



SUOMI—FINLAND
(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

[B] (11) KUULUTUSJULKAISU
UTLÄGKNINGSSKRIFT 57909

C (45) Patentti myönnetty 10 11 1980
Patent meddelat

(51) Kv.lk.³/Int.Cl.³ B 61 L 23/00 // H 04 L 27/12

(21) Patentihakemus — Patentansöknings	830/74
(22) Hakemispäivä — Ansökningsdag	19.03.74
(23) Aikupäivä — Giltighetsdag	19.03.74
(41) Tuultut julkiseksi — Blivit offentlig	10.10.74
(44) Nähtävääksipanon ja kuuljulkaisun pvm. — Ansökan utlagd och utskriften publicerad	31.07.80
(32)(33)(31) Pyydetty etuoikeus — Begärd prioritet	09.04.73

Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken
Tyskland(DE) P 2317718.6

- (71) Siemens Aktiengesellschaft, Berlin/München, DE; Wittelsbacherplatz 2, D-8000 München 2, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (72) Gerhard Lütge, Braunschweig, Saksan Liittotasavalta-Föbundsrepubliken Tyskland(DE)
- (74) Berggren Oy Ab
- (54) Kytkentälaitte kahden taajuuden kehittämiseksi binäärimerkkisiirtoa varten taajuuden avainnuksella kaukoviesticitys-, vast. kauko-ohjauslaitoksissa, erikoisesti rautatieturvalaitteistoissa - Kopplingsanordning för alstring av två frekvenser för överföring av binärtecken medelst frekvensnyckling i fjärrsignal-, resp. fjärrstyrningsanläggningar, speciellt för järnvägs-säkerhetsanläggningar

Keksintö kohdistuu kytkentälaitteeseen kahden taajuuden kehittämiseksi binäärimerkkisiirrossa taajuuden avainnuksella kaukoviesticityslaitoksissa vast. kauko-ohjauslaitoksissa, erikoisesti rautatieturvalaitteistoissa, joissa kahden kojeen kesken vaihdetaan tiedoitussähkeitä, jotka muodostuvat useasta binäärimerkistä, jolloin binäärimerkkien molemmille arvoille kummallekin kuuluu oma merkkitaajuus.

Tällaisia laitteita tarvitaan esim. kiskoajoneuvoissa rautatieliikenteessä jotta kiinteiden kojeiden ja junien välillä voitaisiin vaihtaa tietoja ja informaatioita, liikenteen ohjaamiseksi ja optimoimiseksi. Tätä tarkoitusta varten valmistetaan säännöllisillä väleillä informaationsähkösanomia ja välitetään kiskoajoneuvoille. Tätä tarkoitusta varten tunnetaan saksalaisesta hakemusjulkaisusta n:o 1 530 335 järjestelmä kiskoihin sidottujen ajoneuvojen varmistamiseksi ja ohjaamiseksi, erikoisesti kiskoajoneuvoja varten, joissa informaationsähkeet kiskoajoneuvojen ja linjalla olevan kiinteän kojeen, valvontakeskuksen välillä välitetään ajoneuvoon sovitettujen antennien kautta, jotka ovat linjaa pitkin sovitettuihin, lyhyihin

johdinsilmukoihin induktiivisesti kytketyt. Erilliset lyhyet johdinsilmukat voivat kulloinkin olla erityisen kaapelin kautta yhdistetyt valvontakeskukseen. On kuitenkin myös mahdollista linjaa pitkin sovittaa kauko-ohjattavia kytkimiä, joiden kautta erilliset johdinsilmukat ohjelmaohjatusti yhdistetään erityiseen kaapeliin.

Viimeksimainittu menetelmä on kuitenkin vain silloin käyttökelpoinen, kun valvontakeskuksen on palveltava pienempää aluetta, jossa on vain muutamia johdinsilmukoita, koska vain tässä tapauksessa on taattua, että syklisesti kytkeytyvät johdinsilmukat riittävän usein osallistuvat tiedoitusvälitykseen, niin ettei aikaväli kahden, saman johdinsilmukan siirrettävien tiedoitusväliiden välillä tule liian suureksi. Suuressa osassa johdinsilmukoita ovat laitteet yleensä siten suunnitellut, että kaikki johdinsilmukat ovat jatkuvasti liitetty valvontakeskukseen, jolloin jokaiselle johdinsilmukalle kuuluu oma lähetinlaite merkkitaajuuksia varten.

