



NORGE

(12) **PATENT**

(19) NO

(11) **310048**

(13) B1

(51) Int Cl⁷ H 04 B 3/54

Patentstyret

(21) Søknadsnr	19941911	(86) Int. inng. dag og søknadsnummer	
(22) Inng. dag	1994.05.24	(85) Videreføringsdag	
(24) Løpedag	1994.05.24	(30) Prioritet	1993.05.31, ES, 9301191
(41) Alm. tilgj.	1994.12.01		
(45) Meddelt dato	2001.05.07		
(71) Patenthaver	Alcatel Standard Electrica SA, Ramirez de Prado 5, 28045 Madrid, ES		
(72) Oppfinner	Francisco Javier Alonso Ruiz, Madrid, ES Juan Jose Dominguez Sanchez, Madrid, ES Rafael Navarro Sebastia, Madrid, ES		
(74) Fullmektig	Tandbergs Patentkontor AS, 0306 Oslo		

(54) **Benevnelse** Kommunikasjonsadapter

(56) **Anførte publikasjoner** GB 2174273, US 5187591

(57) **Sammendrag**

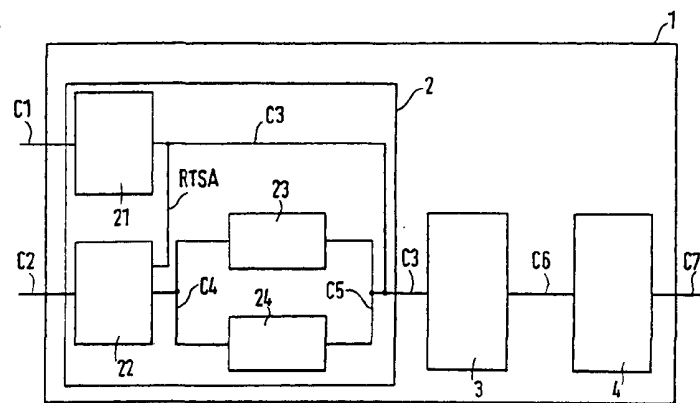
Kommunikasjonsadapter for datatransmisjon over det elektriske fordelingsnett med lavere og midlere spenning omfattende dataterminalutstyr som befinner seg ved nettets ene ytterpunkt og et annet terminalutstyr som befinner seg ved et andre ytterpunkt i nettet.

Adapteret er anvendbart for fjernstyrings-systemer, drifts- og datainnsamlingssystemer, samt fjernstyring og målesystemer som benyttes i det elektriske fordelingsnett.

Det som særpreger adapteret er at det innbefatter dataomformere (2) som er koblet til dataterminalutstyret og til en styringsenhet (3) via en første, toveis buss (C3) og som omformer og tilpasser signalene på den analoge buss (C2) eller tilpasser signalene på en digital buss (C1), vekselvis mellom data-terminalutstyret og styringsenheten (3) for begge transmisjonsretninger.

Adapteret innbefatter et modem og grensesnitt (4) for midlere/lav spenning koblet til styringsenhet (3) over en andre, toveis buss (C6), for å sammenføre datapakker som skal sendes til og for å løse opp datapakker som mottas fra det elektriske fordelingsnett.

Modemet og grensesnittet (4) for midlere/lav spenning er koblet til det elektriske fordelingsnett for midlere/lav spenning ved hjelp av inngangs/utgangsklemmene (C7).



Denne oppfinnelse angår et kommunikasjonsadapter for datatransmisjon over elektriske fordelingsnett med lavere eller midlere spenninger, og hensikten er å tillate at dataforbindelser settes opp over elektriske fordelingsnett med lavere og midlere spenninger i systemer som benytter protokoller og transmisjonsutstyr som ikke er tilpasset dette transmisjonsmedium.

I henhold til denne oppfinnelse sendes følgelig data ut over det elektriske fordelingsnett for anvendelse i fjerndriftssystemer, styrings- og datainnsamlingssystemer, og fjernstyring og fjernmålesystemer for slike elektriske fordelingsnett.

Vanlig praksis ved kommunikasjon innenfor tekniske felt som fjernstyring og styringssystemer, har benyttet ulike teknologier og transmisjonsmedia som hver tilbyr en rekke fordeler og ulemper, men hvor ingen er klart overlegen fremfor de øvrige. Generelt kan det sies at de transmisjonsmedia som er blitt benyttet, kan deles inn i dem som benytter et fysisk transmisjonsmedium (f.eks. tildelte telefonkoblingslinjer eller det offentlige nett av koblingssentraler, optiske fibre, koaksialkabler, elektriske fordelingsnett, osv.) og dem som ikke benytter et fysisk medium (f.eks. radio- eller satellittforbindelser osv.). Fordelene og ulempene ved hver av disse løsningsmetoder er blitt beskrevet i sammenlignende tabeller som finnes i artikkelen med tittelen "Automating the power grid" av Dennis J. Gaushell, IEEE Spectrum, oktober 1985, sidene 39-45.

Generelt kan man si at radiobaserte systemer har en større rekkevidde enn systemer som benytter fysiske media. Dessuten er det åpenbart at en utvidelse av systemer som ikke tar i bruk fysiske media er mindre kostbar, da utlegging av nye kommunikasjonsforbindelser alltid er dyrt og komplisert.

På den annen side er signaleringshastigheten ved overføringer i radiosystemer alltid mindre enn dem som oppnås i fysiske media.

