



**S U O M I - F I N L A N D**  
**(FI)**

**Patentti- ja rekisterihallitus**  
**Patent- och registerstyrelsen**

**(B) (11) KUULUTUSJULKAISU**  
**UTLAGGNINGSSKRIFT**

**82794**

**C (1)** **11.03.83** **10.10.83**  
**11.03.83** **10.10.83** **11.03.83**

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

**H 03J 7/08**

|                                                                                             |                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| (21) Patenttihakemus - Patentansökning                                                      | <b>840929</b>   |
| (22) Hakemispäivä - Ansökningsdag                                                           | <b>07.03.84</b> |
| (24) Alkupäivä - Löpdag                                                                     | <b>07.03.84</b> |
| (41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig                                                   | <b>12.09.84</b> |
| (44) Nähtäväksipanon ja kuul.julkaisun pvm. -<br>Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad | <b>31.12.90</b> |
| (32) (33) (31) Etuoikeus - Prioritet                                                        |                 |

**11.03.83 DE 3308690 P**

(71) Hakija - Sökande

**1. Deutsche Thomson-Brandt GmbH, Herman-Schwer-Strasse 3, Villingen-Schwenningen, BRD, (DE)**

(72) Keksijä - Uppfinnare

**1. Maier, Gerhard, Reutestrasse 19, Dauchingen, BRD, (DE)**

(74) Asiamies - Ombud: **Berggren Oy Ab**

(54) Keksinnön nimitys - Uppfinningens benämning

**Menetelmä tiedonvastaanottolaitteen värähtelypiirien virittämiseksi**  
**Förfarande för avstämning av svängningskretsarna av en signalmottagningsapparat**

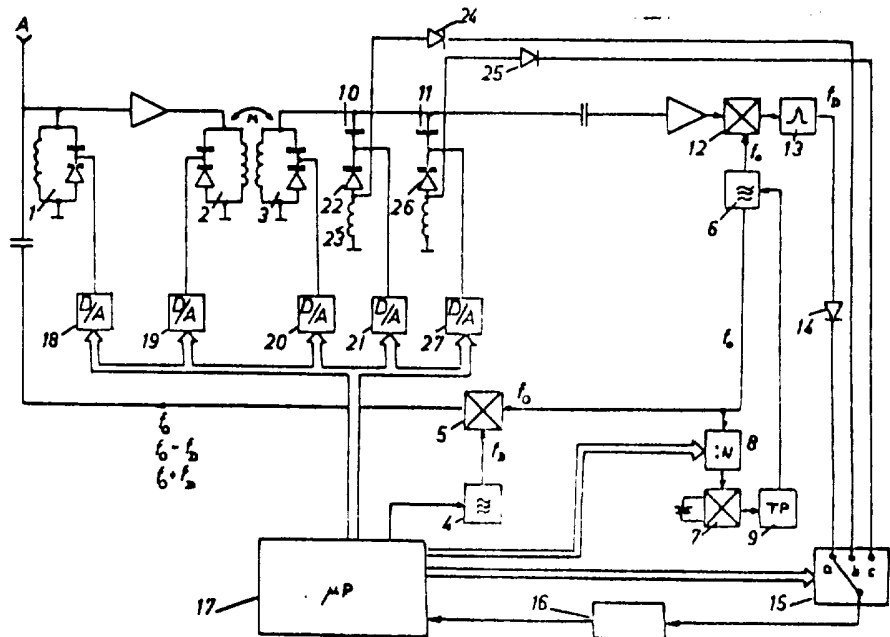
(56) Viitejulkaisut - Anförda publikationer

**DE A 2854852 (H 03J 5/14), DE A 2201221 (H 04b 1/26), DE A 2814577 (H 03J 3/24),  
US A 3736512 (H 04b 1/10), US A 4334323 (h 04B 1/16)**

