

(19) DANMARK



(12) FREMLÆGGELSESSKRIFT

(11) 163396 B

Patentdirektoratet
TAASTRUP

(21) Patentansøgning nr.: 5999/84

(22) Indleveringsdag: 14 dec 1984

(41) Alm. tilgængelig: 18 jun 1985

(44) Fremlagt: 24 feb 1992

(86) International ansøgning nr.: -

(30) Prioritet: 17 dec 1983 DE 3345777

(51) Int.Cl.5 - H 03 M 13/00
G 06 F 11/10
H 04 L 25/49

(71) Ansøger: *ANT Nachrichtentechnik GmbH; Gerberstrasse 33; 7150 Backnang, DE

(72) Opfinder: Klaus *Ruthemann; DE

(74) Fuldmægtig: Internationalt Patent-Bureau

(54) Anlæg til forbedret paritetstælling

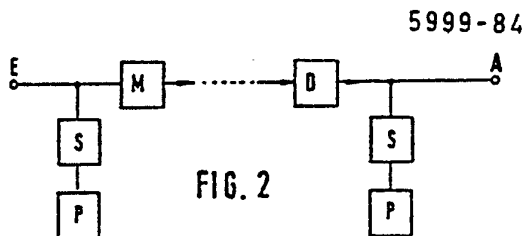
(56) Fremdragne publikationer

DE off.g.skrift nr. 2247662

(57) Sammendrag

5999-84

Der angives et anlæg til overføring af digitale signaler, som er sikret ved hjælp af paritetsbit til fejlkonslatering. Med henblik på at gøre paritetstællingsprocessen uafhængig både af strukturen af de på sendesiden ankomende data og af strukturen af de overførte data er der både på sendesiden og på modtagesiden indkoblet en scrambler (S) foran paritetstælleren (P).



DK 163396 B

Opfindelsen angår et anlæg til overføring af digitale signaler, omfattende en tegnsender og en tegnmodtager, med en første kontinuerlig paritetstælling over i hvert enkelt tilfælde n bit af den tegnstrøm, der skal sendes, og indføjning af en af det enkelte resultat af denne første paritetstælling afhængig paritetsbit i den tegnstrøm, der skal sendes, på sendesiden samt med en anden kontinuerlig paritetstælling over de samme n bit i den modtagne tegnstrøm og sammenligning af resultatet af denne anden paritetstælling med den modtagne paritetsbit med henblik på fejlerkendelse på modtagesiden.

Fra tysk offentliggørelsesskrift nr. 22 47 662 kendes et anlæg, som ved ombytning af scrambler og fejlsikringsindretning på sendesiden og descrambler og fejldetekteringsindretning på modtagesiden forøger fejlsikkerheden væsentligt (fig. 1). Denne foranstaltning træffes med henblik på på modtagesiden at undgå en flerdobling af overføringsfejl som følge af descrambleren og på forhånd at kunne konstatere og eventuelt korrigere overføringsfejl.

Opfindelsen har til opgave at angive et anlæg af den indledningsvis omhandlede art, i hvilket paritetstællingsprocessen bliver uafhængig både af strukturen af de på sendesiden ankomende data og af strukturen af de over overføringsstrækningen sendte data.

Opgaven løses som angivet i krav 1's kendetegnende del. Underkravene angiver fordelagtige videreudviklinger.

Opfindelsesgenstanden er i det følgende forklaret nærmere på grundlag af nogle udførelseseksempler under henvisning til tegningen, hvor

fig. 1 viser teknikken stede ifølge tysk offentliggørelsesskrift nr. 22 47 662,

fig. 2 et anlæg ifølge opfindelsen som angivet i krav 1,

fig. 3 et anlæg ifølge opfindelsen som angivet i krav 3,

fig. 4 et anlæg ifølge opfindelsen som angivet i krav 4,

fig. 5 et anlæg ifølge opfindelsen som angivet i krav 5, og

5 fig. 6 en kendt opstilling til paritetskontrol.

