

(19) **DANMARK**



(12) **FREMLÆGGELSESSKRIFT** (11) **147459 B**



DIREKTORATET FOR
PATENT- OG VAREMÆRKEVÆSENET

(21) Patentansøgning nr.: 1196/77

(51) Int.Cl.³: **H 04 N 3/16**

(22) Indleveringsdag: 18 mar 1977

(41) Alm. tilgængelig: 20 sep 1977

(44) Fremlagt: 13 aug 1984

(86) International ansøgning nr.: –

(30) Prioritet: 19 mar 1976 GB 11271/76

(71) Ansøger: *RCA CORPORATION; New York, US.

(72) Opfinder: Peter Eduard *Haferl; CH.

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co

(54) **Signalbehandlingskreds for en koblerstyret lod-
ret afbøjningskreds**

DK 147459 B

Opfindelsen angår en signalbehandlingskreds af den i krav 1's indledning angivne art.

Fra det tyske offentliggørelsesskrift nr. P 26 03 162.9-31 med benævnelsen "Koblerstyret lodret afbøjningskreds", der er offentliggjort den 26. august 1976, kendes en koblerstyret lodret afbøjningskreds, hvori to koblere styres til at bringe vandrette tilbageføringsimpulser til at oplade en kondensator, som er parallelforbundet med den lodrette afbøjningsspole. En første kobler sluttes i kortere og kortere tidsrum under successive vandrette tilbagefølsintervaller under en første del af hvert lodrette skanderingsinterval, så at kondensatoren oplades til lavere og lavere spændinger

i én polaritet. Den anden kobler sluttet i længere og længere tidsrum under en anden del af hvert lodrette skanderingsinterval, så at kondensatoren oplades med en højere og højere spænding i den modsatte polaritet. Kondensatoren udlades gennem den lodrette afbøjningsspole og bringer herved en savtandformet skanderingsstrøm til at flyde gennem spolen. Koblerne kan udgøres af styrede halvleder-elementer, som bringes til at lede ved hjælp af portåbningssignaler i form af impulsbreddemodulerede signaler, som frembringes i en kreds, hvori savtandsignaler med vandret takt moduleres med et signal i lodret takt. Som det også fremgår af det nævnte offentliggørelsesskrift, kan niveauerne for de til modulatorerne tilførte signaler indstilles, så at de to koblere begge er ledende på samme tid under en del af det lodrette skanderingsinterval, med henblik på at regulere den korrektion for sidepudeforvrængning, der opnås ved at belaste den vandrette afbøjningskreds i lodret afbøjningstaktfrekvens.

De vandrette tilbageløbsspændingsimpulser, der anvendes til at oplade kondensatoren, er i hovedsagen sinusbølgeformede. Selv når tilbageløbstransformatoren afstemmes til højere harmoniske, er impulsen endnu ikke rektangulær, men har ikke-lineært formede for- og bagkanter. I midterområdet for det lodrette skanderingsinterval, når portåbningssignalerne lige netop bringer en lille del af tilbageførsimpulsens "hale" til at oplade kondensatoren, medfører den hurtigt faldende bagkant, at ladningen bliver mindre end ønsket, fordi de lineært styrede modulatorer ikke kompenserer for tilbageløbsimpulsens hældning. Amplitudetilbagekoblingen i den koblerstyrede lodrette kreds får fejlforstærkeren til at reagere, men på en lineær måde, så at modulatoren frembringer en bredere portåbningsimpulskompensation. Ved at kobleren nu er sluttet i et længere tidsrum, kommer mere af tilbageløbsimpulsens "hale" igennem, i hvilken impuls spændingen stiger ulineært på grund af impulsens hældning, og kondensatorens ladespænding stiger op over det niveau, der er påkrævet for at linearisere forstærkerens forstærkning og den savtandformede skanderingsstrøm i lodret takt i afbøjningsspolen. Følgen heraf er en ustabil tilstand i forstærkeren under den midterste del af det lodrette skanderingsinterval, og herved kan der opstå svingninger i forstærkeren og dermed en uønsket ulinearitet i skanderingsstrømmen. Denne ustabile tilstands virkning kan være mere udtalt, når signale-niveauerne er indstillet på en sådan måde, at de to kobleres ledende tidsrum overlapper hinanden i midterdelen af det lodrette skanderingsinterval.