(57) Tiivistelmä - Sammandrag

Keksinnön kohteena on menetelmä tiedonvastaanottolaitteen värähtelypiirien virittämiseksi. Keksinnön tarkoituksena on toteuttaa vastaanottimen automaattinen itseviritys siten, että häiritsevät peilitaajuuudet ja vastaanottimen oskillaattorin taajuuuden häiriöt pienenevät mahdollisimman pieniksi. Menetelmässä kehitetään lisäoskillaattorin (4) avulla taajuus  $f_D$ , joka sekoitetaan (5) vastaanottimen oskillaattorin (6) taajuuuden  $f_0$  kanssa, jolloin saadaan kolme taajuutta  $f_0, f_0 + f_D, f_0 - f_D$ , jotka johdetaan antennituloon. Välitaajuuslähtiöön saadaan sekoituksen tuloksena taajuus  $f_D$ , joka mitataan kapakaistaisesti (13). Kaikki st-piirit (1,2,3) viritetään maksimiin. Imupiirit (10,11) viritetään taajuuksille  $f_0$  ja  $f_0 + f_D$  ( $N+5, N+11$ ) oskillaattoritaajuuuden ja peilitaajuuuden maksimivaimennusta varten. Menetelmää voidaan soveltaa etenkin televisio- ja radiovastaanottimissa.

Uppfinningen avser ett förfarande för avstämning av svängningskretsarna av en signalmottagningsapparat. Uppfinningens ändamål är att förverkliga mottagarens automatiska självavstämning så, att störande spegelfrekvenser och oskillatorns frekvensstörningar minskas i möjligaste mån. I förfarandet alstras medelst en extra oskillator (4) en frekvens  $f_D$ , som blandas (5) med frekvensen  $f_0$  hos mottagarens oskillator (6), varvid erhålles tre frekvenser  $f_0$ ,  $f_0 + f_D$ ,  $f_0 - f_D$ , som inledas till antenningången. Till mellanfrekvensutgången erhålles som resultat av blandningen frekvensen  $f_D$ , som mätes smalbandigt (13). Alla hf-kretsar (1, 2, 3) avstämmas till maximum. Sugkretsarna (10, 11) avstämmas till frekvenserna  $f_0$  och  $f_0 + f_D$  ( $N+5, N+11$ ) för maximidämpning av oskillatorfrekvensen och spegelfrekvensen. Förfarandet kan tillämpas isynnerhet vid televisions- och radio-mottagare.



# MENETELMÄ TIEDONVASTAANOTTOLAITTEEN VÄRÄHTELYPIIRIEN VIRITTÄMISEKSI

Keksinnön lähtökohtana on menetelmä tiedonvastaanottolaitteen värähtelypiirien virittämiseksi, etenkin oskillaattoripiirillä varustettuja televisio- ja radiolaitteita varten käyttämällä PLL-viritysjärjestelmää ja sekoitusastetta välitaajuuden kehittämiseksi, jolloin vastaanottokanan valinnan jälkeen mikroprosessorilla kytketään toimintaan lisäoskillaattori, jolla on kiinteä taajuus, joka muodostaa vastaanottimen oskillaattorin antaman oskillaattoritaajuuden kanssa sekoitusasteessa kolme taajuutta, jotka johdetaan vastaanottimen antennituloon, jotka viritystoimituksen jälkeen kytketään jälleen pois, ja vastaanottolaitteen virityksessä yksittäiset suodinsiirrit asetetaan peräkkäin porrasmaisesti muuttuvien, mikroprosessorin digitaali-analogiamuuntimen välityksellä kehittämien viritysjännitteiden avulla optimaalisiin arvoihin ja saadut viritysarvot johdetaan yksityisten suodinsiirrien kapasitanssidiodeille.