Man bør også ta i betraktning at installasjonen av radioutstyr er underlagt lover og forskrifter, og i enkelte områder er videre utnyttelse av radioforbindelser umuliggjort på grunn av frekvensmetning.

Bruken av det eksisterende medium og de elektriske kraftfordelingsnett med midlere og lav spenning som fysiske media for overføring ved fjernstyring og fjernmåling er særlig attraktiv for driften av slike nett, fordi elektrisitetsverkene i realiteten eier disse media. Dessuten garanteres fullstendig dekning fordi nettet nettopp er der fjernstyringskommandoene skal gjelde. Den viktigste ulempe er behovet for protokoller og transmisjonsutstyr som er spesielt tilpasset transmisjonsmediet (spesialdatautrustning, spesielle linjengrensesnitt osv.), og slikt tilleggsgutstyr er uunngåelig der systemer som allerede er i drift må utvides.

Fra den kjente teknikk skal vises til patentskriftet GB 2 174 273 som beskriver et system for tilpasning av signaler over grensesnittet RS232 til overføring via et kraftledningsnett. Dette system bruker også et modem og en mikroprosessor, samt

bussforbindelser mellom terminaler og styreenheter. Videre vises til US 5 187 591 hvor det gjennomgås bruk av tilsvarende nett-tilkoplingsutstyr for overføring av informasjon fra minst to forskjellige kilder, f.eks. fra en PC og en lydkilde, idet hver type overføres med forskjellig hastighet. Av denne grunn omvandles hver tilsvarende signaltype separat
5 fra analog til digital form. I form av pakker gjennomgår informasjonen multipleksbehandling til en felles bussforbindelse som også fører annen pakkeordnet informasjon. Nett-tilkoplingen skjer via et modem for å løse opp hhv. samle informasjonssignalene til datapakker.

Det er på denne bakgrunn oppfinnelsen hviler, idet den gjelder et kommunikasjons-
10 adapter for datatransmisjon over et elektrisk fordelingsnett for lavere og midlere spenninger, mellom et dataterminalutstyr eller en fjernstyringsenhet i et ytterpunkt i nettet og et annet tilsvarende utstyr eller en tilsvarende enhet i et andre nettytterpunkt, og dette adapter er særlig, slik det fremgår av patentkrav 1, kjennetegnet ved dataomformere som i det ene nettytterpunkt er tilkoblet dataterminalutstyret, som i det andre nettytterpunkt
15 er tilkoblet en styringsenhet over en første, toveis buss, og som er innrettet for omforming og tilpasning av signaler som via en analog buss hhv. en digital buss er tilkoblet dataterminalutstyret og styringsenheten og overføres i begge retninger mellom disse; hvilke dataomformere omfatter et toveis, digitalt grensesnitt for å isolere nettytterpunktene digitale signaler fysisk fra fordelingsnettet, idet dette grensesnitt er tilkoblet dataterminalutstyret over den
20 digitale buss og er tilkoblet styringsenheten over den første buss; og et toveis, analogt grensesnitt som er forbundet med dataterminalutstyret over den analoge buss og med minst ett modem over en tredje, toveis buss; idet dette er gjennomført for å omforme denne tredje buss' analoge informasjonssignaler til digitalsignaler for overføring over en fjerde, toveis buss som utgjør en del av den første buss, og for å omforme den fjerde buss' digitale
25 signaler til analoge signaler for overføring over den tredje buss, og at styringsenheten via en andre toveis buss er tilkoblet et modem og et grensesnitt for midlere/lav spenning for å samle hhv. løse opp datapakker for sending/mottaking til/fra fordelingsnettet; idet modemmet og grensesnittet er koblet til dette via inngangs/utgangsklemmer.

Det tillates altså at det settes opp dataforbindelser over det elektriske fordelingsnett
30 i systemer som benytter protokoller og transmisjonsutstyr som ikke er spesielt tilpasset dette transmisjonsmedium. Videre særpreges oppfinnelsen av at det toveis, analoge grensesnitt omfatter velgeranordninger for utvelgelse av transmisjonsretningen ved den fjerntliggende terminalenhet, hvilken velgeranordning mottar et transmisjonsstyrende signal for retningen mot fjernstyringsenheten, hvilket signal utgjør endel av den første, toveis
35 buss, og i sin tur fastlegger posisjonen av en åpen eller lukket kontakt som en indikasjon av sender- eller mottakertilstand, og en kontakt som normalt er åpen, men lukkes når transmisjonsstyringssignalet som er rettet mot den fjerntliggende terminalenhet, indikerer at transmisjonen er rettet mot denne enhet; en første forsterker som forsterker det analoge signalet som skal sendes ut i retning mot fjernstyringsterminalen og skriver seg fra et

hvilket som helst av modemene som er inkorporert i dataomformerer; en første transformator som mottar signalet som kommer fra utgangen fra den første forsterker (A1) hvis utgang er koblet til den fjerntliggende terminalenhet via et trådpar; og en andre transformator som mottar signalet som kommer fra den fjerntliggende terminalenhet og
5 hvis utgang er koblet til inngangen på en andre forsterker som forsterker signalet ved sin inngang og frembringer et signal ved sin utgang, hvilket signal sendes til et hvilket som helst av modemene inkorporert i dataomformerer.

