



SUOMI-FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(B) (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLAGGNINGSSKRIFT

85547

C (11) Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen
Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(51) Kv.1k.5 - Int.cl.5

H 03G 3/20, H 04B 1/02

(21) Patenttihakemus - Patentansökning	902947
(22) Hakemispäivä - Ansökningsdag	12.06.90
(24) Alkupäivä - Löpdag	12.06.90
(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	13.12.91
(44) Nähtävöksiapanon ja kuul.julkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	15.01.92

(71) Hakija - Sökande

1. Nokia Matkapuhelimet Oy, PL 86, 24101 Salo, (FI)

(72) Keksijä - Uppfinnare

1. Vanhanen, Petteri, Pitkätie 15 B 8, 90940 Jääli, (FI)
2. Seppänen, Arto, Lepikkotie 2 C 15, 90460 Oulunsalo, (FI)

(74) Asiamies - Ombud: Berggren Oy Ab

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

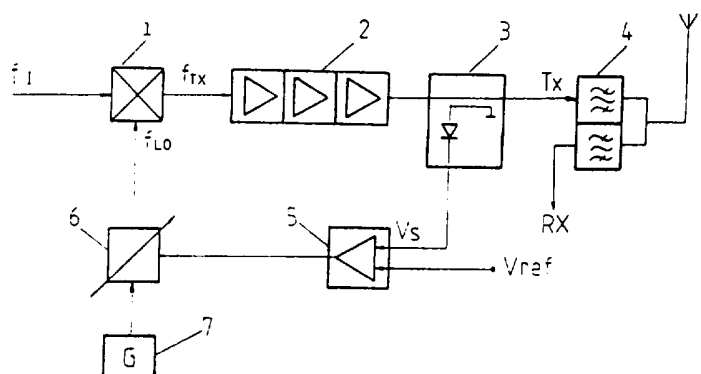
Radiopuhelimen lähettimen tehonsäätömenetelmä
Förfarande för att reglera sändareffekt av en radiotelefon

(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

WO A 84/02044 (H 04B 1/02)

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Tehovahvistimen lähtötehoa ohjataan tavallisesti muuttamalla sen käyttöjännitteitä. Digitaalisissa puhelimissa on tällaista menetelmää käytettäessä haittana, ettei lähetinketju pysy lineaarisena, kun käyttöjännitteitä muutetaan, ja signaalin tulotason pysyy vakiona. Haitta voidaan poistaa keksinnön mukaisesti siten, että tehovahvistimen (2) käyttöjännite pidetään vakiona, ja että siirto-oskillaattorin (7) ja sekoittajan (1) väliin on järjestetty ohjattava vaimennin (6), jonka vaimennuksen muutos aiheuttaa muutoksen sekoittajalle (1) menevän siirto-oskillaattorilta saatavan signaalin amplitudissa, jolloin sekoitustuloksena saatavan lähetteen teho ja tehovahvistimen (2) lähtöteho muuttuu.



Utgångseffekt av en effektförstärkare regleras vanligen genom att ändra på dess driftsspänningar. I digitala telefoner är nackdelen med användning av en sådan metod, att sändarkedjan inte håller sig linear, då driftsspänningarna ändras och signalens ingångsnivå hålls konstant. Nackdelen kan enligt uppfinningen avlägsnas så, att driftspänningen för effektförstärkaren (2) hålls konstant och mellan överföringsoscillatorn (7) och blandaren (1) anordnats en reglerbar attenuator (6), vars attenuationsändring föranleder en ändring i amplituden av den signal som mottages från överföringsoscillatorn och införs i blandaren (1), varvid effekt av den som blandningsresultat erhållna signalen, och effektförstärkarens (2) utgångseffekt förändras.

Radiopuhelimen lähettimen tehonsäätömenetelmä -

Förfarande för att reglera sändareffekt av en radiotelefon

- 5 Keksintö koskee menetelmää, jolla voidaan säätää radiopuhelimen lähtötehoa ilman, että muutetaan lähettimen vahvistinasteiden käyttöjännitteitä.

10 Tyypillisesti radiopuhelimen lähettimessä lähetettävä signaali viedään sekoittajaan, jossa se sekoitetaan siirtoskillaattoritaajuuden kanssa. Näin saatu lähtötaajuinen lähete viedään useampiasteiseen tehovahvistimeen, jossa se vahvistetaan haluttuun tehotasoon ja lähetetään lopuksi antennin kautta radiotielle. Tehovahvistimen lähtötehoa
15 ohjataan tavallisesti muuttamalla sen käyttöjännitteitä. Ohjaus saadaan esim. siten, että vahvistimen lähtöön kytketyltä suuntakytkimeltä saadaan lähtötehoon verrannollinen jännite, joka viedään vertailuelimelle, jonka toisena tulona on referenssijännite. Vertailuelimen lähtöjännite ohjaa
20 vahvistinta ja referenssijännitettä muuttamalla saadaan aikaan eri tehotasoja.