20 Aikaisemmin tunnetaan esimerkiksi eräs viritysyksikkö (DE-hakemusjulkaisu 28 54 852), joka virittää suurjännitepiirit automaattisesti käyttämällä PLL-viritysjärjestelmää ja kolmea apuoskillaattoria ja näihin liittyviä analogiamuisteja. Siinä tarvitaan viritettävien suurtaajuuspiirien lukumäärää vastaava määrä apuoskillaattoreita. Tarvittavien apuoskillaattoreiden lukumäärä ja siten materiaalikustannukset kohoavat tällöin erittäin suuriksi, kun esimerkiksi televisiovastaanottimen virityksessä on viritettävä alue I, alue III ja alueet IV ja V. Vaarana on

30 tällöin monikäsitteisyys virittimen oskillaattorin ja apuoskillaattorien taajuuksien ja vastaanottotaajuuksien

välillä. Ehdotetun viritysyksikön käytännön toteutuksen haittana on, että apuoskilllaattorien kytkentäkäämit voivat aiheuttaa suurtaajuuspiirien yksittäisten kelojen kanssa piireihin haitallisia resonansseja ja vaimennuksia, jotka aiheuttavat piirien hallitsemattoman virityksen jopa vielä, kun apuoskilllaattorit on virittämisen jälkeen kytketty pois toiminnasta. Lisäksi laitteessa käytetään analogiamuisteja, jotka on varattava ajoittain uudelleen optimaalisten viritysjännitteiden säilyttämiseksi. Näistä syistä ei laitteen periaatteesta johtuen ole mahdollista saavuttaa vastaanottolaitteen optimaalista viritystä. Lisäksi jatkuvasti toistuvat uudelleen viritykset aiheuttavat kuvaputkella näkyviä tai kovaäänisestä kuuluvia häiriöitä.

Aikakauslehdessä "Nachrichten elektronik" Heft 11/79, sivut 365-368 on kuvattu radiovastaanottimien viritysmenetelmää, jossa myös käytetään apupiirejä suurtaajuussuotimissa. Myös tässä esiintyy viritettyä vastaanotinta käytettäessä haitallisia vaikutuksia piireissä. Kuten sivun 367 vasemmalla ja keskialustalla on esitetty, virityksen tarkkuus aikaansaadaan vain erikoiskomponenteilla, jotka ovat tarkasti sovitettuja diodipareja. Myös tämä aiheuttaa kustannuksia, joita ei voi jättää huomiotta.

On myös tunnettua virittää suurtaajuusvastaanotin automaattisesti siten, että esipiirisuodin ja välipiirisuodin viritetään mikroprosessorin ohjaamana antennituloon syötetyn aputaajuuden avulla. Tämä aputaajuus saadaan sekoittamalla lisäsekoitusasteessa lisäoskilllaattorin kiinteä taajuus vastaanottimen paikallisoskilllaattorin taajuuteen (US-A-4,334,323). Tässä automaattisessa viritysmenetelmässä antenni erotetaan vastaanottimen tulosta. Tähän tarvitaan erillinen kytkin. Toimenpiteitä oskilllaat-

toritaajuuden tai peilitaajuuden aiheuttamien häiriöiden välttämiseksi ei ole esitetty.

5       Keksintö perustuu tehtävään mahdollistaa vastaanotto-  
laitteen automaattinen itseviritys siten, että sen avul-  
la myös häiritsevät peilitaajuudet ja vastaanottimen os-  
killaaattorin taajuuden häiriöt pienenevät mahdollisimman  
pieniksi. Tämä tehtävä ratkaistaan itsenäisen patentti-  
vaatimuksen mukaisilla toimenpiteillä. Muita etuja saa-  
10       daan epäitsenäisissä vaatimuksissa esitetyillä toimenpi-  
teillä.

15       Hakemuksen kohteena olevan menetelmän etuna on, että op-  
timaalinen viritys voidaan saavuttaa havaitsemalla ke-  
hitettyä vt-signaalia erittäin kapeakaistaisessa suodin-  
piirissä. Antennisignaaleja ei tarvitse kytkeä pois viri-  
tyksen ajaksi. Esitetyillä toimenpiteillä voidaan täyt-  
tää viranomaisten häiriösäteilyvaatimukset. Lisäksi vi-  
ritysaika on erittäin lyhyt.

20       Seuraavassa selitetään keksinnön olennaisia piirteitä  
erääseen suoritusmuotoon liittyen käyttäen esimerkkinä  
televisiovastaanotinta.

Kuvio 1 esittää lohkokaaviokuva menetelmän selittä-  
miseksi.

