

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS

PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN

FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) FI 874437 A7

**(12) JULKISEKSI TULLUT PATENTTIHAKEMUS
PATENTANSÖKAN SOM BLIVIT OFFENTLIG
PATENT APPLICATION MADE AVAILABLE TO THE
PUBLIC**

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application **874437**

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H03G 3/20

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date **03.02.1987**

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date **08.10.1987**

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public **08.10.1987**

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date **12.06.2019**

(86) Kansainvälinen hakemus - **03.02.1987** PCT/DK1987/000010
Internationell ansökan - International
application

(32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet - Priority

11.02.1986 DK 651/86

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Jorgensen, Poul Richter, La Romantica 8, Almunecar APT 217 Malaga, TOWN UNKNOWN, ESPANJA, (ES)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Jorgensen, Poul Richter, Espana, ESPANJA, (ES)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Heinänen Oy Patenttitoimisto, Airport Plaza, Äyritie 8 D, 01510 Vantaa

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning - Title of the invention

Menetelmä ja virtapiiri signaalien vahvistuksen automaattista säätöä varten.

Förfarande och strömkrets för automatisk reglering av signalförstärkning.

MENETELMÄ JA VIRTAPIIRI SIGNAALIEN VAHVISTUKSEN AUTOMAATTISTA SÄÄTÖÄ VARTEN.

FÖRFARANDE OCH STRÖMKRETS FÖR AUTOMATISK REGLERING AV
SIGNALFÖRSFÄRKNING

Keksintö kohdistuu menetelmään signaalin vahvistuksen automaattista säätöä ("AGC") varten, ollen menetelmä patenttivaa-
timuksen 1 johdannossa eritellyn mukainen; sekä virtapiirin
menetelmän toimeenpanemiseksi, ollen virtapiiri patenttivaa-
timuksen 3 johdannossa eritellyn mukainen.

Tähän astisen vahvistuksen säädön tapauksessa vahvistuksen
säätö on toteutettu esim. riippuen sisääntulosignaalin keski-
arvosta, tehollisesta arvosta tai huippuarvosta. Aikaisempaa
vahvistuksen säätöä voidaan parantaa virtapiireillä, jotka
sisältävät yksinomaan analogisia virtapiirilaitteita, sisäl-
täten virtapiirit sekä analogisia virtapiirilaitteita että di-
gitaalisia virtapiirilaitteita, tai virtapiireillä jotka si-
sältävät vain digitaalisia virtapiirilaitteita. Mutta huoli-
matta virtapiirin tyypistä, se käsittää virtapiirilaitteita
jotka ilmaisevat säädettävän sisäänmenosignaalin yhden luon-
teenomaisen parametrin, esim. kuten on mainittu signaalin
keskiarvon, tehollisen arvon tai huippuarvon.

Tapauksissa joissa vahvistus-säädettyä signaalia käsitellään
edelleen digitaalisella tavalla, esim. mikroprosessorijärjes-
telmässä, on vaikeutena tuottaa analoginen signaali jolla on
laaja dynaaminen alue ennalta määrätyllä digitaalisella sana-
pituudella. Analoginen signaali jota on käsiteltävä jollakin
tavalla, esim. mikroprosessorijärjestelmässä, voi olla halu-
tulla kapealla taajuusalueella ja sillä voi olla haluttu aal-
lonmuoto, jonka dynaaminen alue vaihtelee. Määrätyissä ta-
pauksissa tällä signaalilla, edelleen, voi olla ei haluttu
pääallekkäinen signaali, joka ei haluttu signaali voi olla
lähtöisin esim. interferenssilähteistä, ja jonka amplitudi on
korkeampi kuin halutulla signaalilla. Tämä ei haluttu signaa-
li voi, siksi, kyetä pienentämään automaattisen vahvistussää-

dön herkkyyttä, ja siten olla sopiva poistamaan ei halutun signaalin ennenkuin automaattinen vahvistuksen säätö on toteutettu.

Siksi on keksinnön kohteena yhdessä digitaali moodiksi muutetun halutun analogisen signaalin kanssa ja ennalta määrätyn kapean taajuusalueen ja vaihtelevan signaalitason kanssa, aikaansaada laajempi dynaaminen alue jolla on ennalta määrätty digitaalinen sanapituus.

