



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 143294

(51) Int. Cl.³ H 04 L 11/08, H 04 L 25/00

(21) Patentsøknad nr. 762336

(22) Inngitt 02.07.76

(23) Løpedag 02.07.76

(41) Alment tilgjengelig fra 11.01.77

(44) Søknaden utlagt, utlegningskrift utgitt 29.09.80

(30) Prioritet begjært 09.07.75, Forbundsrepublikken Tyskland,
nr. P 25 30 633

(54) Oppfinnelsens benevnelse Fremgangsmåte til automatisk kontroll
av funksjonsdyktigheten av systemer til
dataoverføring.

(71)(73) Søker/Patenthaver
SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT
BERLIN UND MÜNCHEN,
Wittelsbacherplatz 2,
D-8000 München 2,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(72) Oppfinner
WERNHARD MARKWITZ, München,
VOLKER DUMNICHEN, München,
Forbundsrepublikken Tyskland.

(74) Fullmektig
Siv.ing. Per Onsager,
Onsagers Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner
Ingen.

Oppfinnelsens gjenstand er en fremgangsmåte til automatisk kontroll av funksjonsdyktigheten av et dataoverføringssystem hvor overføringen av data og formidlingskriterier skjer ved hjelp av blokkvis sammenfattede bitgrupper og hver blokk minst inneholder en ekstra bit (statusbit) som bestemmer om det ved den tilhørende bitgruppe dreier seg om data eller formidlingskriterier.

Ved overføring av data er det ofte nødvendig ved oppsatte forbindelser å kontrollere dataoverføringssystemet på funksjonsdyktighet før der overføres data, eller under en pause i dataoverføringen.

Det er allerede kjent å gjennomføre målinger av forvrengninger eller feilhyppighet for å bestemme overføringssystemets kvalitet. Til det behøves imidlertid kontrolltekstsendere eller kontrolltekstmottagere, og spesielle pulsformer blir overført og vurdert. I ethvert tilfelle behøves der for vurderingen av overføringssystemet en ekstra påkostning, og driftsbetingelsene blir ikke nøyaktig overholdt. For kvalitetsmålingene behøves i motstasjonen en betjeningsperson som tilkobler de måleinnetninger som skal til for målingene, og formidler måleresultatet tilbake til den målende stasjon.

Der er allerede kjent en fremgangsmåte til kontroll av fjernmeldings-, særlig fjernskriveranlegg ved prøvning av ledningene på forvrengninger, hvor der gjennomføres en kvalitetsmåling uten at der på motstasjonen må være til stede betjeningsperson som kobler de for målingen nødvendige måleinnetninger til, og formidler måleresultatet til målestedet (DE-PS 12 76 686). Den kjente fremgangsmåte virker på den måte at kontrollen på forvrengninger på ledninger som fører til underordnede sentraler, såvel som på deltagertilknytninger til under-

143294

ordnede sentraler, til stadighet foretas fra en overordnet sentral via en automatisk motstasjon som foreligger i den underordnede sentral, og stadig gjennomføres i den rekkefølge at der først kontrolleres en eneste ledning som fører fra den overordnede til den underordnede sentral, og deretter deltagertilknytningene til den underordnede sentral, og først deretter de ytterligere ledninger som fører fra den underordnede til overordnede sentral.

Kontrollprosessen kan imidlertid bare gjennomføres når der ikke finner sted noen dataoverføring mellom to deltagere via den tilsvarende sentralforbindelsesledning. Noen kontroll av ledningen til deltageren og av dataoverføringsinnretningen hos deltageren skjer ikke og er heller ikke mulig. Ved oppsatt forbindelse mellom to deltagere kan der ikke gjennomføres noen kontroll av deltagerne, da den automatiske motstasjon ikke kan sondre mellom om det dreier seg om fjernskrifttegn for kontrolldrift eller for dataoverføring.

Oppfinnelsens oppgave er å gi anvisning på en fremgangsmåte til kontroll av et dataoverføringssystems funksjonsdyktighet, hvormed det blir mulig automatisk å kontrollere det samlede system under driftsbetingelsene.

