



PATENTDIREKTORATET
TAASTRUP

- (21) Patentansøgning nr.: 2476/84
 (22) Indleveringsdag: 17 maj 1984
 (24) Løbedag: 14 sep 1983
 (41) Alm. tilgængelig: 17 maj 1984
 (44) Fremlagt: 14 maj 1990
 (86) International ansøgning nr.: PCT/SE83/00327
 (86) International indleveringsdag: 14 sep 1983
 (85) Videreførelsesdag: 17 maj 1984
 (30) Prioritet: 20 sep 1982 SE 8205365

(51) Int.Cl.⁵ H 04 J 3/06

- (71) Ansøger: TELEFONAKTIEBOLAGET L M *ERICSSON; 126 25 Stockholm, SE
 (72) Opfinder: Stig Ragnar Emanuel *Joensson; SE, Lars-Erik Anders *Larsson; SE

(74) Fuldmægtig: Ingeniørfirmaet Budde, Schou & Co.

(54) Synkroniseringsanlæg

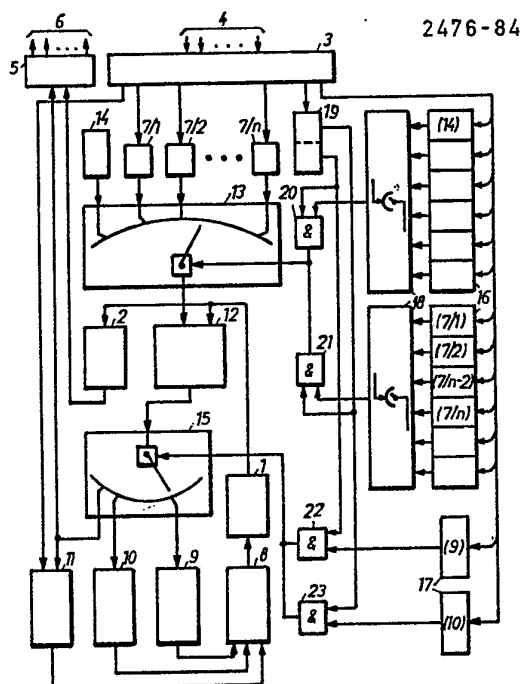
ved hjælp af hvilken taktimpulsgeneratorer og taktimpuls-generatorvælgerne styres således, at oscillatorerne synkroniseres i overensstemmelse med den udpegede metode.

(56) Fremdragne publikationer

(57) Sammendrag:

2476-84

Programhukommelsesstyrede stationer i et digitalt telekommunikationsnet omfatter hver et antal taktimpuls-generatorer (7/1 ... 7/n) og en regulerbar oscillator (1) til frembringelse af omgivende stationers og egen stations udsendelsestakt, en faseforskelsmåler (12), som ved hjælp af en taktimpuls-generatorvælger (13) bestemmer faseforskellen mellem oscillatorens og taktimpuls-generatorens taktimpulsfrekvenser, og et antal reguleringsstørrelses-generatorer (9-11), som via en reguleringsstørrelses-generatorvælger (15) er forbundne med faseforskelsmåleren, hvilke generatorer omformer taktimpulsfaseforskelle, som er bestemt af hver sin af i og for sig kendte netsynkroniseringsfrengangsmåder, til reguleringsstørrelser, som regulerer oscillatoren. Stationernes programhukommelser omfatter omprogrammerbare udvælgelseshukommelser (16,17) som lagrer styringsinformation, hvilken styringsinformation udpeger en af netsynkroniseringsfrengangsmåderne, og



0

Opfindelsen angår synkroniseringsanlæg til synkronisering af programstyrede, digitale telekommunikationsstationer, hvor anlægget benytter en synkroniseringsfremgangsmåde, som vælges udfra et antal i og for sig kendte og med anlægget gennemførlige fremgangsmåder, og hvor stationerne
5 er indbyrdes forbundne ved tidsmultipleksforbindelser og omfatter hver sin med en frekvensreguleringsindgang forsynet oscillator, som frembringer stationens omkring en nominel frekvens svingende udsendelsesimpulstakt og indbefatter et
10 antal omgivelsestaktimpulsgeneratorer til frembringelse af de taktimpulser, hvormed stationen modtager information overført på de tilhørende tidsmultipleksforbindelser, samt hver sin faseforskelsmåler, som i overensstemmelse med en af synkroniseringsfremgangsmåderne måler faseforskellene
15 mellem oscillatorens udsendelsesimpulser og taktimpulsgeneratorens impulser, samt hver sin reguleringsstørrelsesgenerator, til omformning af faseforskellene til størrelser, som regulerer oscillatorens frekvens.

