



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8006711**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling.**
- ⑤1 Int.Cl.³: H03L 7/06, H03J 7/04.
- ⑦1 Aanvrager: Sony Corporation (Sony Kabushikikaisha) te Tokio.
- ⑦2 Uitvinder(s): - -
- ⑦4 Gem.: Ir. A. Siedsma c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8006711.
- ②2 Ingediend 10 december 1980.
- ③2 Voorrang vanaf 10 december 1979.
- ③3 Land van voorrang: Japan (JP).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 160086/79 .
- ⑥2 - -

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 juli 1981.

De aan dit blad gehechte stukken zijn een afdruk van de oorspronkelijk ingediende beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en).

Als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling.

De uitvinding heeft betrekking op een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling, en meer in het bijzonder op een dergelijke schakeling, waaraan een schakeling voor regeling van de dempingsfactor is toegevoegd.

5 Sedert een aantal jaren is men overgegaan tot de toepassing van elektronische afstemeenheden, waarbij een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling de functie van de locale oscillator vervult. Bij afstemming van een dergelijk type afstemeenheid op een bepaald omroepstation wordt
10 de frequentiedeelverhouding N van een tot de fasevergrendelde lus behorende, programmeerbare frequentiedeler zodanig gevarieerd, dat afstemming op het gewenste omroepstation wordt verkregen. Daarbij wordt opgemerkt, dat de totale voor FM-uitzendingen overeengekomen frequentieband zodanig is ver-
15 deeld, dat in Japan een frequentiegebied van 76,1 - 89,9 MHz, in de Verenigde Staten van Amerika een frequentiegebied van 87,9 - 107,9 MHz en in Europa een frequentiegebied van 87,5 - 108,0 MHz voor FM-uitzendingen ter beschikking staat. Voor een afstemeenheid van een ontvanger, welke zowel de in Japan
20 als de in de Verenigde Staten van Amerika gebruikte frequentieband dient te bestrijken, brengt het voorgaande met zich mede, dat het gebied, waarbinnen de genoemde frequentiedeelverhouding N dient te kunnen variëren, zeer groot wordt. Dit brengt echter het gevaar met zich mede, dat de dempingsfactor
25 van de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling een zeer geringe waarde bereikt, waardoor een stabiele ontvangst van sommige omroepstations binnen de totale door een ontvanger bestreken frequentieband twijfelachtig wordt.

Tot op dit ogenblik is voor het tegengaan van
30 het zojuist genoemde verschijnsel nog geen regelschakeling van eenvoudige constructie voor regeling van de dempingsfactor van een dergelijke als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling voorgesteld.

De onderhavige uitvinding stelt zich ten doel,
35 een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling te verschaffen, welke vrij is van de hiervoor genoemde bezwaren.

8006711

Voorts stelt de uitvinding zich ten doel, een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling te verschaffen, waarvan de dempingsfactor automatisch wordt geregeld op basis van de regelspanning van de schakeling zelf.

5 Een ander doel van de uitvinding is het verschaffen van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling, waarbij de tijdsconstante van het tot die schakeling behorende laagdoorlaatfilter door de regelspanning van de schakeling automatisch wordt overgeschakeld.

10 Daartoe gaat de uitvinding uit van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling, omvattende:

een referentiesignaaloscillator,
een spanningsgeregelde oscillator,
een met de uitgang van de spanningsgeregelde
15 oscillator gekoppelde, programmeerbare frequentiedeler,
een aan zijn beide ingangen met de uitgangen van de referentiesignaaloscillator en de programmeerbare frequentiedeler gekoppelde fasevergelijkingsschakeling voor afgifte van een van het faseverschil tussen de beide aan zijn
20 ingangen ontvangen signalen afhankelijk foutsignaal, en
een met de uitgang van de fasevergelijkings-schakeling gekoppelde, als laagdoorlaatfilter werkende en een tijdsconstante vertonende schakeling voor vorming en afgifte van een gelijkspanningsregelsignaal voor zodanige regeling
25 van de spanningsgeregelde oscillator, dat de fase van het uitgangssignaal daarvan wordt vergrendeld met die van het referentiesignaal.

Volgens de uitvinding dient een dergelijke als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling nu bovendien te
30 worden uitgerust met een met de uitgang van de als laagdoorlaatfilter werkende schakeling gekoppelde regelschakeling voor regeling van de tijdsconstante daarvan in afhankelijkheid van het aan de spanningsgeregelde oscillator toegevoerde gelijkspanningsregelsignaal.

