

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 163087 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

- (21) Patentansøgning nr.: 0348/86
(22) Indleveringsdag: 23 jan 1986
(41) Alm. tilgængelig: 25 jul 1986
(44) Fremlagt: 13 jan 1992
(86) International ansøgning nr.: -
(30) Prioritet: 24 jan 1985 DE 3502294

(51) Int.Cl.5

H 03 D 7/00
H 03 D 7/18

- (71) Ansøger: *ANT NACHRICHTENTECHNIK GMBH; Gerberstrasse 33; D-7150 Backnang, DE
(72) Opfinder: Guenther *Zehlein; DE, Juergen *Magnus; DE

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Frekvensomsætter med smalbandet oscillator

fremkomne mellemfrekvenssignal (ZF) ligger, til en udgangsklemme (5) og tilkobler den anden koblerudgang til en tilpasningsmodstand.

(56) Fremdragne publikationer

DK pat. nr. 50828
US pat. nr. 3831097

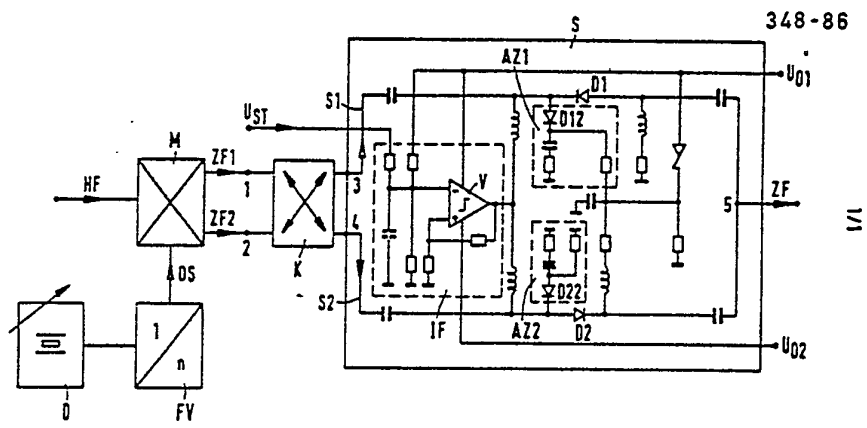
(57) Sammenlægning

348-86

Der angives en frekvensomsætter med et blandingstrin (M), som ud fra et oscillatorsignal (OS) og et højfrekvenssignal (HF) frembringer to mellemfrekvensdelsignaler, hvorhos mellemfrekvensdelsignalerne (ZF1, ZF2) opstår ved opadblending, hvis højfrekvenssignalets (HF) frekvens ligger i et nedre område af det frekvensbånd, i hvilket højfrekvenssignalet kan antage en vilkårlig frekvens, og mellemfrekvensdelsignalerne (ZF1, ZF2) opstår ved nedadblending, hvis højfrekvenssignalets (HF) frekvens ligger i et øvre område af det nævnte frekvensbånd. Til blandingstrinnet (M) er der tilsluttet en kobler (H), som overlejrer de to mellemfrekvenssignaler (ZF1, ZF2) i samme fase på en af sine to udgange (3,4). Med de to koblerudgange (3,4) er der forbundet en koblingsenhed (S), som i hvert enkelt tilfælde gennemkobler den koblerudgang (3,4), på hvilken det ved overlejringen i samme fase af mellemfrekvensdelsignalerne (ZF1, ZF2)

DK 163087 B

fortsættes



Den foreliggende opfindelse angår en frekvensomsætter med et blandingstrin med en indgang for et oscillatorsignal, en anden indgang for et højfrekvenssignal og to udgange, over hvilke der ligger to ved blandingen opståede, indbyrdes faseforskudte mellemfrekvensdelsignaler, og med en blandingstrinudgangene tilsluttet kobler, som på én af sine to udgange overlejrer de to mellemfrekvensdelsignaler i samme fase og på sin anden udgang er afsluttet med en tilpasningsmodstand, hvorhos de i blandingstrinnet frembragte, til spejlfrekvenssignaler svarende, mellemfrekvenssignaler indtager modsatte fasebeliggenheder og kompenserer hinanden indbyrdes. De spejlfrekvenssignaler, som frembringer mellemfrekvenssignaler i blandingstrinnet, har en frekvens $f'_{HF} = f_{OS} + f_{ZF}$, når det ønskede HF-signal har en frekvens $f_{HF} = f_{OS} - f_{ZF}$ og $f'_{HF} = f_{OS} - f_{ZF}$, når $f_{HF} = f_{OS} + f_{ZF}$.

