



**ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY**

(22) Přihlášeno 27 07 84
(21) PV 5786-84

(11) (B2)

(51) Int. Cl.⁴
H 04 N 5/205

(40) Zveřejněno 12 03 87

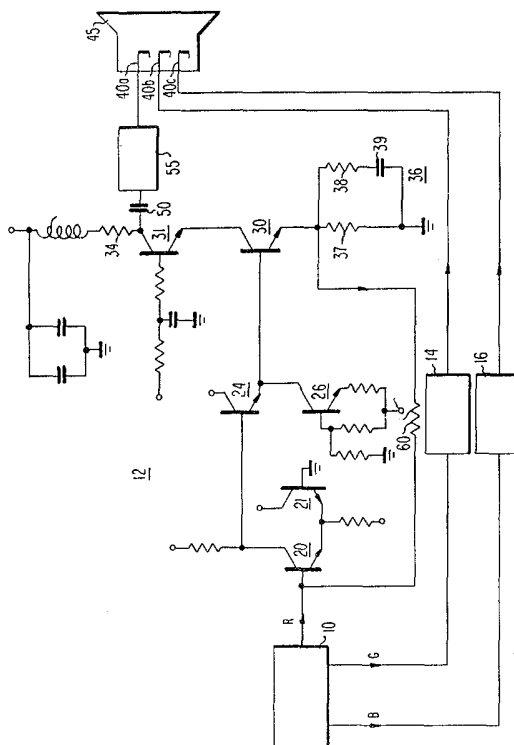
(45) Vydáno 15 07 88

(72) Autor vynálezu RODGERS ROBERT LEE, III, LANCASTER, PENNSYLVANIA (Sp. st. a.)

(73) Majiteľ patentu RCA CORPORATION, NEW YORK, NEW YORK (Sp. st. a.)

(54) Budící stupeň barevné obrazovky se zpětnou vazbou

Budicí stupeň barevné obrazovky zahrnuje tranzistor vstupního zesilovače uspořádaný s tranzistorem výstupního zesilovače jako kaskádový zesilovač. Nízkoimpedanční elektroda emitoru vstupního tranzistoru je spojena s referenčním potenciálem země přes impedanční obvod. Degenerativní zpětná vazba je zajištěna od impedančního obvodu ke vstupnímu obvodu výstupního zesilovače.



Vynález se týká budicího stupně barevné obrazovky se zpětnou vazbou, kde výstup jednotlivých signálů je připojen přes předzesilovací stupeň k oddělovacímu tranzistoru emitorového sledovače.

Budicí stupeň obrazovky někdy používá zpětnou vazbu pro stanovení zisku signálu a lineárního pracovního rozsahu budicího stupně pro stabilizaci výstupního pracovního potenciálu stupně a pro snížení impedance přiložené k obrazovce. V případě budicího stupně obrazovky uspořádaného například v sestavě kaskodového zesilovače se taková zpětná vazba používá z výstupu tranzistoru zesilovače vysoké úrovně, který budí obrazovku, přímo ke vstupu tranzistoru zesilovače nízké úrovně, který přivádí proud signálu k zesilovači vysoké úrovně.

Zde je třeba poznamenat, že zpětná vazba tohoto typu může vytvářet těžkosti při určitých aplikacích zpracování signálu, jako je systém zpracování videosignálu za použití budicích stupňů obrazovky zkonstruovaných pro kmitočety a mnohem větší šířkou pásma signálu, například 30 MHz ve srovnání s relativně užší schopností šířky pásma, například 4 MHz, často vykazovanou budicími stupni v konvenčních televizních přijímačích.

Schopnost širší šířky pásma může být požadována například pro monitor videosignálu, kde je žádoucí zobrazení o vysokém rozlišení. Zpětná vazba popsaného typu může vést k nestabilitě zpracování signálu, například k oscilaci obvodu v důsledku účinků parazitních kapacit v systému s velkou šířkou pásma.

Proto se považuje za žádoucí vyhnout se zpětné vazbě popsaného typu při současném uchování lineární činnosti budicího stupně obrazovky pro zachování kvality obrazu reprodukovatého širokopásmovým systémem. V tomto ohledu je třeba poznamenat, že širokopásmové budicí stupně obrazovky často pracují na značně vyšších úrovních proudu ve srovnání s obvyklejšími úzkopásmovými budicími stupni, jak jsou obvykle užívány v televizních přijímačích. Tento výsledek je často možno přičíst značně nižší zatěžovací impedanci širokopásmového budicího stupně.