25 Tehonsäätö voidaan myös toteuttaa käyttämällä vaimenninta, kuten patenttijulkaisun US-4 392 245 mukaisessa kytkennässä. Siinä tehovahvistimen eteen on kytketty ohjattava vaimennin tai tehonsäädin, esim. PIN-diodi, jonka vaimennusta ohjataan suuntakytkimeltä saatavan jännitteen ja referenssijännitteen mukaan. Vahvistimella on kiinteä käyttöjännite ja lähtötehoa ohjataan pelkästään muuttamalla vahvistimen tulojännitettä vaimentimen vaimennussuhteen mukaan.
30

35 Mainitut menetelmät soveltuvat käytettäväksi hyvin silloin, kun on kysymys analogiasignaaleista. Ongelma syntyy sovellettaessa näitä ratkaisuja digitaalisignaaleille ja tällainen on tilanne esimerkiksi dual mode -puhelimissa, jotka on tarkoitettu toiminaan sekä analogia- että digitaalimoodissa. Tällainen puhelin voitaisiin luonnollisesti rakentaa niin, että analogia- ja digitaalisignaalit käsiteltäisiin

omissa vahvistimissaan, mutta se on epätaloudellinen ja kokoa lisäävä ratkaisu. Sovellettaessa analogiapuhelimiin tarkoitettuja tehonsäätömenetelmiä digitaalipuhelimiin on vaikeutena, ettei lähetinketju pysy lineaarisena, kun käyt-
5 töjännitteitä muutetaan ja lähetinketjun tulotaso pysyy vakiona. Keksinnön tavoitteena on poistaa edellä mainitut haitat ja aikaansaada vahvistimen säätötapa, joka soveltuu käytettäväksi sekä analogia- että digitaalimoodissa. Keksinnön toisena tavoitteena on saada aikaan säätötapa,
10 joka mahdollistaa yksinkertaisen rakenteen ja mahdollisimman vähäisen komponenttimäärän käytön.

Asetetut tavoitteet saavutetaan keksinnön mukaisesti siten, että siirto-oskillaattorin ja sekoittajan väliin on järjes-
15 tetty ohjattava vaimennin, jonka vaimennuksen muutos aiheuttaa muutoksen sekoittajalle menevän siirto-oskillaattorilta saatavan signaalin amplitudissa, jolloin sekoitustuloksena saatavan lähetteen teho ja tehovahvistimen lähtöteho muutuu.

20

Menetelmän mukaisesti siirto-oskillaattorilta tuleva signaali, jonka taajuus on f_{LO} , viedään ohjattavan vaimentimen kautta sekoittajaan. Käytetään ylössekoitusta ja siirto-oskillaattoritaajuus sekoitetaan lähetettävään signaaliin,
25 jonka taajuus on f_I . Sekoittimen lähtösignaalin taajuudeksi saadaan $f_{TX} = f_I + f_{LO}$. Tämän signaalin amplitudia voidaan säätää säätämällä siirto-oskillaattorisignaalin f_{LO} amplitudia. Kun nyt tämä signaali viedään vahvistimeen, jonka vahvistus on vakio, muuttuu sen lähtöteho signaalin f_{LO}
30 amplitudin muuttuessa. Tämä on keksinnön perusoivallus. Ohjattavaa vaimenninta säädetään tasajännitteellä, joka muodostetaan samantyyppisessä piirissä, jolla säädetään tekniikan tason mukaisessa tehonsäätömenetelmässä vahvistinta. Piirissä vertailuelimelle tuodaan jännite, joka on
35 verrannollinen vahvistimen jälkeen kytketyltä tehoanturilta, esim. suuntakytkimeltä, saatavaan tehoon, sekä referenssi-tasajännite. Piirin lähtöjännite, joka on siis vaimentimen ohjausjännite, säätyy sellaiseksi, että piirin tulojännit-

teet ovat yhtä suuret. Referenssijännitettä muuttamalla voidaan näin ollen muuttaa vahvistimen tehoa ja siis radiopuhelimen lähtötehoa.

