
Octrooiraad



⑩ A **Terinzagelegging** ⑪ **8201546**

Nederland

⑲ NL

- ⑤4 **Impulsbreedtemodulatieversterker.**
- ⑤1 Int.Cl³: H03K 13/08.
- ⑦1 Aanvrager: Sony Corporation (Sony Kabushikikaisha) te Tokio.
- ⑦4 Gem.: Ir. R. Hoijtink c.s.
Octrooibureau Arnold & Siedsma
Sweelinckplein 1
2517 GK 's-Gravenhage.

-
- ②1 Aanvraag Nr. 8201546.
- ②2 Ingediend 13 april 1982.
- ③2 Voorrang vanaf 10 april 1981.
- ③3 Land van voorrang: Japan (JP).
- ③1 Nummer van de voorrangsaanvraag: 54680/81 .
- ⑥2 --

-
- ④3 Ter inzage gelegd 1 november 1982.

De aan dit blad gehechte afdruk van de beschrijving met conclusie(s) en eventuele tekening(en) bevat afwijkingen ten opzichte van de oorspronkelijk ingediende stukken; deze laatste kunnen bij de Octrooiraad op verzoek worden ingezien.

Impulsbreedtemodulatieversterker.

De uitvinding heeft betrekking op een impulsbreedtemodulatieversterker, en meer in het bijzonder op een dergelijke versterker, waarbij het optreden van oscillatieverschijnselen bij het inschakelen van de voedingsspanning
5 wordt vermeden.

Bij een impulsbreedtemodulatieversterker van bekend type wordt de amplitudevariatie van een audiosignaal omgezet in een impulsbreedtevariatie van een rechthoekgolfvormige impuls met een frequentie van ongeveer 500 KHz en vervolgens
10 versterkt. Aangezien een dergelijke versterker een hoog rendement heeft, geringe afmetingen vertoont, een licht gewicht heeft en een aanzienlijk uitgangssignaal kan afgeven, wordt hij betrekkelijk veelvuldig gebruikt.

Fig. 1 toont het schema van een dergelijke impulsbreedtemodulatieversterker van bekend type met terugkoppeling van het uitgangssignaal ter vermindering van vervorming.

Bij het schema volgens fig. 1 wordt een via een signaalingangsaansluiting 1 ontvangen, analoog audiosignaal via een serieschakeling van een capaciteit C_c en een weerstand R_I toegevoerd aan de omkeeringangsaansluiting van een operationele versterker 2_a , welke de actieve component van een integrator 2 vormt en waarvan de niet-omkeeringangsaansluiting is geaard. Voorts is een draaggolfsignaaloscillator 3 aanwezig, welke een bijvoorbeeld rechthoekgolfvormig draaggolfsignaal met een frequentie van bijvoorbeeld 500 KHz levert,
25 dat via een weerstand R_0 eveneens aan de omkeeringangsaansluiting van de operationele versterker 2_a wordt toegevoerd; de uitgangsaansluiting van de operationele versterker is via een capaciteit 2_b teruggekoppeld naar de omkeeringangsaansluiting. Aan deze uitgangsaansluiting verschijnt een signaal,
30 dat is gevormd door integratie van een uit het analoge audiosignaal en het draaggolfsignaal samengesteld signaal; dit geïntegreerde signaal wordt toegevoerd aan een vergelijkingschakeling 4, welke bijvoorbeeld bestaat uit een serieschakeling van vier omkeerschakelingen 4_a , 4_b , 4_c en 4_d en dient voor vergelijking van het geïntegreerde signaal met een referentiepotentiaal, zoals aarde. Aan de uitgangsaansluiting van

de vergelijkingsschakeling 4 verschijnt een impulsvormig draaggolfsignaal, waarvan de impulsbreedte met de amplitudevariatiën van het analoge audiosignaal varieert, zoals fig. 2 laat zien.

5 Het door de vergelijkingsschakeling 4 afgegeven, impulsbreedtegemoduleerde signaal wordt via een eerste stuurschakeling 5_p toegevoerd aan de poortelektrode van een veld-effecttransistor 6_p van het MOS-type met p-kanaal, welke als omkeerschakeling van het type C-MOS of als uitgangsversterker
10 6 is geschakeld; bovendien wordt het impulsbreedtegemoduleerde uitgangssignaal van de vergelijkingsschakeling 4 via een tweede stuurschakeling 5_n toegevoerd aan de poortelektrode van een veldeffecttransistor 6_n van het MOS-type met n-kanaal, welke eveneens tot de C-MOS-omkeerschakeling of uitgangsversterker
15 6 behoort.

