

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

265 053

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl. 4
H 03 H 11/00

(21) PV 1283-B6.T
(22) Přihlášeno 25 02 86

(40) Zveřejněno 12 01 89
(45) Vydáno 15 01 90

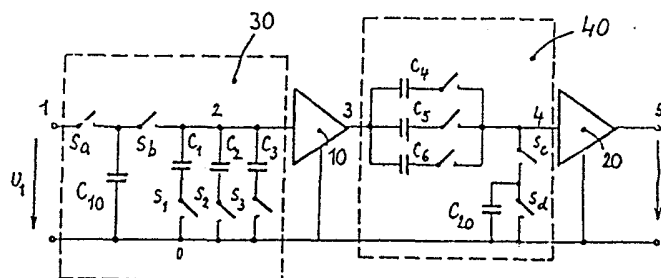
(75)
Autor vynálezu

LALPERT MILOŠ doc. ing. CSc.,
MOOS PETR ing. CSc.,
TRNKA JOSEF ing. CSc., PRAHA

(54)

Zapojení trojcestné pásmové propusti s kompenzovanými
parazitními propustnými pásmy

(57) Je řešena trojcestná pásmová propust, pracující na známém principu N-cestných filtrů, která jednoduše kompenzuje parazitní pásma. Tato trojcestná pásmová propust sestává z kaskádního spojení trojcestně přepínané dolní propusti s kmitočtem f_0 , prvního oddělovacího stupně a trojcestně přepínané horní propusti s dvojnásobným kmitočtem $2f_0$. Při požadavku mimořádně vysokého potlačení parazitních pásem je na výstup kaskády zapojen ještě druhý oddělovací stupeň. Trojcestná pásmová propust je určena k selekci elektrických signálů v kmitočtovém intervalu vymezeném jejich propustným pásmem.



Vynález se týká zapojení trojcestné pásmové propusti s kompenzovanými parazitními propustnými pásmy, určené k selekci elektrických signálů v kmitočtovém intervalu vymezeném jejím propustným pásmem.

Dosud známá zapojení N -cestných filtrů realizující přeladitelné pásmové propusti, tedy i trojcestnou pásmovou propust, je nutno obvykle vybavit dalším, poměrně náročným, výstupním filtrem z důvodu potlačení parazitních propustných pásem na kmitočtech představujících celistvé násobky středního kmitočtu f_0 požadovaného propustného pásma, to je na kmitočtech $n f_0$, kde $n = 2, 3, 4$. Při přeladování užitečného propustného pásma trojcestné pásmové propusti je v dosud známých zapojeních navíc nutno současně přeladovat i zmíněný přídavný výstupní filtr. Uvedené nedostatky, které vyplývají ze zákonité existence nežádoucích parazitních propustných pásem, zvyšují složitost N -cestných filtrů a tím zhoršují jejich technické parametry, například rozměry, příkon, citlivost a pod. a ekonomické parametry, to je výrobní a provozní náklady.

Výše uvedené nedostatky dosud známých zapojení odstraňuje zapojení trojcestné pásmové propusti podle vynálezu, jehož podstata spočívá v tom, že sestává z kaskádního spojení trojcestné přepínané dolní propusti s kmitočtem f_0 a z trojcestné přepínané horní propusti s kmitočtem $2f_0$, mezi nimiž je zapojen první oddělovací stupeň. Na výstup kaskádního spojení trojcestné přepínané dolní propusti, prvního oddělovacího stupně a trojcestné horní propusti lze připojit druhý oddělovací stupeň.

Výhodou tohoto zapojení je automatické potlačení parazitních propustných pásem, a to zejména ležících na kmitočtech $2f_0$, $4f_0$ a $5f_0$, která způsobují největší obtíže v obvyklých aplikacích. Využijí-li se jako spínače přenosové hradla v technologii C MOS, N MOS a podobně, je zapojení navíc snadno integrovatelné v monolitickém integrovaném obvodu. Zvláště cennou předností řešení dle vynálezu je schopnost selekce signálů s možností plynulého ladění v extrémně širokém intervalu cca šest řádů kmitočtů, to je v rozsahu od 0,1 Hz do 0,1 MHz. Je-li požadováno mimořádně vysoké potlačení parazitních pásem, zapojí se na výstup kaskády druhý oddělovací stupeň tvořený aktivním filtrem typu dolní propust.

