

# POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

219222  
(11) (B1)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY  
A OBJEVY

(22) Přihlášeno 19 05 81  
(21) (PV 3698-81)

(40) Zveřejněno 30 04 82

(45) Vydáno 15 08 85

(51) Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 03 J 1/22

(75)

Autor vynálezu

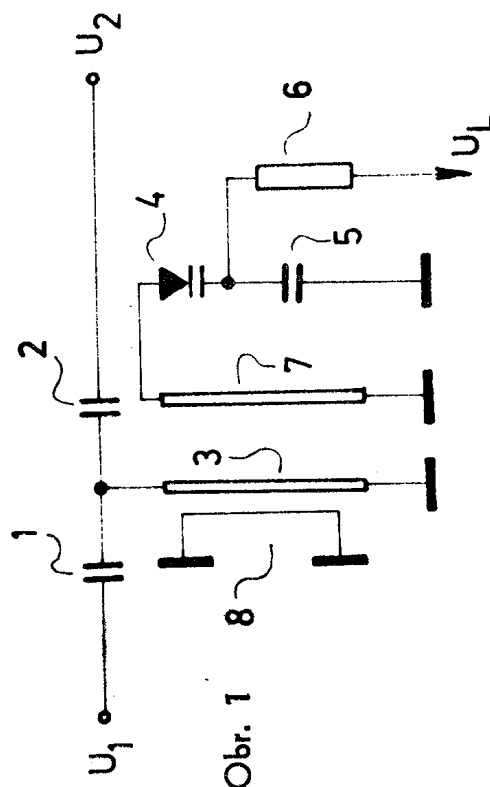
NOVÁK JOSEF ing., STARÝ VLASTIMIL, PRAHA

## (54) Zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů

1

Zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů je určeno především pro zvýšení účinnosti televizních kanálových voličů. Jeho použitím je možno dosáhnout současného účinku v potlačení zrcadlových kmitočtů až přes 20 dB nad běžně dosahované úrovně a potlačení přenosu nežádoucích kmitočtů, například prvního až třetího televizního pásma, a to při nezměněném šumovém čísle kanálového voliče a při jeho nezměněné vstupní impedanci. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nejméně jeden z prvků indukčnosti a kapacity v okruhu pásmové propusti, sestávajícího ze čtyřpólu, je tvořen vazebním prvkem připojeným k sériovému rezonančnímu okruhu tvořeného prvkem rezonanční indukčnosti a prvkem rezonanční kapacity, naladěným na požadovaný rejekční kmitočet. Mimo kanálové televizní voliče je možno zapojení výhodně využít v rádiových zařízeních všeho druhu, jakož i v telekomunikačních zařízeních.

2



Obr. 1

Vynález se týká zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů, zejména u televizních kanálových voličů.

U televizních kanálových voličů je častým požadavkem kmitočtové oddělení prvního až třetího televizního pásma od čtvrtého a pátého televizního pásma při současném požadavku potlačení rušivých, zejména zrcadlových kmitočtů. Známá zapojení pro potlačení nežádoucích kmitočtů jsou například u televizních kanálových voličů určitým způsobem standardizována, a to s ohledem na dosažení kvalitativních parametrů a se zřetelem na ekonomičnost jejich výroby.

Rostoucí hustota provozu sdělovacích zařízení všeho druhu a snaha o zajištění nerušeného příjmu žádaných signálů vyžaduje další, technicky účinnější a ekonomicky výhodnější řešení, především ve formě zapojení vysokofrekvenčních obvodů, jimiž by bylo možno zdokonalit potlačení rušivých zrcadlových kmitočtů.

Je známo, že potlačení zrcadlových kmitočtů bývá u televizních kanálových voličů řešeno selektivitou přeladitelných, nejčastěji pásmových propustí a případně ještě s dalším přeladitelným obvodem. Dále je známo, že u moderních kanálových voličů se dosahuje vyššího potlačení zrcadlových kmitočtů při nezměněném počtu laděných obvodů v pásmové propusti, zejména v ultrakrátkém pásmu, takzvanou fázovou kompenzací. Ze samotného principu zapojení fázové kompenzace vyplývají vyšší nároky na dodržení kompenzačních podmínek, to je velikosti amplitudy a fáze zrcadlového kmitočtu, což zejména při uvažování tolerancí obvodových prvků a dalších obvodů při přeladování relativně širokého kmitočtového pásma činí vždy z hlediska dodržení souběhu určité potíže.