Kuvio 2 esittää taajuusspektriä kuvion 1 selittämiseksi.

- kytkimen 15b kautta mittauspiirille 16. Sama toiminta suoritetaan synteettisesti kehitetyllä VHF peilitaajuudella  $(N+11)$ , jonka arvo on  $2f_o - (f_B + f_r)/2$  MHz, imupiirin 11 avulla diodin 25 kautta, jolloin kytkinaste 15 käännetään koskettimeen c. Vastaava sekoitusasteen 5 keinotekoisesti kehittämä peilitaajuus  $f_s$  tuodaan antennituloon. Viritysjännite johdetaan kapasitanssidiodille 26 digitaali-analogiamuuntimen 27 välityksellä. UHF-kanavien virityksessä suoritetaan sama toiminta vastaavalla peilitaajuudelle  $(N+9)$  viritettävällä monikkopiirillä (ei esitetty). Imupiirien 10 ja 11 virituksen aikana st-suodinpiireille 1-3 kytketään maksimiviritysjännite  $VT_{max}$ . Automaattisen virituksen jälkeen lisäoskillaattori 4 ja sekoitusaste 5 kytketään jälleen pois toiminnasta.
- Monipiiristä kaistanpäästösuodinta 2,3 viritettäessä on suoritettava virityksestä pois jätetyn piirin 2 tai 3 viritys. Tämä tapahtuu siten, että viritettävän piirin viritysjännitteen alemmalla alueella, jossa viritysjännite on pienempi tai yhtäsuuri kuin  $VT_{max}/2$ , poiskytkettävän toisen piirin kapasitanssidiodille annetaan suurin mahdollinen viritysjännite  $VT_{max}$ , ja viritettävän piirin viritysjännitteen ylemmällä alueella, jossa viritysjännite on suurempi kuin  $VT_{max}/2$ , poiskytkettävän toisen piirin kapasitanssidiodille annetaan minimiviritysjännite  $VT_{min}$ .
- Kuviossa 2 on esitetty graafisesti esimerkkinä televisio-kanavan 10 olosuhteet. Kuvakantoaallon taajuus on 210,25 MHz ja äänikantoaallon taajuus on 215,75 MHz kohdalla. Oskillaattoritaajuus asetetaan arvoon 249,15 MHz. Edellä selitetyn viritysjärjestelmän menetelmässä kehitetään lisäoskillaattorin 4 avulla sekoitusasteen 5 välityksellä taajuudet  $f_o$  (249,15 MHz),  $f_o + f_D$  (285,30 MHz),  $f_o - f_D$  (213 MHz), jotka saadaan sekoituksesta vastaanottimen oskillaattorin 6 oskillaattoritaajuuden  $f_o$  kanssa. Vastanottokytkennän sekoitusasteen 12 lähdöstä saadaan

välitaajuus 36,15 MHz, joka suodatetaan kapeakaistaisesti ja mitataan. Taajuus 285,30 MHz vastaa likimäärin kanavan 10 peilitaajuutta ( $N+11$ ). Kuviossa 2b on esitetty st-piirin läpäisykäyrä, joka saadaan lähdestä vastaanot-  
5 timen virittämisen jälkeen.

Kuvio 2c esittää suodinpiirin 13 läpäisyominaiskäyrää.