Styringsenheten er særpreget ved at den omfatter en mikrobrikke som er forbundet med dataomformerer via endel av signalene på den første buss og med modemet og
10 grensesnittet for midlere/lav spenning via endel av den andre buss, og tjener til å gjennomføre styringsfunksjonene for styringsenheten; en ROM-hukommelsemodul, en RAM-hukommelsemodul og en inn/utgangsenhetsmodul som alle er forbundet med mikrobrikken via en femte, toveis buss; og en velgermodul for funksjonsvalg, koblet til modulen; for å konfigurere systemet i henhold til de driftsmodi som er lagret i modulen.

15 Modemet og grensesnittet for midlere/lavere spenning er særpreget ved å omfatte velgeranordninger for valg av transmisjonsretningen mot fordelingsnettet, hvilke anordninger mottar et transmisjonsstyrende signal i retning mot fordelingsnettet og hvis utgang tilsvarer en kontakt som er lukket når transmisjonen skjer i retning mot fordelingsnettet over klemmene; en modulator som mottar det transmisjonsstyrende signal i retning
20 mot fordelingsnett, for å aktivisere modulatorene, og det digitale signal som skal sendes, for å modulere en bæreølge med forutbestemt frekvens; idet utgangen fra modulatorene tilføres en tredje forsterker hvis utgang i sin tur føres til en tredje koblingstransformator hvis klemmer er forbundet med klemmene; en fjerde transformator som mottar signalet på klemmene; minst ett båndpassfilter som mottar utgangssignalet som kommer fra den
25 fjerde transformator, idet hvert filter er avstemt til en av de mulig tidligere definerte driftsfrekvenser på modulatorsiden av det fjerntliggende dataterminalutstyr; og en fjerde forsterker som forsterker det filtrerte signal som kommer fra et hvilket som helst av båndpassfiltrene og hvis utgang sendes til en demodulator som demodulerer signalet som kommer fra forsterkeren og gjenvinner det mottatte, digitale datasignal, mottatt fra det
30 fjerntliggende dataterminalutstyr.

Datatransmisjonen gjennomføres ved hjelp av informasjonspakker som utsendes asynkront, og modulasjonen som benyttes er frekvensskiftnøkling eller modulasjon (FSK). Inngangs/utgangsklemmene er koblet til fordelingsnettet med midlere/lavere spenning via et koblingsselement for å oppnå bedre isolasjon mellom det elektriske fordelingsnett og
35 kommunikasjonsadapteret.

Følgelig blir det, ved hjelp av denne oppfinnelse, mulig å unngå de store kostnadene ved å installere nye linjer, så vel som potensielle problemer med radioelektrisk metning eller av annen administrativ natur, ved installasjon av nye, radiofrekvente systemer.

For fjernstyring og målesystemer for elektriske fordelingsnett representerer

oppfinnelsen et stort fremskritt fordi transmisjonsmediet som benyttes er selve det aktuelle fysiske nett som allerede er installert av elektrisitetsverkene; dette fører til mulighet for ubegrenset vekst og total dekning av utstyret som skal betjenes ved hjelp av fjernstyringen, i motsetning til de begrensninger som har vært tilstede for andre kommunikasjonssystemer og media.

I henhold til denne oppfinnelse foreligger en mulighet for degradering på grunn av små forsinkelser, noe som skyldes prosesseringen og en liten økning i feilforekomster som skriver seg fra det store støynivået man har ved fordelingsnett for midlere og lav spenning. Ingen av disse ulemper er imidlertid kritiske, da informasjonstrafikken normalt ikke er høy og responstidene for utstyret som skal innkobles vanligvis ikke er spesielt stramme.

For å forstå oppfinnelsen bedre vises til detaljbeskrivelsen nedenfor og de tilhørende tegninger, idet disse på fig. 1 viser et funksjonsblokkdiagram for kommunikasjonsadapteret for datatransmisjon via det elektriske fordelingsnett med lavere- og midlere spenning, i henhold til denne oppfinnelse, fig. 2 viser et funksjonsblokkdiagram for styringsenheten som inngår i kommunikasjonsadapteret i henhold til denne oppfinnelse, fig. 3 viser et funksjonsblokkdiagram for det toveis, analoge grensesnitt som inngår i dataomformeren som utgjør endel av kommunikasjonsadapteret, og fig. 4 viser et blokkskjema for modemmet og grensesnittet mot nettet med midlere/lav spenning, innbefattet i kommunikasjonsadapteret i henhold til denne oppfinnelse.

Hovedmålet med denne oppfinnelse er dermed å forenkle oppsettingen av dataforbindelser over det elektriske fordelingsnett med lavere og midlere spenning, mellom et dataterminalutstyr eller en fjernstyringsenhet som befinner seg ved ett ytterpunkt og et annet terminalutstyr eller tilsvarende enhet som befinner seg ved systemets andre ytterpunkt; og hvor det ikke gjøres bruk av transmisjonsutstyr og protokoller som er spesielt tilpasset det aktuelle transmisjonsmedium.

De ovennevnte mål oppnås ved hjelp av et kommunikasjonsadapter 1 med en dataomformer 2 som er koblet til dataterminalens utstyr ved et første nettytterpunkt og til en styringsenhet 3 ved et andre nettytterpunkt. Dataomformeren 2 har et toveis, digitalt grensesnitt 21 og med et toveis, analogt grensesnitt 22 som henholdsvis er koblet over en digital buss C1 og en analog buss C2, til dataterminalutstyret. Det toveis, digitale grensesnitt 21 er koblet over en første, toveis buss C3 til styringsenheten 3, mens det toveis, analoge grensesnitt 22 er koblet over en tredje, toveis buss C4 til to modemer 23 og 24, som likeledes tilhører dataomformeren 2, og som er viderekoblet til styringsenhet 3 over en fjerde, toveis buss C5 som utgjør endel av den første, toveis buss C3. Kommunikasjonsadapteret 1 er utstyrt med et modem og grensesnitt 4 mot midlere/lav spenning, over hvilket forbindelse er opprettet med det elektriske fordelingsnett ved hjelp av inngangs/utgangsterminaler C7. Modemet og grensesnittet 4 mot midlere/lavere spenning, er koblet til styringsenhet 3 over en andre, toveis buss C6.