Oppgaven blir ifølge oppfinnelsen løst ved at der i en stasjons sendeinnretning for varigheten av betjeningen av en første tast blir utsendt et bestemt databitmønster som ikke opptrer ved overføringen av formidlingskriterier, hvorunder den ekstra bit har den polaritet som er fastlagt for overføringen av formidlingskriterier, at en første testidentifikasjonskobling i motstasjonens mottager vurderer det mottatte databitmønster og den ekstra overførte bit og i tilfellet av flere gangers uforstyrret mottagning utløser en optisk indikasjon i motstasjonen og mottagerens datautgang samtidig forbindes med senderens datainngang, at motstasjonens sender sender ut det mottatte bitmønster og en annen testidentifikasjonskobling i den testende stasjonsmottager vurderer bitmønsteret og i tilfellet av flere gangers uforstyrret mottagning av bitmønsteret utløser en optisk indikasjon, at testidentifikasjonskoblingene i de to stasjoner under testprosessen sperrer apparatene til innføring og utlevering av data, og at overføringssystemet vender tilbake til hviletilstanden etter at den første tast er sluppet.

Den nye fremgangsmåte gjør det mulig ved automatisk dannelse av testsløyfer ved den testende stasjon og i motstasjonen å kontrollere det samlede overføringssystem. Sløyfedannelsen og testprosessen

foregår automatisk. I motstasjonen behøves ingen betjeningsperson. Et faseavvik mellom sende- og mottagningstakter er betydningsløs for testprosessen. Fremgangsmåten egner seg også for PCM-strekninger eller multipleksforbindelser. Ved slutten av testen kobler overførings-systemet seg automatisk tilbake til den tilstand som hersket før testen. Driftsbetingelsene blir nøyaktig overholdt fordi der ved testprosessen skjer en overføring med de ved dataoverføringen givne kodebetingelser for overføringsprosessen. Noen ekstra informasjon blir ikke overført over overføringssystemet. Heller ikke behøves ekstra måleinnretninger som må kobles på. Visningen av testresultatet skjer med en lysdiode.

Enkeltheter ved oppfinnelsen vil bli belyst under henvisning til et blokkoblingsskjema for en overføringsstasjon. Tegningen viser den ene av de to stasjoner i et dataoverføringssystem med sender S og mottager E.

I omformerer U1 hos senderen S blir der innføyte bits i tillegg. Derved blir overføringshastigheten av databits fra deltageren omsatt til en høyere overføringshastighet på overføringsledningen. Strømmen av databits fra deltageren kommer via en ledning 103 og kontakter t1 og t2 til et dataskiftregister SR1 med det 0,8-dobbelte av ledningshastigheten. Er åtte databits innkommet i skiftregisteret, blir de med en overtagelsesimpuls fra en taktnevksler TUL overtatt i et skiftregister SR2, hvor en synkroniseringsbit Sy innføytes foran dataene og en statusbit X henges på. Denne statusbit har i hviletilstanden, dvs. når der overføres formidlingskriterier, den binære tilstand "0" og i driftstilstanden under overføring av data såvel som i overføringspausene, den binære tilstand "1". Statusbiten bestemmer altså om det ved den blokkvis overførte informasjon dreier seg om data eller om formidlingskriterier, resp. styrekriterier, for motstasjonen. Etter ca. 70 - 80 ledningsbittakter blir sendebereidskap meldt via ledning 106 og dataoverføringen dermed påbegynt. Forsinkelsen oppnås med en forsinkelseskjede ZK. Statusbiten X inntar den binære tilstand "0" når styreledning 105 befinner seg i uttilstanden. Den synkroniseringsbit som tilføytes foran hver blokk på åtte databits, skifter polaritet hver gang etter åtte databits. Synkroniseringsbiten gjør det mulig for mottagere å finne ut databitene og gjenvinne statusbitene fra bitstrømmen. Hver bitgruppe i bitstrømmen består f.eks. av åtte databits med en forutgående synkroniseringsbit og en etterfølgende statusbit. Stillingen av disse bits kan også være ombyttet, eller begge kan befinne seg ved begynnelsen eller ved slutten av bitgruppen. De takter

143294

som behøves for utsendelse og mottagning av data, blir dannet av den sentrale taktforsyning TG i data-påkoblingsapparatet. Takten ved inngangen til taktnevdeksleren TU2 tilsvare sender takten, f.eks. 3 kHz. Ved inngangen til datanevdeksleren TU1 foreligger den åtte-dobbelte sender takt, f.eks. 24 kHz, hvorav taktnevdeksleren TU1 danner en sender takt på 2,4 kHz, som på ledningen 114 utkaller dataene fra datainnføringsapparatet. På grunn av innføyelsen av de ekstra bits blir hastigheten av overføringen av dataene fra deltageren høynet fra 2,4 kbits til 3 kbits på overføringsledningen. Med bittakten på 3 kHz blir bitene i skiftregisteret SR2 skjøvet ut og kommer via en scrambler SC, en koder CD og en pulsformer IF til den utgående overføringsledning F_{ab} .