Eritelty kohde on aikaansaatu johdannossa mainitunlaiselta keksinnön mukaisella menetelmällä ja sitä luonnehtivat patenttivaatimuksen 1 luonnehtivassa osassa eriteltyt mittaukset samoinkuin virtapiirilaitteet menetelmän toteuttamista varten, jolle keksinnön mukaiselle virtapiirille on ominaista patenttivaatimuksen 3 luonnehtivassa osassa eritelty muoto.

Menetelmän erikoista toteutusta on eritelty patenttivaatimuksessa 2. Kun signaalin signaalitaso ylittää yläraja-arvonsa G_2 noustessaan, signaalin kasvua vaimennetaan kunnes sen korkein amplitudi arvo on alle G_2 . Jos signaalin signaalitaso laskiessaan tulee alle alemman raja-arvon G_1 , signaalia vahvistetaan (myös lisäyksiin) kunnes sen korkein amplitudi arvo ylittää G_1 :n. Kun tämä on saavutettu vahvistussäädetyin signaalin dynaaminen alue voidaan aina sovittaa ennalta määrättylle digitaaliselle sanapituudelle niin että se ei aiheuta ylikuormaa eikä jollakin muulla tavalla aikaansaa epäsäännöllisyyksiä seuraavan käsittelyvirtapiirin toiminnassa.

Automaattisesti vahvistussäädetyin virtapiirin erikoisen muotoilun avulla mikroprosessori voi, siksi säätää analogisen sisäänmenosignaalin vahvistusta sisäänmenosignaalin ajallisen sekvenssin ennalta määrätystä odotuksesta riippuen, niin kutsutulla kiinteällä tiedonannolla. Lisäksi, mikroprosessori voi säätää vahvistusta riippuen sen omasta sisääntylosgignaalin ajallisen sekvenssin kokemuksesta, niin kutsutulla sovitetulla tiedonannolla.

Seuraavassa keksintöä selostetaan yksityiskohtaisemmin viittaten piirustukseen joka esittää automaattisen vahvistuksen säädön virtapiiriä keksinnön mukaisen menetelmän toimeenpanemiseksi. Kuten piirustuksessa on esitetty, analoginen signaali v_1 syötetään analogiseen vahvistimeen 1 jonka vahvistuskerrointa voidaan säätää lisäyksittäin digitaalisen säätösignaalin v_s avulla joka syötetään analogisen signaalivahvistimen 1 vahvistuksen säädön sisäänmenoon. Vahvistettu analoginen signaali lähetetään analogisen vahvistimen 1 ulosmenosta analogi/digitaali muuttaja 2 sisäänmenoon. Analogi/digitaali muuttaja 2 vastaanottaa vahvistetun analogisen signaalin ja tuottaa, ulosmenossaan, digitaalisen signaalin joka edustaa sisäänmenosignaalia v_1 käsittäen vahvistetun analogisen signaalin vastaanotetut amplitudiarvot peräkkäisinä vastaanotto aikoina.

Analoginen sisäänmenosignaali v_1 on signaali jolla on vaihteleva signaalitaso jonka tulee vahvistuksen jälkeen automaattisessa vahvistuksen säätöpiirissä olla ennalta määrätyn ylemmän ja alemman rajan välissä joita sisääntulosignaaliin viitaten merkitään vastaavasti G_2 ja G_1 . Monissa tapauksissa signaali on ennalta määrätyn kapean taajuusvälin sisällä, mutta keksinnön ei tarvitse rajoittua kapeaan taajuusväliin.

Digitaalinen signaali syötetään tietosisäänmenoon perinteisessä mikroprosessorissa 3, ja digitaalinen signaali varastoidaan varastoon mikroprosessorin 3 varastointilaitteessa. Signaalin vastaanotto ja varastointi tapahtuu n.k. mittausjakson kuluessa vastaten signaalijaksojen annettua lukumäärää. Mittausjaksoa seuraa ennalta määrätyn pituinen säätöjakso jossa signaalin vahvistusta säädetään jos on tarpeen, mutta tämän jakson aikana olevia signaaleja ei oteta vastaan eikä varastoida. Säätöjaksoa seuraa mittausjakso jossa signaali jälleen otetaan vastaan ja varastoidaan, ja tätä mittausjaksoa seuraa jälleen säätöjakso, jne., niin että mittausjakso ja säätöjakso vuorottelevat. Tämä jakaminen voidaan tehdä, esimerkiksi, synkronointi signaalilla, mutta voidaan myös suorittaa muulla sopivalla tavalla. Jatkuva signaalin ampli-

tudin säätöä ei siis ole toteutettu kuten perinteisessä automaattisessa vahvistuksen säädössä analogisilla virtapiirilaitteilla joissa vahvistuksen säätö on toteutettu riippuen esim. sisäänmenosignaalin keskiarvosta, tehollisesta arvosta tai huippuarvosta, vaan säätö on rajoitettu ennalta määrättyihin jaksoihin, mainittuihin säätöjaksoihin.