Det er opfindelsens formål at anvise udformninger af en signalbehandlingskreds af den i krav 1's indledning angivne art, hvori stabiliteten er forbedret, og dette formål opnås ved en signalbehandlingskreds, som ifølge opfindelsen er ejendommelig ved den i krav 1's kendetegnende del angivne udformning.

Herved opnås en hensigtsmæssig styring af forstærkningsfaktoren for den lodrette afbøjningskreds og en heraf følgende forbedret stabilitet.

Opfindelsen skal i det følgende forklares nærmere under henvisning til tegningen, idet

fig. 1 er et kombineret blok- og koblingsdiagram for en afbøjningskreds, hvori opfindelsen er anvendt, og

fig. 2a-2d viser de bølgeformer, der optræder på forskellige steder i den i fig. 1 viste kreds.

En oscillator og savtandgenerator 10 med lodret afbøjningstakt, som styres af en ikke vist kilde for lodrette synkroniseringsimpulser, frembringer en savtandspænding 11 med positiv hældning, som gennem en kondensator 12 og en modstand 13 føres til basis i en transistor 14 i en koblerstyret lodret afbøjningskreds. Transistorerne 14 og 15 er forbundet til dannelse af et fasedelende differentialforstærkertrin. Modstande 24 henholdsvis 25 er forbundet mellem kollektorerne i transistorerne 14 henholdsvis 15 og +B, og modstande 20 henholdsvis 21 er forbundet mellem emitterne i transistorerne 14 henholdsvis 15 og kollektoren i transistoren 22. Forstærkningsfaktoren i differentialforstærkertrinet bestemmes af forholdet mellem på den ene side modstandene 20 og 21 og på den anden side modstandene 24 og 25. Kondensatoren 27 afkobler basiselektroderne i transistorerne 14 og 15, og undertrykker højfrekvente parasitiske signaler ved den fælles driftsmåde for transistorerne 14 og 15. Kondensatoren 26 tjener som bypass-kondensator, og påvirker kun signaler med lodret takt, idet signaler med vandret takt ved kollektorerne har i alt væsentligt samme amplitude og fase.

Serieforbundne modstande 16, 17, 18 og 19, som er forbundet mellem +B og jord, giver forspænding til basis i transistoren 14, mens modstandene 28 og 30 og potentiometeret 29 giver forspænding til basis i transistoren 15. Potentiometeret 29 virker som et centreringsorgan ved at frembringe en differentiell spændingsændring ved kollektorerne i transistorerne 14 og 15, hvad der medfører en differentiell ændring i ledningstiden for koblere 53 og 46 i form af styrede halvledere med henblik på lodret centrering af rasteret på fjernsynsbilledrøret.

Transistoren 22 virker som en afbrudt pulserende ("keyed") strømkilde for den fasedelende differentialforstærker, og dens basis er forbundet med en kilde til frembringelse af et ikke-lineært signal i vandret takt 76, der kommer fra en vandret taktgiver 59, mens dens emitter er jordet gennem en modstand 23.

Kollektoren i transistoren 15 er forbundet med basis i en transistor 31, som sammen med en transistor 32 udgør en første impulsbreddemodulator. Kollektoren i transistoren 14 er forbundet med basis i en transistor 38, som sammen med en transistor 39 udgør en anden impulsbreddemodulator. Basiselektroderne i transistorerne 32 og 39 modtager forspænding fra modstande 35 og 36 henholdsvis modstande 42 og 43, som er forbundet mellem +B og jord. Den første og den anden impulsbreddemodulator har fælles emittermodstande 33 henholdsvis 40 og belastningsmodstande 34 henholdsvis 41.