Příklad zapojení trojcestné pásmové propusti podle vynálezu je uveden na obr. 1. Na obr. 2 je demonstrován princip činnosti této pásmové propusti pomocí grafů.

Přepínaná trojcestná dolní pásmová propust 30 má ve vstupní větvi sériově zapojen první a druhý spínač S_a a S_b , k jejichž společnému bodu je připojen jeden vývod prvního kondenzátoru C_{10} , jehož druhý vývod je uzemněn ke svorce 0. Tato vstupní větev je zapojena mezi svorky 1 a 2. Mezi svorkami 2 a 0 je připojena trojice druhého, třetího a čtvrtého postupně spínaného kondenzátoru C_1 , C_2 a C_3 stejné hodnoty, a to přes třetí až pátý spínač S_1 , S_2 a S_3 . Mezi svorkami 2, 0 a 3, 0, to je na výstupu přepínané trojcestné dolní propusti 30 je zapojen první oddělovací stupeň 10, například dvojbran ve funkci aktivní dolní propusti s přepínanými kondenzátory a zesilovač. Na výstup prvního oddělovacího stupně 10 je mezi svorky 3, 0 a 4, 0 zařazena trojcestná přepínaná horní propust 40 tvořená opět trojicí šestého, sedmého a osmého kondenzátoru C_4 , C_5 a C_6 stejné hodnoty, cyklicky spínaných šestým až osmým spínačem S_4 , S_5 a S_6 , který má výstupní větev tvořenou sériovým zapojením devátého a desátého přepínače S_c , S_d , k jejichž společnému bodu je připojen jeden vývod pátého kondenzátoru C_{20} , jehož druhý vývod je uzemněn ke svorce 0. V tomto případě je ke svorce 4 připojen vstup druhého oddělovacího stupně 40 typu aktivní dolní propus-

ti s přepínanými kondenzátory, kde výstup 5 druhého oddělovacího stupně 40 a svorka 0 jsou výstupem celé trojcestné pásmové propusti.

Z tohoto zapojení vyplývá, že první a pátý přepínaný kondenzátor C₁₀ a C₂₀, které nahrazují ve známých zapojeních dolní a horní propusti odpory R_i, je k těmto odporům ve vztahu daném rovnicí

$$R_i = \frac{1}{f_T C_i} \quad i = 1, 2 \quad /1/,$$

kde f_T je kmitočet přepínání prvního a druhého spínače S_a, S_b a prvního kondenzátoru C₁₀ resp. devátého a desátého spínače S_c, S_d a pátého kondenzátoru C₂₀.

Kmitočet f₀ cyklického přepínání se odvozuje děličkami kmitočtu od signálu s kmitočtem f a platí pro něj vztah

$$f_0 = \frac{f_T}{3 \cdot 2 \cdot k} \quad /2/,$$

kde k je nastavitelný dělicí poměr, určující šířku propustného pásma trojcestné pásmové propusti, danou vztahem

$$F = \frac{f_T C_i}{3 C} \quad /3/,$$

kde C_i jsou kapacity prvního resp. pátého přepínaného kondenzátoru C₁₀ resp. C₂₀ a C jsou kapacity jednotlivých kondenzátorů v trojcestné struktuře dolní resp. horní propusti.