Et i en af lagrede programmer styret telekommunikationsstation indgående organ, som frembringer reguleringsstørrelser ifølge en bestemt synkroniseringsfremgangsmåde, hvilke reguleringsstørrelser overføres til frekvensreguleringsindgangen på stationens oscillator, beskrives i US-patentskrift nr. 4.075.428. Det kendte organ indbe-
25 fatter et digitalfilter og en hukommelse, hvilken hukommelse lagrer vægtningskoefficienter, som tildeles til hver sin taktimpulsgenerator, og fremdeles lagrer en algoritme, som under anvendelse af filtret og vægtningskoefficienterne frembringer en middelværdi af et antal faseforskelle
30 mellem stationsoscillatorens udsendelsesimpulser og taktimpulsgeneratorens impulser. Gennem en udskiftning af hukommelsesindholdet tilvejebringes en ændring i netsynkroniseringsfremgangsmåden.

35

0

Det er endvidere en kendt fremgangsmåde - f.eks. fra et kort foredrag 132-1 "Transition to a digital telephone network", som blev holdt på 1976 International Switching Symposium i Kyoto, Japan - at synkronisere et digitalt, af lagrede programmer styret telekommunikationsnet således, at fremgangsmåden er tilpasset nettets størrelse og kommunikationsstandard, og at ændre synkroniseringsfremgangsmåden i visse tilfælde, f.eks. i forbindelse med nettets udbygning eller forbedring af netstandard. En sådan ændring af synkroniseringsfremgangsmåden indbefatter hele det aktuelle net, og har hidtil krævet temmelig omfattende ændringer i samtlige stationer i nettet. Selvom der anvendes organer, som beskrevet i ovennævnte US-patentskrift, indbefatter en ændring af synkroniseringsmetoden, at det omfangsrige indhold i kommunikationsnettets programhukommelse ændres. Sådanne ændringer kan kun vanskeligt gennemføres uden forstyrrelse af netdriften.

Det ved opfindelsen tilvejebragte synkroniseringsanlæg bevirker, at det er muligt at foretage skift mellem et antal i og for sig kendte synkroniseringsfremgangsmåder uden driftsforstyrrelser. De digitale, af lagrede programmer styrede stationer opbygges fra begyndelsen ud fra en sådan standard, at samtlige de synkroniseringsfremgangsmåder, hvorom der kan være tale, kan gennemføres når som helst. Der tilvejebringes i hver station et antal reguleringsstørrelsesgeneratorer, hørende til hver sin fremgangsmåde. I hver netdriftsperiode udpeges den til situationen bedst egnede synkroniseringsfremgangsmåde ved hjælp af et fåtal, for fremgangsmåden karakteristiske angivelser, som udover den aktuelle reguleringsstørrelsesgenerator angiver de taktimpulsgeneratorer, som indvirker på dannelsen af middelværdien af faseforskellene i overensstemmelse med den udpegede fremgangsmåde, hvilke angivelser lagres som styreinformation i nettets programhukommelse.

0

Det angivne formål opnås med et synkroniseringsanlæg af den indledningsvis omhandlede art, som ifølge opfindelsen er ejendommeligt ved den i krav 1's kendetegnende del angivne udformning.

5

Opfindelsen forklares i det følgende nærmere under henvisning til tegningen, hvilken tegning viser den del af et netsynkroniseringsanlæg ifølge opfindelsen, som indgår i en med et antal omgivelsestaktimpulsgeneratorer og en hovedtaktimpulsgenerator forsynet, af lagrede programmer styret, digital telekommunikationsstation.

10

En enkelt i et digitalt telekommunikationsnet indgående station behøver ikke selv at vide, hvorledes omgivende stationer udnytter den udsendelsestaktimpuls til netsynkronisering, hvilken taktimpuls på kendt vis frembringes af stationens oscillator 1 og synkroniseringsmønstergenerator 2. Derimod er en central netstyring nødvendig til fastlæggelse af nettets aktuelle synkroniseringsfremgangsmåde. En sådan central netstyreinformation modtages på kendt vis af stationerne gennem hver sit signalmodtagningsorgan 3 via kanaler i nettets tidsmultipleksforbindelser 4, som er bestemt til signaleringsformål og anvendes til overføring af information, som kommer ind til stationen. Hver station indbefatter også et konventionelt signalsendingsorgan 5, som er forbundet med signalmønstergeneratoren 2 og signaleringskanaler i tidsmultipleksforbindelser 6 til overføring af information, som afsendes fra stationen. Signalmodtagningsorganet 3 er forbundet med kendte omgivelsestaktimpulsgeneratorer 7/1 ... 7/n, hvilke generatorer frembringer hver sin bittakt, hvori stationen modtager information gennem den dertil hørende tidsmultipleksforbindelse 4 med overføringsretning mod stationen.

