

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

241227
(11) (B1)

(51) Int. Cl.⁴
H 02 M 3/155

(22) Přihlášeno 29 07 83

(21) (PV 5691-83)

(40) Zveřejněno 22 08 85

(45) Vydáno 15 09 87

(75)

Autor vynálezu

SÝKORA BOHUMIL RNDr., PRAHA

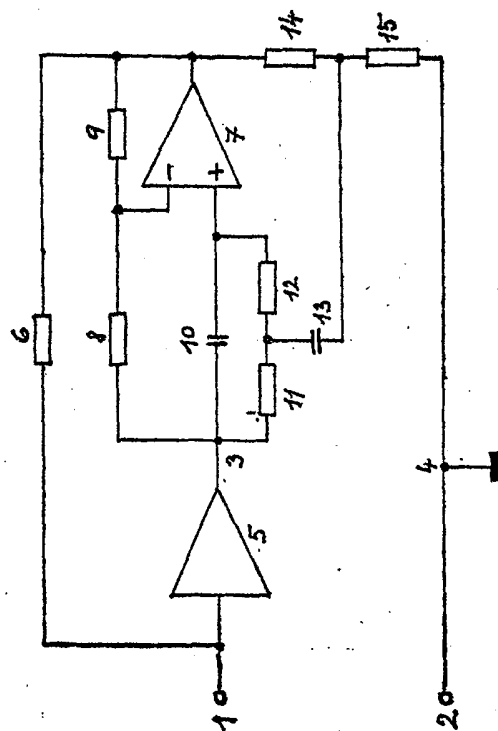
(54) Aktivní RC dvojpól

1

Účelem řešení je realizace dvojpólu, jehož impedance by měla charakter impedance sériového LC — článku, a to takovým způsobem, aby bylo možné nezávisle na sobě měnit jednoduchým způsobem rezonanční kmitočet a poměr ekvivalentní indukčnosti a kapacity.

Této funkce se dosáhne použitím kombinace kladné a záporné zpětné vazby v síti dvou operačních zesilovačů, v níž se signál z výstupu jednoho operačního zesilovače přenáší zčásti prostřednictvím článku přemostěné T do neinvertujícího vstupu druhého operačního zesilovače, zčásti pak prostřednictvím zpětnovazební sítě do jeho invertujícího vstupu. Kladná zpětná vazba upravuje činitel jakosti článku přemostěné T, celková záporná paralelní zpětná vazba definuje vstupní impedanci obvodu, která má potřebný charakter kmitočtové závislosti.

Obvod je vhodný k použití zejména v různých druzích korektorů kmitočtové charakteristiky, především v elektroakustických zařízeních.



Obr. 2

Vynález se týká aktivního RC dvojpólu, který realizuje imedanční funkci odpovídající uzemněnému sériovému LC-článku s proměnným rezonančním kmitočtem a charakteristickým odporem.

Pro korekci kmitočtové charakteristiky nízkofrekvenčních přenosových zařízení, jako jsou například zesilovače, se kromě jiného používají pásmové korektory v obecném uspořádání, obsahujícím sériové LC-články. Indukčností v sériových LC-článcích mohou být realizovány syntetickými induktory. Pokud je zapotřebí měnit rezonanční kmitočet nebo relativní šířku pásma korekčního obvodu, je nutno měnit současně velikost indukčnosti a kapacity tak, aby se buď měnil jejich součin a zachovával poměr, čímž se mění rezonanční kmitočet při zachování šířky pásma, a nebo měnil poměr a zachovával součin, čímž se mění šířka pásma beze změny rezonančního kmitočtu. Pokud se tyto regulace provádějí skutečnou změnou indukčnosti a kapacity, je ovládání velmi nepřehledné a prakticky nepoužitelné.