- 5 Keksintöä selostetaan seuraavassa yksityiskohtaisemmin viitaten oheiseen kuvaan, joka esittää kaaviona radiopuhelimen lähettimen tehoastetta. Vain keksinnön ymmärtämisen kannalta oleelliset lohkot on merkitty.
- 10 Lähetettävä signaali, jonka taajuus on f_I , tuodaan sekoittajaan 1, jossa se sekoitetaan siirto-oskillaattorilta 7 saatavan taajuuden f_{LO} kanssa ja tuloksena saadaan taajuus $f_{Tx} = f_I + f_{LO}$. Käytetään ylössekoitusta. Lähetettävä signaali, jonka taajuus on nyt lähetystaajuus f_{Tx} , viedään
- 15 kolmiasteiseen tehovahvistimeen 2, jonka käyttöjännite on vakio, ja lopuksi haluttuun lähtötehoon P_{out} vahvistettuna dupleksisuodattimen 4 kautta antennille. Tehoanturilta 3, joka voi olla suuntakytkin, saadaan vahvistimen 2 lähtötehoon verrannollinen tasajännite V_S , joka viedään vertailuelimen 5 toiseen tuloon. Vertailuelimen toiseen tuloon
- 20 tuodaan referenssijännite V_{ref} , jonka arvo voidaan saada esim. puhelimen logiikalta. Vertailuelimen 5 lähtöjännite ohjaa säädettävän vaimentimen 6 vaimennusta. Vaimennin 6 vaimentaa siirto-oskillaattorilta saatavan f_{LO} -taajuisen
- 25 signaalin amplitudia. Elimet 1, 2, 3, 5 ja 6 muodostavat säätösilmukan, joka on tasapainotilassa silloin, kun jännitteet V_{ref} ja V_S ovat yhtä suuret.

- Jos halutaan nostaa lähetystehoa, nostetaan vertailujännitettä, jolloin vertailuelimen 5 lähtöjännite muuttuu ja
- 30 pienentää vaimentimen 6 vaimennusta, minkä seurauksena sekoittimeen 1 oskillaattorilta 7 menevän signaalin amplitudi kasvaa ja vahvistimeen 2 tulevan radiotaajuisen f_{Tx} signaalin amplitudi kasvaa, joten vahvistimen lähtöteho
- 35 nousee. Saavutetaan näin uusi tehotaso, jossa jännitteet V_{ref} ja V_S ovat yhtä suuret. Vastaavalla tavalla pienennetään referenssijännitettä V_{ref} haluttaessa matalampaa lähtösignaalin T_x tehotasoa.

Keksinnön mukainen menetelmä sopii käytettäväksi lähettimis-
sä, joissa käytetään siirto-oskillaattoria ja ylössekoitus-
ta, ja se mahdollistaa samanlaisen tehonsäädön sekä analogia
että digitaalisignaaleille, jolloin tehonsäätömenetelmää
5 voidaan käyttää dual mode -puhelimissa. Rakenne on melko
yksinkertainen ja tarvittava komponenttimäärä on pieni.
Säätöelimelle 6 asetettava ainoa vaatimus on, että sen
keskeismodulaatio on pieni ja pysyy pienenä koko säätöalu-
eella. Sopiva vaimennin on esim. PIN-diodivaimennin, mutta
10 voidaan hyvin käyttää myös sopivaa FET-transistorikytkentää.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä tehovahvistimen (2) lähtötehon säätämiseksi radiopuhelimen lähettimessä, jossa radiosignaali siirretään ennen tehovahvistinta lähetystaajuudelle (f_{Tx}) käyttäen
5 sekoittajaa (1) ja siirtooskillaattoria (7), tunnettu siitä, että siirto-oskillaattorin (7) ja sekoittajan (1) väliin on järjestetty ohjattava vaimennin (6), jonka vaimennuksen muutos aiheuttaa muutoksen sekoittajalle (1) menevän siirto-oskillaattorilta saatavan signaalin amplitudissa, jolloin
10 sekoitustuloksena saatavan lähetteen teho ja tehovahvistimen (2) lähtöteho muuttuu.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että vaimentimen (6) vaimennusta säätää vertailuelin
15 (5), jonka tuloina on tehovahvistimen (2) lähtötehoon verrannollinen jännite (V_S) ja aseteltava referenssijännite (V_{ref}).
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ohjattava vaimennin (6) on PIN-diodivaimennin
20 tai transistorikytkentä.

Patentkrav

1. Förfarande för reglering av utgångseffekt av en effektförstärkare (2) i en radiotelefonsändare, i vilken radio-signalen överförs till sändningsfrekvens före effektförstärkaren (f_{Tx}) medelst en blandare (1) och en överföringsoscillator (7), kännetecknat av att mellan överföringsoscillatorn och blandaren (1) har anordnats en reglerbar attenuator (6), vars attenuationsändring föranleder en ändring i amplituden av den signal som mottages från överföringsoscillatorn och införs i blandaren (1), varvid effekt av den som blandningsresultat erhållna signalen, och effektförstärkarens (2) utgångseffekt förändras.
2. Förfarande enligt patentkravet 1, kännetecknat av att attenuatorns (6) attenuation regleras av en jämförelseorgan (5), vars ingångar utgörs av en till effektförstärkarens (2) utgångseffekt proportionell spänning (V_S) och en ställbar referensspänning (V_{ref}).
3. Förfarande enligt patentkravet 2, kännetecknat av att den reglerbara attenuatorn (6) är en PIN-diodattenuator eller en transistorkoppling.

