

NORGE



**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 130705

**[C] (45) PATENT MEDDELT
22. JAN. 1975**

(51) Int. Cl. G 01 s 3/28

(52) Kl. 21a⁴-48/31

(21) Patentsøknad nr. 1734/71

(22) Inngitt 7.5.1971

(23) Løpedag 7.5.1971

(41) Søknaden alment tilgjengelig fra 8.11.1972

(44) Søknaden utlagt og
utlegningsskrift utgitt 14.10.1974

(30) Prioritet begjært fra: -

-
- (71)(73) STANDARD TELEFON OG KABELFABRIK A/S,
Postboks 60, Økern, Oslo 5.
- (72) Odd Mathiesen, Skogvollveien 6, Oslo 5,
Dag Poppe, Lyngrabben 7, 1346 Gjøttum og
Christian Fredrik Holmboe, Kalkbrenner-
veien 11, 1347 Hosle.
- (54) Frekvenslåsesystem for tokanal-peilere.

Den foreliggende oppfinnelse angår et frekvenslåsesystem omfattende rammeantennor og én hjelpeantenne, anordninger for å koble peileren til en "frekvens"tilstand hvori peileren, ved hjelp av en lokaloscillator, kan justeres til en ny frekvens og til en "peile"tilstand hvori peileretningen av det nye signal tas, en låseanordning for lokaloscillatoren og en digital fremvisningsenhet for å vise enten frekvensen eller retningen av signalet.

I smalbåndede automatiske peilere vil det være lite ønskelig om drift av lokaloscillatoren skulle resultere i tapt avstemming etter kort tid. Dette problem kan løses ved hjelp av krystallstyrte frekvenssyntetisatorer, men slike kretser er vanligvis for kostbare.

130705

Når det benyttes digital utlesning av frekvensen, vil det ikke være nødvendig med langtids-stabilitet av frekvensen. Det vil imidlertid være ønskelig å benytte en låseanordning som kan være aktiv når en stasjon er stilt inn og retningen måles. Det må videre være mulig å velge frekvens eller retning fra den samme digitale utlesningskrets uten å forstyrre frekvenslåsing. Videre må låsing kunne frigjøres når nye stasjoner skal innstilles.

Formålet med den foreliggende oppfinnelse er derfor å tilveiebringe en effektiv frekvensstyrekrets som kan benyttes for peilere av den beskrevne type.

Det vesentligste særtrekk ved oppfinnelsen vil fremgå av de nedenfor fremsatte krav.

Ved å introdusere et slikt frekvenslåsesystem oppnås en rimelig og effektiv peiler som sikrer at riktig peileretning tas under oppvarming av utstyret og også under varierende omgivelsestilstander.

En praktisk forenkling av de kretser som benyttes kan oppnås ved det trekk at ved den oscillatorlåste tilstand blir utgangen fra lokaloscillatoren, ved jevne tidsintervaller, sammenlignet med en verdi som er lagret i en frekvenslagringskrets, idet denne krets er låst ved å påvirke en koblingsanordning når oscillatoren er avstemt til en ønsket frekvens, og at bare de minst viktige sifre av oscillatorfrekvensen er lagret og sammenlignet med tilsvarende sifre i den virkelige oscillatorfrekvensen, idet antall sifre velges i overensstemmelse med den maksimalt ventede frekvensdrift mellom to målinger, og låseanordningens ønskede effektivitet.

Ovenfor nevnte og andre særtrekk og formål med oppfinnelsen vil fremgå av den følgende detaljerte beskrivelse av utførelser av oppfinnelsen under henvisning til tegningene, hvor,

Fig. 1 skjematisk viser et blokkskjema av en utførelse av oppfinnelsen, og

Fig. 2 viser et mer detaljert blokkskjema av en alternativ utførelse av oppfinnelsen.

I fig. 1 er skjematisk vist en utførelse av oppfinnelsen. Rammeantennen og en hjelpeantenne er antydnet ved 1, idet signalene fra antennekretsene behandles ved forutbestemte tidsintervaller i en peile- og retningsinformasjon-behandlingskrets 2. Den beskrevne peiler kan kobles til en "peile"tilstand og til en "frekvens"tilstand ved hjelp av en koblingsanordning 3 og den ønskede informasjon vil bli vist på en digital fremvisningsenhet 4.

