

(19)



SUOMI - FINLAND

(FI)

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
PATENT- OCH REGISTERSTYRELSEN
FINNISH PATENT AND REGISTRATION OFFICE

(10) **FI 962919 A7**

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

(21) Patentihakemus - Patentansökan - Patent application 962919

(51) Kansainvälinen patenttiluokitus - Internationell patentklassifikation -
International patent classification
H04M 19/00
H04M 3/22

(22) Tekemispäivä - Ingivningsdag - Filing date 19.01.1995

(23) Saapumispäivä - Ankomstdag - Reception date 19.07.1996

(41) Tullut julkiseksi - Blivit offentlig - Available to the public 19.07.1996

(43) Julkaisupäivä - Publiceringsdag - Publication date 13.06.2019

(86) Kansainvälinen hakemus - 19.01.1995 PCT/EP1995/000187
Internationell ansökan - International
application

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

21.01.1994 SE 9400186

(71) Hakija - Sökande - Applicant

1 • Telefonaktiebolaget L M Ericsson, 126 25 Stockholm, SVERIGE, (SE)

(72) Keksijä - Uppfinnare - Inventor

1 • Randahl, Torbjörn, Sverige, SVERIGE, (SE)

(74) Asiamies - Ombud - Agent

Kolster Oy Ab, Salmisaarenaukio 1, 00180 Helsinki

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

**Menetelmä tilaajan vastauksen havaitsemiseksi soiton aikana ja soiton aikana tapahtuvan tilaajan vastauksen havaitsemisessa
käytettävän tila ajajohtoliitäntäpiirin käyttö**

**Förfarande för detektering av en abonnentssvar under ringning samt anv ändandet av en abonnentlednings-anslutningskrets
för detektering av en abonnentssvar under ringning**

Menetelmä tilaajan vastauksen havaitsemiseksi soiton aikana ja soiton aikana tapahtuvan tilaajan vastauksen havaitsemisessa käytettävän tilaajajohto-liitäntäpiirin käyttö

5 **Keksinnön soveltamisala**

Keksintö liittyy menetelmään tilaajan vastauksen havaitsemiseksi soiton aikana tilaajajohto-liitäntäpiirissä sekä myös tilaajajohto-liitäntäpiirin käytössä yllä selostetussa havaitsemisessa.

10 **Keksinnön tausta**

Uusien kuparitilaajajohtojen asennuskustannukset nousevat ja ne muodostavat suuren osan kokonaisasennuskustannuksista. Tulevaisuuden joukkotiedotusyhteiskunta tarvitsee suurempaa kapasiteettia kuin nykyiset kupari/koaksiaalijärjestelmät mahdollistavat. Yhdessä kaapelitelevisiojärjestelmien leviämisen kanssa otetaan käyttöön uusia telepalveluita, jotka vaativat kapasiteetiltaan suurempia siirtoyhteyksiä. Koordinoimalla telepalvelut samalla optisella kaapelilla yhdessä TV-palvelun kanssa voidaan asennuskustannuksia olennaisesti pienentää. Viimeisin osuus tilaajalle on kuitenkin kupariparikaapelia.

Lyhyillä tilaajajohdoilla ei ole yhtä suurta tarvetta voimakkaisiin soitonmerkkisignaaleihin kuin pitkillä tilaajajohdoilla. Matalammat soitonmerkkijännitteet tilaajapäättekortissa mahdollistavat soiton, joka tapahtuu integroidun piirin toimesta, tällöin on kyseessä niin kutsuttu tilaajajohdon rajapintapiiri SLIC (=Subscriber Line Interface Circuit), mikä tarkoittaa sitä, että soitonlaukaisurelettä (ring-trip reley) ei tarvita. Kuitenkin, ongelma, joka on ratkaistava on se, miten nopeasti saadaan katkaistua hälytysääni (soitto) silloin kun tilaaja nostaa puhelimen luurin, jotta saadaan estettyä tällöin syntyvät suuret virrat, jotka uhkaavat tuhota SLIC-piirin.

Tavanomaisessa soitonkatkaisun ilmaisussa, eli sen
35 havaitsemisessa, että tilaaja nostaa puhelimensa luurin

puhelimien soinnin aikana, havaitaan tasavirran DC-muutos, joka aiheutuu, kun luuri nostetaan (off-hook) ja kun silloin tasavirtalenkki (DC-loop) aukeaa. On kuitenkin huomattava, että soittokello on kytketty vaihtojännitteeseen

5 AAC.

Tämän tasavirtamuutoksen havaitsemiseksi on olemassa useita eri tyyppisiä laitteita ja menetelmä. Katso esimerkiksi Patent Abstracts of Japan, Vol 7, nro 200, E-196, JP-patenttijulkaisun 58-97 950 (Fujitsu K.K) tiivistelmä,

10 julkaistu 10. kesäkuuta 1983 ja Patent Abstracts of Japan, Vol. 7. nro 200, E-196, JP-patenttijulkaisun 58-97 949 (Fujitsu K.K) tiivistelmä, julkaistu 10. kesäkuuta 1983, ja US-A-4 132 864 sekä DE-B2-2 014 950 ja US-A-4 455 456. Kaikki nämä julkaisut kuvaavat eri tapoja havaita soittosignaalin DC-taso.

15

SLIC-piirin jännitealue on kuitenkin rajoitettu, minkä vuoksi olisi tavoiteltavaa siirtää DC-taso, joka normaalisti esiintyy silloin kun tilaaja vastaa puhelimen soudessa. Eräs SLIC-piiri on kuvattu SE-patenttihakemuksessa numero 9 400 185-6. Tämä piiri käsittää soittosignaalin generaattorin ja virtapiirin, joka poistaa DC-tason soittosignaalista silloin kun tilaaja vastaa puhelimen soudessa.

20

Toinen laitteisto, joka havaitsee puhelimen luurin noston puhelimen soudessa, on kuvattu julkaisussa WO-A1-9 301 676 (FUJITSU LIMITED et. al.), 2. January 1993. Tämä laite havaitsee sen, että soittovirta, joka kulkee resistorin lävitse, ylittää kynnyksarvon. Tämän havaitseminen saa aikaan sen, että laite lähettää ilmaisusignaalin, joka ilmaisee, että puhelimen luuri on nostettu puhelimen soudessa. Tämä soittosignaali sisältää myös luurin ylhäällä ollessa DC-komponentin. Tässä laitteessa, sitä, että kynnysarvo ylittyy ei käytetä sen indikaationa, että luuri olisi nostettuna puhelimen soudessa.

