



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220101

(11)

(B1)

(22) Přihlášeno 11 09 81
(21) (PV 6719-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(51) Int. Cl.³
H 03 K 13/24

(75)

Autor vynálezu

MENINGER MILAN ing. CSc., PRAHA

(54) Zapojení kodéru linkového signálu pro digitální přenosové systémy

1

Vynález se týká zapojení kodéru linkového signálu, používaného v digitálních přenosových systémech zvláště pak těch, které pracují na symetrických kabelech.

Dominantním rušícím vlivem omezujícím délku opakovacího úseku na symetrickém kabelu je přeslech mezi páry. Pro omezení přeslechu je výhodné takové řešení kodéru, který kóduje linkový signál tak, aby jeho výkonové spektrum bylo co nejvíce stlačeno k nižším kmitočtům, protože odstup signálu od přeslechu s kmitočtem obecně klesá.

V současné době jedním z používaných kodérů velmi dobrých vlastností je kodér duobinárního signálu, s nímž se dosahuje velmi malé hustoty výkonu v oblasti Nyquistova kmitočtu. Nevýhodou tohoto kodéru však je nevyužitelně veliká redundance, která způsobuje, že takto kódovaný signál, ačkoliv je trojkový, zachovává symbolovou rychlost dvojkového signálu. To se projevuje zvláště nepříznivě při rušení přeslechu na blízkém konci.

Tento nedostatek odstraňuje zapojení kodéru linkového signálu pro digitální přenosové systémy podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že k výstupu členu blokujícího dvojkový signál po třech symbolech binace, jehož výstup je spojen se vstupem

2

je připojen vstup detektoru alternujícího paměťového členu předchozího stavu, k jehož výstupu je připojen druhý vstup generátoru linkového trojkového signálu, jehož první vstup je spojen s výstupem členu blokujícího dvojkový signál po třech symbolech a jehož synchronizační vstup stejně tak jako synchronizační vstup členu blokujícího dvojkový signál po třech symbolech je připojen k výstupům zdroje synchronizačních impulsů, přičemž k výstupu generátoru linkového trojkového signálu je připojen vstup výstupních obvodů, na jejichž výstup je připojen vstup digitálního traktu.

Hlavní výhody řešení podle vynálezu spočívají v tom, že se dosahuje snížení výkonu přeslechového signálu, že jsou menší zisk korekčního zesilovače, menší rušení přeslechu ve výstroji systému a možnost použití součástí s nižším mezním kmitočtem. Výstupní signál z kodéru podle vynálezu obsahuje více časovosné složky než signál duobinární. Např. pravděpodobnost výskytu posloupnosti 10 impulsů stejné polarity je rovna 1/16384, zatímco v signálu duobinárním je rovna 1/1024. Pravděpodobnost výskytu posloupnosti 10 bezproudových míst je rovna 1/32768, zatímco u signálu duobinárního je opět rovna 1/1024.

Vynález je dále vysvětlen ve spojení s výkresovou částí.

Blokové schéma zapojení podle vynálezu je znázorněno na schématu.

K výstupu členu 1 blokujícího dvojkový signál po třech symbolech je připojen vstup detektoru 3 alternující kombinace, jehož výstup je spojen se vstupem paměťového členu 4 předchozího stavu. K výstupu tohoto paměťového členu 4 předchozího stavu je připojen druhý vstup 9 generátoru 2 linkového trojkového signálu, jehož první vstup 8 je spojen s výstupem členu 1 blokujícího dvojkový signál po třech symbolech. Synchronizační vstup 10 generátoru 2 linkového trojkového signálu, stejně tak jako synchronizační vstup 11 členu 1 blokujícího dvojkový signál po třech symbolech je připojen k výstupům zdroje 7 synchronizačních impulsů. K výstupu generátoru 2 linkového trojkového signálu je připojen vstup výstupních obvodů 5, na jejichž výstup je připojen vstup digitálního traktu 6.