De toevoerelektrode van de veldeffecttransistor 6_p is verbonden met een voedingsspanningsaansluiting 7_p van de positieve gelijkspanningspotentiaal $+V_{CC}$, terwijl de toevoerelektrode van de veldeffecttransistor 6_n is verbonden met een
20 voedingsspanningsaansluiting 7_n van de negatieve gelijkspanningspotentiaal $-V_{CC}$. De afvoerelektroden van de beide veld-effecttransistoren 6 zijn met elkaar en met een signaaluitgangsaansluiting doorverbonden. Het aan de signaaluitgangsaansluiting
8 verschijnende signaal wordt via een tegenkoppelweerstand 9
25 naar de omkeeringangsaansluiting van de operationele versterker 2_a van de integrator 2 teruggekoppeld ter vermindering van vervorming.

Bij de impulsbreedtemodulatieversterker van bekend type volgens fig. 1 zal de veldeffecttransistor 6_p tijdens de
30 periode, waarin het impulsbreedtegemoduleerde signaal volgens fig. 2 negatief is, geleidend zijn; tijdens de periode, waarin het impulsbreedtegemoduleerde signaal positief is, verkeert de veldeffecttransistor 6_n in zijn geleidende toestand. Aan het
verbindingspunt van de afvoerelektroden van de beide veldeffect-
35 transistoren, respectievelijk de signaaluitgangsaansluiting 8, verschijnt dan een versterkt impulsbreedtegemoduleerd signaal. Dit impulsbreedtegemoduleerde, versterkte signaal kan door een niet in de tekening weergegeven laagdoorlaatfilter worden ge-

demoduleerd; het daarbij verkregen, gedemoduleerde signaal zal bij toevoer aan bijvoorbeeld een niet in de tekening weergegeven luidspreker een goede geluidswaergave veroorzaken.

Bij de impulsbreedtemodulatieversterker volgens
5 fig. 1 treedt echter, voordat de draaggolfsignaaloscillator
3 bij inschakeling van de voeding tot zijn normale werking
komt, in de gesloten lus, welke de integrator 2 omvat, spontane oscillatie bij een frequentie van enige tot enige tientallen MHz op, waaruit vaak zogenaamde "pop noises" resulteren.
10 De oorzaak van dit verschijnsel ligt waarschijnlijk in het
feit, dat bij de inschakeling van de voeding het uitgangssignaal
van de, de uitgangsversterker vormende C-MOS-omkeerschakeling
6 onstabiel is, zodanig, dat dit in wezen naar de ingang van
de integrator 2 negatief terug te koppelen, respectievelijk
15 tegen te koppelen, uitgangssignaal in werkelijkheid positief
wordt teruggekoppeld (meekoppeling).

De onderhavige uitvinding stelt zich ten doel, een impulsbreedtemodulatieversterker te verschaffen, welke vrij is van dergelijke verschijnselen.

20 Voorts stelt de uitvinding zich ten doel, een impulsbreedtemodulatieversterker te verschaffen, waarbij voedingsinschakeling zonder spontane oscillatie en derhalve zonder ongewenste ruisgeneratie mogelijk is.

Daartoe gaat de uitvinding uit van een impuls-
25 breedtemodulatieversterker, omvattende:

enige voedingsspanningsaansluitingen voor voeding met een gelijkspanning,

een signaalingangsaansluiting voor ontvangst van een aan impulsbreedtemodulatie te onderwerpen ingangssignaal,

30 een integrator met een ingangsaansluiting en een uitgangsaansluiting,

een draaggolfsignaaloscillator voor opwekking en levering van een draaggolfssignaal,

een schakeling voor toevoer van het ingangssignaal
35 en het draaggolfsignaal aan de ingangsaansluiting van de integrator,

een vergelijkingsschakeling met een ingangsaan-

sluiting en een uitgangsaansluiting, waarvan de eerstgenoemde is verbonden met de uitgangsaansluiting van de integrator en waarvan de tweede genoemde een impulsbreedtegemoduleerd signaal afgeeft,

5 een via de voedingsspanningsaansluitingen gevoede uitgangsversterker met een ingangsaansluiting en een uitgangsaansluiting, waarvan de eerstgenoemde is verbonden met de uitgangsaansluiting van de vergelijkingsschakeling en de tweede genoemde een versterkt impulsbreedtegemoduleerd signaal af-
10 geeft, benevens een tussen de ingangsaansluiting van de integrator en de uitgangsaansluiting van de uitgangsversterker opgenomen tegenkoppelcircuit met een tegenkoppelimpedantie.