Tento nedostatek řeší konstrukce aktivního HC dvojpólu podle vynálezu, jehož podstatou je, že jeho první svorka je spojena se vstupem operačního zesilovače a prvním pólem hlavního zpětnovazebního odporu a jeho druhá svorka je spojena se zemnicím uzlem. Výstup napětového zesilovače je připojen do hlavního uzlu, k němuž jsou dále připojeny první póly přemostujícího kondenzátoru, signálového odporu a prvního podélného odporu, přičemž druhý pól přemostujícího kondenzátoru spolu s druhým pólem druhého podélného odporu jsou připojeny k neinvertujícímu vstupu operačního zesilovače.

První pól druhého podélného odporu a druhý pól prvního podélného odporu jsou spojeny navzájem a dále buď přímo, nebo prostřednictvím příčného kondenzátoru jsou spojeny se spojením druhých pólů spodní a horní impedance, přičemž první pól spodní impedance je spojen se zemnicím uzlem a první pól horní impedance je připojen k výstupu operačního zesilovače, takže tvoří dělič, jehož výstupní impedance spolu s případnou impedancí příčného kondenzátoru, podélnými odpory a přemostujícími kondenzátorem tvoří článek přemostěné T mezi hlavním uzlem a neinvertujícím vstupem operačního zesilovače. Mezi hlavním uzlem a invertujícím vstupem operačního zesilovače, k němuž je připojen druhý pól signálového odporu, je dále připojen místní zpětnovazební odpor a k výstupu operačního zesilovače je připojen druhý pól hlavního zpětnovazebního odporu.

Popsaným uspořádáním se dosáhne toho, že operační zesilovač se svojí zpětnovazební sítí, článkem přemostěné T, do něhož je zavedena kladná zpětná vazba, a předřazeným napětovým sledovačem, se chová jako selektivní zesilovač napětí s nadměrnou fází, jehož vstupní impedance má v důsledku

zavedení zpětné vazby hlavním zpětnovazebním odporem charakter impedance uzemněného sériového LC-článku, jehož parametry lze měnit změnou velikosti hlavního zpětnovazebního odporu a souběžnou změnou obou podélných odporů v článku přemostěné T. Použije-li se takto realizovaný syntetický LC-článek v pásmovém korektoru, je možno dosáhnout přehledného otvornu, v němž je použit aktivní RC dvojpól podle vynálezu, přičemž rozsah regulace je omezen v podstatě pouze kvalitou a tolerancemi použitých součástek. Resonanční kmitočet je přitom určen naladěním článku přemostěné T a šíře pásma velikostí zpětnovazebního odporu R_1 .

Na připojených výkresech je znázorněno na obr. 1 obecné zapojení pásmového korektoru, na obr. 2 obecné zapojení aktivního RC dvojpólu podle vynálezu, na obr. 3 zapojení aktivního RC dvojpólu podle vynálezu s připojeným zemnicím odporem, na obr. 4 zapojení aktivního RC dvojpólu podle vynálezu s oddělovacím kondenzátorem, na obr. 5 zapojení aktivního RC dvojpólu podle vynálezu s přidáním zemnicím odporem a oddělovacím kondenzátorem při konkrétním provedení větve kladné zpětné vazby, přemostěného T-článku a naznačeném konkrétním provedení napětového sledovače, jakožto zapojení tranzistoru se společným kolektorem.

Aktivní RC dvojpól (obr. 2) je připojen mezi uzemněnou svorku 2 a neuzemněnou svorku 1. Svorka 1 je spojena se vstupem operačního zesilovače 5 a prvním pólem hlavního zpětnovazebního odporu 6. Výstup operačního zesilovače 5 je spojen s hlavním uzlem 3, k němuž jsou připojeny první póly signálového odporu 8, prvního podélného odporu 11 a přemostujícího kondenzátoru 10. Druhý pól přemostujícího kondenzátoru 10 je spolu s druhým pólem druhého podélného odporu 12 připojen k neinvertujícímu vstupu operačního zesilovače 7. První pól druhého podélného odporu 12 a druhý pól prvního podélného odporu 11 jsou navzájem spojeny a dále jsou prostřednictvím příčného kondenzátoru 13 připojeny k navzájem spojeným druhým pólům spodní impedance 15 a horní impedance 14. První pól spodní impedance 15 je spojen se zemnicím uzlem 4, k němuž je připojena zemnicí svorka 2, zatímco první pól horní impedance 14 je připojen k výstupu operačního zesilovače 7. Mezi výstupem a invertujícím vstupem operačního zesilovače 7, k němuž je připojen druhý pól signálového odporu 8, je zapojen místní zpětnovazební odpor 9. K výstupu operačního zesilovače 7 je dále připojen druhý pól hlavního zpětnovazebního odporu 6.