I virkeligheten kan også ytterligere informasjon slik som "gyro" så vel som "sann peileretning" og "relativ peileretning" vises på fremvisningsenheten, men disse alternativer er ikke nødvendige for forståelse av den foreliggende oppfinnelse og vil ikke bli beskrevet her.

Lokaloscillatoren 5, i det følgende kalt VCO (voltage controlled oscillator), benyttes for å styre de mottagende kretser i peileren og dens frekvens justeres hovedsakelig av en avstemningsanordning 6. Når peileren er koblet til sin "frekvens"-tilstand vil den innstilte frekvens bli vist på den digitale fremvisningsenhet 4. VCO-kretsen 5 vil derfor vanligvis bli justert manuelt inntil den ønskede frekvens avleses på fremvisningsanordningen 4. Under oppvarming av utstyret og også under visse omgivelsestilstander kan oscillatorfrekvensen drive, men slik drift kompenseres for ved å sammenligne den ønskede frekvens med den virkelige frekvens og styre VCO-kretsen 5 i samsvar med det målte resultat.

I fig. 1 tilføres VCO-utgangen til en hukommelse 7 via en prøvetagningskrets 8. Hukommelsen 7 påvirkes av en låse/frigjøre-krets 9 til å huske de (4) minst viktige binære sifre i den frekvens som avleses fra VCO-kretsen 5 under prøvetagningen, når den ønskede frekvens avleses på fremvisningsanordningen 4. Ved jevne tidsintervaller deretter tas tilsvarende prøver av VCO-signalet og sammenligning utføres i en sammenligningskrets 10. Så lenge frekvensdriften holder seg innenfor visse grenser blir et kompenserende signal tilført VCO-kretsen 5 fra sammenligningskretsen 10. Dersom imidlertid driften som detekteres mellom to måleperioder, som kan være av størrelsesorden 0,1 sek., overskrider nevnte grenser, vil sammenligningskretsen 10 styre låse/frigjøre-kretsen 9 slik at denne frigjør låsingen av hukommelsen 7, og omkobler anordningen 3 til "frekvens"-tilstand. Peilinger kan nå tas ved den nye frekvens som fremvises, ved å påvirke hukommelsen 7 som under den neste måling (etter f.eks. 0,1 sek.) vil inneholde informasjon om den nye frekvens. Eller VCO-kretsen kan avstemmes tilbake til den opprinnelig valgte frekvens før hukommelsen og låsingen påvirkes igjen.

I fig. 2 er skjematisk vist en mer detaljert utførelse av oppfinnelsen. Peileretningsinformasjonskretsen 2 er som i fig. 1 forbundet med koblingsanordningen 3. På tilsvarende måte er også VCO-kretsen 5 som er innstilt ved hjelp av avstemningskretsen 6, koblet til koblingsanordningen 3. Koblingsanordningen 3 kan som

130705

beskrevet kobles til en "frekvens"-tilstand hvor den innstilte frekvens er vist på den digitale fremvisningsanordning 4, eller til en "peile"-tilstand hvor peileretningen til den innstilte signal er vist på fremvisningsanordningen. Funksjonen av de andre krets-blokkene 7-10 i fig. 1 er i fig. 2 beskrevet i mer detalj. VCO-signalet er som vist koblet til portkretser 15 og 16 sammen med en tidspuls fra en tidsstyringskrets 17, slik at der på utgangen fra disse porter opptrer signalprøver som hver er representativ for VCO-frekvensen. I den frigjorte tilstand av kretsen er porten 16 åpen hele tiden.