15

20

25

30

Oscillatoren 1 har en indgang til modtagning af analoge frekvensreguleringsspændingsstørrelser, som tilvejebringes ved hjælp af en D/A (digital/analog) omformer

0

8 ud fra digitale reguleringsstørrelser, hvilke størrelser frembringes i hvert sit reguleringsinterval af én af et antal reguleringsstørrelsesgeneratorer 9-11. Oscillatorens frekvens overføres til den ene indgang på en digital faseforskelsmåler 12, hvis anden indgang er forbundet med en taktimpulsgeneratorvælger 13. Tegningen anskueliggør en station, som indbefatter en frekvensstabil hovedtaktimpulsgenerator 14, som anvendes til kendt, såkaldt "despotisk" styret synkronisering, hvorved nettets normaltakt frembringes, hvilken generator ligesom stationens omgivelsestaktimpulsgeneratorer $7/1 \dots 7/n$ har udgangen forbundet med en tilsvarende indgang på taktimpulsgeneratorvælgeren 13. På faseforskelsmålerens udgang tilvejebringes en digital størrelse, som angiver den øjeblikkelige faseforskelle mellem stationens udsendelsestaktimpulser og de via taktimpulsgeneratorvælgeren modtagne taktimpulser. En konstant til samme taktimpulsgenerator hørende faseværdistørrelse angiver, at frekvenssynkronisering mellem de sammenlignede taktimpulser er tilvejebragt. Telekommunikationsnettets stationer indbefatter hver sin reguleringsstørrelsesgeneratorvælger 15, gennem hvilken faseforskelsmålerens udgang, ifølge den på tegningen angivne udførelsesform, forbindes med en indgang på en af reguleringsstørrelsesgeneratorerne 9-11, hvilke reguleringsstørrelsesgeneratorer anvender hver sin kendte synkroniseringsfremgangsmåde til at omforme faseforskelsstørrelser, fastsatte efter denne fremgangsmåde, til digitale frekvensreguleringsstørrelser.

En nærmere beskrivelse af kendte synkroniseringsfremgangsmåder er ikke nødvendig for forståelsen af det foreslåede synkroniseringsanlæg. Fælles for samtlige fremgangsmåder er, at den relevante reguleringsstørrelsesgenerator i hvert reguleringsinterval modtager et antal faseforskelsstørrelser. I den despotisk styrede synkronisering udføres frekvensreguleringsstørrelsesberegningen af generatoren 9 på grundlag af en eneste faseforskels-

35

0

størrelse. I den såkaldte fælles "single-ended" synkronisering, hvor generatoren 10 anvendes, gennemføres beregningen af en frekvensreguleringsstørrelse på grundlag af et antal fra faseforskelsmåleren 12 modtagne faseforskels-

5 størrelser. I den såkaldte fælles "double-ended" synkronisering, hvor generatoren 11 anvendes, gennemføres beregningen af en frekvensreguleringsstørrelse på grundlag af et første antal faseforskelsstørrelser tilvejebragt af stationens faseforskelsmåler 12 og et andet antal faseforskels-

10 størrelser, tilvejebragt af omgivellesstationerne, og modtaget gennem signalmodtagningsorganet 3. På tegningen er angivet, at der ved fælles "double-ended" synkronisering sker overførsel af det første antal faseforskelsstørrelser gennem signalsendingsorganet 5 til omgivellessta-

15 tionerne.

Før udpegningen af en bestemt netsynkroniseringsfremgangsmåde overføres i det ved opfindelsen tilvejebragte synkroniseringsanlæg til hver station en første styringsinformation til styring af stationens taktimpulsgenerator-

20 vælger 13 og til udpegning af de aktuelle taktimpulsgeneratorer, samt en anden styringsinformation til styring af stationens reguleringsstørrelsesgeneratorvælger 15 under udpegningen af den aktuelle generator. Data for den første og den anden styringsinformation lagres i en dubleret,

25 omprogrammerbar første, hhv. anden udvælgelseshukommelse 16 hhv. 17, hvilke hukommelser indgår i stationens programhukommelse, men på tegningen er vist som selvstændige hukommelser for overskuelighedens skyld. Den første udvælgelseshukommelse 16 er herved forsynet med et afsøgnings-

30 organ 18 til cyklisk dataaflæsning, med en cyklus for hvert reguleringsinterval.