En sådan frekvensomsætter kendes fra USA-patentskrift nr. 3 831 097. Den frekvensomsætter, som fremgår af dette skrift, anvender en 90° -3dB-kobler til at kombinere to indbyrdes 90° faseforskudte mellemfrekvensdelsignaler, men benytter ikke en omskiftning mellem opad- og nedadblending. Følgelig skal oscillatorfrekvensens afstemningsområde svare til frekvensområdet for det ønskede højfrekvenssignal.

Her gås der imidlertid ud fra en højfrekvensmodtager til modtagelse af signaler med forskellige frekvenser, som ligger inden for et forudbestemt frekvensbånd. Disse forskellige modtagesignalfrekvenser skal omsættes til en konstant mellemfrekvens, som er egnet til demodulation.

Fra dansk patent nr. 50828 er det i og for sig kendt at frembringe et mellemfrekvenssignal ved enten opad- eller nedadblending af et højfrekvenssignal med et oscillatorsignal. Desuden angives foranstaltninger til at undertrykke de ved blandingen opståede spejlfrekvenssignaler.

Opfindelsen har nu til opgave at angive en frekvensomsætter af den indledningsvis omhandlede art, som er i stand til at omsætte forskellige signalfrekvenser til en fast forudbestemt mellemfrekvens, hvorhos den til omsætningen nødvendige oscillatorfrekvens kun skal kunne afstemmes indenfor et frekvensområde, som er så smalt som muligt.

Ifølge opfindelsen løses denne opgave med de i krav 1's kendetegnende del angivne træk.

Hensigtsmæssige udformninger af opfindelsen fremgår af underkravene.

Som følge af, at den til grund for denne opfindelse liggende frekvensomsætter kun kræver et smalt afstemningsområde for oscillatorfrekvensen, forenkles kredsløbene for oscillatoren og andre efterfølgende funktionsenheder, f.eks. frekvensmultiplikatorer.

Opfindelsen er i det følgende forklaret nærmere på grundlag af et på tegningen vist udførelseseksempel.

Den på tegningen viste frekvensomsætter har et blandingstrin M , på hvis ene indgang der ligger et modtaget højfrekvenssignal HF , og på hvis anden indgang der ligger et oscillatorsignal OS . Oscillatorsignalet OS kommer fra en oscillator O , som kan afstemmes med hensyn til frekvensen, og det når over en frekvensmultiplikator FV frem til blandingstrinnet M .

Blandingstrinnet M er et symmetrisk modtaktblandingstrin, som over to udgange 1 og 2 leverer to mellemfrekvensdelsignaler $ZF1$ og $ZF2$, som er opstået ved blandingen af oscillatorfrekvensen f_{OS} med højfrekvenssignalet HF 's frekvens f_{HF} , og som har lige store amplituder men er faseforskudt 90° i forhold til hinanden.

I blandingstrinnet M 's udgange 1 og 2 er der tilsluttet en 90° -3dB-kobler K . Denne 3-dB-kobler K overlejrer de i forhold til hinanden 90° faseforskud-

te mellemfrekvensdelsignaler ZF1 og ZF2 på en af sine udgange 3 eller 4 og bevirker, at de ved blanding af den af HF-forstærkeren forstærkede bredbandede støj opståede, til spejlfrekvenssignaler svarende, mellemfrekvenssignaler antager modsatte fasebeliigheden og der-

5 ved kompenserer hinanden indbyrdes.

Mellemfrekvensdelsignalerne ZF1 og ZF2 frembringes i blandingstrinnet M enten ved opad- eller ved nedadblanding. I tilfælde af, at det modtagne højfrekvenssignal HF med sin frekvens f_{HF} ligger i den nedre halvdel af det frekvensbånd, der overhovedet kommer på tale som muligt område for optræden af højfrekvenssignalets frekvens, dannes mellemfrekvensdelsignalerne ZF1 og ZF2 med den forudgivne konstante mellemfre-

10 vens f_{ZF} ved opadblanding. Derimod frembringes mellemfrekvensdelsignalerne i tilfælde af, at højfrekvenssignalet HF's frekvens f_{HF} ligger i den øvre halvdel af det omtalte frekvensbånd, ved nedadblanding.