Nå følger en beskrivelse av driftsforholdene for adapteret under henvisning til funksjonsblokkene som er vist på fig. 1.

Det toveis, analoge grensesnitt 22 (vist mer detaljert på fig. 3) innbefatter en signaltransformator TF2 som er koblet til en forsterker A2. Inngangsimpedansen kan velges mellom moderat en impedans, typisk 600 ohm, og en høy impedans. Når signalet er forsterket føres det til et modem 23 eller 24, i henhold til anbefalingene i henholdsvis V.23-BELL 202 eller R.38-A, avhengig av arbeidsmodusen.

Det analoge utgangssignal frembringes av et modem 23 eller 24 i henhold til de omtalte rekommandasjoner og forsterkes i forsterkeren A1 og føres videre gjennom transformator TF1 og en kontakt i reléet RLA (normalt åpen), og ut eksternt via buss C2. Reléet RLA styres av et signal RTSA som utgjør endel av den første toveis buss C3. På denne måten vil utgangssignalet over terminalene til transformatoren TF1 være en høy impedans inntil det foreligger et analogt signal på TCM ved buss C3, noe som vil bli indikert ved hjelp av et styringssignal RTSA.

Utstyret har også en dobbelkontakt på samme relé RLA, og denne kan benyttes som et signal for å aktivisere en radiosender (PTT) for det tilfellet at det er nødvendig at en radiosender skal benyttes sammen med dataterminalutstyret, noe som vil bli forklart nærmere nedenfor i forbindelse med kommentarer angående driftsmodus og oppkobling av utstyret.

Den digitale signalinngang/utgang utgjøres av det toveis, digitale grensesnitt 21, som er confirmert med rekommandasjonene V.24 og V.28. Dette grensesnitt er opsjonelt, fordi det, dersom det benyttes, vil oppvise de samme bruksegenskaper som et konvensjonelt modem. Det toveis, digitale grensesnitt 21 er innbefattet som en ekstra mulighet for det tilfelle at dets bruk vil forenkle systeminstallasjonen og anvendelsen.

Det toveis, digitale grensesnitt 21 kommuniserer med styringsenheten 3 ved hjelp av signaler som er etablert på TTL-nivå over den første, toveis buss C3, og eksternt, ved nivåer som er compatible med V.28 rekommandasjonen i henhold til CCITT over den digitale signalbuss C1.

Modemene 23 og 24 er tilpasset rekommandasjonene V.23-BELL 202 henholdsvis R.38-A. De modi som disse modemer kan konfigureres for, stemmer overens med de allerede nevnte rekommandasjoner.

Modemene demodulerer RCM-signalet som, som allerede nevnt, kommer fra det toveis, analoge grensesnitt 22; og fører det mottatte datasignal til styringsenheten sammen med en bæreølgeindikasjon. De digitale data som mottas over fordelingsnettet, mottas av styringsenhet 3, moduleres og sendes videre til det analoge grensesnitt 22. Modemdriften er halvt dupleks og moduleringen/demoduleringen som benyttes er frekvensskiftmodulering (FSK). Styringsenheten 3 (se fig. 2 for detaljer) omfatter en mikrobrikke 31 som er forbundet med en ROM-hukommelse 32, en RAM-hukommelse 33 og flere inngangs/utgangsporter 34. Mikrobrikken 31 har tilsvarende busser samt to asynkrone kanaler, to

tidskretser og en initialiseringsinngang. I tillegg har den et kvartskrystall med en frekvens som kan deles for å frembringe det interne klokkesignal for mikrobrikken.

En ROM-hukommelse 32 lagrer styringsprogrammet og utstyrets initialiseringsdata. På den annen side lagrer RAM-hukommelsen 33 de hjelpedata som trengs i initialiserings-
5 trinnene og kommunikasjonsbufferet. Inngangs/utgangsportene 34 arbeider som periferi-
utstyr til mikrobrikken 31, og kan programmeres til å arbeide som inngang eller utgang. Et visst antall av disse portene blir programmert som innganger og kobles til mikrobrytere 35 som benyttes for ekstern programmering av de ulike modi og valg av forskjellige driftsformer og tilleggsutstyr, slik som beskrevet nedenfor. De øvrige porter gjennomfører
10 funksjonen med påvirkning av styrings- og/eller datasignalene for modemene 23 og 24 samt grensesnittene 21 og 22 via forbindelsene C4 og C5 som tilsvarer de tredje henholdsvis fjerde toveis busser som allerede er omtalt.

Referansen C8 angår den femte, toveis buss og det er over denne kommunikasjonen foretas mellom mikroprosessen og de forskjellige elementer som er koblet til den og
15 allerede er nevnt.