35 De uitvinding zal worden verduidelijkt in de nu volgende beschrijving aan de hand van de bijbehorende tekening. Daarin tonen:

8006711 figuur 1 een als blokschema uitgevoerd prin-

cipeschema van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling van bekend type,

figuur 2 en 3 enige grafieken ter verduidelijking van de werking van de schakeling volgens figuur 1,

5 figuur 4 een als blokschema uitgevoerd principeschema van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling volgens de uitvinding, en

figuur 5 en 6 enige grafieken ter verduidelijking van de werking van de schakeling volgens figuur 4.

10 Figuur 1 toont de toepassing van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling van bekend type bij een radio-ontvanger van het FM-type met een brede ontvangstfrequentieband, welke de frequenties van 76 - 108 MHz omvat, dat wil zeggen zowel het in Japan als het in de Verenigde Staten
15 van Amerika voor FM-ontvangst aangewezen frequentiegebied.

De hoogfrequenttrap 1 van de ontvanger krijgt zijn hoogfrequentingangssignaal toegevoerd van een antenne en voert dit hoogfrequent signaal, na versterking, toe aan een mengtrap 2 voor frequentie-omzetting tot een middenfrequent-
20 signaal met behulp van een lokaal oscillatiesignaal, dat afkomstig is van een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling, welke als locale oscillator voor de ontvanger dient en nog meer in details zal worden beschreven. Hier wordt volstaan met op te merken, dat de als fasevergrendelde lus uit-
25 gevoerde schakeling bijvoorbeeld voor hoogfrequentingangssignalen met frequenties van 76 - 108 MHz respectievelijke locale oscillatiesignalen met frequenties van 65,3 - 97,3 MHz aan de mengtrap 2 toevoert, zodanig, dat het door deze afgegeven middenfrequent signaal onder alle omstandigheden een fre-
30 quentie van 10,7 MHz vertoont.

Dit door de mengtrap 2 afgegeven middenfrequent signaal wordt via een voor middenfrequentversterking dienende middenfrequenttrap 3 toegevoerd aan een frequentie-
detectieschakeling 4, waarvan het uitgangssignaal wordt toe-
35 gevoerd aan een laagfrequenttrap 5, waaraan een luidspreker 6 kan zijn aangesloten.

De als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling bestaat in hoofdzaak uit een referentiesignaaloscilla-

8006711

tor 10, een frequentiedeler 11, een fasevergelijkingsschakeling 13, een laagdoorlaatfilter 14, een voor versterking van het uitgangssignaal daarvan dienende gelijkspanningsversterker 15, een spanningsgeregelde oscillator 16 en een frequentieschaal-
5 corrector 17. Daarbij geeft de referentiesignaaloscillator 10 een referentiesignaal met een frequentie van bijvoorbeeld 100 KHz af, dat door de frequentiedeler 11 aan frequentiedeling door 20 wordt onderworpen, waarna de fasevergelijkingsschakeling 13 dit aan frequentiedeling onderworpen uitgangssignaal van de
10 frequentiedeler 11 en het uitgangssignaal van een nog nader te beschrijven, programmeerbare frequentiedeler 12 aan fasevergelijking onderwerpt. Het als uitgangssignaal door de fasevergelijkingsschakeling 13 afgegeven faseverschil- of fout-signaal wordt door het laagdoorlaatfilter 14 ontdaan van even-
15 tuele hoogfrequentcomponenten en stoorcomponenten en vervolgens, na versterking door de gelijkspanningsversterker 15, als frequentieregelspanning aan de oscillator 16 toegevoerd; de frequentieschaalcorrector 17 onderwerpt het oscillatie-uitgangssignaal van de spanningsgeregelde oscillator 16 aan frequentie-
20 deling met althans ten minste nagenoeg dezelfde frequentie-deelverhouding als bij de frequentiedeler 11. In sommige gevallen kan de gelijkspanningsversterker 15 voor versterking van de door het laagdoorlaatfilter 14 afgegeven frequentieregelspanning worden weggelaten.

25 Als laagdoorlaatfilter 14 dient een filter van het actieve type, dat bijvoorbeeld kan bestaan uit een operationele versterker 18 met een door de serieschakeling van een capaciteit 19 en een weerstand 20 gevormde terugkoppelkring en een ingangsweerstand 21.

30 De programmeerbare frequentiedeler 12 is van het type met een programmeerbaar variabele deelverhouding; dit wil zeggen, dat bij instelling of programmering van een bepaalde numerieke waarde als frequentiedeelverhouding een aan de frequentiedeler toegevoerd ingangssignaal aan fre-
35 quentiedeling volgens de ingestelde deelverhouding wordt onderworpen.