Signalprøven (eller pulsprøven) er således tilført en dele-krets 20. Denne krets har en periode på N pulser slik at bare resten vil være tilstede ved slutten av hver prøve. Kretsen 20 kan f.eks. være en firetrinns teller slik at bare de fire minst viktige elementer av VCO-tallet fremkommer. Dette firesifrede binære tall overføres til en hukommelse 23 og videre til en sammenligningskrets 18 hvor det skulle bli sammenlignet med tallet fra en annen fire-element delekrets 24. Utgangen fra sammenligningskretsen 18 er imidlertid i denne ikke-låste tilstand av kretsene blokker av en port 31 slik at porten 16 bare styres av tidspulsene fra 17. Et utgangssignal fra delekretsen 20 styrer en ut-av-låsing-krets 25 som igjen har flere styrefunksjoner. Den styrer tilstanden av koblingsanordningen 3 slik at denne befinner seg i "frekvens"-tilstand, den styrer den ikke-låste tilstand av hukommelsen 23, den styrer porter 21, 22 og 31 og endelig styrer den en tilbakestyringskrets 26 for å sikre at en delekrets 28 tilbakestiltes til en forutbestemt tilstand. Denne delekrets 28 og en delekrets 27 trigges av tidspulser f fra en pulskilde 29 og kretsen 28 tilbakestiltes periodisk til "frekvens"-tilstanden slik at utgangssignalet er 180° faseforskjøvet i forhold til signalet fra kretsen 27. Denne faseforskjell konverteres til et VCO-styresignal i en fasedetektor 30. En 180° faseforskyvning betyr at styresignalet avstemmer VCO-kretsen til midten av avstemningsområdet for tilbakekoblingssløyfen.

Frekvenslåsesituasjonen skal nå beskrives. Når en ønsket frekvens observeres på fremvisningsenheten 4, trykkes knappen 19 inn, slik at hukommelsen 23 låses til en fast verdi, f.eks. 11, som mottas fra delekrets 20 og innstiller koblingsanordning 3 til "peile"-tilstand. Ut-av-låsing-kretsen 25 er frigjort.

Peilevinkelinformasjonen overføres nå fra kretsen 2 til fremvisningsenheten 4. Når den neste prøve av VCO-pulser ankommer er porten 31 nå åpen og portene 15 og 16 styres derfor slik at porten 15 er åpen og porten 16 er lukket og pulser begynner derfor å ankomme til delekretsen 24. Portene 15 og 16 forblir nå i den beskrevne tilstand inntil 11 pulser er mottatt og sammenligningskretsen 18 detekterer balansen mellom kretsen 23 og 24. Etter denne deteksjon forårsaker sammenligningskretsen 18 at porten 16 åpnes og porten 15 lukkes slik at resten av VCO-pulsprøven d.v.s. pulsprøven minus de 11 pulser, sendes til delekretsen 20. Det vil nå være klart at denne delekretsens normale tilstand er null, idet dersom det ikke finner sted noe frekvensdrift i VCO-kretsen 5, vil antall pulser i pulsprøven ikke forandre seg og kretsen 20 vil gjennomløpe fullstendige perioder. Utgangen NIL vil i dette tilfellet bli påvirket slik at faseforskyvningen av delekretsene 27 og 28 ikke vil bli forandret.

Frekvensdriften av VCO-signalet detekteres ved at VCO-pulsprøven er mindre eller større enn den pulsprøve som allerede er registrert. Dersom et mindre tall opptrer, detekteres dette i delekrets 20 som et negativt tall som resulterer i et 0-signal på (o-1)-utgangen. Dette 0-signal passerer gjennom porten 22 til delekretsen 28 og resulterer i en faseforskyvning av denne krets som svarer til $1/M \cdot 360^\circ$ i forhold til kretsen 27 (M er en faktor). Fasedetektoren 30 styrer deretter VCO-kretsen 5 for å øke frekvensen, og denne sekvens gjentas inntil stabilitet oppnås.

På tilsvarende måte, dersom VCO-frekvensen øker, vil en større VCO-pulsprøve detekteres og resulterer i et positivt tall i delekretsen 20. Et 1-signal opptrer på (o-1)-utgangen, og en $1/M \cdot 360^\circ$ faseforskyvning som finner sted i delekretsen 27, resulterer i et styresignal til VCO-kretsen slik at dennes frekvens reduseres.