Den første impulsbreddemodulator driver et drivtrin, der omfatter en transistor 37, hvis emitter gennem en modstand 100 er forbundet med +V, og hvis kollektor gennem en spærrediode ("disconnect diode") 52 er forbundet med portelektroden i en første af en styret halvleder bestående kobler 53. Den anden impulsbreddemodulator driver et andet drivtrin, der omfatter en transistor 44, hvis emitter gennem en modstand 45 er forbundet med +V, og hvis kollektor er forbundet med portelektroden i en anden af en styret halvleder bestående kobler 46.

Den koblerstyrede lodrette afbøjningskreds udnytter energien i de vandrette tilbageløbsimpulser fra en vandret afbøjningsgenerator 56, der er synkroniseret af en ikke vist kilde for vandrette synkroniseringsimpulser, som frembringes på sædvanlig måde på et andet sted i fjernsynsmodtageren. Generatoren 56 frembringer skanderingsstrøm gennem en S-formende kondensator 57 til et par parallelforbundne vandrette afbøjningsspoler 58, hvis modsatte ender er jordforbundne. Generatoren 56 leverer også energi til en primærvikling 48c i en vandret udgangstransformator 48. En første sekundærvikling 48b er serieforbundet med en induktans 55, kobleren 53 og en kondensator 50 til jord. En yderligere sekundærvikling 48a er serieforbundet med kobleren 46, en induktans 49 og kondensatoren 50 til jord. Viklingerne 48a og 48b er polrettet som vist, og virker som spændingskilder til at levere vandrette tilbageløbsimpulsspændinger med positiv hældning til anoderne i koblerne 53 og 46. Disse spændinger oplader en kondensator 50, som er parallelforbundet

med et par serieforbundne lodrette afbøjningsspoler 51, med spændinger af modsatte polariteter under den første henholdsvis den anden del af hvert lodret afbøjningsfremløbsinterval.

Som omtalt i det ovennævnte offentliggørelsesskrift, modtager kobleren 53 et portåbningssignal under hver vandret tilbageløbsperiode, og de i fig. 2a viste tilbageløbsimpulser 80, som frembringes af viklingen 48b, oplader kondensatoren 50 i positiv retning og på resonant måde gennem induktansen 55. Kobleren 53 gøres ikke-ledende efter hver vandret tilbageløbsimpuls, når den negative spænding bringer ladestrømmen for kondensatoren 50 til at aftage til nul. Kobleren 53 portåbnes af de i fig. 2d viste koblerstyresignaler 83, som frembringes af den første impulsbreddemodulator. Det bemærkes, at forkanten på signalerne 83 forsinkes mere og mere i forhold til forkanten på hver vandret tilbageløbsimpuls 80 fra begyndelsen af den lodrette skandering ved tidspunktet T_0 til midten af skanderingen omtrent ved tidspunktet T_1 . Koblerstyresignalet 83 kan betragtes som en række stillingsmodulerede impulser. På denne måde vil kobleren 53 lede mindre og mindre mængder af vandret energi, og kondensatoren 50 oplades med en mindre og mindre spænding under dette interval. Under det samme interval fra T_0 til T_1 udlades kondensatoren 50 gennem den lodrette afbøjningsspole 51 og modstanden 19 til jord, og frembringer derved en mindre og mindre positiv savtandskanderingsstrøm i afbøjningsspolen 51. På lignende måde sker det under den anden halvdel - nemlig fra T_1 til T_2 - af hvert lodret skanderingsinterval, at kobleren 46 portåbnes af de i fig. 2c viste koblerstyresignaler 82, der kommer fra den anden impulsbreddemodulator. Under tidsrummet T_1 til T_2 oplades kondensatoren 50 med en mere og mere negativ spænding af de af viklingen 48a frembragte vandrette tilbageløbsimpulser. Udladningen af kondensatoren 50 under tidsrummet T_1 til T_2 frembringer en mere og mere negativ skanderingsstrøm i den lodrette afbøjningsspole 51. Under det lodrette tilbageløb er kobleren 46 ude af stand til at lede på grund af fraværelsen af koblerstyresignaler, og afbøjningsstrømmen i spolen 51 vender, når denne spole svinger resonant med kondensatoren 50.