Wanneer het desbetreffende ingangssignaal een te hoge frequentie voor frequentiedeling door de frequentie-

8006711

deler 12 blijkt te hebben, dient de aan de ingang van de frequentiedeler 12 opgenomen frequentieschaalcorrector 17 om de frequentie van het desbetreffende ingangssignaal te corrigeren, dat wil zeggen te verlagen, tot een waarde, welke
5 voor verwerking door de programmeerbare frequentiedeler 12 geschikt is.

In het algemeen kan worden gesteld, dat de grenswaarde van de voor verwerking door de programmeerbare frequentiedeler 12 geschikte ingangssignaalfrequenties enige
10 MHz bedraagt. Wanneer bij de schakeling volgens figuur 1 het oscillatie-uitgangssignaal van de spanningsgeregelde oscillator 16 frequentiewaarden binnen het gebied van 65,3 - 97,3 MHz laat zien en wanneer dit oscillatie-uitgangssignaal door de frequentieschaalcorrector 17 aan frequentiedeling door 20
15 wordt onderworpen, zal het aan de programmeerbare frequentiedeler 12 toegevoerde ingangssignaal frequenties binnen het gebied 3,265 - 4,865 MHz vertonen. De frequentie van dit laatstgenoemde ingangssignaal wordt dan door de programmeerbare frequentiedeler 12 aan deling onderworpen tot dezelfde frequentiewaarde als dié van het door de frequentiedeler 11 afgegeven signaal, dat wil zeggen een waarde van 5 KHz. Dit wil zeggen, dat de aan de programmeerbare frequentiedeler 12 toegevoerde ingangssignalen met frequenties van 3,265 - 4,865 MHz door de deler aan frequentiedeling worden onderworpen
20 in een deilverhouding, welke van 653 tot 973 varieert.

De frequentiedeelverhouding van de lus, dat wil zeggen de frequentiedeelverhouding N tussen de oscillatiefrequentie van de spanningsgeregelde oscillator 16 en de ingangssignaalfrequentie van de fasevergelijkingsschakeling
30 13, kan worden weergegeven door het produkt van de frequentiedeelverhouding van de frequentieschaalcorrector 17 en de frequentiedeelverhouding van de programmeerbare frequentiedeler 12; de frequentiedeelverhouding N varieert derhalve bij het hier beschreven voorbeeld van 13060 tot 19460 ($20 \times 653 -$
35 20×973). Dit variatiegebied is betrekkelijk groot, terwijl de variatieverhouding, dat wil zeggen de verhouding tussen de maximale en de minimale waarde van het gebied, ongeveer 1,5 bedraagt, hetgeen voor een dergelijke verhouding eveneens

een betrekkelijk grote waarde is.

Wanneer de frequentiedeelverhouding N en de
zoiuist genoemde variatieverhouding betrekkelijk groot zijn,
doet zich het ongunstige verschijnsel voor, dat de aan de
5 lusschakeling inherente vertragsduur een juiste keuze van
de verschillende bedrijfsparameters van het laagdoorlaatfilter
14 bemoeilijkt en het instelgebied van deze bedrijfsparameters
beperkt.

Ingeval van toepassing van een dergelijke als
10 fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling in een radio-
ontvanger van het "draagbare" type wordt meestal voor de lus-
schakeling een dempingsfactor ξ gekozen, welke betrekkelijk
hoog in het beschikbare waardengebied ligt. Deze dempings-
factor ξ vormt een parameter bij de bepaling van de "transient
15 response"-karakteristiek van de lusschakeling en kan worden
weergegeven door:

$$\xi = \frac{\tau_2}{2} \left(\frac{K}{\tau_1 N} \right)^{\frac{1}{2}}$$

waarin τ_1 en τ_2 de tijdsconstanten van het laagdoorlaatfilter
20 14 vormen ($\tau_1 = R_1 C$; $\tau_2 = R_2 C$), K de lusversterkingsfactor vormt
(het produkt van de omzetversterkingsfactor van de fasever-
gelijkingsschakeling 13, de versterkingsfactor van de ope-
rationele versterker 18, de spanningsversterkingsfactor van
de gelijkspanningsversterker 15 en de spannings/frequentie-
25 omzetversterkingsfactor van de spanningsgeregelde oscillator
16), R_1 de weerstandswaarde van de weerstand 21 is, R_2 de
weerstandswaarde van de weerstand 20 is en C de capaciteits-
waarde van de capaciteit 19 is.