Ved dubleringen af udvælgelseshukommelserne opnås mulighed for - f.eks. under anvendelse af en flip-flop 19 og OG porte 20-23 - at vælge mellem to synkroniserings-

35 fremgangsmåder. På tegningen vises, at indstilling ("SET") af flip-flop'en og indlæsning af styringsinformation i

0 udvælgelseshukommelserne udføres på kendt vis gennem sig-
nalmodtagningsorganet 3. Videre angives, at hukommelserne
lagrer synkroniseringsdata, som hører til to forskellige
fremgangsmåder. Ved hjælp af en i hukommelsen 16 lagret
5 datasekvens "(7/1), (7/2), (7/n-2), (7/n)" styres takt-
impulsgeneratorvælgeren 13 f.eks. således, at fasefor-
skelsmåleren 12 i et reguleringsinterval modtager taktim-
pulser fra omgivelsestaktimpulsgeneratorerne 7/1 og 7/2 og
7/n-2 og 7/n. Gennem data "(9)", som er lagret i hukommel-
10 sen 17 styres generatorvælgeren 15 f.eks. således, at fase-
forskelsmåleren 12 forbindes med generatoren 9. Antages
det, at flip-flop'en 19 i en første netdriftsperiode ak-
tiverer portene 20 og 22, synkroniseres nettet i denne
periode under anvendelse af despotisk styret synkronise-
15 ring, hvorved den på tegningen angivne station anvendes
som masterstation. En tilstandsændring i flip-flop'en 19
medfører så aktivering af portene 21 og 23 og herved ind-
ledes en anden net driftsperiode med fælles single-ended
synkronisering under medvirken af omgivelsestaktimpuls-
20 generatorerne 7/1, 7/2, 7/n-2 og 7/n. Gennem tilstands-
ændringen i stationernes flip-flop'er opnås et afbrydel-
sesfrit skifte mellem to netsynkroniseringsfremgangsmåder.

25

30

35

0

P a t e n t k r a v .

1. Synkroniseringsanlæg til synkronisering af programstyrede, digitale telekommunikationsstationer, hvor anlægget benytter en synkroniseringsfremgangsmåde, som
- 5 vælges udfra et antal i og for sig kendte og med anlægget gennemførlige fremgangsmåder, og hvor stationerne er indbyrdes forbundne ved tidsmultipleksforbindelser og omfatter hver sin med en frekvensreguleringsindgang forsynet oscillator, som frembringer stationens omkring en nominel fre-
- 10 kvens svingende udsendelsesimpulstakt og indbefatter et antal omgivelsestaktimpulsgeneratorer til frembringelse af de taktimpulser, hvormed stationen modtager information overført på de tilhørende tidsmultipleksforbindelser, samt hver sin faseforskelsmåler, som i overensstemmelse med en
- 15 af synkroniseringsfremgangsmåderne måler faseforskellene mellem oscillatorens udsendelsesimpulser og taktimpuls-generatorens impulser, samt hver sin reguleringsstørrelsesgenerator, til omformning af faseforskellene til størrelser, som regulerer oscillatorens frekvens, k e n d e-
- 20 t e g n e t ved, at hver station indbefatter
- a) en taktimpulsgeneratorvælger (13), hvis indgange er forbundne med stationens taktimpulsgeneratorer ($7/1 \dots 7/n$) og hvis udgang er forbundet med faseforskelsmåleren (12),
- 25 b) reguleringsstørrelsesgeneratorer (9-11), som efter hver sin synkroniseringsfremgangsmåde foretager omformning af taktimpulsfaseforskelle til reguleringsstørrelser, som sendes til frekvensreguleringsindgangen på stationens oscillator (1), samt
- 30 c) en reguleringsstørrelsesgeneratorvælger (15) til aktivering af en af generatorerne, og at stationernes programhukommelse indbefatter omprogrammerbare udvælgelses-hukommelser (16,17) til lagring af styringsinformation, ved hvilken information anlæggets taktimpuls-gene-

35

0

ratorvælgere og reguleringsstørrelsesgeneratorvælgere styres således, at stationernes oscillatorer synkroniseres i overensstemmelse med den udpegede synkroniseringsfremgangsmåde.

5

2. Synkroniseringsanlæg ifølge krav 1, kendet ved, at en af stationerne indbefatter en mastertaktimpulsgenerator (14) til frembringelse af normaltaktfrekvensen, hvilken generator er forbundet med stationens taktimpulsgeneratorvælger (13).

10

15

20

25

30

35