De to koblere 53 og 46 kan begge gøres ledende på samme tid under en del af det lodrette skanderingsinterval, der strækker sig fra skanderingsmidten T_1 , ved at indstille signalniveauer i kredsens modulator- og signalbehandlingsdele, og herved er det muligt at regulere den korrektion for sidepudeforvrængning, der opnås ved at belaste den vandrette afbøjningskreds i lodret afbøjnings-taktfrekvens.

Fig. 1 viser i øvrigt en vandret taktgiver 59, som frembringer impulser med vandret takt 76, der indtræder under hvert vandret tilbageløbsinterval, hvilke impulser omfatter en ikke lineær rampe-del oven på en sokkel-del til at regulere den lodrette forstærkers forstærkningsfaktor med henblik på at formindske den ovenfor omtalte, mulige ustabile tilstand.

Vandrette tilbageløbsimpulser 60, som f.eks. kan udtages fra en passende vikling på transformatoren 48, føres gennem modstande 61 og 62 til basis i en transistor 63, der tjener som inverterende forstærker. Kollektoren i transistoren 63 er gennem en belastningsmodstand 64 forbundet med +V, og gennem modstande 65 og 66 med basis i en transistor 67, der tjener som kondensator-udladningskobler.

En modstand 68 og en kondensator 69 er serieforbundet mellem +V og jord, og deres forbindelsessted er gennem en modstand 70 i serie med en diode 71 forbundet med kollektoren i koblertransistoren 67, idet de tre sidstnævnte dele danner en udladningsvej for kondensatoren 69. Forbindelsesstedet mellem modstanden 68 og kondensatoren 69 er også gennem en modstand 72, en variabel modstand 74 og en diode 75 forbundet med kollektoren i transistoren 67, idet de tre sidstnævnte dele udgør en udladningsvej for en kondensator 73, som er forbundet mellem forbindelsesstedet mellem modstanden 72 og den variable modstand 74 og jord. Dioderne 71 og 75 tjener til at spærre udladningsvejene for kondensatorerne 69 og 73.

I tidsrummet mellem de til generatoren 59 tilførte vandrette tilbageløbsimpulser 60 er transistoren 63 ikke-ledende og transistoren 67 ledende. Kondensatorerne 69 og 73 er blevet udladet gennem dioderne 71 henholdsvis 75. En stationær jævnstrøm flyder gennem en første strømvej fra +V gennem modstandene 68 og 70, dioden 71 og transistoren 67, og frembringer derved en første sokkel-spænding ved forbindelsesstedet mellem modstandene 68 og 70. En stationær jævnstrøm flyder også i en anden strømvej fra +V gennem modstandene 68 og 72, den variable modstand 74 og transistoren 67, og frembringer derved en anden sokkel-spænding over kondensatoren 73. Under driften gøres tilbageløbsimpulsen 60 transistoren 63 ledende og transistoren 67 ikke-ledende. Når nu transistoren er spærret, kan dioderne 71 og 75 ikke længere lede strømmen mellem impulserne, og kondensatoren 69 begynder at oplades i positiv retning fra +V-forsyningen gennem modstanden 68, idet ladningen kommer oven i den

stationære spænding, som tidligere er udviklet over kondensatoren 69. Opladningsspændingen udgør en savtandspænding 84, som i hovedsagen omdannes til en savtandformet ladestrøm for kondensatoren 73. Kondensatoren 73 integrerer denne savtandbølgeform til en parabolisk bølgeform, som - jfr. det ikke-lineære signal 76 - sidder oven på den sokkelspænding, der er udviklet over kondensatoren 73 under den stationære tilstand mellem impulserne. Den variable modstand 74 bestemmer først og fremmest højden af sokkelspændingen i signalet 76. Generatoren 59 frembringer således impulser med vandret takt, der omfatter en ikke-lineær (parabolisk) rampe-del.