Den bitstrøm som sendes ut av motstasjonens sender, kommer via en overføringsledning F_{an} , en reguleringsforsterker RV, et korreksjonsledd EZ, en dekode DC og descrambler DS inn på skiftregisteret ER1 med sender takten på 3 kHz som leveres av datapåkoblingsapparatets taktforsyning TG. I omformerer U2 hos mottageren E blir databitene utløst fra bitstrømmen og via ledningen 104 avgitt til datautleveringsapparatene. Videre blir der ut fra de mottatte statusbits X sammen med en nivåovervåking i en reguleringsforsterker RV via en port G3 tilført ledningen 109 et kriterium om mottagningsnivået og tilstanden på motstasjonen. Via synkroniseringsinnretningen SE på mottagningsiden blir der utløst en synkroniseringsprosess hvis synkroniseringsbitene ikke har den tilordnede polaritet på det tidspunkt da databitene fra skiftregisteret ER1 overtas i skiftregisteret ER2. Overtagelsen av databits skjer med overtagelsespulsen, som opptrer etter 10 og 10 ledningsbits. Ved en nevdeksler TU3 foreligger den åtte-dobbelte mottagningstakt, som etter nevdekslingen avgis som mottagningstakt med frekvens 2,4 kHz på ledningen 115 for overtagelse av de enkelte databits i datautleveringsinnretningen. Mottageren leverer via ledningen 107 et styresignal om driftsberedskap til data-sluttinnretningen. For senderens sendeberedskap og dermed opptreden av driftstilstanden på ledningen 106 er det også en forutsetning at ledningen 107 avgir et signal som angir stasjonens driftsberedskap. Er motstasjonen ikke driftsparat, avgir ledningen 107 hviletilstanden, og ledningen 106 går ikke til den tilstand som tilsvare senderberedskap.

Sendere og mottagere inneholder ifølge oppfinnelsen enkelte testinnretninger til å kontrollere funksjonen av det samlede overføringssystem. I senderen S er det anordnet to trykketaster T1 og T2

for henholdsvis "test fjernt" og "test nær". Trykkes tasten T1 inn, løper et testsignal fra senderinngangen via ledningen til motstasjonen, hvor en testidentifikasjonskobling tyder testsignalet og sluser det tilbake til den testende stasjon. Ved utgangen fra den testende stasjons mottager blir testsignalet tydet i en testidentifikasjonskobling og en optisk visning utløst. Derav fremgår det at både den egne stasjon og også frem- og tilbakeledningen samt motstasjonen arbeider upåklagelig. Er den optiske visning ikke utløst, lar funksjonsdyktigheten av de to stasjoner seg kontrollere ved en nær-test. Senderens utgang blir da for varigheten av betjeningen av trykk-tasten T2 forbundet med inngangen til den testende stasjons mottager via kontakter t3 og t4.