Tätä tarkoitusta varten täytyy jokaista johdinsilmukkaa varten olla varattu taajuutensa suhteen vaihtokytkettävä LC-oskillaattori, joka taajuutensa suhteen on informaatiovälityksen vastaavasti juniin välitettäviin sähköisiin avainnettavissa. Oskillaattoreista johtuvat kustannukset ovat tällöin huomattavat. Lisäepäkohtana on, että erilliset oskillaattorit on säädettävä halutuille merkkitaajuuksille. Huomioonottaen ympäristön vaikutukset kovassa rautatiekäytössä, varsinkin laajassa lämpötila-alueessa, on värähtelyominaisuudet pidettävä vakioina.

Keksinnön tarkoituksena on välttää oskillaattorien käyttö, rajoittamatta samanaikaista informaatiovälityksen mahdollisuutta kaikkien, keskukseen liitettyjen informaatiokanavien, kuten johdinsilmukoiden kautta.

Keksinnön mukaisesti ratkaistaan tehtävä siten, että kideohjatussa suorakulmageneraattorissa perustaajuutta varten on liitetty kaksi taajuudenjakajaa molempia merkkitaajuuksia varten sekä kolmas taajuusjakaja avainnustaajuutta varten ja synkronointitaajuutta varten neljäs taajuudenjakaja, joka triggerikytkennän kautta on yhdistetty molempiin taajuudenjakajiin merkkitaajuuksia varten, jolloin erilliset taajuudet täyttävät seuraavat yhtälöt:

$$f_1 = \frac{f_Q}{m_2}$$

$$f_2 = \frac{f_Q}{m_1} \quad \text{jossa } m_1 \neq m_2 > 1$$

$$f_u > f_s$$

$$f_s = \frac{f_Q}{m_1 \cdot m_2}$$

Tässä yhteydessä on käytetyillä yhtälömerkeillä seuraava merkitys:

Perustaajuus f_Q

Merkkitaajuus f_1, f_2

Synkronointitaajuus f_s

Avainnustaajuus f_u

Vakiot m_1, m_2

Ylläolevan kytkennän avulla kehitetään kaksi merkkitaajuutta suorakulmamutoisin signaalein, jotka perustaajuuden jakamisen johdosta myös ovat vakaita ja synkronointitaajuuden vaikutuksesta molempiin taajuudenjakajiin ovat taajuussynkronoituja merkkitaajuuksien kanssa. Koska tämä kytkentä on yksinomaan digitaalisessa tekniikassa kaupassa olevilla ja halvoilla TTL-kytkentäpiireillä rakennettu, on kaikenlaatuinen taajuudensäätö tarpeeton. Koska merkkitaajuudet ovat vakioita, voidaan edullisella tavalla työskennellä pienellä taajuudenpoikkeamalla, siis pienellä erolla molempien merkkitaajuuksien välillä. Molemmat tällä ainoalla kytkentälaitteella kehitetyt merkkitaajuudet ovat käytettävissä informaatiiosäihkeiden muodostamista varten kaikkien johdinsilmukoiden taajuuden avainnusta varten. Informaatiiosäihkeiden muodostamista varten tarvitsee vain yksi kyseessä olevalle johdinsilmukalle kuuluva vaihtokytkin, vastaten viestitettävien informaatiiosäihkeiden erillisten binäärimerkkien arvoa, kulloinkin valita molempien merkkitaajuuksien välillä. Taajuusavainnuksessa ei synny tai syntyy korkeintaan vain mitättömän vähäinen vaihehyppäys, koska käytetyt merkkitaajuudet ovat amplitudinsa ja vaiheistuksensa johdosta toisiinsa kiinteästi kytketyt.