Bij een dergelijke impulsbreedtemodulatieversterker schrijft de uitvinding voor, dat het tegenkoppelcircuit een
15 serieschakeling van de tegenkoppelimpedantie met eerste schakelmiddelen bevat, welke eerste schakelmiddelen met een vooraf bepaalde vertragingsduur na het tijdstip, waarop de gelijkspanningsvoeding van de uitgangsversterker wordt ingeschakeld, in hun geleidende toestand komen, zodanig dat het
20 optreden van een spontane oscillatie wordt vermeden.

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

fig. 1 een blokschema van een uitvoeringsvorm van
25 een impulsbreedtemodulatieversterker van bekend type,

fig. 2 een golfvorm van het uitgangssignaal van de impulsbreedtemodulatieversterker volgens fig. 1,

fig. 3 een blokschema van een uitvoeringsvorm van een impulsbreedtemodulatieversterker volgens de uitvinding,

30 fig. 4 een aansluitschema van een overdrachtspoortschakeling en de bijbehorende besturingsschakeling, welke bij de uitvinding worden toegepast, en

fig. 5A-5F enige golfvormen ter verduidelijking van de werking van de impulsbreedtemodulatieversterker volgens
35 de uitvinding.

Bij het blokschema volgens fig. 3 zijn zoveel mogelijk dezelfde verwijzingssymbolen als in fig. 1 toegepast, terwijl een gedetailleerde beschrijving van de overeenkomstige

componenten niet wordt herhaald.

Bij de in fig. 3 weergegeven uitvoeringsvorm van een impulsbreedtemodulatieversterker volgens de uitvinding is het verbindingspunt van de afvoerelectroden van de beide veldeffecttransistoren 6_p en 6_n van de C-MOS-omkeerschakeling of uitgangsversterker 6 verbonden met de ene aansluiting of het ene contact S_{1a} van een doorverbindingsschakelaar S_1 , waarvan de andere aansluiting of het andere contact S_{1b} via de weerstand 9 met de omkeeringangsaansluiting van de operationele versterker 2a van de integrator 2 is gekoppeld. De uitgangsaansluiting van de operationele versterker 2a is verbonden met de ene aansluiting of het ene contact S_{2a} van een doorverbindingsschakelaar S_2 , waarvan de andere aansluiting of het andere contact S_{2b} is verbonden met het verbindingspunt van de doorverbindingsschakelaar S_1 en de weerstand 9, welke als tegenkoppelimpedantie dient.

De beide doorverbindingsschakelaars S_1 en S_2 bestaan in de praktijk uit overdrachtspoortschakelingen van het type volgens fig. 4. Daarbij bestaat de doorverbindingsschakelaar S_1 uit een overdrachtspoortschakeling 10 met een veldeffecttransistor 10_p van het MOS-type met p-kanaal en een veldeffecttransistor 10_n van het MOS-type met n-kanaal. De toevoerelectroden van de beide veldeffecttransistoren 10_p en 10_n zijn met elkaar doorverbonden tot de genoemde ene aansluiting S_{1a} van de doorverbindingsschakelaar S_1 , terwijl de afvoerelectroden van de beide veldeffecttransistoren 10_p en 10_n met elkaar zijn doorverbonden tot de andere aansluiting S_{1b} van de doorverbindingsschakelaar S_1 . Wanneer bij een dergelijke overdrachtspoortschakeling 10 de poortelektroden van de beide veldeffecttransistoren 10_p en 10_n respectievelijke signalen van laag niveau "0", zoals het potentiaalniveau $-V_{CC}$, en van hoog niveau "1", zoals het potentiaalniveau $+V_{CC}$ krijgen toegevoerd, gaat de overdrachtspoortschakeling 10 naar zijn geleidende of doorlatende toestand over.

De doorverbindingsschakelaar S_2 bestaat uit een overdrachtspoortschakeling 11 met een veldeffecttransistor 11_p van het MOS-type met p-kanaal en een veldeffecttransistor 11_n van het MOS-type met n-kanaal. De aanvoerelectroden van de

beide veldeffecttransistoren 11_p en 11_n zijn met elkaar door-
verbonden tot de genoemde ene aansluiting S_{2a} van de door-
verbindingsschakelaar S_2 , terwijl de afvoerelectroden van de
beide veldeffecttransistoren 11_p en 11_n met elkaar zijn door-
5 verbonden tot de andere aansluiting S_{2b} van de doorver-
bindingsschakelaar S_2 . Wanneer de poortelektroden van de veld-
effecttransistoren 11_p en 11_n respectievelijke signalen van
laag niveau "0", zoals bijvoorbeeld het potentiaalniveau
 $-V_{CC}$, en van hoog niveau "1", zoals het potentiaalniveau $+V_{CC}$,
10 krijgen toegevoerd, gaat de overdrachtspoortschakeling 11
naar zijn geleidende toestand over.