Som fordel ved anlægget ifølge opfindelsen resulterer en væsentligt forbedret nøjagtighed ved paritetsudnyttelsen i sådanne overføringssystemer, i hvilke overføringsforstyrrelser - betinget af den anvendte modulationsmetode - til stadighed frembringer en gruppe n-bit-fejl, som f.eks. ved 4-PSK-modulation med differential kodning. Det forudsættes, at der i modem'et opbygges hhv. nedbygges en overramme, hvorved en overføring af den på sendesiden talte paritetskode først bliver
10 mulig.
15

Der kendes opstillinger til paritetstalling i systemer, som til stadighed frembringer grupper af n-bit-fejl. De adskiller sig fra opstillinger, som ved aftastningsfejl overvejende frembringer 1-bit-fejl, ved
20 at der efter dem er indkoblet et 1/n-binæromsætningsled, hvis udgangssignal anvendes som paritetskode. Der kendes ligeledes digitalt overføringsudstyr, hvor datasignalet i datasenderen og -modtageren i hvert enkelt tilfælde scrambles med en kvasitilfældighedsfølge, og hvor paritetstællingen i relation til scramblingen med kvasitilfældighedsfølgen enten sker ved interface-stedet til nytte-datasignalet eller ved interface-stedet til overføringsstrækningen.
25

Ulempen ved de hidtil kendte anlæg forklares
30 nærmere eksempelvis med henvisning til fig. 1. I dette kredsløb sker paritetstællingen umiddelbart før hhv. efter modulations- hhv. demodulationsindretningen. Der kan eksempelvis være tale om en 4-PSK-modulation.

Paritetstællerens arbejdsmåde består i, at den
35 indenfor et fastlagt interval (en ramme) kontrollerer, om antallet af deri overførte ét'er (eller nuller) i

datasignalet er lige eller ulige. Dertil anvendes eksempelvis en kobling som vist i fig. 6. Deri tæller den første JK-flip-flop de i datasignalet indeholdte ét'er, idet den omstyres ved hvert ét, dvs. ændrer sin udgangstilstand. Den derpå følgende JK-flip-flop er en sædvanlig 1:2-binærdeler, som her er nødvendig med henblik på konstatering af de ved 4-PSK-metoder med differentiell kodning til stadighed optrædende dobbeltfejl. Da der ved aftastningsfejl i sådanne 4-PSK-demulatorer altid er 10 nøjagtigt to binærtegn forkerede, kan der dertil angives følgende fejlskema:

	Udsendte binærtegn		Forfalskede binærtegn	
(a)	0	0	1	1
15 (b)	0	1	1	0
(c)	1	0	0	1
(d)	1	1	0	0

På grundlag af paritetstællerens (fig. 6) funktionsmåde kan det ses, at kun tilfældene (a) og (d) fører til paritetskrænkelser.

Da det i idealtilfældet gælder, at tilfældene (a)-(d) alle er lige sandsynlige, vil kvotienten af antallet af binærtegnfejl og antallet af paritetskrænkelser i gennemsnit antage værdien 4.

Kendskabet til denne størrelse, der sædvanligvis kaldes "fortyndelsesfaktor", muliggør nu en bedømmelse af fejlhyppigheden, hvormed f.eks. erstatningskoblingen for overføringsstrækninger kan styres.

I praksis gælder den forannævnte antagelse af ens sandsynlighed for tilfældene (a)-(d) imidlertid kun med tilnærmelse. Det viser sig, at den i det foranstående definerede kvotient omtrent kan variere med en faktor på 2 i teknisk realiserede apparater, i ekstreme tilfælde 35 endog med størrelsesordener. Årsagen er, at som følge af signalforvrængninger på overføringsstrækningen er nogle

af de forannævnte fire signalmønstre (a)-(d) særlig modtagelige for fejl. Det er indlysende, at der heraf også resulterer en indvirkning på fortyndelsesfaktoren.

