



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195390

(11)

(B1)

/22/ Přihlášeno 07 02 75
/21/ /PV 800-75/

(10) Zveřejněno 31 05 79

(45) Vydáno 15 05 82

(51) Int. Cl.³
H 04 L 27/12

(75)
Autor vynálezu

KÖNIG JOSEF ing., PRAHA

(54) Způsob nastavení minimálního intermodulačního zkreslení kmitočtového modulátoru a zařízení k jeho provádění

1

Vynález se týká způsobu, který umožňuje jednoduchými prostředky nastavení minimálního intermodulačního zkreslení modulátoru kmitočtové modulace a zařízení k jeho provádění.

Intermodulační zkreslení, které vzniká na obvodových nelinearitách při přenosu více signálů jednou přenosovou cestou, ovlivňuje nepříznivě parametry přenosové cesty. To- to zkreslení je po demodulaci vyhodnoceno jako přidavné signály nebo hluk.

Nastavení minimálního intermodulačního zkreslení jednotlivých obvodů za provozu je obtížné, k vyhodnocení stavu přenosové cesty se proto většinou používá indikace, nebo měření přenosové cesty jako celku. Tato metoda není vhodná pro přenosové cesty, kdy změny parametrů intermodulačního zkreslení za provozu jsou největší na začátku přenosové cesty, jak tomu např. je u radioreléových spojů, které používají jako modulátoru kmitočtové modulace výkonového klystronu u vysílače a kdy je potom nutný zpětný přenos informace k nastavení klystronu. Zařízení, kterými lze toto nastavení zajistit přímo u vysílače, jsou složitá a většinou neumožňují nastavení za provozu.

Způsob podle vynálezu je založen na principu amplitudové demodulace kmitočtově modulovaného pomocného signálu, který je přenesen současně s užitečným signálem.

Při kmitočtové modulaci modulátorem s proměnnou charakteristikou dochází k zvětšení amplitudy jednoho postranního pásma a zároveň ke zmenšení amplitudy druhého sdruženého postranního pásma. Širokopásmovou amplitudovou demodulací takového signálu

2

se získá mimo nosnou vlnu, postranních pásem a harmonických produktů, také původní modulační kmitočet, jehož amplituda je úměrná rozdílu amplitud prvního postranního pásma. Proud obvodem detektoru pro pomocný signál je dán vztahem

$$i = k/A - A' / \cos \Omega t,$$

kde k je konstanta závislá na parametrech obvodu demodulátoru, A je amplituda jednoho postranního pásma, A' je amplituda druhého sdruženého postranního pásma, Ω je kmitočet pomocného signálu a t je čas.

U ideální parabolické nebo jiné osově symetrické modulační charakteristiky potom budou při umístění pracovního bodu v místě maxima nebo minima amplitudy prvního páru postranních pásem totožné a na výstupu detektoru nebude obsažen pomocný modulační kmitočet.

Podmínkou pro minimální intermodulační zkreslení je konstantní charakteristika skupinového zpoždění a zesílení. Tyto průběhy jsou ideální, většinou mají tyto charakteristiky parabolický tvar s obdobnými průběhy, nastavení minimálního intermodulačního zkreslení proto odpovídá nastavení pro minimální změnu zisku a skupinového zpoždění, tj. umístění pracovního bodu do místa extrému modulační charakteristiky. Tento extrém současně odpovídá nastavení minimální amplitudy detekovaného pomocného signálu.

Ve skutečnosti je na modulační charakteristiku superponováno zvlnění a průběh sku-

pinového zpoždění neodpovídá přesně průběhu amplitudové charakteristiky. Důsledkem je, že minimum detekovaného pomocného signálu neodpovídá přesně minimu intermodulačního zkreslení. V praktických důsledcích je však tento rozdíl zanedbatelný a lze jej omezit vhodnou volbou kmitočtu pomocného signálu.

Vynález si klade za úkol vytvořit způsob a zapojení, které by odstranily výše uvedené nedostatky a které by umožnily jednoduše nastavit minimální intermodulační zkreslení modulátoru kmitočtové modulace.

Tento úkol se řeší zapojením podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že s modulačním signálem se směšuje pomocný signál a menší část kmitočtové modulovaného výstupního signálu se amplitudově demoduluje a z demodulovaného signálu se selektivně vyhodnocuje amplituda demodulovaného pomocného signálu jako měřítko intermodulačního zkreslení, načež se amplituda demodulovaného pomocného signálu nastaví na minimum.

Podle výhodného řešení lze jako pomocného signálu využít některého z již přenášených signálů, například pilotní signál.

Vynálezem je rovněž zapojení, jehož podstata spočívá v tom, že ke vstupu nastavovaného kmitočtového modulátoru je připojen generátor pomocného signálu a k výstupu nastavovaného kmitočtového modulátoru je připojen vstup amplitudového detektoru, k jehož výstupu je připojen vstup selektivního obvodu a k výstupu selektivního obvodu je připojen vstup indikátoru.

Hlavní výhody vynálezu spočívají v tom, že nastavení je rychlé a jednoduché a k jeho realizaci je potřebné minimální vybavení. Při zástavbě zařízení pro realizaci způsobu podle vynálezu do přenosového řetězce je většinou nutná pouze realizace selektivního zesilovače, ostatní potřebné díly jsou již v přenosovém řetězci obsaženy.

Vynález je v dalším podrobněji vysvětlen na jednom příkladu provedení ve spojení s výkresovou částí.

Na obr. je schematicky znázorněno blokové zapojení podle vynálezu.

Na vstup 6 nastavovaného kmitočtového modulátoru 1 se přivede užitečný signál, na který byl superponován pomocný kmitočet, například v generátoru 2 pomocného signálu. Jako pomocný signál lze použít i některý z přenášených signálů, např. pilotní signál. V takovém případě generátor 2 odpadá. Z výstupu 7 nastavovaného kmitočtového modulátoru 1 se část kmitočtové modulovaného signálu přivede na amplitudový detektor 3. Pro tuto funkci může být využito většinou vestavěného detektoru pro indikaci výkonu modulovaného signálu. Demodulovaný signál se potom přes selektivní obvod 4, který je naladěn na kmitočet pomocného signálu, zavede na indikátor 5. Je výhodné realizovat selektivní obvod 4 selektivním zesilovačem, optimální hodnota modulačního indexu pro získání maximálního napětí demodulovaného signálu je 1,84. Jako indikátoru 5 lze použít běžné ručičkové přístroje s usměrňovačem.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob nastavení minimálního intermodulačního zkreslení kmitočtového modulátoru, vyznačený tím, že s modulačním signálem se směšuje pomocný signál, část kmitočtové modulovaného výstupního signálu se amplitudově demoduluje a z demodulovaného signálu se selektivně vyhodnocuje amplituda demodulovaného pomocného signálu jako měřítko intermodulačního zkreslení, načež se amplituda demodulovaného pomocného signálu nastaví na minimum.

2. Způsob podle bodu 1, vyznačený tím, že jako pomocného signálu se využije někte-

rého z již přenášených signálů, například pilotní signál.

3. Zapojení k provádění způsobu podle bodu 1, vyznačené tím, že ke vstupu 6/ nastavovaného kmitočtového modulátoru 1/ je připojen generátor 2/ pomocného signálu a k výstupu 7/ nastavovaného kmitočtového modulátoru 1/ je připojen vstup amplitudového detektoru 3/, k jehož výstupu je připojen vstup selektivního obvodu 4/, přičemž k výstupu selektivního obvodu 4/ je připojen vstup indikátoru 5/.