Ved inntrykning av trykk-tasten T1 eller T2 blir ledninger 107 via portene G1 og G2 bragt i ut-tilstanden for varigheten av testen, så der ikke kan bli avgitt noe sendebereidskapssignal over ledningen 106. Derved blir der under testprosessen ikke utkalt noen data fra datainnføringsapparatene, og statusbiten X får hviletilstanden "0". Samtidig blir kontakten t1 for varigheten av inntrykningen av tasten T1 eller T2 bragt i den stiplet inntegnede stilling, hvorved databitene for varigtilstanden "0" blir innført i skiftregisteret SR1. I skiftregisteret innføres synkroniseringsbiten Sy med sitt normale polaritetsskift etter ti og ti ledningsbits såvel som statusbiten X med hviletilstanden "0". Det bitmønster som dannes i skiftregisteret SR2, blir utsendt til motstasjonen og der bedømt i testidentifikasjonskoblingen. Mottageren konstaterer testsignalet ved at såvel databits som statusbit oppviser tilstanden "0". Testidentifikasjonskoblingen TE får databitene og statusbiten tilført. En telleinnretning i identifikasjonskoblingen teller bitgruppene med varigtilstanden "0". Etter 7-8 bitgrupper med varigtilstanden "0" når varigtilstandstelleren i identifikasjonskoblingen slutt-tilstanden og styrer et kipprinn fra dets hvilestilling til dets arbeidsstilling, hvor en lysdiode reagerer. Utgangssignalet fra kipprinnet styrer i motstasjonen kontakten t2 til den stiplet inntegnede stilling. Derved blir for det første utgangsledningen 107 bragt i ut-tilstanden så der ikke kan avgis noe sendebereidskapssignal over ledningen 106 til motstasjonens datainnføringsapparater. For det annet blir databitene med varigtilstanden "0" innført i skiftregisteret SR1 hos motstasjonens sender. Denne sender testsignalet tilbake til den testende stasjon. Dette blir vurdert i testidentifikasjonskoblingen TE hos den testende

stasjons mottager. Testidentifikasjonskoblingen avgir etter å ha konstatert 7-8 bitgrupper med varigtilstanden "0" et signal som utløser en optisk varsler TA. Samtidig blir ledningen 107 via portene G1 og G2 holdt i ut-tilstanden, så avgivelsen av sendebereidssignal via ledningen 106 blir sperret. Den optiske varsler TA slukner når enten 7-8 bitgrupper med varigtilstanden "1" for databitene og tilstanden "0" for statusbiten ble konstatert eller der skjer et polaritetsskift i informasjonen fra deltageren, eller hvis ledningen 109 kommer i inntilstanden. Det siste inntreder imidlertid bare når der ikke skjer noen test. Varigtilstandstelleren i identifikasjonskoblingen blir likeledes stilt tilbake av hvert polaritetsskift i deltagerinformasjonen. Tilbakestilling skjer imidlertid også hvis synkroniseringsbitene er feilaktige. Derved blir det forhindret at en varigtilstand "0" ved mottagerens datainnang forespeiler en test. Selv om synkroniseringsinnretningen er i sin aktive fase, blir varigstillings-telleren stilt tidbake.

På grunnlag av den optiske testkviktering slippes tasten T1. Den testende stasjon utsender derpå varigtilstanden "1" for databitene. Den ikke testende stasjon sender denne varigtilstand av databitene tilbake. Denne tilstand tilsvarer hvilestillingen når datainnføringsinnretningene ikke overfører noen data. Begge stasjoner konstaterer databitenes varigtilstand "1", hvorved varigtilstandstelleren og kipprinnet i testidentifikasjonskoblingen TE blir styrt tilbake til hvilestillingen og den optiske varsler slukner. Hvis den optiske varsler ikke lyser opp på den stasjon hvor testen gjennomføres ved inntrykning av tasten T1, må man forsøke å lokalisere feilen. Den egne sendedel, den utgående ledning og motstasjonens mottagningsdel er funksjonsdyktige hvis optisk visning skjer i motstasjonen. Om nå den testende stasjons mottager, overføringsstrekningen eller motstasjonens sender er defekt, kan fastslås rett og slett ved en nær-test alt etter om denne gir positivt resultat eller ikke. Ved nær-testen inntrykkes tasten T2, som i senderen utløser de samme prosesser som beskrevet ovenfor. Testsignalet blir imidlertid ikke tilført motstasjonen, da kontaktene t3 og t4 for varigheten av betjeningen blir lagt i den stiplet inntegnede stilling. Dette bevirker at den utgående ledning F_{ab} og den ankommende ledning F_{an} blir skilt fra, og senderens utgangssignal blir tilført den testende stasjons egne mottager. Mottageren vurderer testsignalet på den ovenfor beskrevne måte og utløser ved positiv test den optiske visning. Ved frakobling av ledningen F_{ab} ved den testende stasjon blir signalnivået fjernet fra motstasjonen. Ved hjelp av nivåovervåkingen blir ledningene 107 og 109 i motstasjonen bragt i hviletilstanden.