Som beskrevet ovenfor, blir styringsenheten 3 koblet til et modem og grensesnitt 4 for midlere/lav spenning og dette har (se fig. 4) en modulator 41 som gjennomfører modulasjonen, og av denne grunn mottar det digitale datatransmisjonssignal TXM såvel som forespørsel om utsendelse av signalet RTSM for å aktivisere transmisjonen. Dette
20 signalet styrer dessuten et relé RLM som, ved hjelp av en kontakt som normalt er åpen, opprettholder forbindelsen på høy impedansverdi inntil RTSM blir aktivisert og transmisjonen starter.

Modulatorene 41 er koblet til en forsterker A3 som forsterker det modulerte signal. I tillegg er forsterkeren A3 koblet til en transformator TF3 som blir avstemt til bæreølge-
25 frekvensen og gjennomfører koblingen til utgangen. Modemet og grensesnittet 4 for midlere/lav spenning, innbefatter en signaltransformator TF4 og det er gjennom denne mottagelsen finner sted og kobles til et båndpassfilter F1 eller F2 for å tillate utvelgelse av to transmisjonsfrekvenser, og av denne grunn er de sentrert om bæreølgefrekvensene.

Disse båndpassfiltre F1 og F2 er koblet til en forsterker A4 som forsterker signalet,
30 og som i sin tur er koblet til en demodulator 42, og ved utgangen av denne mottas det demodulerte, digitale signal for de mottatte data RXM, som utgjør endel av bussen C6.

Utgangsspenningen kan velges innen et område av verdier som holdes konstant, uavhengig av verdiene til impedansen som presenteres av fordelingsnettverket med midlere/lavere spenning, så lenge som dens modulus overskrider en bestemt verdi.

35 Utstyret kan arbeide med forskjellige dataformater som kan grupperes i to hovedklasser: asynkrone formater for universale tegn og asynkrone formater spesifikke overfor telekommandoprotokollene til General Electric.

Basert på den gitte beskrivelse fastlegges utstyrets driftsmodus, på den ene siden av posisjonene som mikrobryterne 35 er innstilt til, og på den annen side ved forbindelsene

som er opprettet eksternt med dataterminalutstyr eller fjernstyringsenheten og radiosender.

De forskjellige driftsmodi i henhold til den internasjonale konfigurasjon av utstyret, er slik at de innbyrdes utelukker hverandre og fastlegges av de mulige konfigurasjoner i modemene 23 og 24 i forhold til programmeringen som er utført, og disse modi er som
5 følger:

A) Normal modus 1.

Dersom denne operasjonsmodus velges, blir de tillatelige data de som har asynkrone formater for universale tegn.

Til tegnene som kommer fra dataterminalutstyret eller den fjerntliggende
10 kommandoenhet føyes en tittel som gjelder for disse data og sendes sammen med dem over fordelingsnettet med middels eller lav spenning. Mottakerutstyret fjerner denne tittelen før de aktuelle data benyttes av dataterminalutstyret eller av den mottagende fjernstyrings-enhet. Slutten av en datablokk indikeres i mottakerutstyret ved hjelp av et tegn som inneholder en feil i rammedataene.

15 Senderutstyret setter i drift en nedtellingskrets (time-out circuit) hver gang den mottar et tegn som er gyldig for overføring. Dersom ingen flere tegn mottas for overføring når denne tiden er utløpt, sender det et "slutt-på-ramme"-tegn over fordelingslinjen for midlere og lave spenninger.

Mottakerutstyret venter å motta en tittel før det avgir data til dataterminalutstyret
20 eller den mottagende fjernstyringsenhet. Så snart tittelen er detektert, setter det også i gang en nedtellingskrets så snart et korrekt tegn eller en korrekt tittel er mottatt. Dersom det etter den forutbestemte tid ikke mottas noe korrekt tegn eller "slutt-på-ramme" tegn, antas at datablokken er avsluttet og kretsen stiller seg i beredsskapstilstand for mottagning av en ny tittel. Så snart et "slutt-på-ramme" tegn er mottatt, startes en nedtellingskrets som,
25 så snart den er kommet til siste telling, innstilles til beredsskapstilstand for å motta en ny tittel.

B) Normal modus 2.

Dersom denne driftsmodus velges, inntas sender- eller mottakermodus i henhold til tilstanden på et styringssignal på den første, toveis buss C3. Innholdet i data som tillates
30 benyttet i denne modus, er de som tilsvarer universale tegn i det asynkrone format.

Fra det øyeblikk da aktivering detekteres til sendermodus påbegynnes, blir modemet og grensesnittet 4 for midlere/lav spenning aktivisert ved hjelp av RTSM-signalet, og tittelen som nevnes i forutgående avsnitt, sendes. På samme måte som ved normal modus 1, så vil ved det tidspunkt da dataterminalutstyret eller fjernstyringsenheten avgir et gyldig
35 tegn til utstyret, det sistnevnte sette igang en tidsnedtellingskrets. Dersom tiden løper ut uten at flere tegn er blitt mottatt fra dataterminalutstyret eller fra fjernstyringsenheten, sender utstyret ut et "slutt-på-ramme"-tegn og øyeblikkelig vil en ny tittel starte en ny nedtellingskrets. Mottakerutstyret aktiviserer en tidskrets når det mottar en tittel eller et korrekt tegn. På denne måten vil bærebølgedetektering ved mottakerutstyret ikke forandre

tilstanden så lenge som senderutstyret ikke gjør det samme. Når en slik endring inntreffer, følger senderutstyret denne ved å sende ut en "slutt-på-ramme"-tegn uten noen tittel. Fra dette øyeblikk av setter mottakeren i gang en tidsnedtelling for å hindre bærebølge-detektering.