25

30

Bellcoren spesifikaation TR-TSY-000057 mukaisesti soittosignaali tulee kytkeä irti puhelimesta 200 ms ku-
luessa sen jälkeen, kun 300 Ω vastus on kytketty johti-
melle, jonka piiriresistanssi tulee olla $\leq (R_{dc} - 400)\Omega$,
5 missä $R_{dc} =$ johdon resistanssi + 430 Ω , eli parikaapelin
resistanssi tilaajalle + 400 Ω , mikä edustaa tavallista
puhelinta + 30 Ω mikä edustaa yhteyslaatikon aikaansaamaa
resistanssia.

Soitonlaukaisun ilmaismen ei toisaalta tule rea-
10 goida 10 k Ω + 8 F tai 200 Ω kytkemiseen $\leq$ 12 ms aikana.

Keksinnön lyhyt selostus

Tämän keksinnön tarkoituksena on tuottaa luurin
noston indikointi silloin, kun soittosignaali esiintyy,
soittosignaalin ollessa edullisesti ilman tasavirta- eli
15 DC-komponenttia. Tämän indikoinnin taphatuessa varmasti
sekä nopealla ja yksinkertaisella tavalla vain vähän muun-
nellun SLIC-piirin avulla.

Tämä tavoite saavutetaan keksinnönmukaisella mene-
telmällä, joka on tunnettu siitä, että se käsittää seuraa-
20 vat vaiheet:

generoidaan signaali, joko on tilaajajohdon kulke-
van johtovirran funktio,

mitataan aika, jolla signaali ylittää ensimmäisen
viitearvon, joka edusta ennalta määrättyä virta-arvoa,
25 verrataan mitattua aikaa ennalta määrättyyn aika-
arvoon, ja

indikoidaan puhelimen luurin nosto tämän vertailun
tuloksesta riippuvaisesti.

Edelleen keksinnön toinen tavoite on tuottaa mene-
30 telmä luurin noston indikoimiseksi ilman tasavirta-DC-kom-
ponenttia olevan soittosignaalin esiintyessä siten, että
tuo menetelmä on jopa nopeampi kuin edellä mainittu mene-
telmä.

Tämä tavoite saavutetaan siten, että signaali on
35 johdinvirran absoluuttisen arvon funktio.

Edelleen keksinnön lisätavoite on välttää luurin nostosta ilmoittavan signaalin tarpeetonta oskillaatiota.

Tämä tavoite aikaansaadaan sillä, että mittausvaihe sisältää sen ajan mittaamisen, joka kuuluu siitä, kun signaali nousee ensimmäisen viitearvon yläpuolelle siihen asti kunnes se putoaa toisen viitearvon alapuolelle, joka eroaa hieman ensimmäisestä viitearvosta.

Edelleen keksinnön eräs muu tavoite on mahdollistaa SLIC-piirin uudenlainen käyttö.

Tämä tavoite aikaansaadaan käyttämällä SLIC-piiriä havaitsemaan luurin nosto silloin, kun soittosignaali esiintyy, jolloin ilmaisimien, joka on sisällytetty SLIC-piiriin on sovitettu generoimaan signaali, joka on tilaaja-johdon johdinvirran funktio ja mittaamaan se aika, jonka signaali ylittää ensimmäisen viitearvon (V_{th}), joka edustaa ennalta määrättyä virta-arvoa, ja lähettämään signaalin, joka edustaa tuota mitattua aikaa, prosessorille, ennalta määrättyyn aika-arvoon vertaamiseksi, puhelimen soinnin aikana tapahtuvan luurin noston indikoimiseksi.

Tämän keksinnön muut tavoitteet ja edut ilmenevät seuraavasta selostuksesta ja vaatimuksista.

Piirustusten kuvaus

Keksintöä selitetään lähemmin seuraavassa viitaten oheisiin piirustuksiin, joissa

kuvio 1 esittää SLIC-piirin, joka suorittaa tämän keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaisen menetelmän,

kuvio 2 esittää kuvion johtovirrasta sekä tilaaja-johdinten ylitse olevasta jännitteestä luurin ollessa paikoillaan ja luurin ollessa nostettuna,

kuvio 3 esittää kaaviot johtovirrasta luurin ollessa paikoillaan ja luurin ollessa nostettuna sekä SLIC-piiriin sisällytetyn ilmaisimen ulos antamasta signaalista,

kuvio 4 esittää piirin, joka implementoi osan tämän keksinnön toisen suoritusmuodon mukaisesta menetelmästä,

kuvio 5 esittää kaaviot johdinvirrasta luurin ollessa paikoillaan ja luurin ollessa nostettuna sekä ulostulosignaalit, jotka tulevat ilmaisimesta, joka on SLIC-piirissä, joka käsittää kuvion 4 mukaisen piirin.

5 Keksinnön suoritusmuotojen yksityiskohtainen selostus

Keksinnön mukaisesti havaitaan virtojen ero, joka johtuu soittokellon/kellojen ja puhelimen välisestä impedanssierosta. Jos kyseessä on 1 puhelin, 1 REN: $7 \text{ k}\Omega$ suhteessa $7 \text{ k}\Omega / 400 \Omega \rightarrow 7 \text{ k}$ suhteessa 378, eli impedanssiero on 18,5 kertainen. Jos kyseessä on 5 puhelinta, 5REN: $1,4 \text{ k}\Omega$ suhteessa $1,4 \text{ k}\Omega / 400 \Omega \rightarrow 1,4 \text{ k}$ suhteessa 311, eli impedanssiero on 4,5 kertaa.

