strany na výstupu spojen s filtrem SSB, jehož výstup
je spojen s frekvenčním převodníkem (signál RF), a jehož
výstup je spojen se zesilovačem (zesilovač RF).
7. Přijímač k příjmu datových signálů přenášených podle
některého z nároků 1 až 5, v y z n a č u j í c í
s e t í m, že jsou uvažovány prostředky k převodu
signálu, přijímaného ve vysílacím spektru, do frekvenční
polohy modulovaného digitálního datového signálu, na
jejichž výstup je napojena pásmová propust, a že pásmová
propust je spojena s demodulátorem.
8. Přijímač podle nároku 7, v y z n a č u j í c í s e
t í m, že pásmová propust má šířku pásma 2,4 kHz, a
zahrnuje frekvenci 57 kHz.
9. Přijímač podle některého z nároků 7 nebo 8,
v y z n a č u j í c í s e t í m, že demodulátorem je
sám o sobě známý demodulátor RDS.

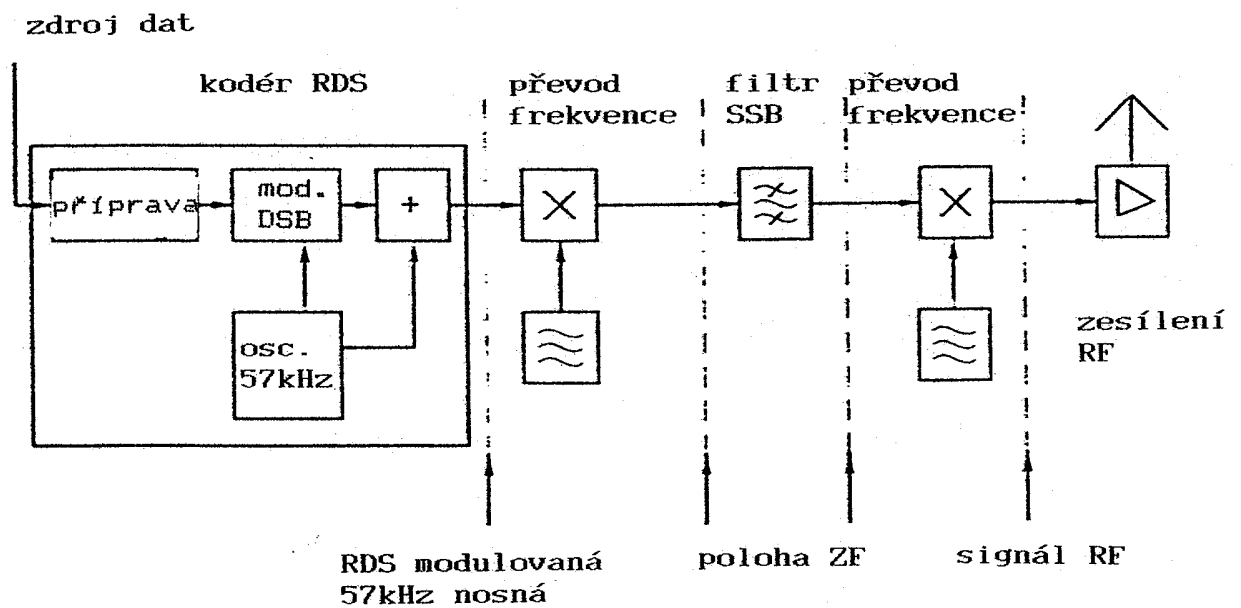
Zastupuje:

1/1

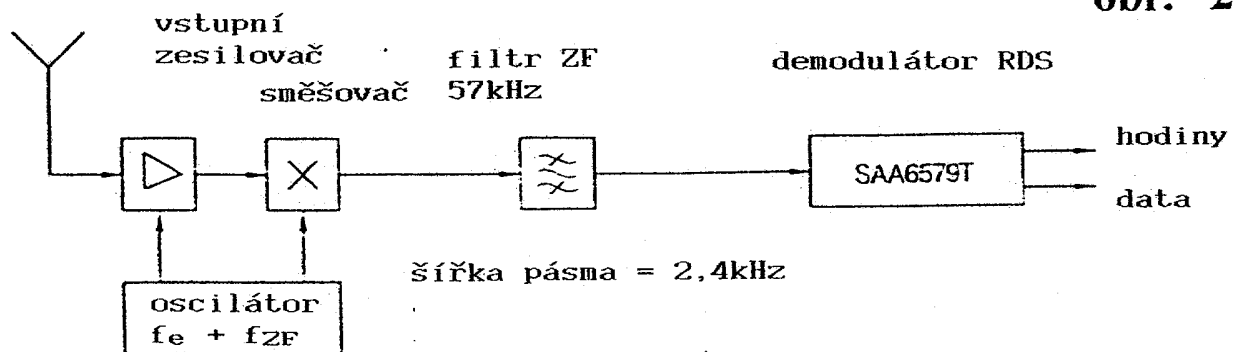
RDS-QDSB



obr. 1



obr. 2



obr. 3