Det skal igjen anmerkes at bare de fire minst viktige binære sifre i VCO-pulssignalet behandles i kretsen 18, 20, 23 og 24. Delekretsen 20 er innrettet slik at dens 16 forskjellige tilstander har følgende mening:

1000	}	Ingen låsning, krets 25 blir påvirket.
1001		

130705

1010	}	Plussregulering, utgangen (0-1) påvirker porten 22
1011		
1100		
1101		
1110		

1111 Ingen regulering, utgangen NIL påvirket

0000	}	Minusregulering, utgangen (0-1) påvirker porten 21
0001		
0010		
0011		
0100		
0101		

0110	}	Ingen låsning, kretsen 25 blir påvirket.
0111		

Som det vil sees forårsaker en frekvensdrift som overskrider visse grenser mellom to valgperioder en omkobling av peileren til dens "frekvens"-tilstand, fordi ut-av-låsing-kretsen 25 påvirkes. Denne kretsen vil ikke bli frigjort før en ny låsing finner sted.

Dersom avstemningsanordningen 6 bare røres litegrann i "peile"-tilstanden vil dette også bevirke omkobling til "frekvens"-tilstanden. Det vil imidlertid være mulig å forandre VCO-frekvensen meget hurtig mellom to oppdateringsperioder slik at en eller flere ikke-låsende trinn passerer uten at dette detekteres. VCO-frekvensen vil derved bli låst til en ny frekvens. Denne risiko vil imidlertid kunne reduseres om antall binære sifre i kretsen 20 og 24 økes. Dersom reguleringsområdene holdes konstant, på f.eks. 12 posisjoner som ovenfor, vil ikke-låseområdene øke.

Så lenge frekvensdriften mellom målinger er mindre enn de nevnte grenser, i eksemplet -5 +6, vil VCO-kretsen 5 styres slik at den leverer en konstant frekvens.

130705

Dersom imidlertid frekvensdriften som akkumuleres over flere målingen når $\pm M \cdot 1/M \cdot 360^\circ$, vil faseforskyvningen av det signal som detekteres av fasedetektoren 30 bevirke en brå forandring av utgangssignalet og koble peileren tilbake til "frekvens"-tilstand.

Det skal også nevnes at mellom hver måling i den ikke-låste tilstand, det vil si mellom pulsene som leveres fra tidsinnstillingskretsen 17, er kretsene 20 og 24 tilbakestilt til 0.

Patentkrav.

1. Frekvenslåsesystem for tokenal-peilere omfattende rammeantennene og én hjelpeantenne (1), anordninger (3) for å koble peileren til en "frekvens"-tilstand hvori peileren, ved hjelp av en lokaloscillator (5), kan justeres til en ny frekvens og til en "peile"-tilstand hvori peileretningen av det nye signal tas, en låseanordning for lokaloscillatoren og en digital fremvisningsenhet (4) for å vise enten frekvensen eller retningen av signalet, k a r a k t e r i s e r t v e d a t låseanordningen (7,8,9,10) for lokaloscillatoren påvirkes ved å koble peileren til sin "peile"-tilstand og at låseanordningen er innrettet slik at låsing bare er effektiv så lenge oscillatorfrekvensen ikke varierer mer enn en forutbestemt størrelse i løpet av forutbestemte tidsintervaller, og at dersom variasjonene overskrider nevnte størrelse vil låseanordningen (7,8,9,10) bli frigjort og bevirke at peileren blir koblet automatisk til sin "frekvens"-tilstand.

2. Frekvenslåsesystem ifølge krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d a t låseanordningen er innrettet slik at i den oscillatorlåste tilstand blir utgangen fra lokaloscillatoren (5) sammenlignet ved jevne tidsintervaller med en verdi av oscillatorfrekvensen, som lagres i en hukommelse (7, fig. 1, 23, fig. 2) idet denne krets låses, ved å påvirke en koblingsanordning (9, fig. 1, 19, fig. 2), når oscillatoren er innstilt på en ønsket frekvens.

3. Frekvenslåsesystem ifølge krav 2, k a r a k t e r i s e r t v e d a t bare de minst viktige sifre av oscillatorfrekvensen lagres og sammenlignes med tilsvarende sifre for den virkelige oscillatorfrekvens, idet antall sifre velges i samsvar med den maksimalt ventede frekvensdrift mellom to målinger og låseanordningens ønskede effektivitet.

130705