Kuvio 1 esittää tilaajaliitännäpiirin PABX-SLIC PBL3764, joka keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukaisen menetelmän mukaisesti havaitsee luurin noston puhelimen soidessa. Kuviossa puhelin 5 REN on kuvattu 400Ω resistanssina kytkettynä sarjaan kytkimen (KUULOKKEEN KANNATTIN) kanssa, jotka on kytketty rinnan 386Ω resistanssin kanssa sarjaan 40 F kapasitanssin kanssa. Puhelimen 5REN ensimmäinen pää on kytketty SLIC-piirin yhteen sisääntuloon LA yhden tilaajajohdon johtimen kautta, joka johdin sisältää johtoresistanssin r_{l1} sekä suojaresistanssin r_{s1} . Sisääntulo LA on kytketty virtavahvistimen A ulostuloon mittausvastuksen R_2 kautta, missä vahvistimen A invertoiva sisäänmeno on kytketty ulostuloon, ja ei invertoiva sisäänmeno on kytketty tilaajajohdolle resistanssin R_3 kautta. Virtavahvistimen A ei invertoiva sisäänmeno on myös kytketty potentiaaliin u_c kapasitanssin CA kautta. Myös virtalähde IA , joka on riippuvainen potentiaalista u_c on kytketty virtavahvistimen A ei invertoivan sisäänmenon ja maan väliin. Puhelimen 5REN toinen pää on kytketty samaan tapaan SLIC-piirin sisäänmenoon LB toisen tilaajajohtimen langan välityksellä, joka sisältää johtoresistanssin r_{l2} ja suojaresistanssin r_{s2} . sisäänmeno LB on kytketty virta-

vahvistimen B ulostuloon mittausvastuksen R4 välityksellä, jossa vahvistimen B invertoiva sisäänmeno on kytketty ulostuloon, ja ei invertoiva sisäänmeno on kytketty tilaajajohdolle resistanssin R5 välityksellä. Virtavahvistimen B ei invertoiva sisäänmeno on myös kytketty potentiaaliin uc kapasitanssin CB välityksellä. Virtalähde IB, joka on riippuvainen potentiaalista uc on myös kytketty virtavahvistimen B ei invertoivan sisäänmenon ja maan väliin. SLIC-piirin sisäänmenot LA ja LB on myös, kumpikin 1:n suuruisella vahvistuksella varustetun vahvistimen kautta kytketty sarjaan erikseen resistanssien R7 ja R8 kanssa, jotka on kumpikin kytketty operaatiovahvistimen, jonka vahvistus on 1, ei-invertoivaan sisäänmenoon, jonka invertoiva sisäänmeno on edelleen kytketty kytkentäpisteeseen, joka on kahden yhtä suuren sarjaan kytketyn resistanssin R9 ja R10 välissä, jotka resistanssit on kytketty maan ja SLIC-piirin syöttöjännitteen VBB väliin. Jälkimmäisen operaatiovahvistimen ulostulo on kytketty tällöin resistanssin R8 kautta potentiaaliin uc.

Yllä kuvattuja komponentteja käytetään usein SLIC-piireissä ja niiden toiminnot ovat alan ammattilaisten hyvin tuntemia ja eikä niitä kuvata tässä selostuksessa enempää.

Kuviossa 1 yksi tilaajajohdon johtimista LA on kytketty myös operaatiovahvistimen UUAB ensimmäiseen sisäänmenoon, jonka toinen sisäänmeno on kytketty kahden yhtä suuren resistanssin R11 ja R12, jotka on kytketty sarjaan, väliseen yhteyspisteeseen, jotka resistanssit on kytketty maan ja SLIC-piirin syöttöjännitteen VBB väliin.

Operaatiovahvistimen UUAB ulostulo on kytketty SLIC-piirin virtasisäänmenoon R resistanssin ZT välityksellä. 20 Hz:n signaaligeneraattori U on myös kytketty tähän virtasisäänmenoon R resistanssin ZR välityksellä. Virtasisäänmenon R läpi kulkeva virta tuottaa virran virtavahvistimille A ja B ja näiden moduloimiseksi soittosig-

naalin generoimiseksi. Tämä laite aikaansaa SLIC-piirin soimisen iman mitään tasavirta DC-komponenttia ja tämä on kuvattu yksityiskohtaisemmin SE-patenttihakemuksessa 9 400 185-6.

5 Kuviossa 1 on lopulta kuvattu ilmaisín ND1, joka alunperin sovitettiin havaitsemaan luurin nosto vaikkakaan ei puhelimen soidessa. Ilmaisín ND1 sisältää komparaattorin. Riippuvainen virtalähde ID on kytketty komparaattorin sisäänmenon poikki, joka myös toimii SLIC-piirin ulostulona RD. Tämän ulostulon RD ylitse on kykettynä resistanssi RRD. Komparaattorin ulostulo DET1 on kytketty prosessoriin (jota ei ole tässä kuvattu), joka sijaitsee SLIC-piirin ulkopuolella. Tämä prosessori on myös sovitettu kykenemään katkaisemaan soittosignaalin generaattorin U soittovirran. Ilmaisimessa ND1 oleva riippuvainen virtalähde ID on kytketty tunnetulla tavalla mittausvastuksiin R2 ja R4 (joita ei ole esitetty) sellaisen virran generoimiseksi, joka on johtimella kulkevan virran lineaarinen funktio.

20 Kuvio 2 esittää johtovirran i_l simulaation puhelimen soidessa, jossa simulaatiossa $i_l = i_{LB} - i_{LA}$, jolloin kuormana on 5REN (soittokello = $700 \Omega + 2 F + 22 H$) ja johtimen resistanssi on 0Ω ja taajuus on 20 Hz ajanfunktiona luurin ollessa paikallaan-tilan ja nostettuna-tilan välillä. Kuviossa on myös kuvattu A-langan (TIP) jännitteen simulaatio, joka edustaa LA:ta sekä B-langan (SOITTO) jännitettä, joka edustaa LB:tä. Kuviossa voidaan nähdä, että jännite siihen asti, kun pystysuora katkoviiva katkaisee aika-akselin, on vaihesiirretty jännitteestä noin -60°, minä ajanhetkenä puhelimen luurin nosto esiintyy, ja virta kasvaa nopeasti voimakkaasti ja virta ja jännite siirtyvät olennaisesti samaan vaiheeseen. Vaikka tässä ei ole selvästi esitetty, ei johdinvirta i_l sisällä mitään tasavirta DC-komponenttia puhelimen luurin ollessa nostettuna, koska se on johdinvirran i_l hetkellinen arvo.