To je účinné při snižování účinků parazitních kapacit spojených s obrazovkou a budícím stupněm obrazovky samotným při omezování šířky pásma. Značně vyšší proudy vedou ke zvýšenému teplotnímu rozptýlu a účinkům ohřevu, které mohou v konečném důsledku vést k nelinearitám činnosti budicího zesilovače obrazovky. Nelinearity z dalších zdrojů, jako jsou kolísání β tranzistoru jsou v širokopásmovém systému zpracování a zobrazení videosignálu o vysokém rozlišení také nežádoucí.

Uvedené nevýhody dosavadního stavu do značné míry odstraňuje budicí stupeň barevné obrazovky se zpětnou vazbou, kde výstup jednotlivých signálů je připojen přes předzesilovací stupeň k oddělovacímu tranzistoru emitorového sledovače podle vynálezu, jehož podstatou je, že výstup oddělovacího tranzistoru je připojen k bázi prvního zesilovače, k jehož emitoru jsou připojeny impedance a jehož kolektor je připojen k emitoru druhého zesilovače, zapojeného jako kaskodový zesilovač, jehož kolektor je přes výstupní obvod připojen k jednotlivým katodám barevné obrazovky.

Výhodné přitom je, jestliže druhý zesilovač je spojen svou bází s potenciálem předpětí, a svým kolektorem se zatěžovací impedancí, přičemž hlavní proudová dráha zesilovače je tvořena kolektorem a emitorem druhého zesilovače, přičemž případně oddělovací tranzistor emitorového sledovače je spojen svým emitorem s proudovým zdrojem a svou bází s obvodem předzesilovače, tvořeným stejnoměrně spojenými prvním a druhým tranzistorem, přičemž mezi bází prvního tranzistoru a emitor prvního zesilovače je zapojena zpětnovazební impedance.

Výhodné rovněž je, jestliže impedance zahrnuje rezistory a reaktance pro zvýšení proudu vedeného zesilovacím obvodem na vysokých kmitočtech videosignálu nebo uzavřená smyčka signálové zpětné vazby pro první zesilovač je zajištěna primárně zpětnovazební impedancí. Výhodné konečně je i to, že, jestliže výstupní obvod je opatřen vazebním kondenzátorem pro střídavou vazbu výstupních signálů video od druhého zesilovače ke katodě barevné obrazovky.

Vynález bude dále podrobněji popsán podle přiloženého obrázku, který znázorňuje část systému pro zpracování širokopásmového barevného videosignálu. Zdroj 10 signálu zajišťuje videosignály nesoucí informaci o červené (R), zelené (G) a modré (B) barevné složce obrazu o velké šířce pásma, například 30 MHz pro příslušné procesory, a to pro procesor 12 červeného videosignálu, procesor 14 zeleného videosignálu a procesor 16 modrého videosignálu. Poněvadž procesory 12, 14 a 16 videosignálu jsou podobné, je pouze procesor 12 červeného signálu znázorněn podrobněji a bude podrobněji probrán.

Signál R je přiváděn jako proud z jednotky vysokoimpedančního zdroje 10 k předzesilovacímu stupni obsahujícímu první a druhý tranzistor 20 a 21, uspořádané jako diferenciální zesilovač. Zesílené signály z výstupního obvodu kolektoru prvního tranzistoru 20 jsou přivedeny přes oddělovací tranzistor 24 emitorového sledovače k budicímu stupni obrazovky zahrnujícímu první a druhý zesilovač 30 a 31 s předpětím pro činnost ve třídě A. K emitoru oddělovacího tranzistoru 24 je připojen výstup proudového zdroje 26 pro tranzistor 24 emitorového sledovače.

První zesilovač 30 budicího stupně obsahuje vstupní nízkoúrovňový tranzistor se společným emitorem, který spolu s výstupním vysokoúrovňovým tranzistorem druhého zesilovače 31 se společnouází vytváří kaskodový budicí stupeň barevné obrazovky 45 se schopností zesílit signál o velké šířce pásma 30 MHz.

Vysokoúrovňové červené videosignály z kolektorového výstupního obvodu druhého zesilovače 31 jsou přivedeny k červené katodě 40a barevné obrazovky 45 přes vazební kondenzátor 50 a výstupní obvod 55. Podobně vysokoúrovňové zelené a modré videosignály z procesorů 14 a 16 jsou připojeny k zelené a modré katodě 40b a 40c barevné obrazovky 45. Výstupní obvod 55 může zahrnovat rezistor omezující proud jiskření obrazovky a obvod obnovení stejnosměrného napětí, který spolupracuje s vazebním kondenzátorem 50 pro dosažení požadovaného stejnosměrného předpětí pro katodu 40a barevné obrazovky 45.