Mittausjakson aikoina mikroprosessori 3 käsittelee digitaaliset signaalit jotka on varastoitu varastolaitteeseen varastointiohjelman mukaisesti ja syöttää, seuraavan säätöjakson aikana jonka ei tarvitse olla välittömästi mittausjakson jälkeen seuraava säätöjakso, vaan voi olla mielivaltaisen mittausjaksoa seuraava säätöjakso, digitaalisen säätösignaalin v_s vahvistimien säätösisäänmenoon digitaalisesti säädettyssä vahvistimessa tämän ohjelman mukaisesti. Digitaalinen säätösignaali v_s säätää vahvistimen 1 vahvistusta lisäyksittäin.

Vastaanotetun ja varastoidun signaalin käsittely mikroprosessorilaitteessa 3 voi sisältää varastolaitteeseen varastoidun digitaalisen signaalin vertaamisen ylempään raja-arvoon G_2 ja alempaan raja-arvoon G_1 jotka on koodattu mikroprosessorilaitteeseen 3, ollen molemmat nämä raja-arvot esillä signaalin sisäänmenossa.

Jos mikroprosessorilaitte 3 toteaa mittausjakson aikana että signaalin signaalitaso nousee, varastoitujen digitaalisignaalien amplituditasoja verrataan ylempään raja-arvoon G_2 , ja jos amplitudiarvojen korkein arvo ylittää ylemmän raja-arvon G_2 , mikroprosessorilaitte 3 lähettää digitaalisen säätösignaalin v_s vahvistuksen säädön sisäänmenoon digitaalisesti säädettyssä vahvistimessa 1, arvoltaan sellainen että vahvistusta säädetään (lisäyksittäin) suuntaan joka alentaa signaalia v_2 . Tämä vahvistimen 1 vahvistuksen asteittainen säätö jatkuu kunnes signaalin korkein amplitudiarvo on alempi kuin G_2 . Jos mikroprosessorilaitte toteaa mittausjakson aikana että signaalin signaalitaso alenee, varastoitujen digitaalisten signaalien amplitudiarvoja verrataan alempaan raja-arvoon G_1 , ja jos amplitudiarvojen korkein arvo tulee alle alemman raja-ar-

von G_1 , mikroporsessorilaitte 3 lähettää digitaalisen säätösignaalin v_s digitaalisesti säädetyn vahvistimen 1 vahvistuksen säädön sisäänmenoon ollen sen arvo sellainen että vahvistusta säädetään lisäyksiin suuntaan joka vahvistaa signaalin v_2 . Tämä vahvistimen 1 vahvistuksen asteittainen säätö jatkuu kunnes signaalin ylempi amplitudiarvo on G_1 :n yläpuolella. Toisin sanoen signaalin säätö pannaan toimeen joko jos kasvavan signaalitason korkein amplitudiarvo ylittää ylemmän raja-arvon G_2 , tai jos laskevan signaalitason korkein amplitudiarvo tulee alle alemman raja-arvon G_1 . Esimerkiksi, jos laskevan signaalitason korkein amplitudiarvo tulee ylemmän raja-arvon G_2 alapuolelle, mitään säätöä ei tapahdu. Edellä selostetun menetelmän avulla tuloksena on että säädetyn signaalin (ulosmenosignaali v_2) korkein amplitudiarvo on aina alemman raja-arvon G_1 ja ylemmän raja-arvon G_2 välissä niin että signaalin dynaaminen alue voidaan aina sopeuttaa ennalta määritettyyn digitaaliseen sanapituuteen niin että se ei aiheuta ylikuormaa tai aikaansaa mitään muita epäsäännöllisiä toimintoja missään seuraavassa käsittelyvirtapiirissä. Tämä säätömodi vastaa edellä mainittua niin sanottua "kiinteää tiedonantoa". Säädettyä ulosmenosignaalia v_2 voidaan myös käyttää sisäisesti toisiin tarkoituksiin, esim. tarkkailusignaalina. Kun digitaalisesti säädetyn vahvistimen 1 vahvistusta on säädetty lisäyksiin säätöjaksojen aikana, mikä tahansa ulosmenosignaalin v_2 vääristymä säädön yhteydessä on rajoitettu näihin jaksoihin jotka jo tunnetaan.