Opfindelsen løser problemet ved, at den ved
 5 scrambling med en egnet kvasitilfældighedsfølge afkobler paritetstællingen både fra overføringsstrækningen og fra nytte-dataene. En afkobling fra overføringsstrækningen alene er for så vidt utilstrækkelig, som paritetstællingen nu bliver afhængig af strukturen af de tilførte nytte-
 10 tedata, således at der også her er mulighed for forfalskninger af fortyndelsesfaktoren. Eksempelvis ville en sådan udformning med et modulationsudstyr, som arbejder efter 4-PSK-offset-metoden, ved en nytte-datafølge 11001100 osv. medføre en uendeligt høj fortyndelsesfaktor.
 15

Krav 6 angiver en fordelagtig udførelsesform for opfindelsen, i hvilken merforbruget i et anlæg som vist i figurerne 3-5 ved besparelse af en separat kvasitilfældighedsfølge-generator i forhold til et hidtil kendt
 20 anlæg kun andrager et trin til modulo-to-addition af to datasignaler (antivalensport).

P A T E N T K R A V

1. Anlæg til overføring af digitale signaler,
 25 omfattende en tegnsender og en tegnmodtager, med en første kontinuerlig paritetstælling over i hvert enkelt tilfælde n bit af den tegnstrøm, der skal sendes, og indføjning af en af det enkelte resultat af denne første paritetstælling afhængig paritetsbit i den tegnstrøm,
 30 der skal sendes, på sendesiden samt med en anden kontinuerlig paritetstælling over de samme n bit i den modtagne tegnstrøm og sammenligning af resultatet af denne anden paritetstælling med den modtagne paritetsbit med henblik på fejlerkendelse på modtagesiden, k e n d e -
 35 t e g n e t ved, at der både på sendesiden og på modtagesiden er indkoblet en scrambler foran paritetstæl-

leren, (P, fig. 2), således, at den tegnstrøm, der skal sendes, og den tegnstrøm, der skal overføres via overføringsstrækningen (\ddot{u}), er statistisk afkoblet fra indgangsdataene til paritetstælleren (P).

5 2. Anlæg ifølge krav 1, k e n d e t e g n e t ved, at der på sendesiden både foran paritetstælleren (P, fig. 3, 4 eller 5) og foran overføringsstrækningen (\ddot{u}) er indkoblet en scrambler (S, hhv. a og b), og at
10 (S, hhv. a og b) symmetrisk med sendesidens udstyr i relation til overføringsstrækningen (\ddot{u}).

 3. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at nyttedataene på sendesiden tilføres den første scrambler (S, a; fig. 3), at den første scramblers (a)
15 udgang er forbundet med indgangen på paritetstælleren (P) og på den anden scrambler (S, b), og at den anden scramblers udgang er forbundet med overføringsstrækningen (\ddot{u}).

 4. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at nyttedataene er tilført indgangen på den første scrambler (S, a; fig. 4) og på den anden scrambler (S, b), at den første scramblers (a) udgang er ført til paritetstælleren (P), og at den anden scramblers (S, b) udgang er ført til overføringsstrækningen (\ddot{u}).

25 5. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at nyttedataene tilføres den anden scrambler (S, b; fig. 5), at den anden scramblers (b) udgang er forbundet med overføringsstrækningen (\ddot{u}) og med den første scramblers (a) indgang, og at den første scramblers (a) udgang
30 er forbundet med paritetstælleren (P).

 6. Anlæg ifølge krav 2, k e n d e t e g n e t ved, at der i stedet for den af den første scrambler (a) frembragte kvasitilfældighedsfølge ved hjælp af et enkelt udtag afledes en tilsvarende kvasitilfældighedsfølge fra den anden scrambler (b), som er statistisk uafhængig af den af den anden scrambler (b) frembragte kvasitilfældighedsfølge.
35