5 C) 31-bits modus.

I denne driftsmodus starter utsendelse over fordelingsnettets med lav og midlere spenning så snart data fra den første, toveis buss C3 opptrer. Datatypene som tillates i denne modus er de som tilsvarer et 31-bits asynkront format.

En tittel tilføyes de data som kommer fra dataterminalutstyret eller fjernstyrings-
10 enheten før rammen som inneholder 31 bit sendes ut over fordelingsnettets med lav og midlere spenning. Hver gang senderutstyret mottar en komplett 31-bits ramme for transmisjon over fordelingsnettets med lav og midlere spenning, aktiviserer det en tidsnedtellingskrets og fortsetter med utsendelse av rammen. Dersom den neste ramme ankommer før tidsnedtellingen er avsluttet, blir den utsendt uten noen tittel.

15 Mottakeren detekterer en tittel og fjerner den før de aktuelle data videresendes til dataterminalutstyret eller til den mottagende fjernstyringsenhet. I tillegg bringes en ytterligere tidsnedtellingskrets til å starte så snart en ramme er mottatt, og kontrollerer forekomsten av minst én stopp-bit. Ved slutten av denne tidsnedtelling aksepteres ikke noen ramme som ikke følger etter en tittel.

20

D) Testmodus.

Når utstyret befinner seg i denne modus, gjennomløpes en egentest-rutine under følgende tilstander:

- Inngang/utgangstilbakekobling ved det analoge, toveis grensesnitt 22 (buss C2)
25 eller inngang/utgangstilbakekobling ved det digitale, toveis grensesnitt 21 (buss C1).
- Tilbakekobling ved forbindelse til fordelingsnettets med lav og midlere spenning (buss C7).
- Test for hver posisjon i RAM-hukommelse 33.
- Test av stillingen til mikrosvitsene 35.

30 For å kontrollere testdiagnosene, er det nødvendig å koble opp en asynkron terminal til det digitale, toveis grensesnitt 21 over buss C1.

E) Innstillingsmodus.

Når utstyret er konfigurert i en eller annen av de denne innstillingsmodi, oppviser
35 mikrobrikken 31 en kontinuerlig frekvens for hvert av datasignalene.

Angående driftsmodus i henhold til denne kobling, skal det påpekes at adaptere i henhold til denne oppfinnelse kan arbeide som et modem for datatransmisjon over fordelingsnettets med lavere og midlere spenning, og dermed kan erstatte et annet modem.

Dessuten kan det arbeide i parallell med en radiosender eller et telefonlinjemodem.

Den siste modus for drift i henhold til denne oppkobling, tillater at dataterminal-utstyret kommuniserer med en annen fjernstyringsenhet i to trinn. Mellom den første og andre fjernstyringsenhet finner transmisjonen sted over fordelingsnettet med lav og midlere spenning. Senderen eller modemmet deles mellom de to fjerntliggende styringsenheter for

5 kommunisering med dataterminalutstyret.

Følgelig er det, ved hjelp av denne oppfinnelse, mulig å sende ut analoge og digitale datasignaler over fordelingsnettet med lav og midlere spenning ved hjelp av transmisjonsutstyr som ikke er spesielt tilpasset dette transmisjonsmedium.

10

P a t e n t k r a v

15

1. Kommunikasjonsadapter for datatransmisjon over et elektrisk fordelingsnett for lave og midlere spenninger, mellom et dataterminalutstyr eller en fjernstyringsenhet i et ytterpunkt av nettet og et annet tilsvarende utstyr eller en tilsvarende enhet i et andre nettytterpunkt, **KARAKTERISERT VED:**

- 20 – dataomformere (2) som i det ene nettytterpunkt er tilkoblet dataterminalutstyret, som i det andre nettytterpunkt er tilkoblet en styringsenhet (3) over en første, toveis buss (C3), og som er innrettet for omforming og tilpasning av signaler som via en analog buss (C2) hhv. en digital buss (C1) er tilkoblet dataterminalutstyret og styringsenheten (3) og overføres i begge retninger mellom disse; hvilke dataomformere (2) omfatter:
- 25 et toveis, digitalt grensesnitt (21) for å isolere nettytterpunktene digitalsignaler fysisk fra fordelingsnettet, idet dette grensesnitt (21) er tilkoblet dataterminalutstyret over den digitale buss (C1) og er tilkoblet styringsenheten (3) over den første buss (C3); og
- et toveis, analogt grensesnitt (22) som er forbundet med dataterminalutstyret over den analoge buss (C2) og med minst ett modem (23, 24) over en tredje, toveis buss (C4);
- 30 idet dette er gjennomført for å omforme denne tredje buss' (C4) analoge informasjonssignaler til digitalsignaler for overføring over en fjerde, toveis buss (C5) som utgjør en del av den første buss (C3), og for å omforme den fjerde buss' (C5) digitale signaler til analoge signaler for overføring over den tredje buss (C4), og at
- styringsenheten (3) via en andre toveis buss (C6) er tilkoblet et modem og et
- 35 grensesnitt (4) for midlere/lav spenning for å samle hhv. løse opp datapakker for sending/mottaking til/fra fordelingsnettet; idet modemmet og grensesnittet (4) er koblet til dette via inngangs/utgangsklemmer (C7).