Snaha o vyřešení uvedených obtíží vedla k novým zapojením přeladitelných odlaďovačů zrcadlových kmitočtů ve vstupních obvodech vysokofrekvenčních zesilovačů. U tohoto druhu zapojení, případně dalších obdobných řešení se zapojením odlaďovačů ve vstupních anténních obvodech, je však výrazným nedostatkem relativně velké zhoršení šumového čísla kanálového voliče, k němuž dochází z toho důvodu, že zmíněné odlaďovače zrcadlových kmitočtů bezprostředně působí v přímé čestě na žádaný signál a tím způsobují jeho nežádoucí ztráty, což má za následek nižší citlivost kanálového voliče a také zhoršení jeho vstupní impedance.

Výše uvedené nedostatky odstraňuje podle tohoto vynálezu zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů, zejména u televizních kanálových voličů. Podstata vynálezu spočívá v tom, že nejméně jeden z prvků L, C v okruhu pásmové propusti sestávajícího ze čtyřpólu, je tvořen vazebním prvkem připojeným k sériovému rezonančnímu okruhu tvořeného induktivním prvkem rezonátorového obvodu a pro-

měnným kondenzátorem naladěnými na požadovaný rejekční kmitočet.

Okruh pásmové propusti tvořený čtyřpólem může sestávat z nejméně jednoho jednoduchého T-článku, tvořeného prvním kondenzátorem, druhým kondenzátorem a třetím kondenzátorem, nebo sestává z nejméně jednoho jednoduchého  $\pi$ -článku, tvořeného prvním kondenzátorem, druhým kondenzátorem a třetím kondenzátorem, případně může sestávat z kombinace nejméně jednoho jednoduchého T-článku a nejméně jednoho jednoduchého  $\pi$ -článku tvořenými prvním kondenzátorem, druhým kondenzátorem a třetím kondenzátorem.

Sériový rezonanční okruh může být buď opatřen laditelným induktivním prvkem rezonátorového obvodu, nebo induktivním prvkem rezonátorového obvodu o pevné hodnotě, případně může být opatřen laditelným proměnným kondenzátorem nebo kondenzátorem o pevné hodnotě.

Výhody zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů podle vynálezu spočívají ve skutečnosti, že jeho použitím je možno dosáhnout současného účinku v potlačení zrcadlových kmitočtů až přes 20 dB nad běžně dosahované úrovně a v potlačení přenosu dalších nežádoucích kmitočtů, například prvního až třetího televizního pásma, prakticky při nezměněném šumovém čísle kanálového voliče a jeho nezměněné vstupní impedance. Navíc se uvedeného účinku dosahuje v porovnání se známými zapojeními tohoto druhu, s úsporou nejméně jedné součástky.

Zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů podle vynálezu bude následovně blíže popsáno v příkladovém provedení s pomocí vyobrazení, kde obr. 1 znázorňuje zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů podle vynálezu v uspořádání s jednoduchým T-článkem a obr. 2 zapojení podle obr. 1 v uspořádání s jednoduchým  $\pi$ -článkem.

Na obr. 1 je znázorněno zapojení pásmové propusti podle vynálezu s rejekčním účinkem pro potlačení zrcadlových kmitočtů v uspořádání s jednoduchým T-článkem, u něhož je kmitočtová výhybka tvořena prvním kondenzátorem **1**, druhým kondenzátorem **2**, třetím kondenzátorem **3** a souběhovým kondenzátorem **5**, dále doladovacím prvkem **8** rezonátorového obvodu **7**, prvkem vazební indukčnosti **3** a oddělovacím odporem **5**.

Ve funkci tohoto obvodu prochází žádaný i zrcadlový signál kmitočtovou výhybkou, přičemž žádaný signál při vhodné volbě prvního kondenzátoru **1**, druhého kondenzátoru **2** a prvku vazební indukčnosti **3** projde prakticky bez útlumu do vstupního obvodu vysokofrekvenčního zesilovače, zatímco nežádoucí signál na zrcadlovém kmitočtu jerez onátorovým obvodem **7** přeladitelného proměnným kondenzátorem **4** odsáván po-

mocí prvku vazební indukčnosti 3, přičemž přeladitelnost proměnného kondenzátoru 4, například varicapu, je ovládána souběžovým kondenzátorem 5 tak, že dochází k žádanému potlačení zrcadlového kmitočtu. Pro správnou činnost kmitočtové výhybky u tohoto zapojení je nutné, aby prvek vazební indukčnosti 3 vykazoval elektricky stejnou hodnotu indukčnosti, jaké je zapotřebí k dosažení účinku kmitočtové výhybky. Tímto uspořádáním kmitočtová výhybka plní jednak svoji funkci a mimoto i funkci odlaďovače zrcadlových kmitočtů, čímž je dosaženo minimálních ztrát žádaného signálu a nenarušení původního šumového čísla kanálových voličů. Při optimální volbě prvního kondenzátoru 1 a druhého kondenzátoru 2 je v určitých případech možno zlepšit impedanční přizpůsobení televizních kanálových voličů na anténní obvod a tím ještě zlepšit jejich šumové číslo.