Saadun ja varastoidun signaalin mikroprosessorilaitteella toteutettu käsittely voi myös sisältää esim. sisäänmenosignaalin v_1 taajuuden ja seuraavan säädön tämän taajuusarvon pohjalta selville saamisen kuten seuraavassa on esitetty. Jos ei haluttu signaali (interferenssi signaali) esiintyy halutun sisäänmenosignaalin päällä, ja jonka amplitudi on korkeampi kuin halutun sisäänmenosignaalin, tämä ei haluttu signaali pienentään automaattisen vahvistuksen säädön herkkyyttä koska ei halutun signaalin amplitudi on korkeampi kuin halutun sisäänmenosignaalin vastaava, ja säätö, sen vuoksi, tapahtuu tämän ei halutun signaalin korkeammansta amplitudista riip-

puen. Tämä voidaan välttää mikroprosessorilaitteen 3 avulla analysoimalla, mittausjakson aikana, kokonaissignaalin - t.s. sekä ei halutun että halutun signaalin - digitaalisignaalia joka on varastoitu varastointilaitteeseen, ja sen tiedon pohjalta sisäänmenosignaalin taajuudesta hankittuna edellä mainitulla tavalla, t.s. perustuen sen omaan kokemukseen sisäänmenosignaalin kehittymisestä, määrittää ei halutun signaalin taajuuden ja, jos tämä taajuus eroaa halutun sisäänmenosignaalin taajuudesta, delegoi varastointilaitteessa, minkä jälkeen sisäänmenosignaalin säätö tapahtuu edellä mainitulla tavalla. Täten on vältetty että automaattisen vahvistuksen säädön herkkyyks pienenee suuren interferenssi signalin seurauksena. Tämä säätömoodi edustaa edellä mainittua "sopeutettua tiedonantoa".

Tätä säätömoodia voidaan kehittää niin että säätö tapahtuu riippuen esim. sekä amplitudista, taajuudesta ja vaiheesta, t.s. riippuen sisäänmenosignaalin mielivaltaisesti yhdistetyistä funktioista. Vaikka piirustuksessa ei ole esitetty, synkronisointisignaali joita tarvitaan virtapiirin ja voima- ja jännitetasojen ohjauksessa syötetään jokaiseen automaattisesti vahvistus-säädetyn virtapiirin yksittäiseen virtapiirilaitteeseen.

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä sähköisen analogisen signaalin automaattista vahvistuksen säätöä varten, joka menetelmä sisältää analogisen signaalin vahvistamisen säätösignaalista riippuen sekä mittausjakson aikana vahvistetun analogisen signaalin muuttamisen digitaalseksi signaaliksi käsittäen hankitut amplitudiarvot peräkkäisinä hankkimisaikoina ja digitaalisignaalien varastoinnin, t u n n e t t u siitä, että digitaalisen signaalin jokaista erikseen hankittua amplitudiarvoa, jotka kuuluvat peräkkäisille hankkimisajoille, verrataan mittausjaksoon aikana ylempään raja-arvoon (G_2) kun signaalin signaalitaso nousee, ja alempaan raja-arvoon (G_1) kun signaalin signaalitaso laskee, ja jos digitaalisen signaalin korkeimmat amplitudiarvot ylittävät ylemmän raja-arvon tai alittavat alemman raja-arvon, mainittu säätösignaali tuotetaan säätöjakson aikana joka seuraa mittausjaksoa ollen arvoltaan sellainen että signaalin amplitudi sijaitsee, kaikissa olosuhteissa, ylemmän raja-arvon alapuolella ja alemman raja-arvon yläpuolella.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä automaattista vahvistuksen säätöä varten ja jossa sähköinen analoginen signaali sisältää ensimmäisen sähköisen analogisen signaalin jonka on oltava vahvistus-säädetty, ja toisen ei halutun sähköisen analogisen signaalin jonka amplitudi on korkeampi kuin ensimmäisen analogisen signaalin vastaava, t u n n e t t u siitä, että ensimmäisen analogisen signaalin taajuus on laskettu digitaalisen signaalin, esittäen ensimmäistä analogista signaalia, ennalta varastoitujen arvojen pohjalta, toisen analogisen signaalin taajuuden määrittämisen koko signaalin, esittäen ensimmäistä ja toista analogista signaalia, varastoitujen arvojen pohjalta, sekä toisen analogisen signaalin varastoitujen signaalien poistamisen jos toisen analogisen signaalin taajuus eroaa ensimmäisen analogisen signaalin taajuudesta, minkä jälkeen tapahtuu automaattinen vahvistuksen

säätö kuten patenttivaatimuksessa 1 on eritelty (luonnehtiva osa).