Algemeen kan worden gesteld, dat een als fase-
30 vergrendelde lus uitgevoerde schakeling in zijn toestand van
onderhoudenoscillatie verkeert en bij zijn natuurlijke fre-
quentie oscilleert wanneer de dempingsfactor ξ gelijk 0 is
($\xi = 0$), doch in de toestand van gedempte oscillatie ver-
keert, dat wil zeggen "uitslingert", wanneer $0 < \xi < 1$.
35 Voor $\xi = 1$ spreekt men van de "critische" toestand. Voor $\xi > 1$
vertoont de schakeling geen oscillatietoestand, doch treedt
slechts demping op.

8006711 De als fasevergrendelde lus uitgevoerde scha-

keling produceert derhalve geen fasevergrendeling voor een te hoge waarde van de dempingsfactor ξ en is voorts gevoelig voor uitwendige trillingen en stoorsignalen voor te lage waarden van ξ . Het is derhalve gewenste, dat de dempingsfactor ξ binnen een vooraf bepaald gebied een zoveel mogelijk constante waarde heeft. Als geschikte waarde voor de dempingsfactor ξ wordt gewoonlijk, en afhankelijk van de toegepaste frequentiedeelverhouding, een waarde van 0,6 - 0,8 toegepast.

Bij een als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling van bekend type, zoals in het voorgaande beschreven, zal de dempingsfactor ξ omgekeerd evenredig met de vierkantswortel van de frequentiedeelverhouding N variëren, zoals de grafiek volgens figuur 2 laat zien. Wanneer nu de reeds genoemde variatieverhouding, dat wil zeggen de verhouding tussen de maximale en de minimale waarde, van de frequentiedeelverhouding N een grote waarde heeft, bijvoorbeeld 1,5 zoals in het hiervoor beschreven geval, is het moeilijk om de dempingsfactor ξ constant te maken door slechts een geschikte keuze van de beide tijdsconstanten τ_1 en τ_2 van het laagdoorlaatfilter 14; een dergelijke bandering leidt tot ongewenste ontgrendeling van de schakeling en beïnvloeding van de schakeling door uitwendige trillingen en stoorsignalen. Voorts kan worden opgemerkt, dat wanneer de frequentiedeelverhouding N een te grote waarde heeft, welke bijvoorbeeld het hiervoor genoemde gebied van 13060 - 19460 doorlopen, het gebied van optimale of geschikte waarden voor de dempingsfactor ξ wordt verkleind door de aan een dergelijke lusschakeling inherente vertragsduur, waardoor het gebied van instelwaarden eveneens wordt beperkt, met als gevolg, dat ongewenste ontgrendeling van de schakeling en dergelijke optreden.

Bij een grote waarde van de variërende frequentiedeelverhouding N zal de frequentiekarakteristiek van het laagdoorlaatfilter 14 als gevolg van de in de frequentiedeler optredende faseverschuiving of -vertraging een te nauwe frequentieband gaan vertonen, welke slechts door wijziging van de frequentiekarakteristiek zou kunnen worden verbreed. Bij het laagdoorlaatfilter 14 van bekend type geldt echter, dat de fre-

quentiekarakteristiek daarvan wordt bepaald door de tijds-
constanten τ_1 en τ_2 van vaste waarde, zoals figuur 3 laat zien.
Als gevolg daarvan is het onmogelijk om de frequentiekarak-
teristiek met de frequentiedeelverhouding N te laten variëren,
5 waardoor de responsiesnelheid van de lusschakeling ongunstig
wordt beïnvloed.

De figuren 4-6 hebben betrekking op een als
fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling volgens de uit-
vinding, welke een eenvoudige constructie paart aan de moge-
10 lijkheid om de hiervoor genoemde nadelen weg te nemen, en wel
zodanig, dat de genoemde dempingsfactor ξ binnen een vooraf
bepaald gebied constante gemaakt wordt, waardoor verschillende
karakteristieke eigenschappen van de schakeling worden ver-
beterd.

15 Bij het blokschema volgens figuur 4 zijn voor
met dié van het blokschema volgens figuur 1 overeenkomende
componenten respectievelijk dezelfde verwijzingssymbolen ge-
bruikt, terwijl kortheidshalve de uitvoering en de werking van
de desbetreffende componenten niet herhaald wordt.

20 In het schema volgens figuur 4 is het laagdoor-
laatfilter 14 volgens figuur 1 vervangen door een schakeling
30 met een ingangsaansluiting 31 en een uitgangsaansluiting
34, welke respectievelijk met de uitgang van de faseverge-
lijkingsschakeling 13 en de ingang van de gelijkspannings-
25 versterker 15 zijn verbonden; wanneer de gelijkspanningsver-
sterker 15 wordt weggelaten, wordt de uitgangsaansluiting 34
van de schakeling 30 in principe rechtstreeks met de regel-
ingang van de spanningsgeregelde oscillator 16 verbonden.