Keksinnön suoritusesimerkki on kaaviollisesti esitetty piirustuksessa, ja selitetään seuraavassa lähemmin viitaten lohkokytkentäkaavaan. Tällöin on oletettu, että informaatiiosäihkeitä on välitettävä kolmen informointikanavan K_1, K_2 ja K_3 kautta, jotka muodostuvat useasta, välitettävän informaation muodostamasta sarjasta binäärimerkkejä, joiden arvo on esitetty kahdella merkkitaajuudella. Näiden merkkitaajuuksien kehittämiseksi on varattu kideohjattu suorakulmageneraattori GR, joka kehittää digitaalisen signaalin taajuudella f_Q . Tähän suorakulmageneraattoriin on yhdistetty kaksi taajuudenjakajaa FTR1 ja FTR2, joille kummallekin on varattu taajuudenjakokerroin $1/m_2$, vast. $1/m_1$. Vakiot m_1 ja m_2 eroavat toisistaan ja ovat suurempia kuin 1. Toinen taajuudenjakaja FTU, joka on kytketty suorakulmageneraattorin GR jälkeen, syöttää jakamalla perustaajuuden

fQ avainnustaaajuuden fu kolmelle rinnakkaissarjajamuuuttajalle PSU1, PSU2, PSU3, jotka kuuluvat kiinteästi kolmelle informaatiokanavalle. Menopuolella on taajuudenjakajaan FTU avainnustaaajuutta fu varten vielä liitetty toinen taajuudenjakaja FTS, joka jakamalla saapuvan taajuuden kehittää synkronointitaajuuden fs, joka annetaan trigger-kytkennälle TR. Tämä toimii molempien taajuusjakajien FTR1 ja FTR2 synkronoimiseksi molempia merkkitaajuuksia f1 ja f2 varten. Suorakulmageneraattorin GR perustaaajuus fQ saapuu lopuksi vielä tahti-taajuutena kytkentälaitteeseen SK; on kuitenkin myös mahdollista vastaavalla jaolla (ei esitetty) käyttää tahtitaajuutta kytkentälaitetta SK varten, jonka arvo on perustaaajuuden fQ ja avainnustaaajuuden fu välissä. Kytkentälaitteen SK tehtävänä on, riippuen johtojen L1, L2 kautta johdettujen informaatioiden ja/tai tietojen perusteella, varastoitujen tietojen yhteydessä sekä huomioonottaen kulloinkin käytettävät menetelmäsäännöt valmistaa informaatio-sähkeet kolmelle informointikanavalle K1-K3.

Taajuudenjakajia FTU ja FTS varten on yhteensä varattu taajuusjakajakerroin perustaaajuuden fQ jakamista varten, joka vastaa taajuusjakokertojen $1/m_2$ ja $1/m_1$ pienintä yhteistä kertojaa merkkitaajuuksien f1 ja f2 saamiseksi perustaaajuudesta fQ. Niinpä laske-taan synkronointitaajuus fs lausekkeesta $fQ/m_1 \cdot m_2$. Taajuusjakajaa FTU varten avainnustaaajuuden fu kehittämiseksi on merkitsemättä jätetty jakokerroin valittu siten, että synkronointitaajuus fs suhtautuu avainnustaaajuuteen fu suunnilleen kuten 1:5.

Merkkitaajuudet f1 ja f2 saapuvat samanaikaisesti kolmen, informointikanaviin K1-K3 varattujen muuttajien SR1, SR2 ja SR3 sisään-tuloihin. Jokaisella näistä peräkkäin tai myös samanaikaisesti ohja-tuista muuttajista on tehtävänä, vastaten niille kuuluvista rinnak-kainsarjajamuuuttajista PSU1, PSU2 ja PSU3 edeltäpäin annettuja, peräk-käin seuraavia arvoja vastaten informaatiokanavaa pitkin välitettä-välle informaatio-sähkeelle muodostaa tätä vastaava merkkitaajuus-sarja. Tällöin määrää avainnustaaajuus fu toistuvuuden ja rinnakkais-sarjajamuuuttaja PSU1-PSU3 määrää, onko erillisillä sähkeaskeleilla lähetettävä toisella vaiko toisella merkkitaajuudella.

Oleellista on kytkentälaitteelle ylläolevan lohkokytkentä-kaavan mukaan, että kaikki kehittämistä, jakamista ja käsittelyä varten osallistuvat ja tähän saakka selostetut rakennervhmat ovat rakennetut kaupan olevia digitaaliyksikköjä käyttäen. Taajuus-

jakotekijöiden varsinkin taajuusjakotekijän erityisen mitoituksen johdosta synkronoimistaajuuden f_s kehittämiseksi, saavutetaan molempien taajuusjakajien FTR1 ja FTR2 synkronoinnilla erikoisen edullisella tavalla, että avainnustoiminnoissa vaihtokytkimissä SR1, SR2 ja SR3 ei esiinny tai esiintyy vain mitättömät merkkitaajuuksien vaihehypytyt. Koska molempien merkkitaajuuksien f_1 ja f_2 vaihesynkronointi tapahtuu kaikille informaatiokanaville K1-K3 yhteisesti vain kerran triggerkytkimellä TR, jää kustannukset riippumatta informaatiokanavien lukumäärästä vakioiksi ja pieniksi.

Jokaisessa informaatiokanavassa K1-K3 on vaihtokytkimen SR1, SR2 vast. SR3 jälkeen kytketty alipäästösuodatin TP1, TP2, vast. TP3, jonka tehtävänä on tukahduttaa suorakulmaisten merkkitaajuuksien f_1 ja f_2 yliaallot. Tällä aikaansaadaan sinimuotoisia signaaleja, jotka vahvistetaan alipäästösuodattimien jälkeen kytketyissä vahvistimissa VR1, VR2 ja VR3 ja johdetaan edelleen vahvistimien jälkeen kytkettyjen muuntajien U1-U3 kautta. Tämä voi tapahtua välittömästi muuntajiin yhdistettyjen johtojen tai johtosilmukoiden kautta tai myös välillisesti erikoisen modulaatiomenetelmän (ei esitetty) kautta.

Esitetyn suoritusesimerkin muunnoksen mukaan on mahdollista alipäästösuodattimien TP1-TP3 sijaan informaatiokanavissa K1-K3 vain molempiin taajuusjakajiin FTR1 ja FTR2 liittyen varata kuhunkin alipäästösuodatin, niin että vaihtokytkimet SR1-SR3 digitaalisen signaalin sijaan saavat sinimuotoisia signaaleja. Tämä toimenpide on varsinkin silloin edullinen, kun on olemassa suuri määrä informaatiokanavia, koska suodatinkytkeiden kustannus siinä tapauksessa tulee hyvin pieneksi.

Toinen muunnos kytkentälaitteen suhteen on, että taajuudenjakaja FTS synkronoimistaajuutta f_s varten on yhdistetty suoraan suorakulmageneraattoriin GR. Tässä tapauksessa täytyy taajuudenjakajaa FTS varten kuitenkin olla varattu toinen taajuusjakokerroin kuin suoritusesimerkissä, koska taajuudenjako taajuudenjakajalla FTU ei enää tarvitse tulla huomioiduksi. Joka tapauksessa pitää kuitenkin paikkansa: $f_s = f_Q/m_1 \cdot m_2$.

Taajuudenjakajat FTR1 ja FTR2 eivät anna mitään symmetrisiä signaaleja. Jos alipäästösuodattimet TP1-TP3 on ohjattava symmetrisillä signaaleilla, siis merkkitaajuuksilla, joiden avainnussuhde on 1:1, on jokaisen taajuudenjakajan FTR1 ja FTR2 jälkeen kytkettävä flip-flop, joka myös synkronoidaan triggerkytkennällä TR. Tässä tapauksessa on suorakulmageneraattorin GR perustaajuus f_Q kaksin-

kertaistava. Tämä suurennettu taajuus on jaettaessa avainnustaaajuudelle f_u sekä synkronoimistaajuudelle f_s otettava huomioon.

Patenttivaatimukset

1. Kytkentälaite kahden taajuuden kehittämiseksi binäärimerkki-siirrossa taajuuden avainnuksella kaukoviestityslaitoksissa vast. kauko-ohjauslaitoksissa, erikoisesti rautatieturvalaitteistoissa, joissa kahden kojeen kesken vaihdetaan tiedoitussähkeitä, jotka muodostuvat useasta binäärimerkistä, jolloin binäärimerkkien molemmille arvoille kummallekin kuuluu oma merkkitaajuus, t u n n e t t u siitä, että kideohjatussa suorakulmageneraattorissa (GR) perustaaajuutta (f_Q) varten on liitetty kaksi taajuudenjakajaa (FTR1, FTR2) molempia merkkitaajuuksia varten (f_1 , f_2) sekä kolmas taajuusjakaja (FTU) avainnustaaajuutta (f_u) varten ja synkronointitaajuutta (f_s) varten neljäs taajuudenjakaja (FTS), joka triggerikytkennän (TR) kautta on yhdistetty molempiin taajuudenjakajiin (FTR1, FTR2) merkkitaajuuksia (f_1 , f_2) varten, jolloin erilliset taajuudet täyttävät seuraavat yhtälöt:

$$f_1 = \frac{f_Q}{m_2}$$

$$f_2 = \frac{f_Q}{m_1} \quad \text{jossa } m_1 \neq m_2 > 1 \\ f_u > f_s$$

$$f_s = \frac{f_Q}{m_1 \cdot m_2}$$

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kytkentälaite, t u n n e t t u siitä, että taajuudenjakaja (FTS) synkronointitaajuutta (f_s) varten on yhdistetty avainnustaaajuuden (f_u) taajuudenjakajan (FTU) ulostuloon.

3. Jonkin patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen kytkentälaite, t u n n e t t u siitä, että taajuudenjakajia (FTR1, FTR2, FTU, FTS) varten käytetään integroidun tekniikan kytkentälaitteita.

4. Patenttivaatimuksen 1 mukainen kytkentälaite, t u n n e t t u siitä, että merkkitaajuuksien (f_1 , f_2) molempiin taajuudenjakajiin (FTR1, FTR2) kulloinkin alipäästösuodattimen (TP1, TP2, TP3) kautta jokaista informointikanavaa (K_1 , K_2 , K_3) varten on kytketty vaihtokytkin, joka muodostettavan informaationsähkeen yksittäisiä binäärimerkkejä varten läpikytkkee binäärimerkkien arvojen määräämän sarjan merkkitaajuuksia (f_1 , f_2).

Patentkrav

1. Kopplingsanordning för generering av två frekvenser för en binärtecken-överföring genom frekvensnyckling i tele- resp. fjärrstyrningsanläggningar, särskilt vid järnvägssäkerhetsanläggningar, vid vilka mellan tvenne apparater utbytes informationstelegram som består av ett antal binärtecken, varvid till vardera värdet hos binärtecknen hör en teckenfrekvens, k ä n n e t e c k n a d av att till en kristallstyrd kantvågsgenerator (GR) för en grundfrekvens (f_Q) anslutits två frekvensdelare (FTR1, FTR2) för de bägge teckenfrekvenserna (f_1 , f_2) och en tredje frekvensdelare (FTU) för en nycklingsfrekvens, samt för en synkroniseringsfrekvens (f_s) en fjärde frekvensdelare (FTS), vilken via en triggkoppling (TR) är förbunden med de bägge frekvensdelarna (FTR1, FTR2) för teckenfrekvenserna (f_1 , f_2), varvid de enskilda frekvenserna satisfierar följande ekvationer:

$$f_1 = \frac{f_Q}{m_2}$$

$$f_2 = \frac{f_Q}{m_1}$$

$$\text{där } m_1 \neq m_2 > 1$$

$$f_u > f_s$$

$$f_s = \frac{f_Q}{m_1 \cdot m_2}$$

2. Kopplingsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att frekvensdelaren (FTS) för synkroniseringsfrekvensen (f_s) är ansluten till utgången hos frekvensdelaren (FTU) för nycklingsfrekvensen (f_u).

3. Kopplingsanordning för patentkravet 1 eller 2, k ä n n e t e c k n a d av att för frekvensdelarna (FTR1, FTR2, FTU, FTS) använts kopplingsanordningar i integrerad teknik.

4. Kopplingsanordning enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d av att till de bägge frekvensdelarna (FTR1, FTR2) för teckenfrekvenserna (f_1 , f_2) städse över ett lågpasfilter (TP1, TP2, TP3) för varje informationskanal (K1, K2, K3) anslutits en omkopplare (SR1, SR2, SR3), vilken vid de enskilda binärtecknen hos ett informationstelegram som skall bildas genomkopplar en genom binärtecknens värden given följd av teckenfrekvenser (f_1 , f_2).

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