In fig. 4 heeft het verwijzingsgetal 12 betrekking
op een aansluiting, waaraan bij inschakeling van de voeding
van de versterker een signaal van het hoge niveau "1", zoals
15 het potentiaalniveau $+V_{CC}$, verschijnt. Dit aan de aansluiting
12 verschijnende signaal wordt toegevoerd aan de ene ingangs-
aansluiting van een EN-poortschakeling 13 en voorts aan de in-
gangsaansluiting van een uit de serieschakeling van een aantal
omkeerschakelingen 14_a-14_c bestaande vertragingsschakeling 14.
20 Het aan vertraging over een duur τ (zie fig. 5) en aan fase-
omkering onderworpen uitgangssignaal van de vertragingsscha-
keling 14 wordt aan de andere ingangsaansluiting van de EN-
poortschakeling 13 toegevoerd. Het uitgangssignaal van de EN-
poortschakeling 13 wordt aan de terugstelaansluiting R van een
25 flipflop 15 toegevoerd.

In fig. 4 heeft het verwijzingsgetal 16 betrekking
op een aansluiting, waaraan het uitgangssignaal van de omkeer-
schakeling 6 van het type C-MOS ter beschikking komt. Dit uit-
gangssignaal wordt via de aansluiting 16 aan de stelaansluiting
30 S van de flipflop 15 toegevoerd.

Bij de stijgende flank van de aan de stelaansluiting
S en de terugstelaansluiting R van de flipflop 15 toegevoerde
signalen, wordt deze laatstgenoemde respectievelijk in zijn
steltoestand en in zijn terugsteltoestand gebracht. In de stel-
35 toestand geeft de flipflop 15 aan zijn uitgangsaansluiting Q
een uitgangssignaal van hoog niveau "1", zoals het potentiaal-
niveau $+V_{CC}$ af, en aan zijn uitgangsaansluiting $\bar{Q}$ een uitgangs-
signaal van laag niveau "0", zoals het potentiaalniveau $-V_{CC}$ af.

In zijn terugsteltoestand geeft de flipflop 15 aan zijn uitgangsaansluiting Q een uitgangssignaal van laag niveau "0" en aan zijn uitgangsaansluiting $\bar{Q}$ een uitgangssignaal van hoog niveau "1" af.

5 De uitgangsaansluiting Q van de flipflop 15 is via een omkeerschakeling 17 gekoppeld met de poortelektrode van de veldeffecttransistor 10_p van de overdrachtspoortschakeling 10, welke de doorverbindingsschakelaar S_1 volgens fig. 3 vormt, en via een serieschakeling van twee omkeerschakelingen 17 en
10 18 met de poortelektrode van de veldeffecttransistor 10_n van de overdrachtspoortschakeling 10. De omkeeruitgangsaansluiting $\bar{Q}$ van de flipflop 15 is via een omkeerschakeling 19 gekoppeld met de poortelektrode van de veldeffecttransistor 11_p van de overdrachtspoortschakeling 11, welke de doorverbindingsschakelaar S_2 volgens fig. 3 vormt, en voorts via een serie-
15 schakeling van twee omkeerschakelingen 19 en 20 met de poortelektrode van de veldeffecttransistor 11_n van de overdrachtspoortschakeling 11.

De werking van de zojuist beschreven versterker
20 volgens een uitvoeringsvorm van de uitvinding zal nu worden verduidelijkt aan de hand van de fig. 5A-5F.

Bij inschakeling van de voeding op het tijdstip t_1 zal aan de aansluiting 12 een signaal van het hoge niveau "1" verschijnen, zoals fig. 5A laat zien, zodat het uitgangssignaal
25 van de omkeerschakeling 14_c dan de gedaante volgens fig. 5B krijgt. Als gevolg daarvan zal de EN-poortschakeling 13 het uitgangssignaal volgens fig. 5C doorlaten naar de terugstel-aansluiting R van de flipflop 15. Deze wordt derhalve op het tijdstip t_1 in zijn terugsteltoestand gebracht, waarin een
30 signaal van laag niveau "0", zoals het potentiaalniveau $-V_{CC}$ aan de uitgangsaansluiting Q van de flipflop verschijnt, terwijl een signaal van hoog niveau "1", bijvoorbeeld het potentiaal-niveau $+V_{CC}$, aan de omkeeruitgangsaansluiting $\bar{Q}$ van de flipflop 15 verschijnt.