Impulserne 76 styrer ledningstilstanden for transistoren 22 i den afbrudt pulserende strømkilde, hvad der bevirker, at de ikke-lineære impulser med vandret afbøjningstakt overlejres på en lodret savtandbølgeform i indbyrdes modsat fase, der optræder ved kollektorerne i transistorerne 14 og 15. Savtandspændingen 11 med lodret afbøjningstakt bringer først transistoren 15 og derpå transistoren 14 til at være mest ledende under hvert lodret skanderingsinterval, mens savtandspændingen 11 først holder basis i transistoren 14 under og derpå over det faste potentiale ved basis i transistoren 15. Fig. 2b viser kollektorspændingen 81 i transistoren 14. Det bemærkes, at kollektorspændingen i transistoren 15 ville have en lignende form, men de negativt rettede vandrette impulser ville være overlejret på en lodret savtakspænding med positiv hældning.

Kollektorspændingerne i transistorerne 14 og 15 overføres til basis i transistorerne 38 henholdsvis 31 i den anden henholdsvis den første impulsbreddemodulator. I hver af disse modulatorer sammenlignes spændingen ved basis i transistoren 31 henholdsvis 38 med referenceniveauspændingen ved basis i transistoren 32 henholdsvis 39. Referenceniveauspændingen ved basis i transistoren 39 er vist med den rette linie i fig. 2b. Når basisspændingen 81 i transistoren 38 falder under jævnspændingsniveauet ved basis i transistoren 39, bliver denne ledende og åbner drivtransistoren 44, som ved sin kollektor frembringer de impulsformede koblerstyrer-signaler 82 i fig. 2c. Disse impulser gør kobleren 46 ledende for at oplade kondensatoren 50 og for at frembringe den negative savtandformede skanderingsstrøm gennem den lodrette afbøjningsspole 51 som beskrevet ovenfor.

Den første modulator, der omfatter transistorerne 31 og 32, virker på lignende måde, idet den bevirker at der udvikles koblerstyresignaler 83 ved kollektoren i drivtransistoren 37, som vist ved impulserne 83 i fig. 2d. Disse impulser gør kobleren 53 ledende til at oplade kondensatoren 50 i positiv retning for at frembringe den positive savtandformede skanderingsstrøm gennem afbøjningsspolen 51.

Ved anvendelse af de dobbelte integrationsnetværk, der omfatter kondensatorerne 69 og 73 og de hertil knyttede modstande i generatoren 59, frembringes det ikke-lineære signal 76 i vandret takt, som ændrer de pågældende modulatorers forstærkningsfaktor under den del af det lodrette skanderingsinterval, hvorunder hver af dem frembringer koblerstyresignalerne. Den udstrækning, hvori de i fig. 2c og 2d viste koblerstyresignaler overlapper hinanden, reguleres ved at indstille den variable modstand 74.

Ved betragtning af fig. 2b og 2c vil det kunne indses, at lineære elementære ændringer i amplituden af den lineære lodrette savtandbølge, hvorpå de ikke-lineære vandrette impulser 81 er overlejret, vil frembringe en række ulineært breddemodulerede koblerstyresignaler 82. Disse koblerstyresignaler ændrer forstærkningen i den lodrette forstærker under det lodrette skanderingsinterval på en sådan måde, at der sker en kompensation for de ikke-lineært formede vandrette tilbageløbsimpulser 80, der tjener som opladningsstrømkilde for den lodrette opladningskondensator 50, og yderligere en kompensation for den ustabilitet, der opstår, når begge koblere er ledende på samme tid i nærheden af midten af den lodrette skandering.

Udover at stabilisere forstærkningen i den lodrette forstærker ved anvendelsen af ikke-lineært modulerede koblerstyresignaler, tilvejebringer kredsen ifølge opfindelsen en fordelagtig anordning til at overlejre de vandrette signaler på den lodrette savtandbølge. Anvendelsen af den afbrudt pulserende strøm-transistor 22 i det fasedelende differentialforstærkertrin medfører en betydelig formindskelse af overhøring eller krydstale mellem de to modulatorer, fordi den vandrette kilde er anbragt så fjernt fra de egentlige modulatortrin, der omfatter transistorerne 31, 32 og 38, 39.