3. Virtapiiri automaattista vahvistuksen säätöä varten patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukaisesti ja laatua joka käsittää:

a) analogisen signaalivahvistimen jonka sisäänmeno on sovittu vastaanottamaan analogisen signaalin, ulosmenon ja digitaalisen vahvistuksen säädön sisäänmenon digitaalisen vahvistuksen säätösignaalin vastaanottamiseksi joka säätää lisäyksittäin analogisen signaalivahvistimen vahvistusta,

b) analogi/digitaali muuttaja sisäänmenoineen joka on yhdistetty analogisen signaalivahvistimen ulosmenoon ja ulosmenoon jossa on tuotettu analogista signaalia edustava digitaalinen signaali, t u n n e t t u

c) mikroprosessori käsittelylaitteesta, jossa on tiedon sisäänmeno joka on yhdistetty analogi/digitaali muuttajan ulosmenoon, ja ensimmäinen ulosmeno joka on yhdistetty analogisen signaalivahvistimen digitaalisen vahvistuksen säätösisäänmenoon digitaalisen vahvistuksen säätösignaalin tuottamista varten, sekä toinen ulosmeno josta säädettävä ulosmenosignaali lähetetään.

PATENTKRAV

1. Förfarande för automatisk förstärkningsstyrning av en elektrisk analog signal, vilket förfarande innefattar förstärkning av den analoga signalen i beroende av en styrsignal samt i en mätperiod omvandling av den förstärkta analoga signalen till en digitalt representerad signal omfattande samplade amplitudvärden av den förstärkta analoga signalen vid på varandra följande samplignstidpunkter och lagring av den digitalt representerade signalen, k ä n n e -
t e c k n a t av att den digitala signalens varje enskilt, till de på varandra följande samplingstidpunkterna hörande samplat amplitudvärde i mätperioden jämföres med ett övre gränsvärde (G_2), när signalens signalnivå är tilltagande, och med ett undre gränsvärde (G_1), när signalens signalnivå är avtagande, och att om den digitala signalens största amplitudvärde överskrider det övre gränsvärdet eller underskrider det nedre gränsvärdet styrsignalen alstras i en efter mätperioden följande regleringsperiod med ett sådant värde, att signalens amplitud i huvudsak ligger under det övre gränsvärdet och över det undre gränsvärdet.

2. Förfarande enligt krav 1, vid vilket den elektriska analoga signalen omfattar en första elektrisk analog signal, som skall förstärkningsstyras, och en andra, icke önskad elektrisk analog signal, vars amplitud är större än amplituden för den första analoga signalen, k ä n n e t e c k n a t av att den första analoga signalens frekvens beräknas på basis av tidigare lagrade värden på den första analoga signalens digitalt representerade signal, att den andra analoga signalens frekvens bestämmes på basis av de lagrade värdena på den första och den andra analoga signalens totala digitalt representerade signal, och att den andra analoga signalens lagrade värden utraderas, om den andra analoga signalens frekvens är skild från den första analoga signalens frekvens, varefter den automatiska

förstärkningsstyrningen äger rum på det sätt som är angivet i krav 1 (den kännetecknande delen).

3. Kretskoppling för automatisk förstärkningsstyrning enligt krav 1 eller 2 och innefattande:

a) en analog signalförstärkare med en ingång, som är avsedd att mottaga en analog signal, en utgång och en digital förstärkningsstyrningång för mottagande av en digital förstärkningsstyrsignal, vilken är anordnad att stegvis styra den analoga signalförstärkarens förstärkning,

b) en analog/digitalomvandlare med en ingång, som är förbunden med den analoga signalförstärkarens utgång, och en utgång, vid vilken alstras en digitalt representerad signal och den analoga signalen, k ä n n e t e c k n a d a v

c) en mikroprocessor (3) med en dataingång, som är förbunden med analog/digitalomvandlarens (2) utgång, och en första utgång, som är förbunden med den analoga signalförstärkarens digitala förstärkningstyrningång för alstring av den digitala förstärkningsstyrsignalen, samt en andra utgång, vid vilken en reglerad utsignal avgives.