Van de genoemde ingangsaansluiting 31 voert
30 een weerstand 32 naar de ingang van een operationele ver-
sterker 33, waarvan de uitgang met de genoemde uitgangsaan-
sluiting 34 van de schakeling 30 is verbonden. Tussen de ingang
en de uitgang van de operationele versterker is voorts een
terugkoppelkring aangesloten, welke wordt gevormd door de
35 serieschakeling van een capaciteit 35 en een weerstand 36,
aan welke laatstgenoemde de serieschakeling van een transis-
tor 37 en een weerstand 38 is parallelgeschakeld. Tussen een

8006711

punt van de voedingsspanningspotentialaal +B en aarde is een voor instelspanningslevering dienende serieschakeling van twee weerstanden 39 en 40 opgenomen, waarvan het spanningsdelende verbindingspunt de basisinstelspanning voor de transistor 37 levert. De operationele versterker 33 wordt eveneens gevoed uit het punt van voedingsspanningspotentialaal +B. Het als laagdoorlaatfilter werkende gedeelte van de schakeling 30 omvat de weerstanden 32, 36, de capaciteit 35 en de operationele versterker 33.

10 In alle andere opzichten komt de schakeling volgens figuur 4 althans ten minste nagenoeg geheel overeen met dié van bekend type volgens figuur 1.

In het hierna volgende zal nu op de werking van de als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling volgens 15 de uitvinding worden ingegaan.

Aangenomen wordt, dat de uitgangsspanning van de operationele versterker 33 gelijk V_0 is, terwijl de basisspanning van de transistor 37 gelijk V_B is. Wanneer $V_0 \geq V_B$, verkeert de transistor 37 in zijn niet-geleidende toestand. 20 De tijdsconstante τ_1 van het laagdoorlaatfilter 30 is dan $R_1 C$ ($\tau_1 = R_1 C$) terwijl de tijdsconstante τ_2 de waarde $\tau_{21} = R_{21} C$ heeft, waarbij R_1 en R_{21} respectievelijk de weerstandswaarden van de weerstanden 32 en 36 vormen, terwijl C de capaciteitswaarde van de capaciteit 35 is.

25 Wanneer de frequentiedeelverhouding N een kleine waarde heeft, heeft ook de frequentie van de spanningsge-regelde oscillator 16 een lage waarde, hetgeen wil zeggen, dat de aan het element van variabele impedantiewaarde (niet in figuur 4 weergegeven) van de oscillator toegevoerde regel- 30 spanning gering is. In dat geval, waarvoor geldt $V_0 < V_B$, zal de transistor 37 in zijn geleidende toestand komen of verkeren. De tijdsconstante τ_1 heeft dan dezelfde waarde als in de vorige alinea, doch de tijdsconstante τ_2 krijgt de waarde $\tau_{22} = (R_{21} // R_{22}) C$, waarbij R_{22} de uit de weerstandswaarde 35 van de weerstand 38 en de uitgangsimpedantiewaarde van de transistor 37 samengestelde, vervangende weerstandswaarde is. Bij deze schakeling functioneert de transistor 37 niet als

schakelelement, doch als element van variabele impedantie-waarde.

De grafiek volgens figuur 5 toont de relatie tussen de dempingsfactor ξ van de als fasevergrendelde lus
5 uitgevoerde schakeling en de frequentiedeelverhouding N bij toepassing van een schakeling 30 volgens de uitvinding. In de grafiek volgens figuur 5 vertegenwoordigen de gebroken lijnen a en b respectievelijk de karakteristieken voor respectievelijk op R_{21} en op $R_{21} // R_{22}$ gebaseerde waarden van τ_2 , ter-
10 wijl de volle lijn c de op samenstelling van de beide karakteristieken gebaseerde karakteristiek weergeeft. Uit de grafiek volgens figuur 5 komt naar voren, dat indien men de tijds-
constante τ_2 doet variëren met de uitgangsspanning V_0 van de operationele versterker 33, de dempingsfactor ξ binnen een
15 vooraf bepaald gebied op een constante, geschikte waarde van bijvoorbeeld $\frac{1}{\sqrt{2}}$ kan worden gehouden, zulks onafhankelijk van eventuele veranderingen van de deelverhouding N .