## PATENTTIVAATIMUKSET

1. Menetelmä tiedonvastaanottolaitteen värähtelypiirien virittämiseksi, etenkin oskillaattoripiirillä varustettuja televisio- ja radiolaitteita varten käyttämällä PLL-viritysjärjestelmää ja sekoitusastetta välitaajuuden kehittämiseksi, jolloin vastaanottokanavan valinnan jälkeen mikroprosessorilla kytketään toimintaan lisäoskillaattori, jolla on kiinteä taajuus ( $f_D$ ), joka muodostaa vastaanottimen oskillaattorin antaman oskillaattoritaajuuden ( $f_O$ ) kanssa sekoitusasteessa kolme taajuutta ( $f_O$ ,  $f_O+f_D$ ,  $f_O-f_D$ ), jotka johdetaan vastaanottimen antennitu-  
10 loon, jotka viritystoimituksen jälkeen kytketään jälleen pois, ja vastaanottolaitteen virityksessä yksittäiset suodinsiirit asetetaan peräkkäin porrasmaisesti muuttuvien, mikroprosessorin digitaali-analogiamuuntimen välityksellä  
15 kehittämien viritysjännitteiden avulla optimaalisiin arvoihin ja saadut viritysarvot johdetaan yksityisten suodinsiirien kapasitanssidiodille, t u n n e t t u siitä, että lisäoskillaattorin (4) taajuus ( $f_D$ ) on valittu siten, että se vastaa yhden kanta-aallon vastaanottosignaaleilla  
20 yhtälöä  $f_D = f_O - f_e$ , missä ( $f_O$ ) edustaa oskillaattoritaajuutta ja ( $f_e$ ) edustaa vastaanottotaajuutta, kahden kanta-aallon vastaanottosignaaleilla yhtälöä  $f_D = f_O - (f_B + f_T)/2$ , missä ( $f_O$ ) edustaa oskillaattoritaajuutta ja ( $f_B$ ) ja ( $f_T$ )  
25 edustavat mainittua kahta vastaanottotaajuutta ja että monipiirisiksi kytketyissä suurtaajuussuotimissa (2,3) virityksestä pois jätettävä värähtelypiiri viritetään siten, että se on taajuuden ( $f_O - f_D$ ) ulkopuolella, jolloin vastaanottolaitteen sekoitusasteen (12) lähdöstä lisäoskillaattorin (4) taajuudelle ( $f_O$ ) viritetyn kapeakaistaisen suotimen (13) kautta otettu jännite johdetaan mittauspiirille (16), joka esiintyvä maksimaalinen tulojännite  
30 saavutettaessa estää mikroprosessorin avulla sillä hetkellä

viritettävän värähtelypiirin virityksen muuttumisen jatkumisen, ja että tämän virityksen jälkeen kehitetty muuttuva viritysjännite kytketään valitun kanavan peilitaajuudelle viritettävälle imupiirille (10), jolloin imupiirin (10) ollessa viritetty optimaalisesti mittauspiiri (16) tallentaa tämän viritysjännitteen digitaali-analogiamuuntimen (21) välityksellä ja että tämän jälkeen suoritetaan sama viritystoiminta oskillaattoritaajuudelle ( $f_0$ ) asetetulle imupiirille (11), jolloin st-suodinpiireille (1,2,3) kytketään imupiirien (10,11) viritystoiminnan aikana maksimiviritysjännite.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että monipiirisiksi kytketyissä suurtaajuussuotimissa aikaisemmin virityksestä pois jätetyn värähtelypiirin viritys suoritetaan siten, että viritettävän piirin alemmalla viritysjännitealueella ( $\leq VT_{\max}/2$ ) poiskytkettävän toisen piirin kapasitanssidiodille annetaan suurin mahdollinen viritysjännite ( $VT_{\max}$ ) ja viritettävän piirin ylemmällä viritysjännitealueella ( $> VT_{\max}/2$ ) poiskytkettävän toisen piirin kapasitanssidiodille annetaan minimiviritysjännite ( $VT_{\min}$ ).

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että imupiirien, joiden on poistettava häiritsevä oskillaattoritaajuus antennitulossa ja peilitaajuus ennen virittimen sekoitinta, optimaalisen virityksen määrittäminen suoritetaan imupiirin kelan jännitteen maksimin mittauksella.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että antennituloon johdettu jännite on pienempi kuin  $44 \text{ dB } \mu\text{V}$ .

5. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että virittimen säätöjännite kytketään

pois automaattisen viritystoiminnan ajaksi.

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että värähtelypiirien viritystoiminta  
suoritetaan nousevalla viritysjännitteellä.

5 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n -  
n e t t u siitä, että kapeakaistaisen vt-mittausuodin-  
piirin 3-dB-kaistanleveys on pienempi tai yhtäsuuri kuin  
1 MHz.

