

INF
DATATRANSMISSION

Txx	sideantal	Indhold
T01	1	Indledning
T02	1	V - rekommendationer, shortform
T03	1	Grænsefladekredsløb/interface
T04	1	CCITT V.28 definitioner
T05	1	Skema over grænsefladekredsløb/pin conn.
T06	4	CCITT V.24 definitioner/anbefalinger
T07	5	V.24 operationsbetingelser
T08	3	V.25 autoopkald
T09	17	V.3 rekommendation Datacommunicatie(224-227)ASCII,EBCDIC... Internationalt alfabet no.5. Originalkopier af "Yellow book"
T10	3	ISO - OSI model
T11	2	2- og 4-tråds forbindelser
T12	2	Blokdiagram over asynkron og synkron modem (ITT)
T13	1	Scrambler/descrambler CCITT V.22
T14	58	Modems CCITT V.21 - V.35 (P&T) (- side 48)
T15	3	V.22 handshake A,B,C med/uden autoanswer(CCITT)
T16	4	Basisbegreber(DCE,DTE etc.), Komm.niveauer(model) Modes: start/stop,synk.,packet - Simplex/duplex
T17	2	Application former
T18	1	Databeh.metoder:Batch, offline, online
T19	4	X og V rek. i short-form (P&T Datanet)
T20	2	Communications Standardisation Bodies
T21	3	V.24 interface procedure(fig.5.2 fra NCC1)
T22	4	Nettyper, datexnettet, komponenter(kopier af siderne 6/7,10/11,14/15 - P&T vejen til bedre.... + kort over Datex-nettet 8/5-84
T23	1	Message, circuit, packet -skitser 4-7,8,9,10 (Datacom.)
T24	8	P & T "DATAPAK "
T25	3	X.25,21...: Datacom. fig. 9-7,8,9,10,11,12
T26	2	OSI: Datacom. fig. 8-19,20,24,25,26,27
T27	1	SNA: Datacom. fig. 8-30,31 + skema side 182
T28	4	Skitser X.25/OSI model fra "Einführung
T29	7	Blokdiagr.: punkt-punkt,multidrop,mpx,koncentr.
T30	10	Netværktopologier:bus,stjerne,ring..ringacces
T31	2	Aloha orientering:pure, slotted, CSMA
T32	8	Modemeksempler: Racal V.21,22,23 - blokbeskri- velser
T33	7-12 ?	Modulationsformer AM/FSK/PSK/DPSK/(QAM)
T34	17	PLANET Mk. 1.2 System guide (LAN eksempel)

LIT
 DATATRANSMISSION
 Datakommunikation 1 + 2

Litteraturliste:

Forkortelse:

P&T Datatransmission (P&T-kompendie) inclusive P&T brochurer	P&T xxxxxxxx
Introduction to Local Area Computer Networks, K.C.E.Gee ISBN 0 333 34658 0 (pbk)	GEE 1
Modems in datacommunications P.R.D. Scott - National Computing Centre Limited ISBN 0 85012 243 0	NCC 1
Local Area Networks (NCC) 1. Computer networks, K.C.E.Gee ISBN 0 85012 365 8	NCC 2
Datakommunikation Datanat, Protokoll och Design Lars Ewald - Sture Westmann ISBN 91 44 19891 4 (studentlitteratur)	Datakom
Technical Aspects of Data Communication John E. Mcnamara Digital Document number JB002-A ISBN 0 932376 01 0	Digital
Datacommunicatie P.C. den Hejer, R. Tolsma ISBN 90 201 1576 6 (Kluwer Techn. Boeken)	Datacom
Data Transmission Analysis, Design, Applications Dogan A. Tugal/Osman Tugal McGraw-Hill book company ISBN 0 07 065427 1	Datatrans
CCITT VIII.1 (Yellow Book) Datacommunication over the telephone network. Recommendations of the V - series	CCITT V
CCITT VIII.2 (Yellow Book) Data communication networks: Services and Facilities, terminal equipment and interfaces Recommendations X.1 - X.29	CCITT X1-29
CCITT VIII.3 (Yellow Book) Data communication networks: Transmission, signalling and switching, network aspects, maintainance, administrative arrangements. Recommendations X.40 - X.180	CCITT X40-180