35 Aangezien de poortelektroden van de tot de overdrachtspoortschakeling 10 of doorverbindingsschakelaar S_1 behorende veldeffecttransistoren 10_p en 10_n op dat tijdstip res-

pectievelijk een signaal van hoog niveau "1" en een signaal van laag niveau "0" krijgen toegevoerd, wordt de overdrachtspoortschakeling 10 niet in zijn geleidende toestand gebracht, zodat het tegenkoppelcircuit met de serieschakeling van de
5 tegenkoppelweerstand 9 en de doorverbindingsschakelaar S_1 in fig. 3 onderbroken blijft. Aangezien de poortelektroden van de tot de overdrachtspoortschakeling 11 of doorverbindingsschakelaar S_2 behorende veldeffecttransistoren 11_p en 11_n op dat tijdstip de respectieve signalen van laag niveau "0" en
10 hoog niveau "1" krijgen toegevoerd, komt de overdrachtspoortschakeling 11 in zijn geleidende toestand, zodat de doorverbindingsschakelaar S_2 in fig. 3 de uitgangsaansluiting van de versterker 2_a met de tegenkoppelweerstand 9 doorverbindt.

Aangezien, zoals in het voorgaande is uiteengezet,
15 de doorverbindingsschakeling S_1 op het tijdstip t_1 niet in zijn geleidende toestand wordt gebracht doch de doorverbindingsschakelaar S_2 wel, wordt een tegenkoppelcircuit van de uitgangsaansluiting van de operationele versterker 2_a , respectievelijk de integrator 2, via de tegenkoppelweerstand 9 naar
20 de omkeeringangsaansluiting gesloten, zodat sprake is van lokale tegenkoppeling. Als gevolg daarvan zullen, terwijl de draaggolf-sig-naaloscillator 3 werkt, respectievelijk de integrator 2, de vergelijkingsschakeling 4 en de omkeerschakeling 6 van het C-MOS-type opeenvolgend stabiel gaan werken. Vervolgens, op het
25 over de vooraf bepaalde periodeduur T ten opzichte van het tijdstip t_1 vertraagde tijdstip t_2 , zal de omkeerschakeling 6 het versterkte impulsbreedtegemoduleerde signaal volgens fig. 5D gaan afgeven.

Aangezien dit door de omkeerschakeling 6 afgegeven
30 signaal volgens fig. 5D via de aansluiting 16 aan de stelaansluiting S van de flipflop 15 wordt toegevoerd, zoals in het voorgaande is beschreven, wordt de flipflop 15 op het tijdstip t_2 in zijn steltoestand gebracht, waarin aan zijn uitgangsaansluiting Q een uitgangssignaal van het hoge niveau
35 "1", zoals het potentiaalniveau $+V_{CC}$, verschijnt, terwijl aan zijn omkeeruitgangsaansluiting $\bar{Q}$ het uitgangssignaal van laag niveau "0", zoals het potentiaalniveau $-V_{CC}$, verschijnt.

Aangezien de veldeffecttransistoren 10_p en 10_n van

de overdrachtspoortschakeling 10 of doorverbindingsschakelaar S_1 op dat tijdstip respectievelijk de uitgangssignalen van laag niveau "0" en hoog niveau "1" krijgen toegevoerd, gaat de overdrachtspoortschakeling 10 naar zijn geleidende toestand over, respectievelijk wordt de doorverbindingsschakelaar S_1 gesloten. Tegelijkertijd krijgen de veldeffecttransistoren 11_p en 11_n van de als doorverbindingsschakelaar S_2 dienende overdrachtspoortschakeling 11 respectieve signalen van het hoge niveau "1" en het lage niveau "0" toegevoerd, zodat de overdrachtspoortschakeling 11 niet in zijn geleidende toestand blijft, respectievelijk de doorverbindingsschakelaar S_2 wordt geopend.

Aangezien, zoals in het voorgaande is uiteengezet, de doorverbindingsschakelaar S_1 op het tijdstip t_2 in zijn geleidende toestand komt doch de doorverbindingsschakelaar S_2 in zijn niet-geleidende toestand, zal vanaf het tijdstip t_2 het uitgangssignaal van de omkeerschakeling 6 aan de omkeeringangsaansluiting van de operationele versterker 2_a van de integrator 2 worden toegevoerd, zulks via de weerstand 9, zodat het voor bedrijf normale tegenkoppelcircuit is hersteld; dit herstel vindt derhalve plaats op het tijdstip t_2 of kort daarna.