Figuur 6 toont de frequentiekarakteristiek(en) van de schakeling 30. Uit deze grafiek komt naar voren, dat
20 door waardevariatie van de tijdsconstante τ_2 een van τ_2 afhankelijk gebied kan worden verkregen, waarbinnen de karakteristiek met een gradiënt van 6 dB/oct daalt vanaf een door de waarde van de eerste tijdsconstante τ_1 bepaald, constant
niveau tot een door de varieerbare waarde van de tijdsconstante
25 τ_2 bepaald, variabel niveau. Dit wil zeggen, dat wanneer de frequentiedeelverhouding N een grote waarde heeft, expansie van de frequentiekarakteristiek optreedt, terwijl de frequentiekarakteristiek voor kleine waarden van de frequentiedeelverhouding smaller wordt.

30 Zoals uit het voorgaande blijkt, verschaft de onderhavige uitvinding de mogelijkheid om een belangrijke tijdsconstante van het laagdoorlaatfilter in waarde te laten variëren met de regelspanning voor de spanningsgeregelde oscillator, zodanig, dat de dempingsfactor van de als fasever-
35 grendelde lus uitgevoerde schakeling binnen een vooraf bepaald gebied blijft en in veel mindere mate aan variatie onderhevig is, waardoor zelfs bij een als fasevergrendelde

8006711

lus uitgevoerde schakeling, waarbij de frequentiedeelver-
houding een hoge waarde kan aannemen en waarbij de variatie-
verhouding een hoge waarde heeft, wordt verhinderd, dat als
gevolg daarvan ontgrendeling van de schakeling of beïnvloeding
5 van de schakeling door uitwendige trillingen en stoorsignalen
optreedt.

Aangezien de frequentiekarakteristiek van het
laagdoorlaatfilter volgens de uitvinding automatisch aan de
frequentiedeelverhouding wordt aangepast, krijgt de als fase-
10 vergrendelde lus uitgevoerde schakeling volgens de uitvinding
een zeer hoge responsiesnelheid, respectievelijk treedt in de
lusschakeling geen aanzienlijke faseverschuiving of -vertraging
op.

Aangezien het variatiegebied van de dempings-
15 factor bij een als fasevergrendelde lus volgens de uitvinding
uitgevoerde schakeling betrekkelijk nauw is, resteert een
aanzienlijke vrijheid voor keuze van de constanten en bedrijfs-
parameters van het laagdoorlaatfilter.

Als regelsignaal voor aanpassing van de tijds-
20 constante van het laagdoorlaatfilter aan de toegepaste fre-
quentiedeelverhouding wordt bij de schakeling volgens de uit-
vinding gebruik gemaakt van het reeds voor de spanningsge-
regelde oscillator beschikbare regelsignaal, zodat de toe-
passing van een afzonderlijke schakeling voor opwekking en
25 afgifte van een voor regeling van de tijdsconstante dienend
regelsignaal overbodig is.

Een ander gevolg van het feit, dat de voor de
spanningsgeregelde oscillator dienende regelspanning tevens
voor regeling van de tijdsconstante van het laagdoorlaatfilter
30 wordt gebruikt, is dat de mogelijkheid van beïnvloeding van
de schakeling door uitwendige factoren kleiner wordt. De
strooiing, welke in de tijdstippen van overschakeling van de
regelspanning voor de spanningsgeregelde oscillator optreedt,
is bij de schakeling volgens de uitvinding laag.

35 Door variatie van de weerstandswaarde van ten
minste één van de beide weerstanden 39 en 40 is het mogelijk
om voor het overschakelsignaal, dat wil zeggen de basisspanning

8006711

V_B van de transistor 37, een geschikte waarde te kiezen.

De uitvinding beperkt zich niet tot de in het voorgaande beschreven en in de tekening weergegeven uitvoeringsvorm. Verschillende wijzigingen kunnen in de beschreven details en in hun onderlinge samenhang worden aangebracht, 5 zonder dat daarbij het kader van de uitvinding wordt overschreden.

CONCLUSIES

1. Als fasevergrendelde lus uitgevoerde schakeling, omvattende:

- een referentiesignaalosculator,
- een spanningsgeregelde oscillator,
- 5 een met de uitgang van de spanningsgeregelde oscillator gekoppelde, programmeerbare frequentiedeler,
- een aan zijn beide ingangen met de uitgangen van de referentiesignaalosculator en de programmeerbare frequentiedeler gekoppelde fasevergelijkingsschakeling voor af-
- 10 gifte van een van het faseverschil tussen de beide aan zijn ingangen ontvangen signalen afhankelijk foutsignaal, en
- een met de uitgang van de fasevergelijkingsschakeling gekoppelde, als laagdoorlaatfilter werkende en
- een tijdsconstante vertonende schakeling voor vorming en af-
- 15 gifte van een gelijkspanningsregelsignaal voor zodanige regeling van de spanningsgeregelde oscillator, dat de fase van het uitgangssignaal daarvan wordt vergrendeld met dié van het referentiesignaal,
- gekenmerkt door: een met de uitgang van de als laagdoorlaat-
- 20 filter werkende schakeling gekoppelde regelschakeling voor regeling van de tijdsconstante daarvan in afhankelijkheid van het aan de spanningsgeregelde oscillator toegevoerde gelijkspanningsregelsignaal.