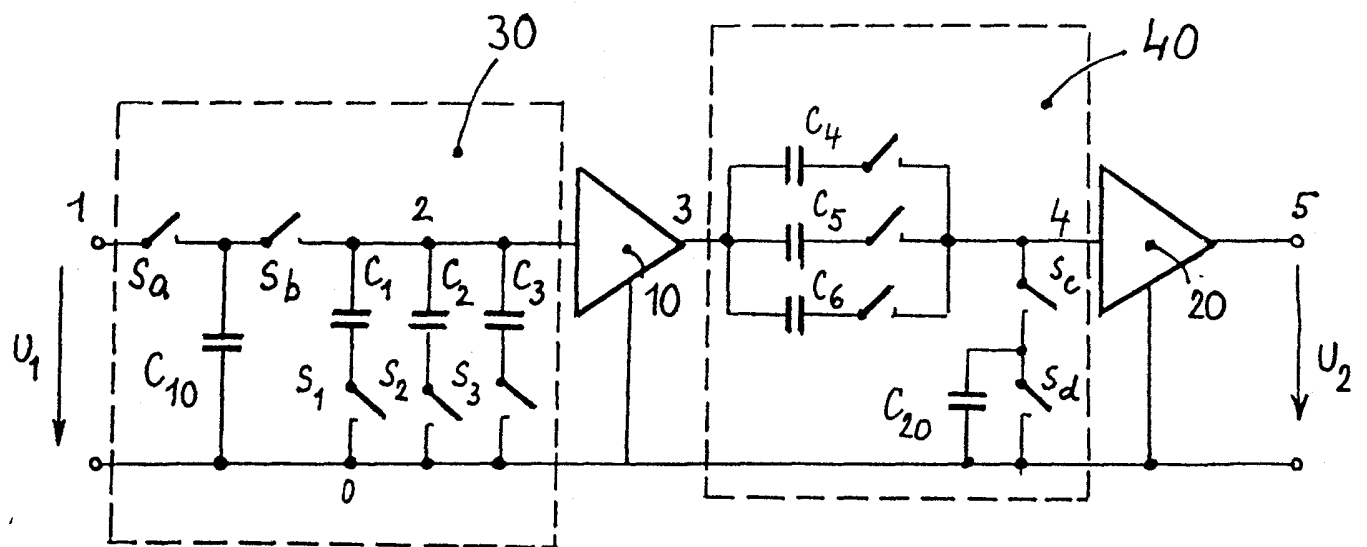
Na vstup mezi svorky 1, 0 se přivádí signál, reprezentovaný napětím U₁. Přepínaná trojcestná dolní propust 30 plní funkci pásmové propusti se středním kmitočtem f₀ a zároveň s parazitními propustnými pásmy na kmitočtech 2f₀, 4f₀, 5f₀ atd. Impedanční oddělení provádí první oddělovací stupeň 10, který je s výhodou zapojen jako aktivní filtr typu dolní propust. Za ním následující trojcestná přepínaná horní propust 40 svými přenosovými vlastnostmi zajišťuje kompenzaci nežádoucích parazitních propustných pásem. Na výstupu trojcestné pásmové propusti lze zapojit druhý oddělovací stupeň 20, s výhodou jako aktivní filtr typu dolní propust, za účelem mimořádně vysokého potlačení parazitních pásem.

V horní části obr. 2 je plnou čarou znázorněna charakteristika trojcestné dolní propusti 30 a čárkovaně charakteristika jednoduché aktivní dolní propusti působící jako první oddělovací stupeň 10. Ve střední části je analogický graf odpovídající charakteristiky trojcestné horní propusti 40 a ve spodní části je výsledná kmitočtová závislost útlumu celého kaskádního zapojení.