Zatěžovací obvod kolektoru druhého zesilovače 31 vykazuje relativně nízkou impedanci, jak bylo primárně určeno hodnotou prvního rezistoru 34. Emitorový obvod nízkoúrovňového prvního zesilovače 30 obsahuje impedanci 36 zapojenou mezi emitor prvního zesilovače 30 a zemní referenční potenciál. Impedance 36 zahrnuje druhý rezistor 37 paralelní se sériovou kombinací třetího rezistoru 38 a kondenzátoru 39. Funkce impedance 36, zvláště vzhledem ke kondenzátoru 39, je zvýšení proudu emitoru tranzistoru prvního zesilovače 30, to jest zvýšení zisku tranzistoru prvního zesilovače 30 na vyšších kmitočtech signálu. V tomto ohledu se impedance 36 snižuje se zvyšujícím se kmitočtem signálu.

Impedance 36 také slouží jako obvod vzorkující proud sdružený se zápornou zpětnovazební smyčkou zahrnující zpětnovazební impedanci 60, první tranzistor 20, oddělovací tranzistor 24 emitorového sledovače a vstupní tranzistor prvního zesilovače 30 budicího stupně barevné obrazovky 45.

Obvod zahrnující první a druhý tranzistor 20 a 21 spolu s oddělovacím tranzistorem 24 a prvním zesilovačem 30 a zpětnovazební impedanci 60 odpovídá zpětnovazebnímu operačnímu zesilovači. Vstup báze prvního tranzistoru 20 odpovídá invertujícímu vstupu operačního zesilovače. Referenční potenciál země je přiveden k neinvertujícímu vstupu zesilovače na bázi druhého tranzistoru 21.

Proud emitoru tranzistoru prvního zesilovače 30, který určuje výstupní proud kolektoru tranzistoru druhého zesilovače 31 video je náchylný k vykazování nelinearit způsobených například teplotními účinky a kolísáním tranzistoru. Teplotní účinky se stávají faktorem se vzrůstající důležitostí, jestliže tranzistory prvního zesilovače 30 a 31 vedou relativně velké proudy. V tomto ohledu je třeba poznamenat, že pro zachování schopnosti zesilovat signál o velké šířce pásma vykazuje širokopásmový budicí stupeň tvořený prvním a druhým zesilovačem 30 a 31 značně nižší výstupní impedanci a vede značně větší proudy ve srovnání s úzkopásmovými budicími stupni tak, jak se běžně používají v televizních přijímačích.

Popsaná zpětnovazební smyčka zahrnující zpětnovazební impedanci 60 kompenzuje takové nelinearity a spolupůsobí při udržení teplotní stability budicího stupně. Napětí vytvořené na impedanci 36 představuje velikost videosignálu představovanou proudem emitoru budicího tranzistoru prvního zesilovače 30 včetně jakýchkoliv nelineárních proudových složek. Toto napětí se neustále vede zpět k bázi tranzistoru prvního zesilovače 30 budicího stupně přes zpětnovazební impedanci 60 první tranzistor 20 a oddělovací tranzistor 24 tak, že napětí signálu báze tranzistoru prvního zesilovače 30 vykazuje velikost a smysl pro vytváření lineárního proudu emitoru pro tranzistor prvního zesilovače 30, zejména napětí budicí bázi tranzistoru prvního zesilovače 30 zahrnuje složku vztaženou k nelineární složce proudu emitoru, ale o velikosti a smyslu, který podstatně neguje účinek nelinearity proudu emitoru.

Vedení lineárního proudu tranzistoru prvního zesilovače 30 je důležité neboť proud signálu vedený tranzistorem prvního zesilovače 30 v podstatě odpovídá výstupnímu proudu signálu vedenému výstupem video tranzistoru druhého zesilovače 31. Nelineární proud výstupního signálu by poškodil kvalitu obrazu vytvořeného v odezvu na videosignály vedené budicím stupněm barevné obrazovky 45.