2. Schakeling volgens conclusie 1, waarbij het

25 laagdoorlaatfilter van het actieve type met een tussen de uitgang van de fasevergelijkingsschakeling en de ingang van de spanningsgeregelde oscillator opgenomen, operationele versterker is, met het kenmerk, dat tussen de uitgang van de fasevergelijkingsschakeling en de ingang van de operationele

30 versterker een eerste weerstand is opgenomen, terwijl tussen de ingang en de uitgang van de operationele versterker een serieschakeling van een eerste capaciteit en een tweede weerstand is opgenomen.

3. Schakeling volgens conclusie 2, met het

35 kenmerk, dat de eerste weerstand en de eerste capaciteit een

netwerk met een eerste tijdsconstante vormen, terwijl de tweede weerstand en de eerste capaciteit een netwerk met een tweede, door de regelschakeling geregelde tijdsconstante vormen.

5 4. Schakeling volgens conclusie 3, met het kenmerk, dat de regelschakeling een transistor omvat, waarvan de ingangselectrode het uitgangssignaal van de operationele versterker krijgt toegevoerd, terwijl de hoofdstroombaan van de transistor via een derde weerstand aan de tweede
10 weerstand parallelgeschakeld is.

5. Schakeling volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de transistor in zijn geleidende toestand komt wanneer de uitgangsgelijkspanning van de operationele versterker een vooraf bepaalde waarde bereikt, zodanig, dat
15 in dat geval de derde weerstand aan de tweede weerstand parallelgeschakeld wordt.

6. Schakeling volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de transistor van het NPN-type met een basis, een emitter en een collector is, waarbij de basis de ingangselectrode van de transistor en de collector-emitterstroomkring de genoemde hoofdstroombaan vormt.
20

7. Schakeling volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de basis van de transistor een positieve referentie gelijkspanning krijgt toegevoerd.

25 8. Schakeling volgens conclusie 7, gekenmerkt door een tussen de uitgang van de spanningsgeregelde oscillator en de ingang van de programmeerbare frequentiedeler opgenomen frequentieschaalcorrector.

9. Schakeling volgens conclusie 8, gekenmerkt
30 door een tussen de uitgang van de referentiesignaaloscillator en de ene ingang van de fasevergelijkingsschakeling opgenomen frequentiedeler.

10. Schakeling volgens conclusie 9, met het kenmerk, dat de uitgang van de spanningsgeregelde oscillator
35 is gekoppeld met de mengschakeling van een FM-radio-ontvanger.