K stlačení výkonového spektra signálu v kodéru dochází ve dvou krocích. V prvním kroku je v členu 1 blokujícím dvojkový signál po třech symbolech vytvářen pro každou trojici dvojkových prvků index, který se přenáší do generátoru 2 linkového trojkového signálu, kde určuje složení odpovídající vysílané dvousymbolové trojkové kombinace. Pro osm možných dvojkových kombinací je tak k dispozici devět možných trojkových kombinací. Redundance byla tedy značně snížena, symbolová rychlost na výstupu generátoru 2 linkového trojkového signálu je rovna dvěma třetinám rychlosti vstupního dvojkového signálu. Ve druhém kroku je stlačení výkonového spektra do oblastí nižších kmitočtů. Je známo, že u trojkového signálu obsahuje nejvíce vysokofrekvenčních složek část signálu vytvořená pravidelným střídáním symbolů $+1$ a -1 . Kodér podle vynálezu pracuje tak, že při novém příchodu dvojkové kombinace, nazývané dále alternující kombinace, které by odpovídala trojková kombinace $+1 -1$, se pravidel-

ně střídají vysílané kombinace $+1$, -1 a $-1 +1$. Tím se pro tuto kombinaci jakoby dosahuje dvojnásobného stlačení výkonového spektra k nižším kmitočtům. Tuto funkci zajišťuje detektor 3 alternující kombinace, který je buzen signálem z výstupu členu 1 blokujícího dvojkový signál po třech symbolech a který svým výstupem budí paměťový člen 4 předchozího stavu, realizovaný např. bistabilním klopným obvodem. Výstup paměťového členu 4 předchozího stavu je připojen k druhému vstupu 9 generátoru 2 linkového trojkového signálu, kde řídí střídavé vysílání trojkových kombinací $+1 -1$ a $-1 +1$, odpovídajících alternující dvojkové kombinaci. Signál vystupující z generátoru 2 linkového trojkového signálu je dále zpracován ve výstupních obvodech 5, kde je upraven pro vysílání do digitálního traktu 6. Digitální trakt 6 je navržen pro symbolovou rychlost rovnou dvěma třetinám přenosové rychlosti a musí být přizpůsoben pro přenos signálu se stejnosměrnou složkou výkonového spektra. Zapojení kodéru podle vynálezu doplňuje zdroj 7 synchronizačních impulsů, připojený svými výstupy k synchronizačnímu vstupu 11 členu 1 blokujícího dvojkový signál po třech symbolech a synchronizačnímu vstupu 10 generátoru 2 linkového trojkového signálu. Přenos indexu z členu 1 blokujícího dvojkový signál po třech symbolech do generátoru 2 linkového trojkového signálu a do detektoru 3 alternující kombinace lze realizovat různými způsoby. Nejjednodušší je použití třídrátového dvojkového vyjádření, jiná možnost je pomocí osmi vodičové realizace kódu jedna z osmi.

Na počítači byl simulován přenos digitálního signálu v jednokabelovém provozu, při útlumu kabelového úseku 50dB při polovičním bitovém kmitočtu. Při principiálně stejně náročné konstrukci korekčních obvodů opakovače byl v rozhodovacím místě opakovače vypočten pro případ kodéru podle vynálezu poloviční výkon přeslechového signálu než při použití kodéru duobinárního.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Zapojení kodéru linkového signálu pro digitální přenosové systémy, zejména pro systémy pracující na symetrických kabelech, vyznačené tím, že k výstupu členu (1) blokujícího dvojkový signál po třech symbolech je připojen vstup detektoru (3) alternující kombinace, jehož výstup je spojen se vstupem paměťového členu (4) předchozího stavu. K jehož výstupu je připojen druhý vstup (9) generátoru (2) linkového trojkového signálu, jehož první vstup (8) je spo-

jen s výstupem členu (1) blokujícího dvojkový signál po třech symbolech a jehož synchronizační vstup (10), stejně tak jako synchronizační vstup (11) členu (1) blokujícího dvojkový signál po třech symbolech je připojen k výstupům zdroje (7) synchronizačních impulsů, přičemž k výstupu generátoru (2) linkového trojkového signálu je připojen vstup výstupních obvodů (5), na jejichž výstup je připojen vstup digitálního traktu (6).