Til opadblandingen afstemmes oscillatorsignalet OS på en sådan frekvens f_{OS} over højfrekvenssignalets frekvens f_{HF} , at forskellen mellem oscillatorfrekvensen f_{OS} og højfrekvenssignalets frekvens f_{HF} giver den ønskede konstante mellemfrekvens f_{ZF} . Der gælder nemlig ved opadblandingen følgende relation mellem frek-

20 venserne:

$$f_{ZF} = f_{OS} - f_{HF}, \text{ for } f_{OS} > f_{HF}$$

I forhold hertil bliver oscillatorsignalet OS til nedadblanding afstemt på en sådan frekvens f_{OS} under højfrekvenssignalet HF's frekvens f_{HF} , at forskellen mellem højfrekvenssignalets frekvens f_{HF} og oscillatorfrekvensen f_{OS} ligeledes giver den konstante mellemfrekvens f_{ZF} . Ved nedadblanding gælder nemlig

35 følgende relation mellem frekvenserne:

$$f_{ZF} = f_{HF} - f_{OS}, \text{ for } f_{OS} < f_{HF}$$

Som følge af den netop beskrevne anvendelse af opad- og nedadblending til frembringelse af den fast forudgivne mellemfrekvens f_{ZF} behøver oscillatorfrekvensen f_{OS} kun at kunne afstemmes i et frekvensområde, der er mindre end det frekvensbånd B , indenfor hvilket højfrekvenssignalets frekvens kan variere, forudsat at $f_{ZF} < B/2$. Den største reduktion, nemlig en halvering, opnås for $f_{ZF} = B/4$. Derved udnyttes, såvel til opadblendingen som til nedadblendingen, det samme afstemningsområde for oscillatorfrekvensen.

Et skift fra opad- til nedadblending og omvendt har også et skift af fasebeliigheden for de på blandingstrinnet M 's udgange 1 og 2 liggende mellemfrekvensdelsignaler $ZF1$ og $ZF2$ til følge. Alt efter fasebeliigheden overlejres da mellemfrekvensdelsignalerne hinanden enten på udgangen 3 eller på udgangen 4 på den efterfølgende 3-dB-kobler K . Det ønskede, ved overlejringen af mellemfrekvensdelsignalerne fremkomne mellemfrekvenssignal ZF kan altså, alt efter om der foreligger en opad- eller nedadblending, enten aftages over udgangen 3 eller over udgangen 4 på 3-dB-kobleren K .

En kobleren K 's udgange 3 og 4 tilsluttet elektronisk styrbar koblingsenhed S sørger for, at det altid er den mellemfrekvenssignalet ZF leverende koblerudgang, der gennemkobles til koblingsenhedens udgangsklemme 5, mens den anden koblerudgang afsluttes reflektionsfrit med en tilpasningsmodstand.

Koblingsenheden S har to signalveje $S1$ og $S2$, som løber sammen på udgangsklemmen 5, og hvoraf signalvejen $S1$ er tilsluttet koblerudgangen 3, og signalvejen $S2$ er tilsluttet koblerudgangen 4. Hver signalvej $S1$, $S2$ har en afgrening $AZ1$, $AZ2$ med et modstandsnetværk, som udgør tilpasningsmodstanden for kobleren K .

I signalvejene S1 og S2 er der indføjet dioder D1 og D2, f.eks. PIN-dioder, og i afgreningerne AZ1 og AZ2 er der ligeledes indføjet dioder D12 og D22. Disse dioder D1, D12, D2, D22 er hver især polet således, at hvis de alle f.eks. aktiveres med en positiv spænding, er den første signalvej S1 hhv. S2 fra kobleren K til udgangsklemmen 5 gennemkoblet, og den anden signalvej S2 hhv. S1 er frakoblet fra udgangsklemmen, men dens afgrening AZ2 hhv. AZ1 er gennemkoblet til kobleren. Derimod gælder det ved en aktivering af dioderne med en negativ spænding, at den anden signalvej S2 hhv. S1 er gennemkoblet fra kobleren K til udgangsklemmen 5, og den første signalvej S1 hhv. S2 er frakoblet fra udgangsklemmen 5, men dens afgrening AZ1 hhv. AZ2 er gennemkoblet til kobleren.