8006711

FIG. 1

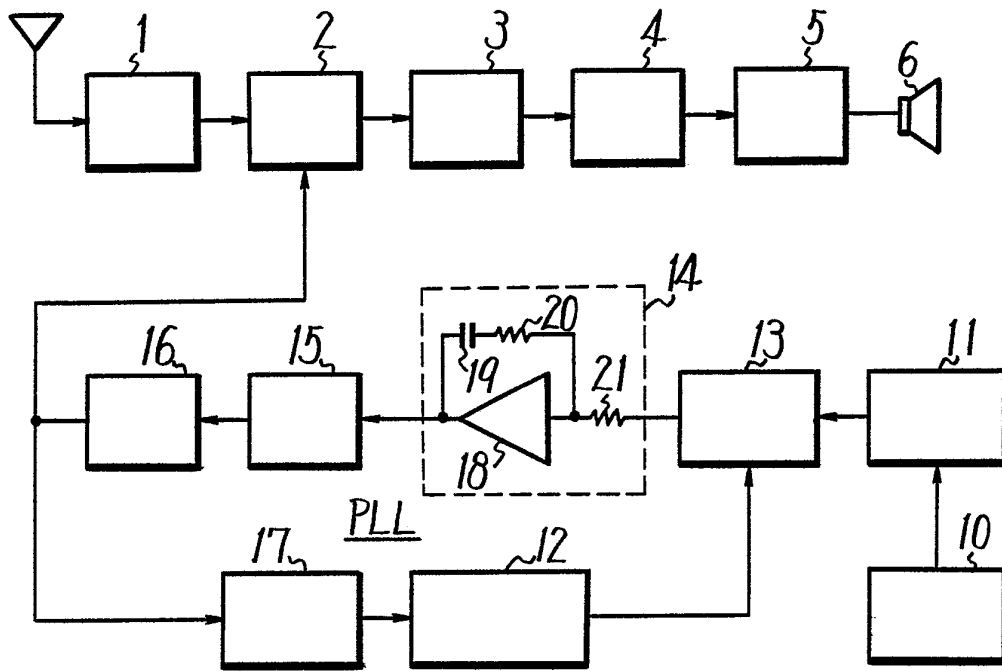


FIG. 2

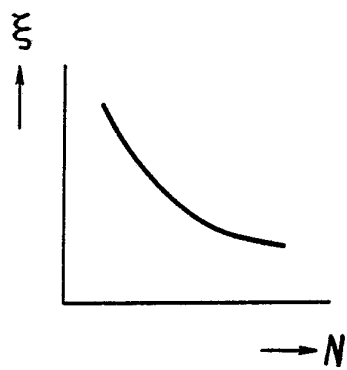


FIG. 3

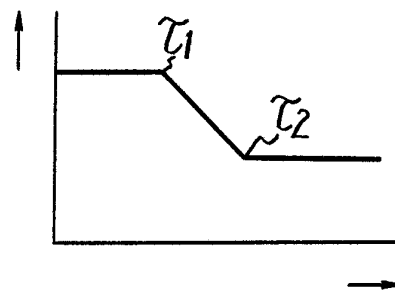


FIG. 4

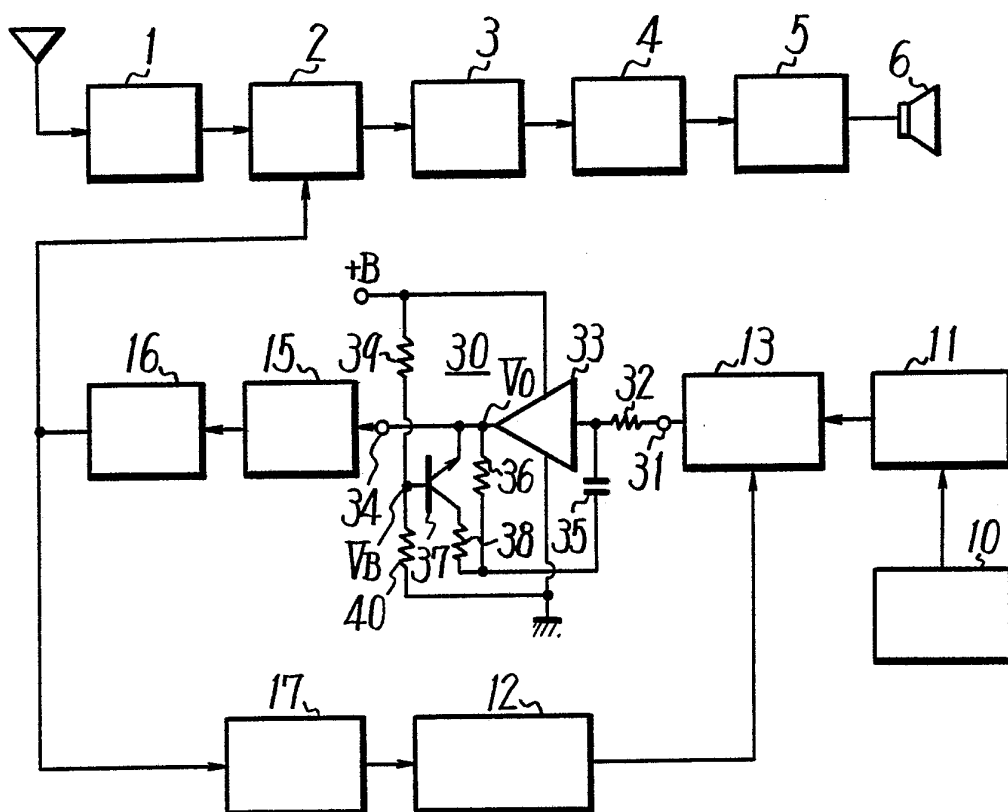


FIG. 5

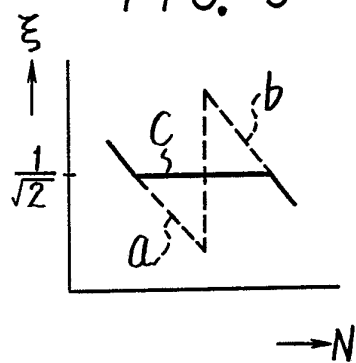


FIG. 6