P a t e n t k r a v:

1. Fremgangsmåte til automatisk kontroll av funksjonsdyktigheten av et dataoverføringssystem hvor overføringen av data og formidlingskriterier skjer ved hjelp av blokkvis sammenfattede bitgrupper og hver blokk minst inneholder en ekstra bit (statusbit) som bestemmer om det ved den tilhørende bitgruppe dreier seg om data eller formidlingskriterier, k a r a k t e r i s e r t v e d at der i en stasjons sendeinnretning for varigheten av betjeningen av en første tast (T1) blir utsendt et bestemt databitmønster som ikke opptrer ved overføringen av formidlingskriterier, hvorunder den ekstra bit har den polaritet ("0") som er fastlagt for overføringen av formidlingskriterier, at en første testidentifikasjonskobling i motstasjonens mottager vurderer det mottatte databitmønster og den ekstra overførte bit og i tilfellet av flere gangers uforstyrret mottagning utløser en optisk indikasjon i motstasjonen og mottagerens datautgang samtidig forbindes med senderens datainngang, at motstasjonens sender sender ut det mottatte bitmønster og en annen testidentifikasjonskobling i den testende stasjonsmottager vurderer bitmønsteret og i tilfellet av flere gangers uforstyrret mottagning av bitmønsteret utløser en optisk indikasjon, at testidentifikasjonskoblingene i de to stasjoner under testprosessen sperrer apparatene til innføring og utlevering av data, og at overføringssystemet vender tilbake til hviletilstanden etter at den første tast er sluppet.
2. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at senderens utgang under varigheten av betjeningen av en annen tast (T2) i sendeinnretningen skilles fra overføringsstrekningen og forbindes med inngangen til den testende stasjons mottager.
3. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at bitmønsteret foruten statusbiten (X) inneholder minst en synkroniseringsbit (Sy).
4. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at der i testidentifikasjonskoblingen (TE) er anordnet en teller som teller gjentagelsene av det uforfalskede bitmønster for testsignalet og når tellerens endetilstand nås, omstyrer et kipptrinn som utløser en optisk indikasjon og i motstasjonen tilfører senderen de mottatte databits.
5. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t

v e d at motstasjonens sender sender et modifisert bitmønster tilbake til den testende stasjons mottager.

6. Fremgangsmåte som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at telleren styres tilbake i hviletilstanden når der opptrer en statusbit (X) med den polaritet ("1") som er fastlagt for overføringen av data.

7. Fremgangsmåte som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at tellerens styres tilbake til hviletilstanden når der opptrer et avvik fra det utsendte bitmønster.

8. Fremgangsmåte som angitt i krav 4, k a r a k t e r i s e r t v e d at der i mottageren innføres flere bitmønstre av test-signalet i et skiftregister, at den respektive flerhet av synkroniseringsbits og av statusbits kontrolleres på sin riktighet, og at telleren stilles tilbake i utgangstilstanden bare når samtlige statusbits har den polaritet ("1") som er fastlagt for overføringen av data.

9. Fremgangsmåte som angitt i krav 7, k a r a k t e r i s e r t v e d at telleren styres tilbake til hviletilstanden i tilfellet av mottagning av flere suksessive blokker av bitmønstre med et avvik fra det utsendte bitmønster.

10. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at statusbiten når tasten (T1 resp. T2) slippes, sendes ut med den polaritet ("1") som er fastlagt for overføringen av data, og at identifikasjonskoblingen ved mottagning av flere statusbits med denne polaritet styres til utgangstilstanden og den optiske indikasjon slukner.

11. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at databits når tasten (T1 resp. T2) slippes, utsendes med den varige polaritet som er fastlagt for hviletilstanden ved data-overføring, og at identifikasjonskoblingen ved mottagning av flere suksessive blokker av databits med den utsendte varige polaritet styres til utgangstilstanden og den optiske indikasjon slukner.

12. Fremgangsmåte som angitt i krav 1, k a r a k t e r i s e r t v e d at innretningene til innføring og utlevering av data sperres for varigheten av betjeningen av tasten (T1 resp. T2).

13. Fremgangsmåte som angitt i krav 12, k a r a k t e r i s e r t v e d at den driftstilstand som forelå før en testprosess, blir gjenopprettet med en bestemt forsinkelse etter at tasten er sluppet.