Kuvio 3 esittää mitatut tulokset kuvion 1 mukaisesta luurin ylhäälläolon ilmaisevasta laitteesta tilanteessa, jossa puhelin soi. Kuviossa johdinvirrat i_l (1REN) ja i_l (5REN) on kuvattu yhdessä ilmaisimesta ND1 ulostulevan ulostulosignaalin DET1 kanssa. Viitaten kuvioihin 1 ja 3 on keksinnön ensimmäisen suoritusmuodon mukainen menetelmä toteutettu seuraavalla tavalla:

Virta, joka tulee virtavahvistimesta A ($-i_{LA}$) ja virta, joka menee virtavahvistimeen B ($=i_{LB}$) on mitattu mittausvastuksissa R_2 ja R_4 sekä sen jälkeen summattu ($i_{LB}-i_{LA}$) poikittaisen johdinvirran saamiseksi ilmaisimen ND1 riippuvaisesta jännitelähteestä ID . Poikittaisen johdinvirran $(i_{LB}-i_{LA})/300$ jännitefunktio U_{RD} , joka on määrätty resistanssin RRD ja riippuvan virtalähteen ID avulla, kytketään sen jälkeen ilmaisimeen ND1. Ilmaisimen tasot V_{th} ja $V_{th}-\Delta V$ asetetaan valitsemalla resistanssi RD ilmaisemaan aikaa Δt siitä, kun johdinvirta i_l nousee ensimmäisen ennalta määrätyn virta-arvon yläpuolelle siihen, kun se laskee toisen ennalta määrätyn viitearvon alapuolelle. Toinen ennalta määrätty viitearvo poikkeaa hieman ensimmäisestä viitearvosta, edullisesti 1 - 2 % ensimmäisestä viitearvosta, ja molemmat on asetettu suurimman mahdollisen virran, joka esiintyy, kun luuri on paikallaan, ja suurimman mahdollisen virran, joka esiintyy, kun luuri on nostettu-
na, väliin. Ilmaisimen ND1 ulostulolla DET1 on korkea signaalitaso niin kauan kuin johdinvirta i_l on matalampi kuin ennalta määrätty tasot. Kun kuitenkin johdinvirta i_l kasvaa ensimmäisen ennalta määrätyn virtatason yläpuolelle ulostulo DET1 pienenee ja pysyy matalana niin kauan, kunnes johdinvirta i_l putoaa toisen ennalta määrätyn virta-arvon alapuolelle. Toinen taso eroaa ensimmäisestä hystereesin aikaansaamiseksi. Sen jälkeen ilmaisimen ND1 ulostulo DET1 käsitellään prosessorissa luurin ylhäälläolon indikoimiseksi sillä tavalla, että aikaa Δt , jonka ulostulo DET1 on matalana, verrataan ennalta määrättyyn ajan pi-

tuuteen, edullisesti kuudenteen osaan soittosignaalin jaksosta, ja luurin havaitaan olevan ylhäällä, mikäli tämä ennalta määrätty ajanjakso ylittyy, minkä jälkeen prosessori katkaisee soiton.

5 Tällä menetelmällä on seuraavat edut:

1) Ei tarvita ylimääräistä ilmaisinta ilmaisemaan luurin ylhäälläoloa soiton aikana, tämä tarkoittaa sitä, että tarvitaan vähemmän piirilevytilaa.

2) Ei tarvita ulkoista soittokatkaisinta, tämä tarkoittaa pienempää määrää ulkoisia komponentteja.

Luuri paikallaan -tilan ja luuri nostettuna -tilan johdinvirran välinen ero silloin, kun puhelin soi ei ole aivan suhteessa johdolla olevaan kuormaan, johtuen siitä, että vahvistus $4 \rightarrow 2$ ei ole vakio.

15 Pahimmassa tapauksessa saadaan aikaan virtaero, joka on 2,7 kertainen, joka ero tulisi pystyä havaitsemaan virrantunnustelusilmukan ilmaisimessa.

Kuviossa 4 on esitetty piiri, joka implementoi riippuvaisen virtalähteen SLIC-piirissä, joka suorittaa tämän keksinnön toisen suoritustavan mukaista menetelmää. Tämä piiri on jo olemassa SLIC-piirissä nimeltä PABX-SLIC PBL3799, ja se käsittää neljä jännite/virtavahvistinta 1, 2, 3 ja 4, jolloin jännite/virtavahvistimet 1, 2 on kytketty resistanssin R_2 ylitse, joka on kuviossa 1 kytketty sisääntuloon LA ja vahvistimet 1, 2 kumpikin tuottavat virran I_A/K ja $-I_A/K$, jotka molemmat edustavat virtaa I_A ja K on vakio. Jännite/virtavahvistimet 3, 4 on kytketty samaan tapaan resistanssin R_4 ylitse, joka on kuviossa 1 kytketty sisääntuloon LB, ja jotka vahvistimet 3, 4 kukin tuottavat virran I_B/K ja $-I_B/K$, jotka edustavat jännitettä I_B ja K on vakio. Jännite/virtavahvistimien 1, 3 ulostulot on kytketty yhteen ja lisäksi komparaattorin ensimmäiseen sisääntulonapaan ensimmäisen diodin D1 kautta. Jännite/virtavahvistimien 2, 4 ulostulot on kytketty samalla tavalla yhteen ja komparaattorin sisääntulonapaan toisen

diodin D2 kautta. Komparaattorin toinen sisääntulonapa on maadoitettu ja resistanssi RRD on kytketty näiden kahden navan väliin. Tässä kuviossa on esitetty myös kuvion 1 kaksi virtavahvistinta A ja B. Virrat I_A ja I_B edustavat kuvion 1 virtoja $-i_{LA}$ ja i_{LB} . Jännite/virtavahvistimet 1, 2, 3 ja 4 yhdessä tämän piirin diodien D1 ja D2 kanssa muodostavat ohjatun virtalähteen, joka emittoi virran I_D , joka on johdinvirran absoluuttiarvon funktio. Tämä virta I_D kulkee resistanssin RRD läpi ja sen yli olevaa jännitettä $I_D \cdot RRD$ käytetään signaalina, joka edustaa johdinvirran absoluuttiarvoa ja tämä signaali johdetaan komparaattoriin. Siten komparaattorin ulostuloon saadaan ulostulosignaali DET2. Mikäli vahvistimet 2 ja 4 sekä diodit D1 ja D2 poistetaan, niin saadaan aikaan kuvion 1 mukainen ohjattu virtalähde.