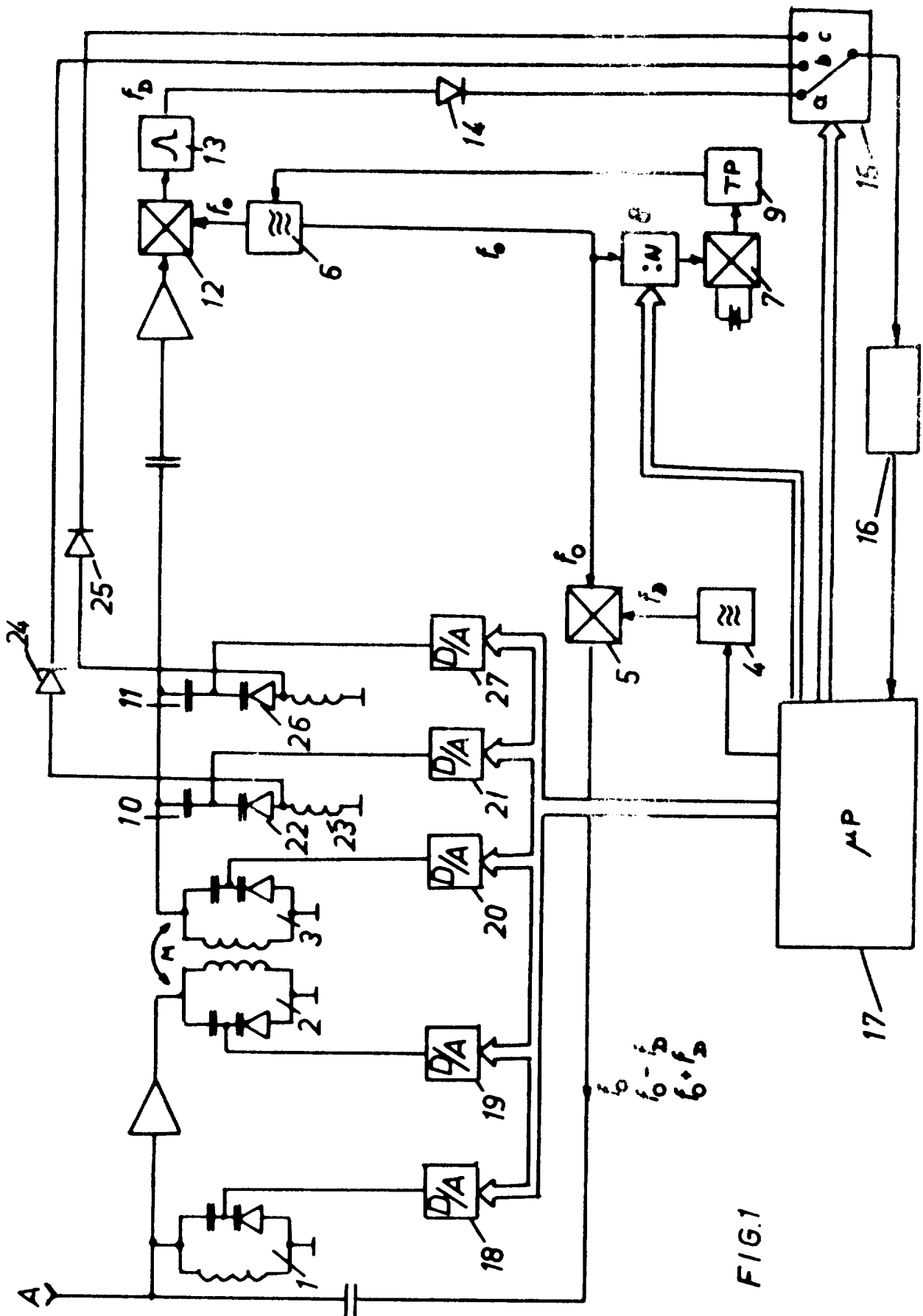
#### PATENTTKRAV

10 1. Förfarande för avstämning av svängningskretsarna i  
en signalmottagningsapparat, särskilt vid med oscillator-  
krets försedda televisions- och radioapparater genom att  
använda ett PLL-avstämningssystem och ett blandningssteg  
för alstrande av en mellanfrekvens, varvid efter val av en  
15 mottagningskanal med en mikroprocessor inkopplas en till-  
satsoscillator med fast frekvens ( $f_D$ ), som tillsammans med  
den av mottagaroscillatorn alstrade oscillatorfrekvensen  
( $f_O$ ) i blandarsteget bildar tre frekvenser ( $f_O$ ,  $f_O+f_D$ ,  
 $f_O-f_D$ ), som ledas till mottagarens antenningång, vilka ef-  
20 ter avstämningsoperationen åter avkopplas och vid mottaga-  
rens avstämning de enskilda avstämningsskretsarna avstämmas  
till optimalvärden efter varandra med tillhjälp av stegvis  
föränderliga med en mikroprocessor över en digital-analogi-  
omvandlare alstrade avstämningsspänningar och de erhållna  
25 avstämningsspänningarna påförs kapacitansdioderna av de  
enskilda filterkretsarna, k ä n n e t e c k n a t därav,  
att tillsatsoscillatorns (4) frekvens ( $f_D$ ) är så vald, att  
den vid en bärvågs mottagningssignaler motsvarar formeln  
 $f_D = f_O - f_e$ , vari ( $f_O$ ) repserenterar oscillatorfrekvensen  
30 och ( $f_e$ ) representerar mottagningsfrekvensen, vid två bär-  