2. Kommunikasjonsadapter ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at det

toveis, analoge grensesnitt (22) omfatter:

- velgeranordninger (RLA) for utvelgelse av transmisjonsretningen ved den fjerntliggende terminalenhet, hvilken velgeranordning mottar et transmisjonsstyrende signal (RTSA) for retningen mot fjernstyringsenheten, hvilket signal utgjør endel av den første, 5 toveis buss (C3), og i sin tur fastlegger posisjonen av en åpen eller lukket kontakt som en indikasjon av sender- eller mottakertilstand, og en kontakt som normalt er åpen, men lukkes når transmisjonsstyringssignalet (RTSA) som er rettet mot den fjerntliggende terminalenhet, indikerer at transmisjonen er rettet mot denne enhet;
- en første forsterker (A1) som forsterker det analoge signalet som skal sendes ut 10 (TCM) i retning mot fjernstyringsterminalen og skriver seg fra et hvilket som helst av modemene (23, 24) som er inkorporert i dataomformerer (2);
- en første transformator (TF1) som mottar signalet som kommer fra utgangen fra den første forsterker (A1) hvis utgang er koblet til den fjerntliggende terminalenhet via et tråddpar; og
- 15 – en andre transformator (TF2) som mottar signalet som kommer fra den fjerntliggende terminalenhet og hvis utgang er koblet til inngangen på en andre forsterker (A2) som forsterker signalet ved sin inngang og frembringer et signal (RCM) ved sin utgang hvilket signal sendes til et hvilket som helst av modemene (23, 24) inkorporert i dataomformerer (2).

20

3. Kommunikasjonsadapter ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at styringsenheten (3) omfatter:

- en mikrobrikke (31) som er forbundet med dataomformerer (2) via endel av signalene på den første buss (C3) og med modem og grensesnittet (4) for midlere/lav 25 spenning via endel av den andre buss (C6), og tjener til å gjennomføre styringsfunksjonene for styringsenheten (3);
- en ROM-hukommelsemodul (32), en RAM-hukommelsemodul (33) og en inn/utgangsenhetsmodul (34) som alle er forbundet med mikrobrikken (31) via en femte, toveis buss (C8); og
- 30 – en velgermodul (35) for funksjonsvalg, koblet til modulen (34); for å konfigurere systemet i henhold til de driftsmodi som er lagret i modulen (32).

4. Kommunikasjonsadapter ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at modem og grensesnittet (4) for midlere/lav spenning omfatter:

- 35 – velgeranordninger (RLM) for valg av transmisjonsretningen mot fordelingsnett, hvilke anordninger mottar et transmisjonsstyrende signal (RTSM) i retning mot fordelingsnett og hvis utgang tilsvarer en kontakt som er lukket når transmisjonen skjer i retning mot fordelingsnett over klemmene (C7);
- en modulator (41) som mottar det transmisjonsstyrende signal i retning mot

fordelingsnett (RTSM), for å aktivisere modulatorene (41), og det digitale signal som skal sendes (TXM), for å modulere en bæreølge med forutbestemt frekvens; idet utgangen fra modulatorene tilføres en tredje forsterker (A3) hvis utgang i sin tur føres til en tredje koblingstransformator (TF3) hvis klemmer er forbundet med klemmene (C7);

- 5 – en fjerde transformator (TF4) som mottar signalet på klemmene (C7);
 - minst ett båndpassfilter (F1, F2) som mottar utgangssignalet som kommer fra den fjerde transformator (TF4), idet hvert filter er avstemt til en av de mulig tidligere definerte driftsfrekvenser på modulatorsiden av det fjerntliggende dataterminalutstyr; og
 - en fjerde forsterker (A4) som forsterker det filtrerte signal som kommer fra et hvilket
- 10 som helst av båndpassfiltrene (F1, F2) og hvis utgang sendes til en demodulator (42) som demodulerer signalet som kommer fra forsterkeren (A4) og gjenvinner det mottatte, digitale datasignal (RXM), mottatt fra det fjerntliggende dataterminalutstyr.

5. Kommunikasjonsadapter ifølge krav 4, **KARAKTERISERT VED** at modulatorene
15 (41) utfører frekvensskiftmodulasjon (FSK) og at demodulatorene (42) demodulerer signaler av samme type.

6. Kommunikasjonsadapter ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at datatransmisjonen gjennomføres ved hjelp av asynkront sendte datapakker.

20

7. Kommunikasjonsadapter ifølge krav 1, **KARAKTERISERT VED** at klemmene (C7) er koblet til fordelingsnettet via en koblingsanordning for å oppnå bedre gjensidig isolasjon.