Kuviossa 5 on lopulta esitetty johdinvirran i_l simulaatiot silloin, kun kello on 5REN ja johdinresistanssi on 0Ω ja silloin kun kello on 1REN ja johdinresistanssi on 200Ω , molemmissa tapauksessa taajuuden ollessa 20 Hz, ja kuvion 4 mukaisen detektorin ND2 ulostulosignaalin näille signaaleille luurin ollessa paikallaan- ja luurin ollessa nostettuna- tiloissa. Puhelimen luuri on ylhäällä siihen aikaan asti, joka on merkitty yhtenäisellä pystysuoralla viivalla, joka on merkitty sanoilla luuri ylhäällä, jona ajanhetkenä luurin nosto -tila tapahtuu ja johdinvirta i_l kasvaa. Ilmaisimen ND2 ulostulolla DET2 on matala taso yllä mainittuun ajan hetkeen asti, mutta kun vastaavan johdinvirran absoluuttinen arvo kasvaa ensimmäisen ennalta määrätyn virta-arvon yläpuolelle, niin ilmaisimen ulostulo DET2 muuttuu korkeaan tilaan ja pysyy korkeana kunnes johdinvirta i_l putoaa toisen ennalta määrätyn virtatason alapuolelle. Aika Δt , jonka ulostulo DET1 pysyy matalana lähetetään sen jälkeen prosessorille pulssin muodossa. Kuviossa on esitetty kaksi pulssia Δt , jotta voidaan havainnollistaa se, että ilmaisin ND2 reagoi sekä

johdinvirran positiivisiin että negatiivisiin puoliperio-
deihin, mutta todellisuudessa soittosignaalin generaattori
on kytketty pois päältä ensimmäisen pulssin jälkeen. 1REN
tapauksessa saatiin aikaan 17 ms pulssinleveys Δt ja
5 5REN:n tapauksessa saatiin aikaan 21 ms pulssinleveys Δt .
Ennalta määrätty aika-arvo, johon niitä verrataan on edul-
lisesti soittajakson kuudesosa, eli noin 8,3 ms. Kun tämä
aika-arvo ylittyy havaitsee prosessori luurin noston ja
katkaisee sen jälkeen soittosignaalin.

10 Tämän menetelmän etu on se, että soiton aikainen
luurinnoston ilmaisu aikaansaadaan johdinvirran il kumman-
kin puolijakson aikana, mikä tekee tästä menetelmästä no-
peamman kuin ensimmäinen menetelmä.

15 Tämän menetelmän toista suoritustapaa varten on
tehty joukko simulaatioita (joita ei ole kuvattu) eri
suuruusilla soittokuormilla, johdin resistansseilla se-
kä puhelimen resistansseilla, kuin oli esitetty TR-TSY-
000057:ssä. Kaikki nuo mittaukset osoittavat, että saadaan
aikaan hyväksyttäviä pulssinleveyksiä, jotka ylittävät en-
20 nalta määrätyn aika-arvon.

Mikäli ei haluta, että ilmaisimen ND1 kuvion 1 mu-
kainen alkuperäinen käyttö luurin ylhäälläolon ilmaisus-
sa ilman soittoa tulisi palauttaa silloin kun suoritetaan
keksinnön mukainen menetelmä, voidaan helposti järjestää
25 uusi ilmaisimien soiton aikana tapahtuvaa luurin noston il-
maisua varten. Tämä voidaan toteuttaa joko sisällyttämäl-
lä uusi ilmaisimien, jolla on oma ohjattu virtalähteensä eli
kahdentamalla ilmaisimet tai kytkemällä ulkoinen ilmaisimien
SLIC-piirin ulostuloon RD, missä jälkimmäisessä tapaukses-
30 sa SLIC-piirissä olevan ilmaisimen ohjattua virtalähdettä
käytetään molempia ilmaisimia varten.

Patenttivaatimukset

1. Menetelmä luurin noston indikoimiseksi tilaajajohdon rajapintapiirissä silloin, kun soittosignaali esiintyy, soittosignaalin ollessa edullisesti ilman tasavirtaa menetelmän käsittäessä seuraavat vaiheet:

generoidaan signaali (U_{RD} , $I_D \cdot RRD$), joka on tilaajajohdossa kulkevan johtovirran (il) funktio,

tunnettu siitä, että menetelmä edelleen käsittää seuraavat vaiheet:

mitataan aika (Δt), jolla signaali ylittää ensimmäisen viitearvon (V_{TH}), joka edustaa ennalta määrättyä virta-arvoa,

verrataan mitattua aikaa ennalta määrättyyn aika-arvoon, ja

indikoidaan puhelimen luurin nosto tämän vertailun tuloksesta riippuvaisesti.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että soittosignaali katkaistaan, kun luurin ylhäällä olo indikoidaan.

3. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ennalta määrätty virta-arvo on maksimi luuri alhaalla-johdinvirran ja maksimi luuri nostettuna-johdinvirran välillä.

4. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ennalta määrätty aika-arvo on suurempi tai yhtä suuri kuin soittosignaalin jakson kuudesosan pituus.

5. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että signaali (U_{RD}) on johtovirran (il) lineaarinen funktio.

6. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen 1, 2, 3 tai 4 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että signaali ($I_D \cdot RRD$) on johtovirran (il) absoluuttiarvon funktio.

7. Jonkin aikaisemman patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mittausvaihe sisältää sen ajan (Δt) mittauksen, joka aika kuluu siitä, kun signaali nousee ensimmäisen viitearvon (V_{th}) yläpuolelle, siihen, kun se taas laskee toisen viitearvon ($V_{th} - \Delta V$) alapuolelle, joka poikkeaa hieman ensimmäisestä viitearvosta.

8. Tilaajajohdon rajapintapiiri luurin noston indikoimiseksi soiton aikana, tunnettu ilmaisimesta ($ND1$; $ND2$), joka on sisällytetty tilaajajohdon rajapintapiiriin, joka on sovitettu generoimaan signaalin (U_{RD} , $I_D \cdot RRD$),

joka on tilaajajohdon läpi kulkevan johtovirran (il) funktio, sen ajan (Δt) mit-
taamiseksi, jonka signaali ylittää ensimmäisen viitearvon (V_{th}), joka edustaa
ennalta määrättyä virta-arvoa, ja mitattua aikaa ilmaisevan signaalin (DET1;
DET2) emittoimiseksi prosessorille sen vertaamiseksi ennalta määrättyyn
5 aika-arvoon soiton aikana tapahtuvan luurin noston indikoimiseksi.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukaisen tilaajajohdon rajapintapiiri,
t u n n e t t u siitä, että ajanmittaus suoritetaan siitä, kun signaali nousee en-
simmäisen viitearvon (V_{th}) yläpuolelle, siihen, kun se laskee toisen
vertailuarvon ($V_{th}-\Delta V$) alapuolelle, joka poikkeaa hieman ensimmäisestä
10 viitearvosta.

10. Jonkin patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukaisen tilaajajohdon
rajapintapiiri, t u n n e t t u siitä, että signaali (U_{RD}) on johtovirran (il) lineaa-
rinen funktio.