Varianta zapojení na obr. 3 je doplněna o zemnicí odpor 16, zapojený mezi hlavním uzlem 3 a zemnicím uzlem 4.

Varianta zapojení na obr. 4 je dále dopl-

něna o oddělovací kondenzátor 17, zapojený mezi výstupem napětového sledovače 5 a hlavním uzlem 3.

Aktivní RC dvojpól podle vynálezu je kromě uvedené aplikace možno použít všude tam, kde je zapotřebí uzemněného LC-člán-

ku, zejména je-li třeba měnit nezávisle rezonanční kmitočet a šířku pásma. Omezení použitelnosti jsou dána pouze kvalitou použitých součástek, především aktivních prvků, a kvalitou souběhu přelaďovacích odporů.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Aktivní RC dvojpól, vyznačený tím, že jeho první svorka (1) je spojena se vstupem operačního zesilovače (5) a prvním pólem hlavního zpětnovazebního odporu (6), jeho druhá svorka (2) je spojena se zemnicím uzlem (4), výstup napětového sledovače (5) je spojen s hlavním uzlem (3), k němuž je připojen první pól signálového odporu (8), první pól prvního podélného odporu (11) a první pól přemostujícího kondenzátoru (10), jehož druhý pól je spolu s druhým pólem druhého podélného odporu (12) připojen k neinvertujícímu vstupu operačního zesilovače (7), přičemž první pól druhého podélného odporu (12) je spojen s druhým pólem prvního podélného odporu (11) a dále je přímo nebo prostřednictvím příčného kondenzátoru (13) spojen s druhým pólem spodní impedance (15), jejíž první pól je spojen se zemnicím uzlem (4), a druhým pólem horní impedance (14), jejíž první pól je připojen k výstupu operačního zesilovače (7), k tomuto výstupu je současně připojen druhý pól hlavního zpětnovazebního odporu (6) a druhý pól místního zpětnovazebního odporu (9), jehož první pól je spojen s druhým pólem signálového odporu (8) a invertujícím vstupem operačního zesilovače (7).

2. Aktivní RC dvojpól podle bodu 1, vyznačený tím, že mezi hlavní uzel (3) a zemnicí uzel (4) je připojen zemnicí odpor (16).

3. Aktivní RC dvojpól podle bodu 2, vyznačený tím, že výstup operačního zesilovače (5) je spojen s hlavním uzlem (3) přes oddělovací kondenzátor (17).

4. Aktivní RC dvojpól podle bodů 1, 2, 3, vyznačený tím, že spodní impedance (15) je tvořena odporem.

5. Aktivní RC dvojpól podle bodů 1, 2, 3, vyznačený tím, že spodní impedance (15) je tvořena kondenzátorem nebo sériovým spojením odporu a kondenzátoru.