Modstanden 19, der indgår i den af modstandene 16, 17, 18 og 19 bestående spændingsdeler, afføler strømmen gennem den lodrette afbøjningsspole 51 og afgiver gennem modstandene 18 og 17 et mod-

koblingssignal til basis i transistoren 14, der modtager de lodrette savtandsignaler 11 fra generatoren 10, så at de lodrette signalers forstærkning styres af de vandrette koblerstyresignaler, hvis tidsbeliggenhed afhænger ulineært af de nævnte lodrette signaler 11.

Følgende er en liste over nogle komponentværdier til den i fig. 1 viste kreds.

R68	2,2k Ω	C69	0,01 μ F
R70	330 Ω	C73	4700 μ F
R72	10k Ω		
R74	10k Ω		

P a t e n t k r a v.

1. Signalbehandlingskreds for en koblerstyret lodret afbøjningskreds, af den art der omfatter

- a) en kilde (48,56) for impulser af fremløbs- og tilbageløbsenergi i vandret takt (80),
- b) en kondensator (50),
- c) koblere (46,53) til at forbinde den vandrette energikilde (48,56) med kondensatoren (50),
- d) en med kondensatoren (50) forbundet lodret afbøjningsspole (51),
- e) en kilde (10) for signaler (11) i lodret takt,
- f) en vandret taktgiver (59) til at frembringe signaler (76) i vandret takt, og
- g) modulatororganer (12-45), der er forbundet med den vandrette taktgiver (59), kilden (10) for lodrette signaler samt koblerne (46,53), og som er indrettet til at frembringe koblerstyresignaler (82,83) i vandret takt og moduleret af de lodrette signaler (11) til at styre koblerne (46,53) på en sådan måde, at kondensatoren (50) oplades med mindre og mindre mængder af energien fra impulserne i vandret takt under en første del (T_0-T_1) af hvert lodret skanderingsinterval og med større og større mængder af energien fra impulserne i vandret takt under en anden del (T_1-T_2) af det lodrette skanderingsinterval, idet udladningen af kondensatoren (50) frembringer en savtandformet skanderingsstrøm i den lodrette afbøjningsspole (51),

k e n d e t e g n e t ved,

- h) at den vandrette taktgiver (59) omfatter organer (67-75) til at frembringe signalerne (76) i vandret takt omfattende en ikke-lineær rampe-del til at bestemme tidsbeliggenheden af koblerstyresignalerne (82,83) i vandret takt i ulineær afhængighed af signalerne (11) i lodret takt og derved bestemme den ladning, der tilføres kondensatoren (50) under det nævnte skanderingsinterval.

2. Kreds ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at den vandrette taktgiver (59) omfatter kobleorganer (61-67), der er indrettet til at frembringe rampe-delen af signalerne (76) i vandret takt under hvert vandret tilbageløbsinterval.

3. Kreds ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at den vandrette taktgiver (59) omfatter et første sæt opladningsorganer (68,69), der er forbundet med koblerorganerne (61-67) og indrettet til at frembringe rampe-delen af signalerne (76) i vandret takt under hvert vandret tilbageløbsinterval.

4. Kreds ifølge krav 3, k e n d e t e g n e t ved, at den vandrette taktgiver (59) omfatter et andet sæt opladningsorganer (72,73), der er forbundet med det første sæt opladningsorganer (68,69) og med koblerorganerne (61-67) og indrettet til yderligere at ændre formen på rampe-delen af signalerne (76) i vandret takt.

5. Kreds ifølge krav 1-4, k e n d e t e g n e t ved, at negative tilbagekoblingsorganer (17,19) forbinder den lodrette afbøjningsspole (51) med den del af modulatororganerne, der er forbundet med kilden (10) for signaler i lodret takt.

Fremdragne publikationer:

