



C
(45)

Patentti- ja rekisterihallitus
Päättökäytös 11.03.88

(51) Kv.Ik.⁴/Int.Cl.⁴ H 04 J 3/06 // H 04 Q 11/04

SUOMI-FINLAND

(FI)

Patentti- ja rekisterihallitus
Patent- och registerstyrelsen

(21)	Patentihakemus - Patentansökning	833901
(22)	Hakemispäivä - Ansökningsdag	25.10.83
(23)	Alkupäivä - Giltighetsdag	01.03.83
(41)	Tullut julkiseksi - Blivit offentlig	25.10.83
(44)	Nähtäväksipanon ja kuuljulkaisun pvm. - Ansökan utlagd och utl.skriften publicerad	31.03.88
(86)	Kv. hakemus - Int. ansökan	PCT/SE83/00068
(32)(33)(31)	Pyydetty etuoikeus - Begärd prioritet	10.03.82
Ruotsi-Sverige(SE)		8201494-5

(71) Oy L M Ericsson Ab, Kyrkslätt, FI; 02420 Jorvas, Suomi-Finland(FI)

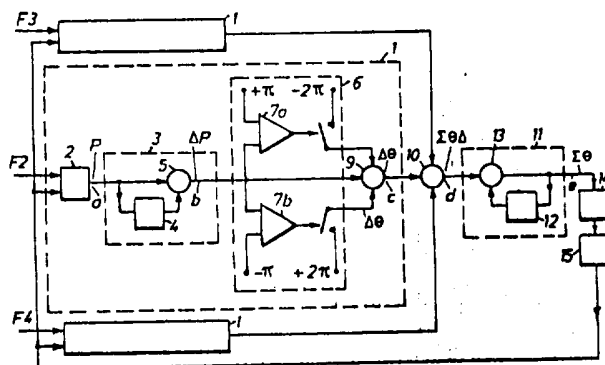
(72) Harald Emil Brandt, Stockholm, Ruotsi-Sverige(SE)

(74) Oy Kolster Ab

(54) Sätt och anordning för att fassynkronisera en förmedlingsstation i ett digitalt telekommunikationsnät - Tapa ja laite vaiheen tahdistamiseksi välitysasemalla digitaalisessa teleliikenneverkossa

(57) Sammandrag

Sätt och anordning för att synkronisera fasen hos en förmedlingsstation i ett digitalt telekommunikationsnät. Förmedlingsstationen har en signalstyrd oscillator vars styrsignal är beroende av den sammanvägda fasskillnaden mellan förmedlingsstationens egen klocka och de övriga stationernas klocka. För att undvika fashopp, en mot fasskillnaden svarande signal samplas, de samplade värdena differentieras, de differentierade värdena jämförs med ett gränsvärde vars överskridande innebär fashopp, vid överskridande av detta gränsvärde adderas en signal med styrsignalens högsta värde men med motsatt tecken för att bilda en kompenseringssignal, kompenseringssignalen adderas till det differentierade värdet, det differentierade värdet efter eventuell vägning summeras med motsvarande differentierade värden från jämförelsen med övriga länkars fas och summavärdet integreras för att erhålla en resulterande styrsignal.



(57) Tiivistelmä

Menetelmä ja laite vaiheen tahdistamiseksi välitysasemalla digitaalisessa teleliikenneverkossa. Välitysasemalla on signaali ohjattu oskillaattori, jonka ohjaussignaali on riippuvainen yhteenpainotetusta vaihe-erosta välitysaseman oman kellon ja muiden asemien kellon välillä. Vaihehypyn välttämiseksi vaihe-eroa vastaavasta signaalista otetaan näytteet, näytearvot differentioidaan, differentioituja arvoja verrataan raja-arvoon, jonka ylittäminen merkitsee vaihehyppyä, tämä raja-arvo ylitettäessä summataan signaali, jolla on ohjaussignaalin korkein arvo, mutta vastakkainen merkki kompensointisignaalin muodostamiseksi, kompensointisignaali summataan differentioituun arvoon, differentioitu arvo mahdollisen painotuksen jälkeen summataan vastaaviin differentioituihin arvoihin vertailusta muiden silmukoiden vaiheen kanssa ja summa-arvo integroidaan rezultoivan ohjaussignaalin saamiseksi.

Sätt och anordning för att fassynkronisera en förmedlingsstation i ett digitalt telekommunikationsnät

Tekniskt område

5 Uppfinningen hänför sig till ett sätt och en anordning för att i ett digitalt telekommunikationsnät fassynkronisera en förmedlingsstation omfattande en signalstyrd oscillator vars styrsignal påverkas av den sammanvägda fasskillnaden mellan förmedlingsstationens egen klocka och de
10 övriga stationernas klocka.

Teknikens ståndpunkt

En synkroniserings av nämnda typ innebär, att varje station i nätet bildar sin frekvens som ett medelvärde mellan inkommande länkars frekvenser. Detta sker genom att mäta
15 fasskillnaderna mellan inkommande länkars klocksignal och den egna klockan varefter faslägena adderas eller vägs samman till ett styrvärde som via en regulator påverkar klockan i respektive station. Fasdetecktor kan vara analog eller digital men endast en digital fasdetecktor lämpar sig för
20 användning i ett tidmultiplexsystem.

En fasdetecktor representerar en periodisk funktion dvs felsignalens variation mellan 0 och det högsta utslaget motsvarande fasskillnaden 2π upprepas för varje 2π fasskillnad. Detta betyder att stora fashopp uppstår när fasläget just överskrider eller underskrider sitt mätområde.
25 Även om summan av faslägena hålls konstant i ett nät kan de individuella faslägena driva isär och förorsaka fashopp. Detta kan medföra besvär då klockans frekvens hastigt ändras och nya fashopp kan härvid uppstå. Eftersom hela nätet är synkroniserat kan ett dylikt fashopp bringa hela nätet i gungning.
30

Redogörelse för uppfinningen

Ändamålet med uppfinningen är att eliminera denna olägenhet och åstadkomma en metod med vilken fashopp i fasdeteckteringen undviks. Detta sker därigenom, att man
35 övervakar ändringen av fasskillnaden gentemot var och en av de inkommande länkarnas klocksignaler och om denna ändring överskrider en viss gräns som antyder att fashopp

har skett, sker en korrigerings av signalen innan den används för reglering av oscillatorn.

Uppfinningen är kännetecknad som framgår av patentkraven.

5 Figurbeskrivning

Uppfinningen beskrivs närmare härnäst med hjälp av ett utföringsexempel under hänvisning till bifogad ritning, på vilken fig 1 visar schematiskt ett telekommunikationsnät vid vilket uppfinningen tillämpas, fig 2 är ett tidsdiagram
10 som visar klockpulserna hos en inkommande kanal och hos stationens interna klocka, fig 3 visar utsignalen som funktion av fasläget hos en fasdetektor, fig 4 är ett blockschema över en anordning som arbetar enligt uppfinningens princip och fig 5 a-e är diagram som visar signalvärdena vid olika
15 punkter i kopplingen enligt fig 4 vid ett antal efter varandra följande avkänningstidpunkter.

Föredragen utföringsform

Fig 1 visar schematiskt ett telekommunikationsnät omfattande förmedlingsstationer F1-F4 vilka står i förbindelse
20 se med varandra över exempelvis 32 kommunikationskanaler. Takten hos en av dessa används för att överföra klocksignaler mellan stationerna. För att åstadkomma synkronism mellan stationerna skall den interna klockans fas exempelvis i stationen F1 överensstämma med medelvärdet för fasskillnaden
25 gentemot var och en av de inkommande kanalerna från stationerna F2-F4. De inkommande klocksignalernas fas jämförs i detektorer D2-D4 med den interna klockans K1 fas. Detektorernas signal påverkar en krets M1 som i motsvarighet till den genomsnittliga eller sammanvägda avvikelsen alstrar en
30 styrsignal. Denna styrsignal matas till den spänningsstyrda oscillatorn för att öka eller minska frekvensen över en regulator R1 som kan bestå av ett tidsdiskret filter.

Fig 2 visar tidsförloppet för stationens egna klocksignaler och för de inkommande klocksignalerna. Fasskillnaden θ mäts upp av respektive fasdetektor D2-D4, vars karakteristiska visas i fig 3. Som det framgår är karakteristikan
35

periodisk och uppvisar 0-värde vid början och maximalvärde vid slutet av varje fasskillnad av 2π storlek. Med ledning av denn kurva är det lätt att inse att stort fashopp uppstår just när fasläget underskrider respektive överskrider ett mätområde. Problemet är detsamma i ett nät då även om summan av faslägena hålls konstant kan de individuella faslägena driva isär och förorsaka fashopp. Sådana fashopp medför allvarliga störningar då klockans frekvens hastighet ändras och nya fashopp kan därvid uppstå. Eftersom nätet är synkroniserat kan ett dylikt fashopp få hela nätet i gungning.

Antag att en station styrs av 3 länkar. Vid tidpunkten t är fasskillnaden mot den första av länkarna 2π och mot de andra två $-\pi$ vilket gör att summan blir noll. Om faslägena vid tidpunkten $t+1$ blir 0 vid den första länken och $-\pi$ vid de andra två som förut blir summan -2π vilket medför ett fashopp trots att den egentliga fasförändringen var liten. Såsom tidigare nämndes kan ett sådant fashopp sätta hela nätet i gungning.

Enligt uppfinningens grundtanke eliminerar man effekten med fashoppet genom att man utför en korrektion för sådana mätvärden vilkas skillnad gentemot föregående värde överskrider en bestämd gräns till följd av att ett fashopp har skett. Detta sker därigenom, att man inte använder fasskillnaderna respektive deras summa för att styra oscillatorns frekvens utan beräknar fasinkrementen vid var och en av samplingstidpunkterna och korrigerar sådana vilka tyder på fashopp. Fasinkrementen från alla länkar summeras och denna summa integreras i tiden, varvid man erhåller ett värde som är lika med summan av länkarnas fiktiva faslägen. Denna summa kommer ej att uppvisa några fashopp och systemet är fritt från transienter förorsakade av divergerande faslägen.

Fig 4 visar en anordning som arbetar enligt nämnda princip. För samverkan med var och en av de inkommande länkar är anordnad en detekteringsutrustning 1 av vilka endast den till länken från stationen F2 hörande är utritad

i detalj. Med 2 betecknas en digital fasdetektor som jämför den från länken inkommande klocksignalen med stationens interna klocksignal och alstrar en mot fasskillnaden proportionell styrsignal P. Denna signal behandlas i en differentieringskrets 3 som omfattar en fördröjningskrets 4 och en subtraheringskrets 5 och utför en subtraktion mellan två från den digitala fasdetektorn vid efter varandra följande samplingspunkter erhållna mätvärden. De från fasdetektorn erhållna signalerna är antydde i diagrammet fig 5a och de differentierade signalerna i diagrammet fig 5b vid ett antal samplingspunkter. De differentierade signalerna P matas till en kompenseringskrets 6 omfattande två komparatorer 7a och 7b vilka jämför den differentierade signalen med ett positivt respektive ett negativt tröskelvärde enligt exemplet motsvarande hälften av fasdetektorns största utslag. Skulle den differentierade signalens värde överskrida det positiva eller negativa referensvärdet sluter respektive komparators utsignal en kontakt 8a respektive 8b som ansluter en kompenseringsspänning som motsvarar fasdetektorns största utslag men har motsatt tecken mot respektive komparators referensspänning, till en adderingskrets 9, till vilken även den differentierade signalen matas direkt. Enligt exemplet är referenssignalens värde den spänning som motsvarar $+\pi$ respektive $-\pi$ fasskillnad, medan kompenseringsspänningens värde motsvarar $+2\pi$ respektive -2π fasskillnad. Från adderingskretsen 9 erhålls de i fig 5c antydde värdena. Värdet för den i samplingspunkten 5 i fig 5b erhållna signalen vars värde- och teckenändring tyder på ett fashopp har skett har ändrats som framgår av fig 5c så att värdena inte längre uppvisar någon diskontinuitet. Signalerna från var och en av detekteringsutrustningarna 1 matas till en summeringskrets 10 och summasignalen (fig 5d) matas härifrån till en integreringskrets 11 omfattande ett minne 12 och en adderingskrets 13 som adderar varje signal till den föregående signalen. Den resulterande signalen (fig 5e) utnyttjas sedan för att styra oscillatorns 15 frekvens via en regulator 14

som kan bestå av ett tidsdiskret filter. Det är uppenbart att någon fara för att nätet genom fashopp kommer i gungning inte föreligger, då genom differentieringen, signalkompenseringen och integreringen har fashoppets följder eliminerats.

- 5 Detekteringen av fasskillnaderna sker enligt exemplet med 0,25 s tidsintervaller.

- Uppfinningen är inte begränsad till den beskrivna utföringsformen. Det är exempelvis mycket väl möjligt att den differentierade fassignalen som överskrider ett visst tröskelvärde och omvandlas i en kompenseringsskrets motsvarande kretsen 6, summeras med liknande signaler som härstammar från övriga länkar och summan integreras. Denna summasignal adderas sedan till summan av de ursprungliga fasdetekterings-signalerna från samtliga länkar. Det torde vara uppenbart att även en sådan lösning ligger inom uppfinningens ram
- 10
- 15
- ävensom tillämpningen vid ett "master-slave" nät där varje station kan avkänna fasskillnaden mot flera stationer med endast påverkas av den närmaste överordnade stationen.

Patentkrav:

1. Sätt att synkronisera fasen hos en förmedlingsstation i ett digitalt telekommunikationsnät omfattande en
5 signalstyrd oscillator vars styrsignal är beroende av den sammanvägda fasskillnaden mellan förmedlingsstationens egen klocka och de övriga stationernas klocka, k ä n n e t e c k -
n a t därav, att för undvikande av fashopp
et mot fasskillnaden svarande signal samplas för var och en
10 av de inkommande länkarna,
de samplade värdena differentieras,
de differentierade värdena jämförs med ett gränsvärde vars
överskridande innebär fashopp,
vid överskridande av detta gränsvärde adderas en signal med
15 styrsignalens högsta värde men med motsatt tecken för att
bilda en kompenseringssignal,
kompenseringssignalen adderas till det differentierade
värdet,
det differentierade värdet efter eventuell vägning summeras
20 med motsvarande differentierade värden härstammande från
jämförelse med övriga länkars fas och
summavärdet integreras för att erhålla en resulterande styr-
signal.

2. Anordning för att synkronisera fasen hos en för-
25 medlingsstation i ett digitalt telekommunikationsnät om-
fattande en signalstyrd oscillator (K1) vars styrsignal är
beroende av den sammanvägda fasskillnaden mellan förmed-
lingsstationens egen klocka och de övriga stationernas
klocka enligt patentkravet 1, k ä n n e t e c k n a d där-
30 av, att anordningen omfattar
en fasdetektor (2) för att avkänna fasskillnaden mellan
stationens oscillator och var och en av de inkommande län-
karna och alstra en mot skillnaden proportionell signal,
differentieringskretsar (3) för att differentiera nämnda
35 signal,

- kompenseringsorgan (6), för att i beroende av att den differentierade signalen överskrider ett bestämt värde addera till den differentierade signalen en signal med motsatt tecken och motsvarande styrsignalens största värde,
- 5 en summeringskrets (10) för att efter eventuell vägning addera den differentierade signalen till de differentierade signalerna från jämförelsen med övriga länkar och integreringsorgan (11) för att integrera summeringsresultatet för att erhålla en fasstyrningssignal.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä vaiheen tahdistamiseksi välitysasemalle digitaalisessa teleliikenneverkossa käsittäen signaali-
5 ohjatun oskillaattorin, jonka ohjaussignaali on riippuvainen yhteenpainotetusta vaihe-erosta välitysaseman oman kellon ja muiden asemien kellon välillä, t u n n e t t u siitä, että vaihehypyn välttämiseksi vaihe-eroa vastaavasta signaalista otetaan näytteet kutakin
10 sisääntulevaa silmukkaa varten, näytearvot differentioidaan, differentioituja arvoja verrataan raja-arvoon, jonka ylittäminen merkitsee vaihehyppyä, ylittettäessä tämä raja-arvo summataan signaali, jolla on
15 ohjaussignaalin korkein arvo, mutta vastakkainen merkki, kompensointisignaalin muodostamiseksi, kompensointisignaali summataan differentioituun arvoon, differentioitu arvo summataan vastaaviin differentioituihin arvoihin, jotka ovat peräisin vertailusta muiden silmukoiden vaiheiden kanssa ja
20 summa-arvo integroidaan rezultoivan ohjaussignaalin saamiseksi.

2. Laite vaiheiden tahdistamiseksi välitysasemalla digitaalisessa teleliikenneverkossa käsittäen signaali-
25 ohjatun oskillaattorin (K1), jonka ohjaussignaali on riippuvainen yhteenpainotetusta vaihe-erosta välitysaseman oman kellon ja muiden asemien kellon välillä patenttivaatimuksen 1 mukaisesti, t u n n e t t u siitä, että laite käsittää vaiheilmaisimen (2) vaihe-eron tunnustelemiseksi aseman os-
30 killaattorin ja kunkin sisääntulevan silmukan välillä ja eroon verrannollisen signaalin kehittämiseksi, differentiointipiirin (3) mainitun signaalin differentioimiseksi,
kompensointielimen (6) riippuvaisesti siitä, että differentioitu signaali ylittää määrätyn arvon summaamaan differen-

tioituun signaaliin signaali, jolla on vastakkainen merkki
ja ohjaussignaalin suurinta arvoa vastaava arvo,
summauspiiri (10) summaamaan mahdollisen painotuksen jäl-
keen differentioidun signaalin differentioituihin signaa-
5 leihin vertailusta muiden silmukoiden kanssa ja
integrointielimen (11) summaustuloksen integroimiseksi vai-
heohjaussignaalin saamiseksi.

Viitejulkaisuja-Anförda publikationer

—