11. Jonkin patenttivaatimuksen 8 tai 9 mukaisen tilaajajohdon
15 rajapintapiiri, t u n n e t t u siitä, että signaali ($I_D \cdot RRD$) on johtovirran (il)
absoluuttiarvon funktio.

Patentkrav

1. Förfarande för att i en abonnentlinjekrets, vilken företrädesvis saknar en likströmskomponent, detektera att luren är av då en ringsignal förekommer, innefattande stegen:
 - 5 generering av en signal ($U_{RD}; I_D * RRD$), vilken är en funktion av linjeströmmen (i_l) genom abonnentlinjen,
 - k ä n n e t e c k n a t av stegen:
 - mätning av den tid (Δt) som signalen överstiger ett första referensvärde (V_{TH}) som representerar ett förutbestämt strömvärde,
 - 10 jämföring av den mätta tiden med ett förutbestämt tidvärde, och indikering, såsom funktion av jämförelsen, av att luren är av.
2. Förfarande enligt patentkrav 1, k ä n n e t e c k n a t av att ring-signalen bryts då luren indikeras vara av.
- 15 3. Förfarande enligt patentkrav 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a t av att det förutbestämda strömvärdet är inom en intervall mellan den maximala linjeströmmen då luren är på och den maximala linjeströmmen då luren är av.
4. Förfarande enligt något av de tidigare patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att förutbestämda tidsvärdet är större än eller lika med en sjättedel av ringsignalsperioden.
- 20 5. Förfarande enligt något av de tidigare patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att signalen (U_{RD}) är en linjär funktion av linjeströmmen (i_l).
6. Förfarande enligt något av patentkraven 1 - 4, k ä n n e t e c k n a t av att signalen ($I_D * RRD$) är en funktion av absolutvärdet av linjeströmmen (i_l).
- 25 7. Förfarande enligt något av de föregående patentkraven, k ä n n e t e c k n a t av att mätsteget innefattar mätande av tiden (Δt) från när signalen överstiger ett första referensvärde (V_{th}) till då den understiger ett andra referensvärde ($V_{th} - \Delta V$), vilket är något förskjutet från det första referensvärdet.
- 30 8. Abonnentlinjekrets för att detektera att luren är av vid ringning, k ä n n e t e c k n a t av att den innefattar en detektor (ND1; ND2) som ingår i abonnentlinjekretsen och är anordnad att generera en signal (U_{RD} , $I_D * RRD$),
- 35 vilken är en funktion av linjeströmmen (i_l) genom abonnentlinjen, att mäta

den tid (Δt) som signalen överstiger ett första referensvärde (V_{th}), vilket representerar ett förutbestämt strömvärde, och att avge en signal (DET1; DET2) representerande den mätta tiden till en processor för att jämföras med ett förutbestämt tidvärde för indikering av att luren är av under ringning.

- 5 9. Abonnentlinjekrets enligt patentkrav 8, k ä n n e t e c k n a d av att tidsmätningen görs från när signalen överstiger det första referensvärdet (V_{th}) till när den understiger ett andra referensvärde ($V_{th}-\Delta V$), vilket är något förskjutet från det första referensvärdet.

- 10 10. Abonnentlinjekrets enligt patentkrav 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d av att signalen (U_{RD}) är en linjär funktion av linjeströmmen (i_l).

11. Abonnentlinjekrets enligt patentkraven 8 eller 9, k ä n n e t e c k n a d av att signalen ($I_D \cdot R_{RD}$) är en funktion av det absoluta värdet av linjeströmmen (i_l).