Styrespændingerne modtager dioderne fra et impulsformenetværk IF, som omformer en af en på tegningen ikke vist processor afgivet styrespænding U_{ST} til impulser med høj flankestejlhed og nødvendig amplitudehøjde. Med U_{01} og U_{02} betegnes i kredsløbet driftsspændingerne for en i impulsformenetværket IF forhåndenværende differensforstærker V.

Den omtalte processor bestemmer ud fra det modtagne højfrekvenssignals frekvens, om mellemfrekvensen skal dannes ved opad- eller nedadblending, og styrer i overensstemmelse hermed den afstembare oscillator og med sin styrespænding U_{ST} koblingsenheden S således, at denne altid gennemkobler den koblerudgang, som stiller mellemfrekvenssignalet ZF til rådighed, til udgangsklemmen 5.

P A T E N T K R A V

1. Frekvensomsætter med et blandingstrin med en indgang for et oscillatorsignal, en anden indgang for et højfrekvenssignal og to udgange, over hvilke der ligger to ved blandingen opståede, indbyrdes faseforskudte mellemfrekvensdelsignaler, og med en blandingstrinudgangene tilsluttet kobler (K), som på én af sine to udgange overlejrer de to mellemfrekvensdelsignaler i samme fase og på sin anden udgang er afsluttet med en tilpasningsmodstand, hvorhos de i blandingstrinnet frembragte, til spejlfrekvenssignaler svarende, mellemfrekvenssignaler indtager modsatte fasebeliggenheder og kompenserer hinanden indbyrdes, k e n d e t e g n e t ved, at mellemfrekvensdelsignalerne (ZF1, ZF2) opstår ved opadblending, når højfrekvenssignalets (HF) frekvens f_{HF} ligger i et nedre område af det frekvensbånd, i hvilket højfrekvenssignalet kan antage en vilkårlig frekvens, at mellemfrekvensdelsignalerne (ZF1, ZF2) opstår ved nedadblending, hvis højfrekvenssignalets (HF) frekvens f_H ligger i et øvre område af det nævnte frekvensbånd, hvorhos oscillatorsignalet (OS) til opadblendingen er afstemt på en sådan frekvens f_{OS} , som ligger over højfrekvenssignalets (HF) frekvens f_{HF} , at forskellen mellem oscillatorfrekvensen f_{OS} og højfrekvenssignalets frekvens f_{HF} i hvert enkelt tilfælde resulterer i en konstant forudgiven værdi, og oscillatorsignalet (OS) til nedadblendingen er afstemt på en sådan frekvens f_{OS} , som ligger under højfrekvenssignalets frekvens f_{HF} , at forskellen mellem højfrekvenssignalets frekvens f_{HF} og oscillatorfrekvensen f_{OS} i hvert enkelt tilfælde resulterer i den samme fast forudgivne værdi, og at der på koblerens (K) to udgange (3,4) er tilsluttet en koblingsenhed (S), som i hvert enkelt tilfælde gennemkobler den koblerudgang (3,4), over hvilken det ved overlejringen i samme fase af mellemfrekvensdelsignalerne

(ZF1, ZF2) opståede mellemlfrekvenssignal (ZF) ligger, og tilkobler tilpasningsmodstanden til den anden koblerudgang.

2. Frekvensomsætter ifølge krav 1, k e n d e -
5 t e g n e t ved, at kobleren (K) er en 90° -3dB-kobler.

3. Frekvensomsætter ifølge krav 1, k e n d e -
t e g n e t ved, at koblingsenheden (S) har to signal-
veje (S1, S2), som løber sammen ved en udgangsklemme
(5), og som er tilsluttet de to koblerudgange (3, 4), at
10 hver signalvej (S1, S2) har en afgrening (AZ1, AZ2) med
en tilpasningsmodstand for kobleren (K), at hver signal-
vej (S1, S2) og dens afgrening (AZ1, AZ2) indeholder et
diodenetværk (D1, D12, D2, D22), som er polet således,
at ved en diodenetværkene påtrykt positiv styrespænding
15 er den første signalvej gennemkoblet til udgangsklemmen
(5), og tilpasningsmodstanden er gennemkoblet til den
anden signalvej, mens ved en negativ styrespænding den
anden signalvej er gennemkoblet til udgangsklemmen (5),
og tilpasningsmodstanden er gennemkoblet til den første
20 signalvej.