6. Aktivní RC dvojpól podle bodů 1, 2, 3, 4, 5, vyznačený tím, že horní impedance (14) je tvořena odporem.

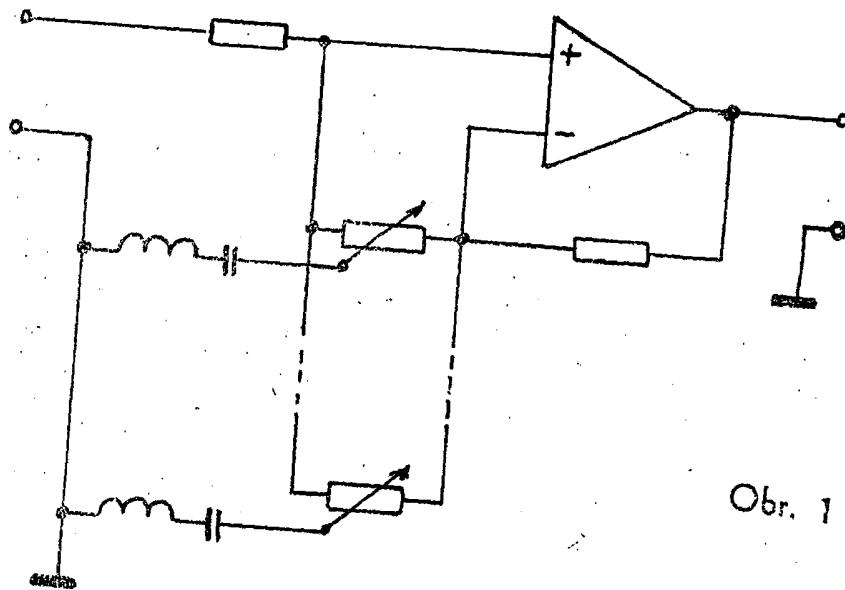
7. Aktivní RC dvojpól podle bodů 1, 2, 3, 4, 5, vyznačený tím, že horní impedance (14) je tvořena kondenzátorem nebo sériovým spojením odporu a kondenzátoru.

8. Aktivní RC dvojpól podle bodů 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, vyznačený tím, že první podélný odpor (11) a druhý podélný odpor (12) jsou realizovány tandemovým potenciometrem.

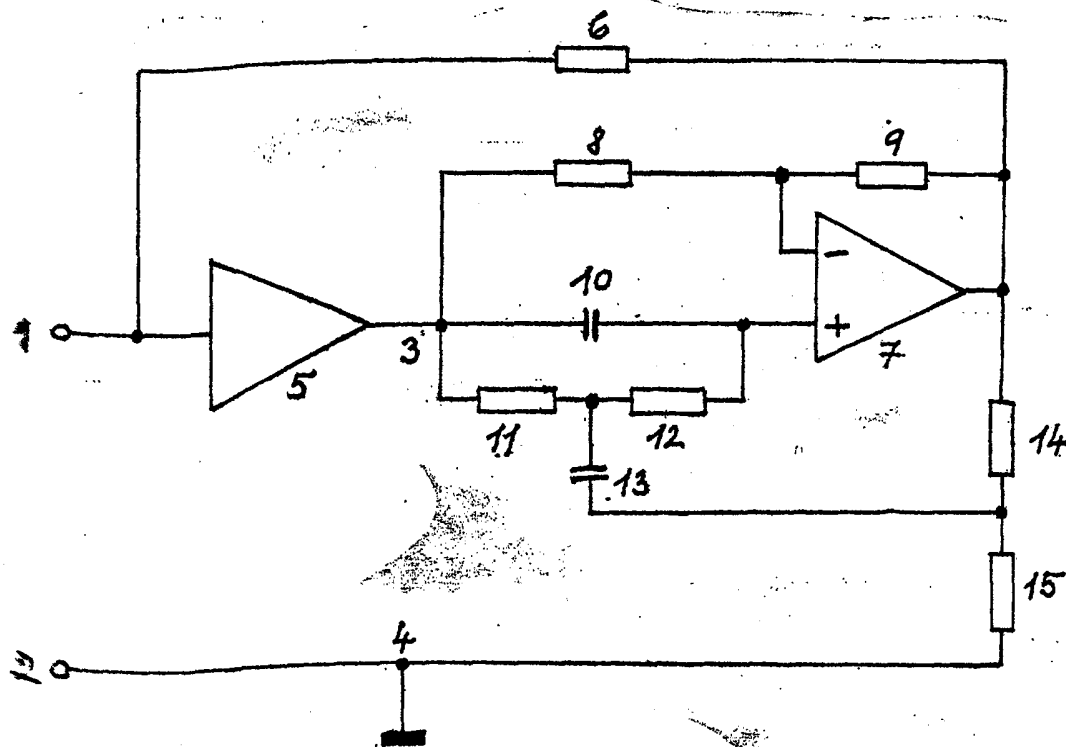
9. Aktivní RC dvojpól podle bodů 3, 4, 5, 6, 7, 8, vyznačený tím, že operační zesilovač (5) je tvořen tranzistorem v zapojení se společným kolektorem.