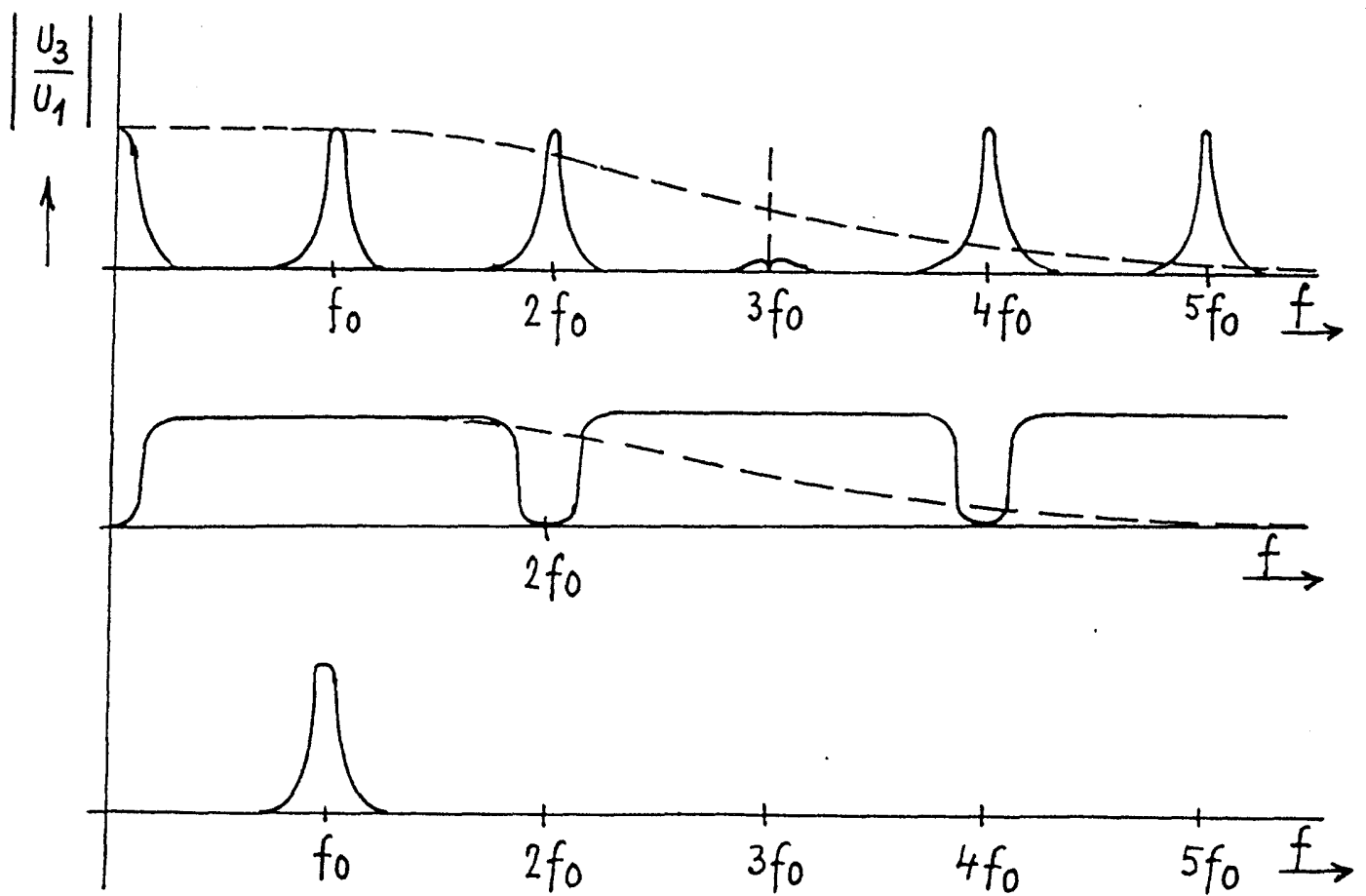
P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Zapojení trojcestné pásmové propusti s kompenzovanými parazitními propustnými pásmy, vyznačující se tím, že sestává z kaskádního spojení trojcestné přepínané dolní propusti (30) s kmitočtem f_0 a trojcestné přepínané horní propusti (40) s dvojnásobným kmitočtem $2f_0$, mezi nimiž je zapojen první oddělovací stupeň (10).
2. Zapojení trojcestné pásmové propusti podle bodu 1, vyznačující se tím, že na výstup kaskádního spojení trojcestné přepínané dolní propusti (30), prvního oddělovacího stupně (10) a trojcestné horní propusti (40) je připojen druhý oddělovací stupeň (20).

1 výkres



obr. 1



obr. 2