Popsané uspořádání zpětné vazby zabrání problémům, které by vyplývaly z toho, kdyby zpětná vazba byla vedena od kolektorového výstupu druhého zesilovače 31 videovýstupu ke vstupnímu obvodu budicího stupně obrazovky. Kolektor tranzistoru vykazuje impedanci, která v kombinaci s parazitními kapacitami může vést k nežádoucím chybám fáze a časového zpoždění, které by narušily účinnost zpětné vazby a kvalitu reprodukováného obrazu.

Takové chyby se zvláště často objevují při zpracování videosignálů o vysokém kmitočtu 30 MHz a mohou vést ke zkreslujícím účinkům, jako je zakmitávání výstupního signálu. Navíc daný vysoký kmitočet zvyšuje pravděpodobnost nestability obvodu, například parazitních oscilací v závislosti na zisku zpětnovazební smyčky a fázovém posuvu zavedeném parazitními kapacitami. Takové parazitní kapacity zahrnují například kapacity sdružené se samotným výstupním obvodem video, zapojením výstupu a kapacitami konektoru.

V zobrazeném uspořádání zpětné vazby je řídicí napětí zpětné vazby odvozeno z nízko-impedančního emitoru tranzistoru prvního zesilovače 30, což značně snižuje účinek parazitních kapacit. Popsané uspořádání zpětné vazby vykazuje dobrou stabilitu na vysokých kmitočtech a nevykazuje rušivé chyby fázového a časového zpoždění zpětné vazby, přičemž zajišťuje kompenzaci linearitu proudu a teplotní stabilitu.

Zpětnovazební obvod také slouží pro zajištění toho, aby proud signálů vedený budicím stupněm video zůstal v lineárním vztahu s napětím červeného vstupního signálu přiváděného ze zdroje 10.

Popsané uspořádání budicího stupně obrazovky se zpětnou vazbou je zvláště užitečné ve spojení s širokopásmovými systémy displeje video o vysokém rozlišení, jako jsou video-monitory používané v televizních studiích pro monitorování kvality vysílaných videosignálů, stejně jako ve spojení se systémy zamýšlenými pro zobrazování alfanumerických znaků s dobrým krajovým rozlišením, sdruženými video signály v širokém pásmu. Systém posledního typu mohou zahrnovat domácí televizní přijímače se zařízením pro zobrazování alfanumerické

informace, jako je například teletext a data odvozená z počítače, která jsou dodávána přes přídatné vstupy, stejně jako pronajaté zobrazovací monitory připojené k terminálům počítače.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Budicí stupeň barevné obrazovky se zpětnou vazbou, kde výstup jednotlivých signálů je připojen přes předzesilovací stupeň k oddělovacímu tranzistoru emitorového sledovače vyznačený tím, že výstup oddělovacího tranzistoru (24) je připojen k bázi prvního zesilovače (30), k jehož emitoru jsou připojeny impedance (36) a jehož kolektor je připojen k emitoru druhého zesilovače (31), zapojeného jako kaskodový zesilovač, jehož kolektor je přes výstupní obvod (55) připojen k jednotlivým katodám (40a, 40b, 40c) barevné obrazovky.

2. Budicí stupeň podle bodu 1, vyznačující se tím, že druhý zesilovač (31) je spojen svou bází s potenciálem předpětí a svým kolektorem se zatěžovací impedancí (34), přičemž hlavní proudová dráha zesilovače je tvořena kolektorem a emitorem druhého zesilovače (31).

3. Budicí stupeň podle bodu 2, vyznačující se tím, že oddělovací tranzistor (24) emitorového sledovače je spojen svým emitorem s proudovým zdrojem (26) a svou bází s obvodem předzesilovače, tvořeným stejnoměrně spojenými prvním a druhým tranzistorem (20 a 21), přičemž mezi bází prvního tranzistoru (20) a emitor prvního zesilovače (30) je zapojena zpětnovazební impedance (60).

4. Budicí stupeň podle kteréhokoliv z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že impedance (36) zahrnuje rezistory (37, 38) a reaktance (39) pro zvýšení proudu vedeného zesilovacím obvodem na vysokých kmitočtech videosignálu.

5. Budicí stupeň podle kteréhokoliv z předcházejících bodů, vyznačující se tím, že uzavřená smyčka signálové zpětné vazby pro první zesilovač (30) je zajištěna primárně zpětnovazební impedancí (60).

6. Budicí stupeň podle bodu 2, vyznačující se tím, že výstupní obvod (55) je opatřen vazebním kondenzátorem (50) pro střídavou vazbu výstupních signálů video od druhého zesilovače (31) ke katodě (40a) barevné obrazovky (45).

1 výkres