10. Aktivní RC dvojpól podle bodů 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, vyznačený tím, že operační zesilovač (5) je tvořen operačním zesilovačem v neinvertujícím zapojení s jednotkovým zesílením.

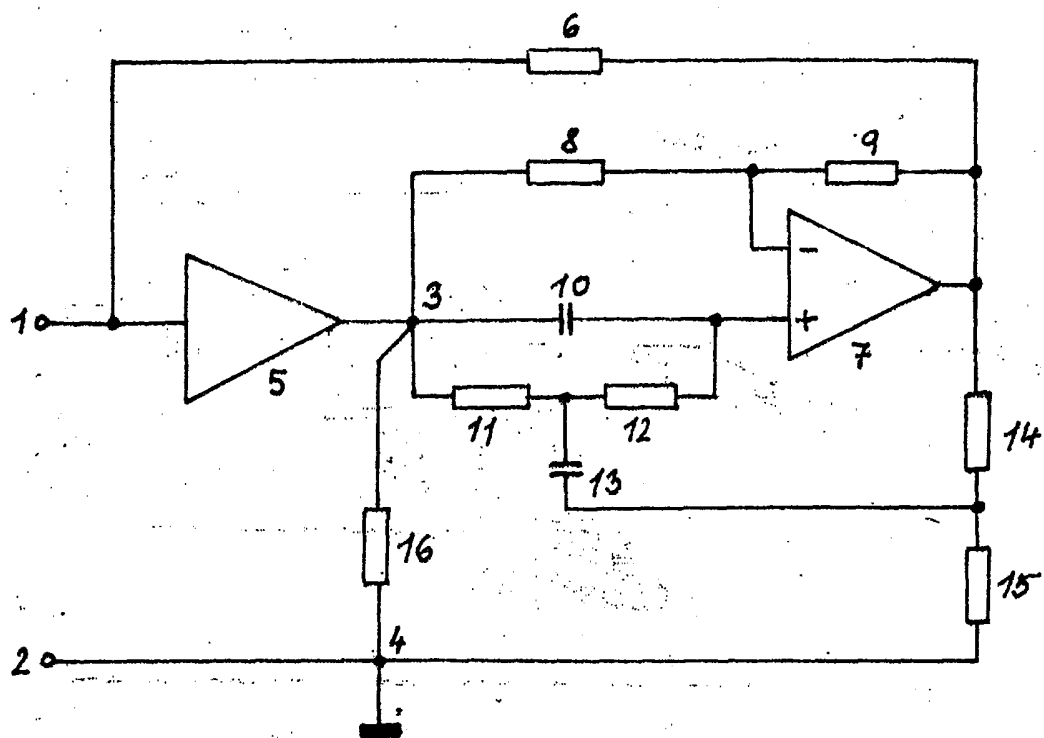
241227



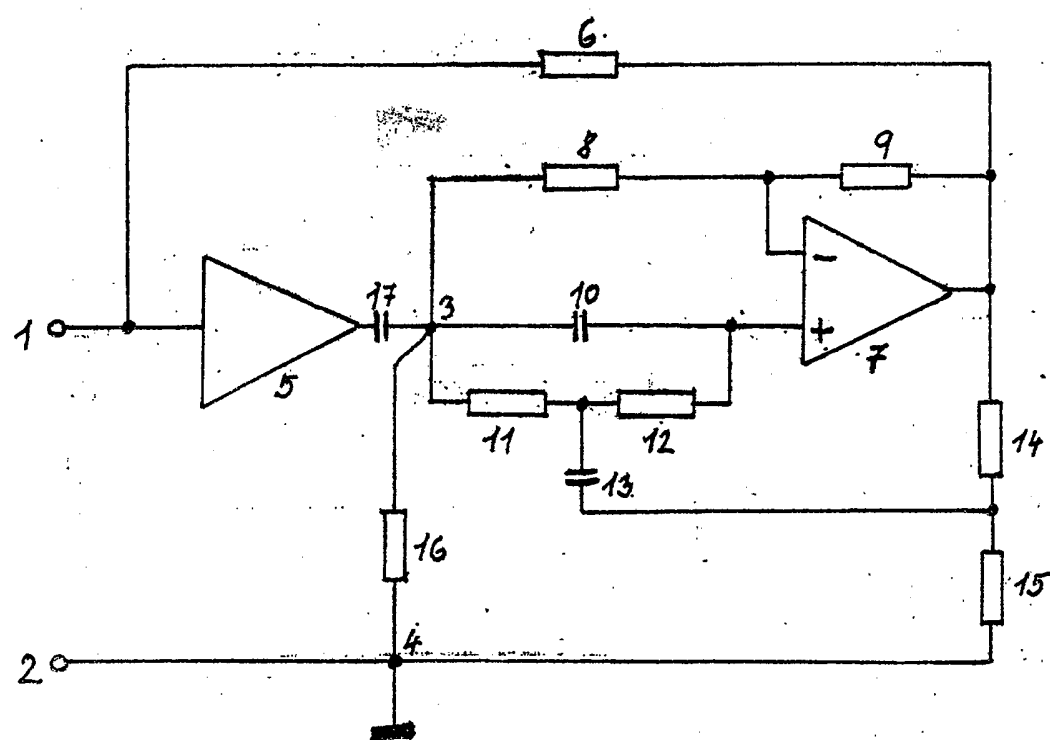
Obr. 1



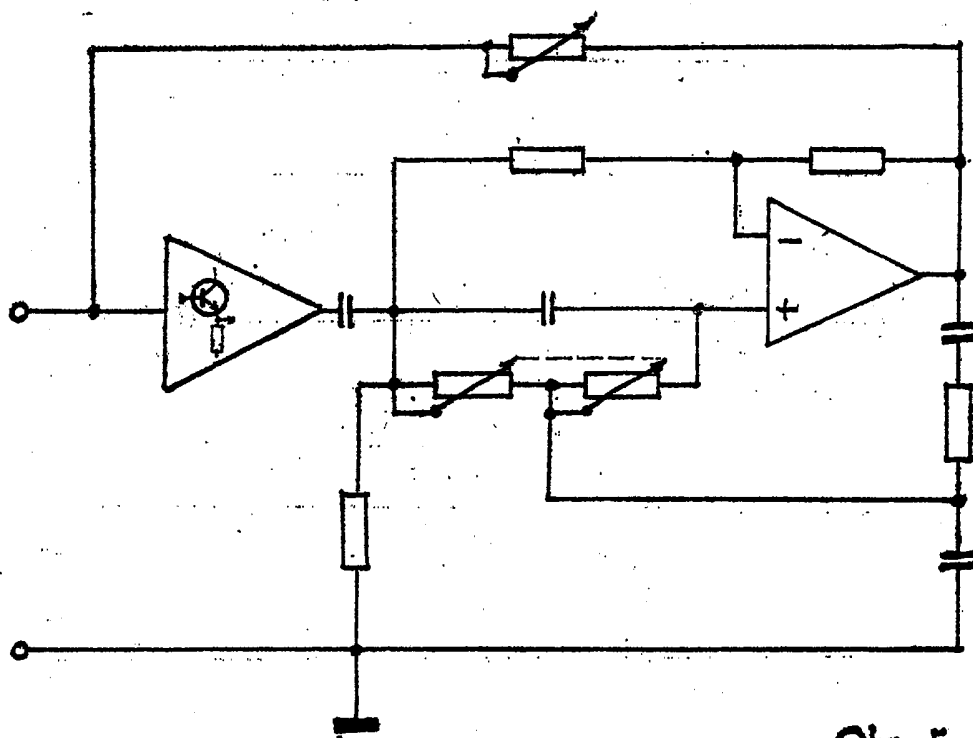
Obr. 2



Obr. 3



Obr. 4



Obr. 5