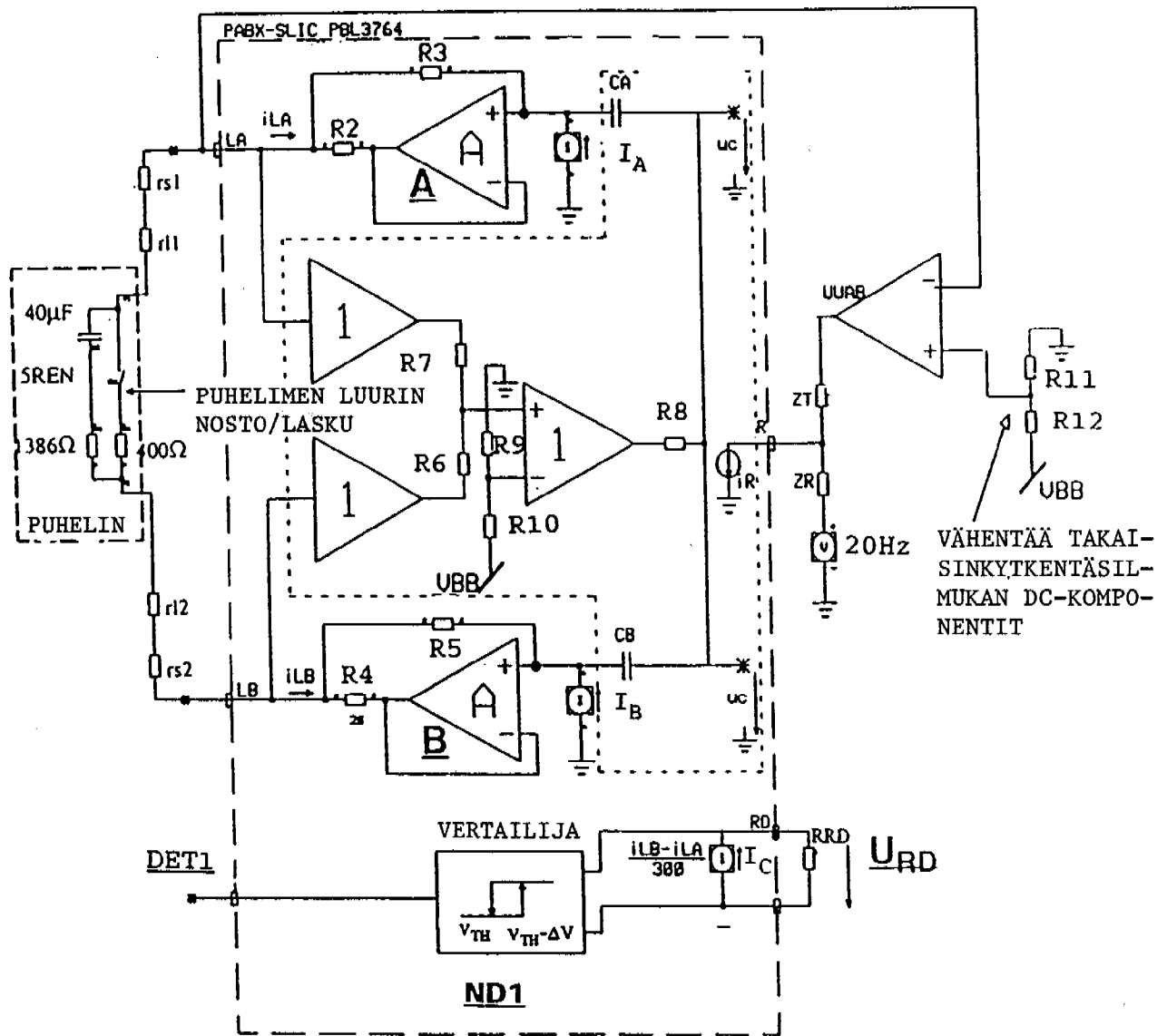


FIG. 1

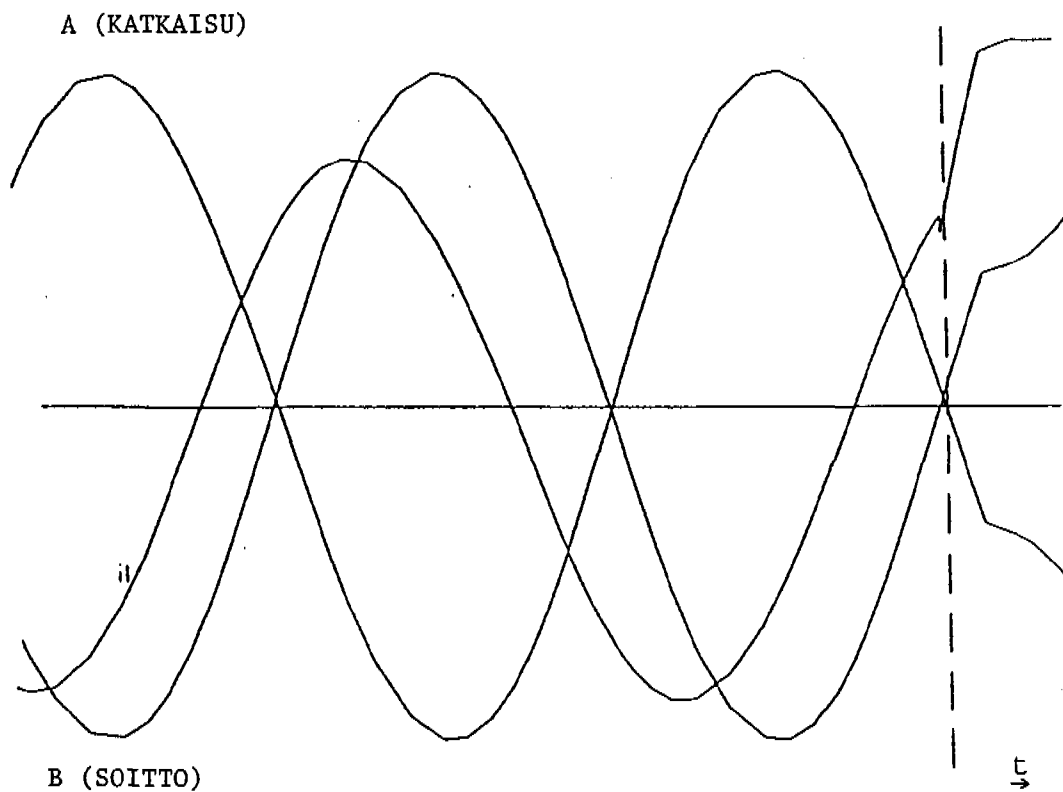


FIG. 2

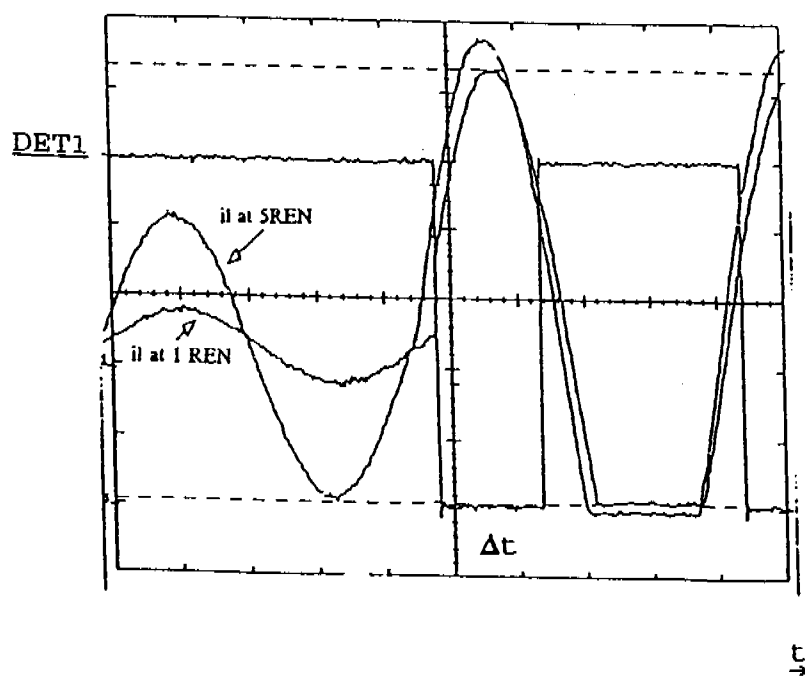