Zoals in het voorgaande is uiteengezet, wordt bij de impulsbreedtemodulatieversterker volgens de uitvinding het tussen de uitgangsversterker of omkeerschakeling 6 en de omkeeringangsaansluiting van de integrator 2 opgenomen tegenkoppelcircuit gedurende een periode van vooraf bepaalde duur T na inschakeling van de voeding onderbroken, zodat geen onstabiel uitgangssignaal van de omkeerschakeling 6 aan de ingangsaansluiting van de integrator 2 wordt toegevoerd. Dit heeft tot gevolg, dat in de, de integrator bevattende, gesloten lus bij inschakeling van de voeding geen spontale oscillatie optreedt en derhalve geen zogenaamde "pop noise" in het uitgangssignaal verschijnt.

Bij de in het voorgaande beschreven uitvoeringsvorm van de uitvinding wordt de doorverbindingsschakelaar S_2 tijdens de genoemde periode van vooraf bepaalde duur T na het tijdstip

van voedingsinschakeling in geleidende toestand gebracht, waardoor de integrator 2 tijdelijk aan lokale tegenkoppeling wordt onderworpen en zelfs gedurende deze periode van vooraf bepaalde duur T een stabiele werking vertoont.

- 5 De uitvinding beperkt zich niet tot de in het voorgaande beschreven en in de tekening weergegeven uitvoeringsvorm; verschillende wijzigingen kunnen in de beschreven componenten worden aangebracht, zonder dat daarbij het kader van de uitvinding wordt overschreden.

CONCLUSIES

1. Impulsbreedtemodulatieversterker, bevattende:
enige voedingsspanningsaansluitingen voor voeding
met een gelijkspanning,
een signaalingangsaansluiting voor ontvangst van
5 een aan impulsbreedtemodulatie te onderwerpen ingangssignaal,
een integrator met een ingangsaansluiting en een
uitgangsaansluiting,
een draaggolfsignaaloscillator voor opwekking en
levering van een draaggolfsignaal,
10 een schakeling voor toevoer van het ingangssignaal
en het draaggolfsignaal aan de ingangsaansluiting van de
integrator,
een vergelijkingsschakeling met een ingangsaan-
sluiting en een uitgangsaansluiting, waarvan de eerstge-
15 noemde is verbonden met de uitgangsaansluiting van de inte-
grator en waarvan de tweede genoemde een impulsbreedtegemodu-
leerd signaal afgeeft,
een via de voedingsspanningsaansluitingen gevoede uit-
gangsversterker met een ingangsaansluiting en een uitgangs-
20 aansluiting, waarvan de eerstgenoemde is verbonden met de
uitgangsaansluiting van de vergelijkingsschakeling en de
tweede genoemde een versterkt impulsbreedtegemoduleerd signaal
afgeeft, benevens een tussen de ingangsaansluiting van de
integrator en de uitgangsaansluiting van de uitgangsversterker
25 opgenomen tegenkoppelcircuit met een tegenkoppelimpedantie,
met het kenmerk, dat het tegenkoppelcircuit een serieschake-
ling van de tegenkoppelimpedantie met eerste schakelmid-
delen bevat, welke eerste schakelmiddelen met een vooraf
bepaalde vertragingduur na het tijdstip, waarop de gelijk-
30 spanningsvoeding van de uitgangsversterker wordt ingeschakeld,
in hun geleidende toestand komen, zodanig dat het optreden
van een spontane oscillatie wordt vermeden.
2. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie
1, met het kenmerk, dat de tegenkoppelimpedantie een weer-
35 stand bevat en de eerste schakelmiddelen een eerste door-
verbindingsschakelaar met twee schakeltoestanden omvatten.

3. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat de uitgangsversterker een paar tot een omkeerschakeling verenigde veldeffecttransistoren van complementair MOS-type bevat.

5 4. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 3, gekenmerkt door een tussen de ingangsaansluiting en de uitgangsaansluiting van de integrator opgenomen, lokale tegenkoppellus.

10 5. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 4, met het kenmerk, dat de lokale tegenkoppellus een serieschakeling van een impedantie en van tweede schakelmiddelen bevat.

15 6. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de tweede schakelmiddelen een tweede doorverbindingsschakelaar met twee schakeltoestanden omvatten.

7. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 6, met het kenmerk, dat de werking van de tweede doorverbindingsschakelaar aan dié van de eerste doorverbindingsschakelaar is toegevoegd.