LIT
DATATRANSMISSION

Protokoller generelt (løsbladssystem)	Protok
Racal-Milgo	Racal xxxx
Trend (Den lille kloge)	Trend
Integrated Computer Systems I (BMB)	ICS I
Integrated Computer Systems II (BK)	ICS II
Dansk Datamatik Center (lokale datanet: seminar)	DDC
Telecom: Elektronik Sonder-publ. 2/83	Telecom
P&T Teleteknik 1984/1	Teletek 84/1
Einführung in die datenfernverarbeitung Elektronik Teil 1-8	Datech xxx
Satelliter og fjernsynsprogrammer Danmedia oktober 1984	Danmedia
Optiske fibre og optisk kommunikation Mogens Boman/Nordisk Kabel og Tråd 1983	NKT
A practical introduction to Lightwave communications Forrest M.Mims III, ISBN 0 672 21976 X	Mims III
Taking the Mystery out of Protocol Analysis (X.25) Colorado Telecommunications Division Hewlett Packard (C)	HPjan85

Lidt historie.

Dronning Klytaimestra fik bud om Trojas fald via ildtelegrafen; en række af bævne, der bragte signalet fra det nuværende Tyrkiet - over Ægæerhavet - til kongeborgen i Mykenos. Det svarer ganske til de indskudte forstærkere, vi eksempelvis bruger i telefonnettet.

Æneas sendte meddelelser via fakler og anvendte start-stop princippet, som vi har i dagens telexforbindelser. Polybius konstruerede en kode, der med lidt god vilje kan opfattes som forløberen for den moderne digitaltransmission.

Mere end 2500 år senere - efter bavnene her i landet havde kaldt folket til kamp mod sørøvere og andre indtrængende fjender - konstruerede Claude Chappe i Frankrig den optiske telegraf, og i begyndelsen af det forrige århundrede kunne man telegrafere fra Sjælland til Sønderjylland, når der ikke var tåge !!

Lidt mere historie.

Det første transatlantiske telegrafkabel blev med succes lagt i 1858. Dette store gennembrud for kommunikationen, - begyndelsen på international datatransmission - vakte så stor opmærksomhed fordi dronning Victoria sendte en hilsen til den daværende præsident i USA (Buchanan).

Denne 100-ords meddelelse tog det 16 (seksten !!!) timer at overføre - det er ca. 6 ord i timen - en ikke særlig imponerende datahastighed, selvom dataraten på land på det tidspunkt ikke var mere end 25 ord/minut. Hvad disse tidlige pionerer fandt ud af var, at sluttede man en spænding på enden af et kabel, tog det et stykke tid før den kom til den anden ende. Yderligere voksede den langsomt op og forsvandt også langsomt - der var noget der hed selvinduktion og kapacitet i et kabel !! -

For at overvinde denne "sløvhed" i kablet forsøgte man at øge hastigheden ved at øge spændingen mere og mere, og det går jo også godt så længe i olationen kan bære det. 11 uger efter brød kablet sammen og først 8 år efter blev et nyt kabel nedlagt.

- I disse mellemliggende år blev der udviklet fundamentale teorier omkring datatransmission bl. a. af Kelvin og Fourier. -

I 1866 blev telegraftransmissionen genoptaget over atlanten, og i de næste 90 år blev der kun nedlagt telegrafkabler. Først i 1956 blev det første transatlantiske telefonkabel lagt.

I bogen »Strategi for feltherrer« skriver Æneas år 360 før vor tidsregning om den optisk-hydrauliske telegraf, hvor man ved at åbne og lukke for vandet på to stationer samtidigt, kunne få en melding på en stok – anbragt på ens flydere hvert sted – oversendt. Fakler blev benyttet som start- og stopsignal, og det er samme start-stop princip, der i dag bruges i telexapparater.



		søjler				
		1	2	3	4	5
rækker	1	α	β	γ	δ	ϵ
	2	ζ	η	ϑ	ι	χ
	3	λ	μ	ν	ξ	\omicron
	4	π	ρ	σ	τ	υ

$\beta = 2.1$
 $\alpha = 5.3$



Medens Æneas' telegraf kun havde en begrænset meddelelsesmængde, kunne Polybius sende et vilkårligt budskab ved hjælp af to sæt fakler og en bogstavtafle med søjler og rækker. Bag den ene mur vistes søjlens nummer med det pågældende antal fakler, og bag den anden mur vistes tilsvarende rækkens nummer

TO1 DATATRANSMISSION

Indledning Ved datatransmission forstås:
Overføring af data, normalt i kodet form, ved hjælp af elektriske signaler til eller fra eller imellem databehandlingsanlæg.
De elementer der indgår i en data transmission er:

sender => transmissionslinie => modtager

Hvis datatransmissionen skal foregå over længere afstande, er det altså nødvendigt at forbinde sender og modtager ved hjælp af enten en privatejet linie eller ved forbindelse gennem det offentlige telenet.