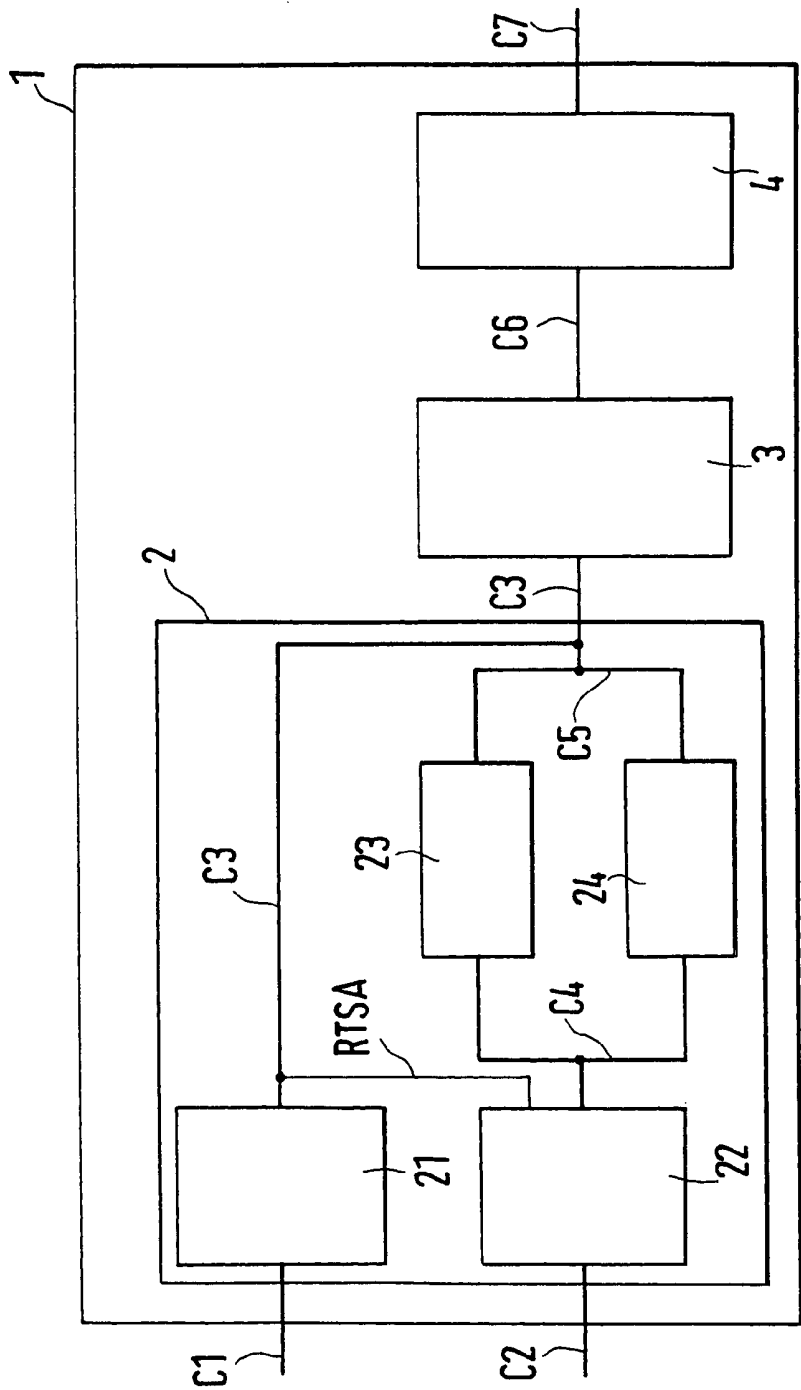


FIG. 1

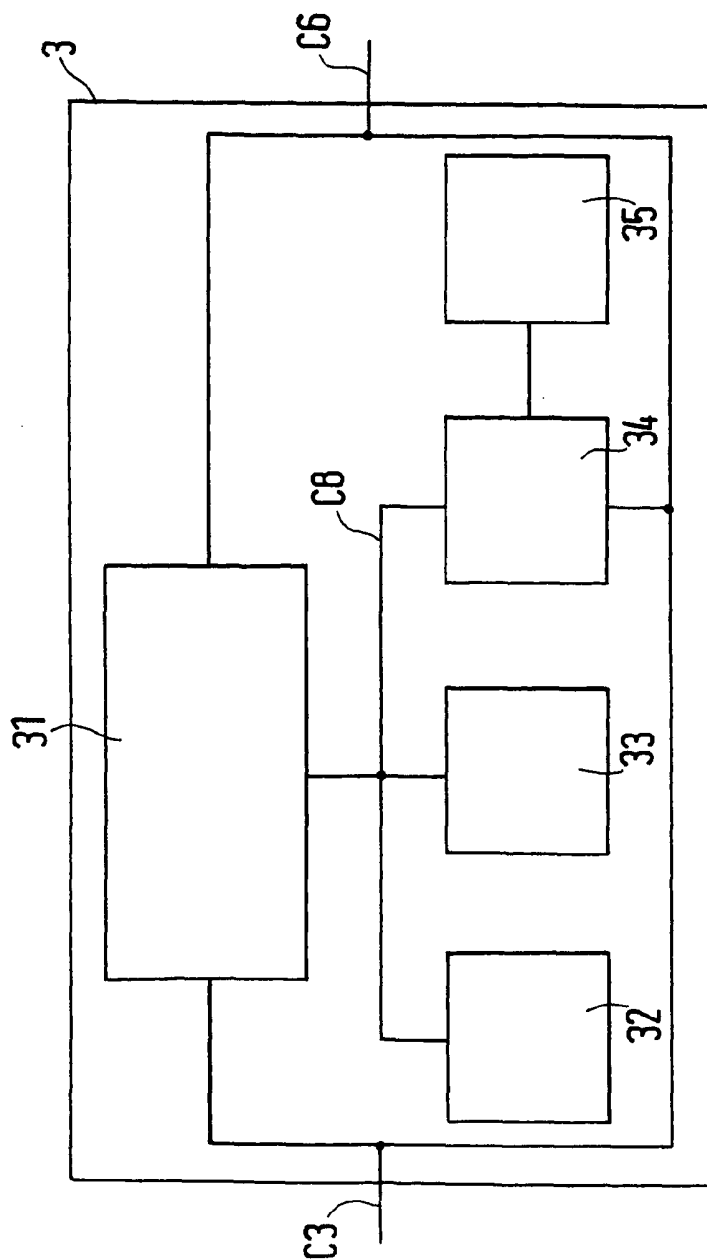


FIG. 2