20 8. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 7, met het kenmerk, dat de eerste doorverbindingsschakelaar is voorzien van een paar aansluitingen, een eerste veldeffecttransistor van het MOS-type met p-kanaal en een poortelektrode, een aanvoerelektrode en een afvoerelektrode, en van een eerste
25 veldeffecttransistor van het MOS-type met n-kanaal en met een poortelektrode, een aanvoerelektrode en een afvoerelektrode, waarbij de aanvoerelektroden van de beide veldeffecttransistoren met elkaar en met de ene van het paar aansluitingen zijn verbonden, de afvoerelektroden van de beide transistoren met elkaar
30 en met de andere van het paar aansluitingen zijn verbonden, en de poortelektroden van de beide veldeffecttransistoren een paar stuursignalen van onderling tegengestelde polariteit krijgen toegevoerd, zodanig, dat de beide veldeffecttransistoren
simultaan in hun respectieve schakeltoestanden worden gebracht.

35 9. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 8, met het kenmerk, dat de tweede doorverbindingsschakelaar is voorzien van een paar aansluitingen, een tweede veldeffecttransistor van het MOS-type met p-kanaal en een poortelektrode

8201546

een aanvoerelectrode en een afvoerelectrode en van een tweede veldeffecttransistor van het MOS-type met n-kanaal en een poortelectrode, een aanvoerelectrode en een afvoerelectrode, waarbij de aanvoerelectroden van de tweede veldeffecttransistoren met elkaar en met de ene van het paar aansluitingen zijn doorverbonden, de afvoerelectroden van de tweede veldeffecttransistoren met elkaar en met de andere van het paar aansluitingen zijn verbonden, en de poortelectroden van de tweede veldeffecttransistoren een paar stuursignalen van onderling tegengestelde polariteit krijgen toegevoerd, zodanig, dat de beide veldeffecttransistoren simultaan in hun respectieve schakeltoestanden worden gebracht.

10. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 9, gekenmerkt door een poortschakelbesturingsschakeling welke de eerste veldeffecttransistoren in hun geleidende en de tweede veldeffecttransistoren in hun niet-geleidende toestand brengt.

11. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 10, met het kenmerk, dat de poortschakelbesturingsschakeling is voorzien van:

een flipflop met een stelaansluiting, een terugstelaansluiting, een niet-omkeeruitgangsaansluiting en een omkeeruitgangsaansluiting,

een schakeling voor verbinding van de stelaansluiting van de flipflop met de uitgangsaansluiting van de uitgangsversterker en voor verbinding van de terugstelaansluiting van de flipflop met de voedingsspanningsaansluitingen,

een schakeling voor koppeling van de niet-omkeeruitgangsaansluiting van de flipflop met de poortelectrode van de eerste veldeffecttransistor van het MOS-type met p-kanaal via een eerste omkeerschakeling en met de poortelectrode van de eerste veldeffecttransistor van het MOS-type met n-kanaal via de eerste omkeerschakeling en een tweede omkeerschakeling, en van

een schakeling voor koppeling van de omkeeringangsaansluiting met de poortelectrode van de tweede veldeffecttransistor van het MOS-type met p-kanaal via een derde omkeer-

schakeling en met de poortelektrode van de tweede veld-effecttransistor van het MOS-type met n-kanaal via de derde omkeerschakeling en de vierde omkeerschakeling.

12. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens
5 conclusie 11, gekenmerkt door een tussen de voedingsspanningsaansluitingen en de terugstelaansluiting van de flipflop opgenomen terugstelimpulsgenerator.

13. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens
10 conclusie 12, met het kenmerk, dat de terugstelimpuls-generator is voorzien van een EN-poortschakeling met een paar ingangsaansluitingen en een uitgangsaansluiting, waarbij de ene van het paar ingangsaansluitingen rechtstreeks met een voedingsspanningsaansluiting is verbonden, de andere van het paar ingangsaansluitingen via een vertragingsschakeling met
15 een voedingsspanningsaansluiting is gekoppeld en de uitgangsaansluiting met de terugstelaansluiting van de flipflop is verbonden.

14. Impulsbreedtemodulatieversterker volgens conclusie 13, met het kenmerk, dat de vertragingsschakeling
20 een serieschakeling van een aantal omkeerschakelingen bevat.