I Danmark er det Post- og Telegrafvæsenet der varetager datatransmissionstjenesten (for datasignaliseringshastigheder over 300 bit/s). Staten har ved lov af 1897 eneretten på drift af telegrafer og telefoner på dansk land og søterritorium. D.v.s. hvis en virksomhed ønsker at transmittere data mellem f.eks. København og Ålborg, er det P&T's opgave at stille en transmissionslinie til rådighed. Disse tjenester kan opdeles i følgende kategorier: TALE, TEKST, DATA.

Tale omfatter Røgtelefon, Biltelefon, Kystradio, lokaltelefon Sønderjylland og Møn.

Tekst omfatter Telegram, Telex, Fonotelex, Teletex og Telefax.

Data omfatter Datel, Datex og Datapak.

Datatransmissionstjenesterne:

DATEL er datatransmission gennem telefonnettet.

DATEX er datatransmission gennem et fællesnordisk datanet.

DATAPAK er datatransmission gennem P&T's pakkekoblingsnet.

Grænsefladekredsløb:

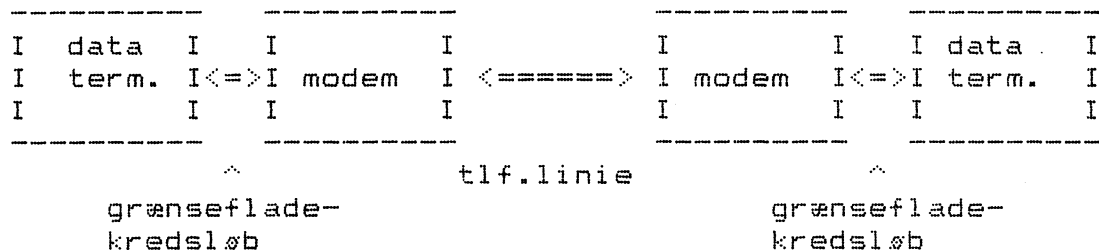
Interface

Overgangen på jævnstrømssiden mellem modem og abonnents udstyr betegnes interface og betyder grænseflade. Forbindelserne i denne grænseflade betegnes grænsefladekredsløb og er internationalt bestemt af CCITT og er beskrevet i CCITT's anbefaling V24. *20.11.88*

grænseflade

grænseflade

20.11.88
<----- datelkredsløb ----->



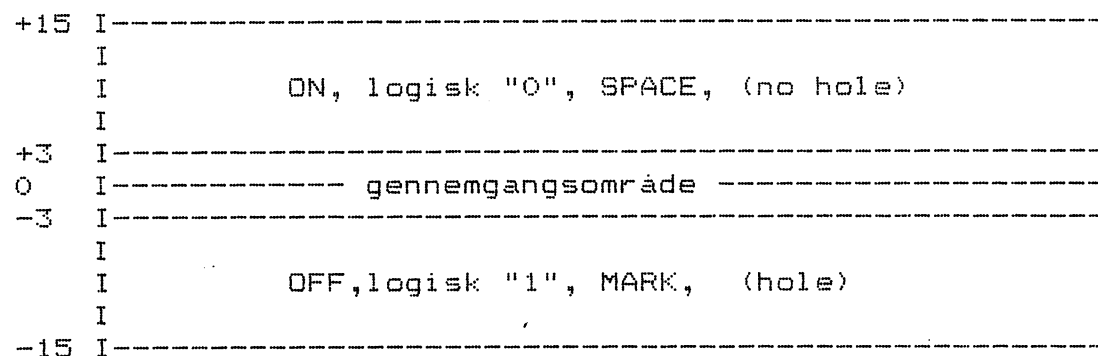
CCITT V 28
Spænding og impedans i grænsefladekredsløb

Spænding Ved tilstanden OFF eller logisk "1" skal spændingen ligge mellem -3 volt og -15 volt.

Ved tilstanden ON eller logisk "0" skal spændingen ligge mellem +3 volt og +15 volt.

Området mellem -3 volt og +3 volt, begge inclusive, er gennemgangsområde (se fig.)