Na obr. 2 je znázorněno další provedení zapojení pásmové propusti s rejekčním účinkem podle vynálezu ve tvaru  $\pi$ -článku, u něhož je kmitočtová výhybka tvořena prvním kondenzátorem 1, druhým kondenzátorem 2 a prvkem vazební indukčnosti 3, navázaným na rezonátorový obvod 7 s proměnným kondenzátorem 4, například varicapem, souběžovým kondenzátorem 5 a oddělovacím odporem 6.

Ve funkci tohoto obvodu prochází žádaný signál o napětí  $U_1$  kmitočtovou výhybkou tvořenou prvním kondenzátorem 1, druhým kondenzátorem 2 a prvkem vazební indukčnosti 3, a současně se žádaným signálem prochází kmitočtovou výhybkou nežádaný signál o zrcadlovém kmitočtu, který je sá-cím účinkem rezonátorového obvodu 7 přeladitelného proměnným kondenzátorem 4 žádoucím způsobem potlačen. U tohoto zapojení je nutné, aby prvek vazební indukčnosti 3 vykazoval elektricky stejnou hodnotu indukčnosti, jaké je zapotřebí k dosažení požadovaného účinku kmitočtové výhybky. Tímto uspořádáním kmitočtová výhybka plní současně jednak svoji funkci a mimoto i funkci odlaďovače kmitočtů, čímž je dosaženo minimálních ztrát žádaných signálů a tím nenarušení dalších kvalitativních parametrů nejen kanálových voličů, ale obecně dalších návazných obvodů.

Příkladová zapojení pásmové propusti znázorněné na obr. 1 a obr. 2 umožňují jejich kombinační spojení za účelem potlačování různých nežádoucích kmitočtů, a to jak pevných, tak i proměnných při přeladování žádaných kmitočtů.

Mimo kanálové televizní přijímače je možno využít výhodně zapojení podle tohoto vynálezu v rádiových zařízeních všech druhů, jakož i v telekomunikačních zařízeních.

#### PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Zapojení pásmové propusti pro potlačení zrcadlových kmitočtů, zejména u televizních kanálových voličů, vyznačené tím, že nejméně jeden z prvků L, C v okruhu pásmové propusti sestávajícího ze čtyřpólu, je tvořen vazebním prvkem (3) připojeným k sériovému rezonančnímu okruhu tvořeného induktivním prvkem rezonátorového obvodu (7) a proměnným kondenzátorem (4) nalaďenými na požadovaný rejekční kmitočet.

2. Zapojení pásmové propusti podle bodu 1, vyznačené tím, že okruh pásmové propusti tvořený čtyřpólem, sestává z nejméně jednoho jednoduchého T-článku, tvořeného prvním kondenzátorem (1), druhým kondenzátorem (2) a třetím kondenzátorem (3).

3. Zapojení pásmové propusti podle bodu 1, vyznačené tím, že okruh pásmové propusti tvořený čtyřpólem, sestává z nejméně jednoho jednoduchého  $\pi$ -článku tvořeného prvním kondenzátorem (1), druhým kondenzátorem (2) a třetím kondenzátorem (3).

4. Zapojení pásmové propusti podle bodů

1 až 3, vyznačené tím, že okruh pásmové propusti tvořený čtyřpólem, sestává z kombinace nejméně jednoho jednoduchého T-článku a nejméně jednoho jednoduchého  $\pi$ -článku tvořenými prvním kondenzátorem (1), druhým kondenzátorem (2) a třetím kondenzátorem (3).

5. Zapojení pásmové propusti podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že sériový rezonanční okruh je opatřen laditelným induktivním prvkem rezonátorového obvodu (7).

6. Zapojení pásmové propusti podle bodů 1 až 4, vyznačené tím, že sériový rezonanční okruh je opatřen induktivním prvkem rezonátorového obvodu (7) o pevné hodnotě.

7. Zapojení pásmové propusti podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že sériový rezonanční okruh je opatřen laditelným proměnným kondenzátorem.

8. Zapojení pásmové propusti podle bodů 1 až 6, vyznačené tím, že sériový rezonanční okruh je opatřen kondenzátorem (4) o pevné hodnotě.