FIG. 1

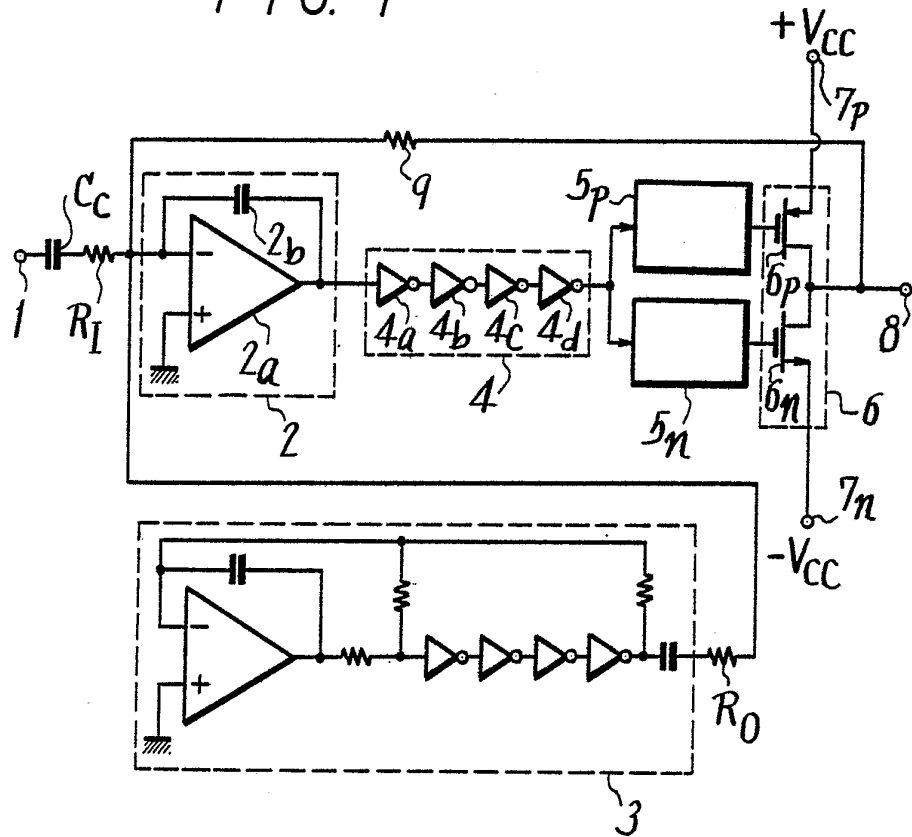


FIG. 2

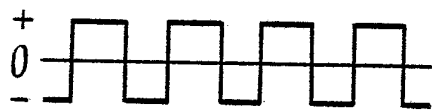


FIG. 3

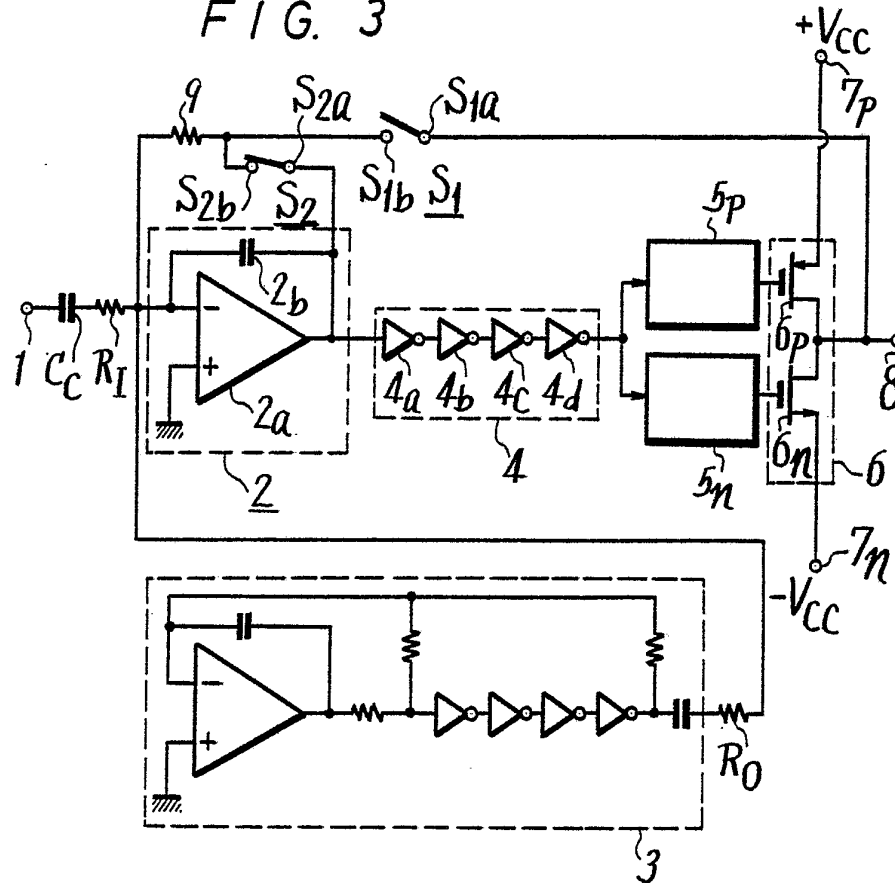


FIG. 4