FIG. 3

ND2

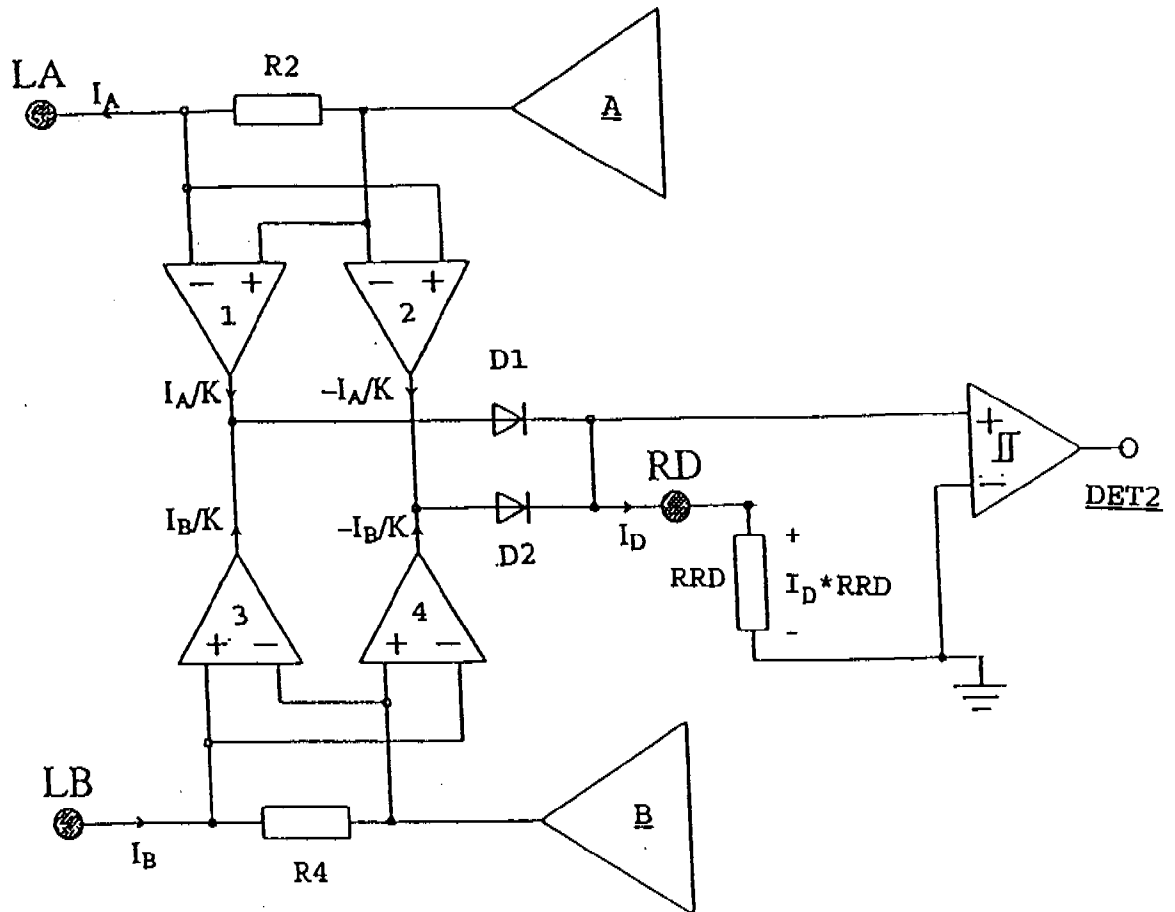


FIG. 4

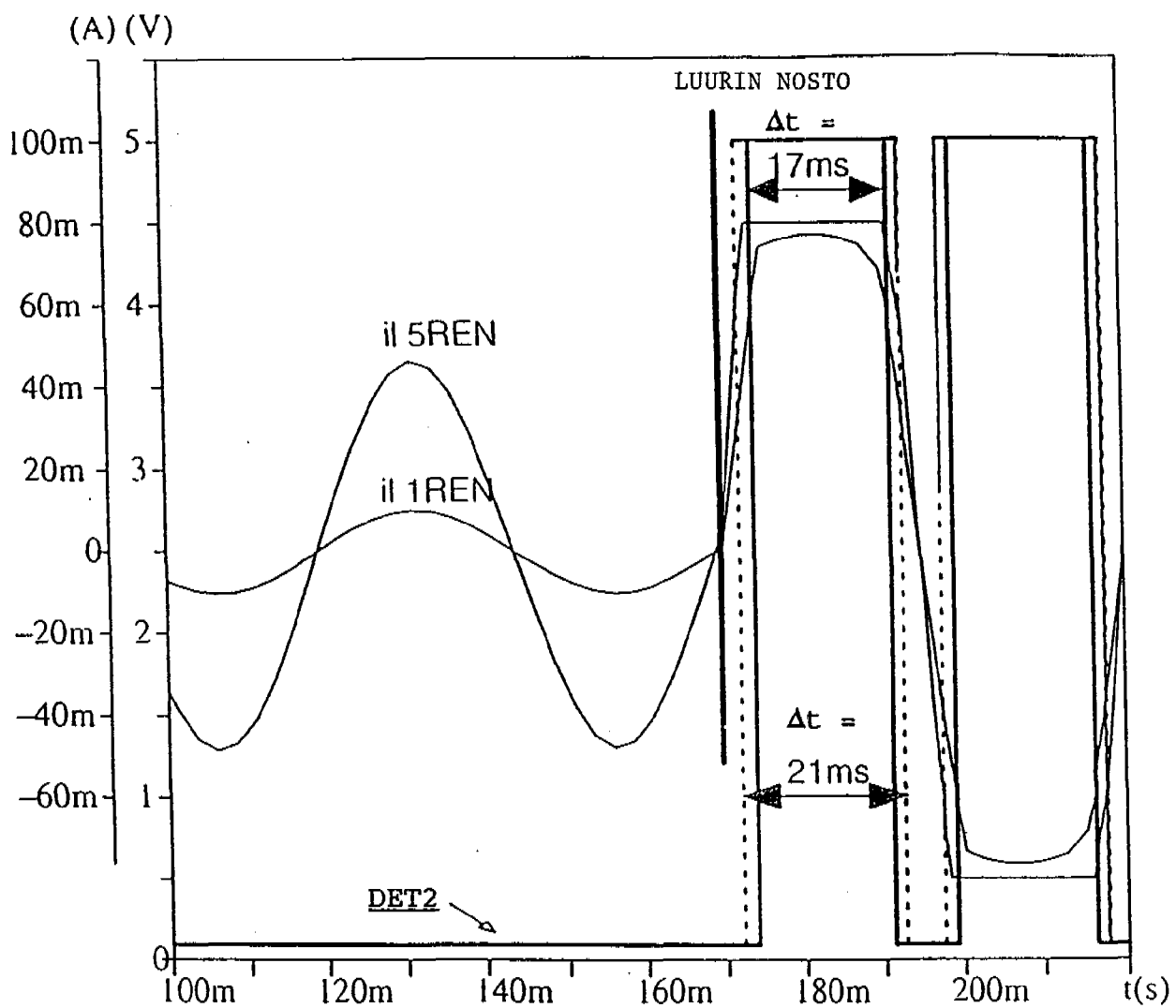


FIG. 5