vågors mottagningssignaler formeln  $f_D = f_O - (f_B + f_T)/2$ ,

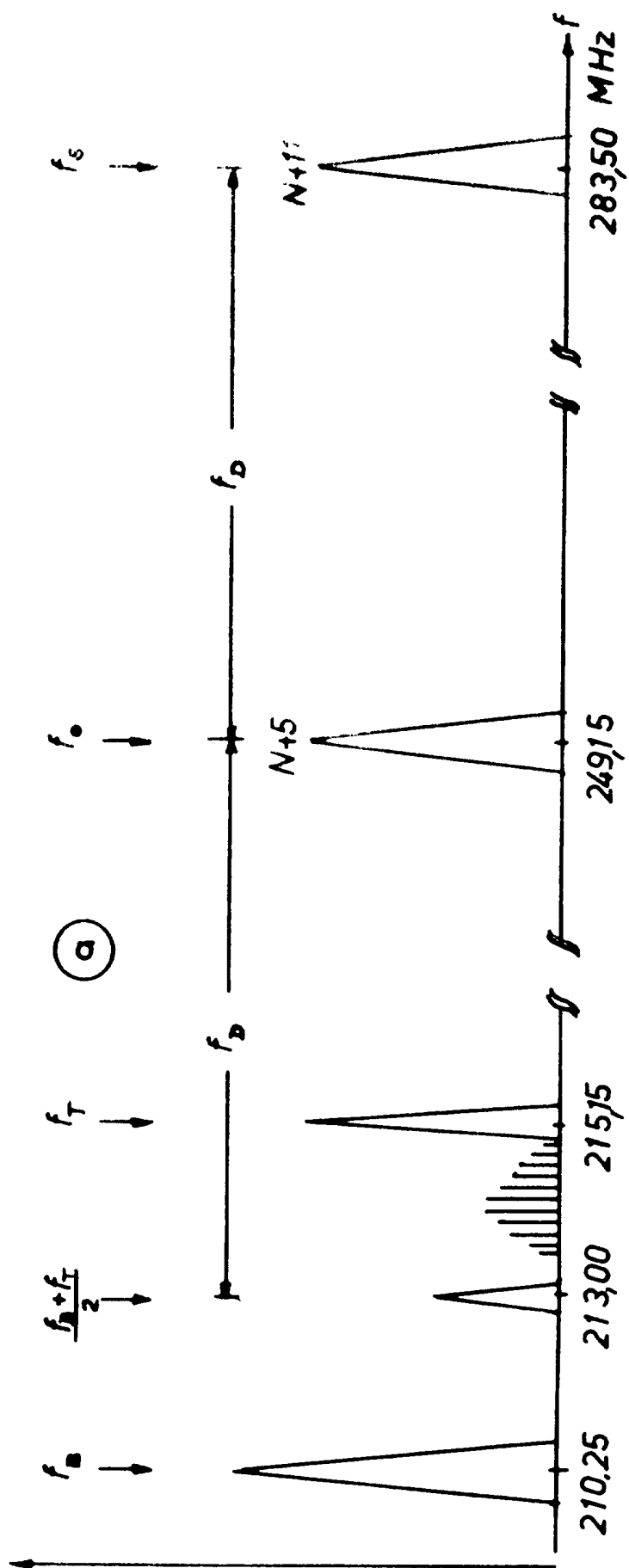
vari ( $f_o$ ) representerar oscillatorfrekvensen och ( $f_B$ ) och ( $f_T$ ) representerar nämnda två mottagningsfrekvenser, och att vid de såsom mångkretsiga kopplade högfrekvensfiltren (2,3) den att bortlämnas avsedda svängningskretsen avstäm-  
 5 mes så, att den är utanför frekvensen ( $f_o - f_D$ ), varvid en till utgången av mottagarens blandarsteg (12) över ett till tillsatsoscillatorns (4) frekvens ( $f_o$ ) avstämt smalbandsfilter (13) tagen spänning ledes till mätkretsen (16), som vid uppnående av en vid denna uppträdande maxi-  
 10 mal ingångsspänning med tillhjälp av mikroprocessorn avbryter en ytterligare förändring av avstämningen hos den just för avstämning avsedda svängningskretsen och att efter denna avstämningen den alstrade föränderliga avstämningsspänningen inkopplas till en sugkrets (10) avsedd  
 15 att avstämmas till spegelfrekvensen för den valda kanalen, varvid när sugkretsen (10) är optimalt avstämd mätkretsen (16) kvarhåller denna avstämningsspänning genom förmedling av digital-analogi-omvandlaren (21) och att häfter samma avstämningsskeenden utföres beträffande den på oscillator-  
 20 frekvensen ( $f_o$ ) inställda sugkretsen (11), varvid till hf-filterkretsarna (1,2,3) maximiafstämningsspänning inkopplas under avstämningsskeendet av sugkretsarna (10,11).

2. Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -  
 n a t därav, att den från de såsom mångkretsiga kopplade  
 25 högfrekvensfiltren tidigare från avstämning bortlämnade svängningskretsens avstämning utföres så, att vid den för avstämning avsedda kretsens lägre avstämningsspännings-  
 område ( $\leq VT_{max}/2$ ) den att fränkopplas avsedda andra kretsens kapacitansdiod påföres största möjliga avstämnings-  
 30 spänning ( $VT_{max}$ ) och vid den för avstämning avsedda kretsens övre avstämningsområde ( $> VT_{max}/2$ ) att fränkopplas avsedda andra kretsens kapacitansdiod påföres minimiafstämningsspänningen ( $VT_{min}$ ).

3.      Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att i de sugkretsar, som skall eliminera den  
störande oscillatorfrekvensen i antenningången och spegel-  
frekvensen före blandaren utföres fastställandet av den  
5      optimala avstämningen genom mätning av sugkrets-spolens  
maximi-spänning.
4.      Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att den till antenningången ledda spänningen  
är mindre än 44 dB  $\mu$ V.
- 10      5.      Förfarande enligt patentkravet 1 eller 2, k ä n -  
n e t e k n a t därav, att avstämningsapparatens regler-  
spänning bortkopplas under tiden för det automatiska av-  
stämningsskeendet.
6.      Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att svängningskretsarnas avstämningsfunktion  
utföres vid stigande avstämningsspänning.
7.      Förfarande enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k -  
n a t därav, att den smalbandiga mf-mätfilterkretsen upp-  
visar en 3-dB-bandbredd mindre eller lika med 1 MHz.



**F1G.1**



KANAL 10



FIG.2

82794