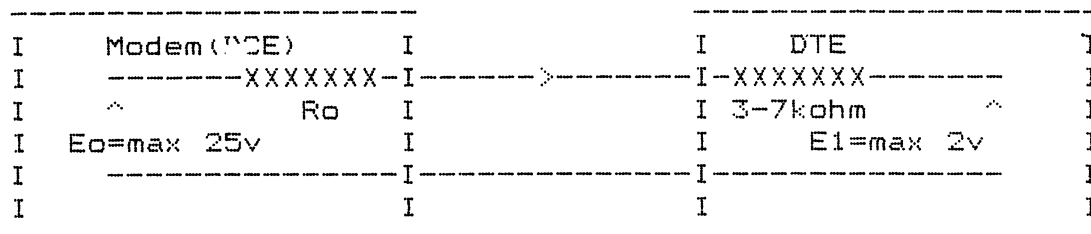
Logiske niveauer og interface termer:



Impedans Spændingen på et åbent grænsefladekredsløb (tomgangsspænding) må ikke overstige 25 volt.

Jævnstrømsindgangsmodstanden på et grænsefladekredsløb skal ligge mellem 3 kohm og 7 kohm.

eks: kredsløb 106



T05
DATATRANSMISSION

Skema over grænsefladekredsløb

MODEM

G = ground, D = data, C = control, T = timing

DTE	Pin	DIN	EIA	CCITT	DCE

D	<==> 1	E1	Prot.ground	101 G <==>	D
A					A
T	<==> 7	E2	Prot.ground/com.return	102 G <==>	T
A					A
	==> 2	D1	TD Transmit Data	103 D ==>	
T					C
E	<=== 3	D2	RD Receive Data	104 D <===	I
R					R
M	==> 4	S2	RTS Request To Send	105 C ==>	C
I					U
N	<=== 5	M2	CTS Clear To Send (ready for sending)	106 C <===	I
A					T
L	<=== 6	M1	DSR Data Set Ready	107 C <===	
					E
E	==> 20		DTR Connect data set to line	108/1C ==>	Q
Q					U
U	==> 20	S1.2	DTR Data Terminal Ready	108/2C ==>	I
I					P
P	<=== 8	M5	DCD Data Channel Receivd Line Signal Detektor	109 C <===	M
M					E
E	==> 23	S4	Data signalling rate	111 C ==>	N
N					T
	==> 15 (X)	T1	TC Transmit elem.timing	113 T ==>	
	<=== 15	T2	TC Transmit elem.timing	114 T <===	
	<=== 17	T4	RC Receive elem.timing	115 T <===	
	==> 14	HD1	SXMT Transmit data (back) (Secondary transm.dat)	118 D ==>	
	<=== 16	HD2	SRCV Recieve data (back) (Secondary rec.data)	119 D <===	
	==> 19	HS2	SRTS Transmit sign.(back) (Secondary request....)	120 C ==>	
	<=== 13	HM2	SCTS Ready channel (back) (Secondary clear to send)	121 C <===	
	<=== 12	HM5	SDCD Backchannel rec.line (Secondary data car...)	122 C <===	
	<=== 22	M3	RNG Callin. indicator (ring detector)	125 C <===	
	==> 11	S5	Select transm.freq.	126 C ==>	
	==> 21		Loopback/Maint.test	140 C ==>	
	==> 18		Local loopback	141 C ==>	
	<=== 25		Test indicator	142 C <===	
	<=== 9	+12v	ej CCITT standard		
	<=== 10	-12v			
	(X)	For Racal Milgo modem pin 24			

T06
DATATRANSMISSION

V.24 CCITT anbefalinger for grænsefladekredsløb

- 103 TD Transmitted data. *output fra DTE til DCE* DCE <---
Sendedata - datasignalerne, som kommer fra datatermi-
naludstyret, for via datakanalen at blive overført til
een eller flere fjerntliggende modtagestationer, bli-
ver tilført modem på dette kredsløb.
105, 106, 107, 108 skal være aktiverede for at der må
sendes data på kredsløbet.
- 104 RD Received data *output fra DCE til DTE* DCE --->
Modtagedata - datasignalerne som er demoduleret i mo-
demet i overensstemmelse med datakanalens signaler
sendt fra en fjerntliggende station, bliver overført
fra modemmet til dataterminaludstyret på dette kredsløb.
- 105 RTS Request to send DCE <---
Sendebegæring - Signalet på dette kredsløb styrer i
modemet datakanalens sendefunktion.
ON-tilstanden forårsager, at modemets datakanal går i
sendetilstand. Skal opretholdes så længe der sendes
data på 103. I denne tilstand kan styresignaler til
at sætte datakanalen i drift, overføres for så vidt 107
er ON.
OFF-tilstanden forårsager, at modemets datakanal går i
ikke sendetilstand. Må ikke gå ON igen før 106 er OFF.
- 106 CTS Clear to send *ready for sending* DCE --->
Datakanal klar - Signalet på dette kredsløb indikerer,
om betingelserne i modemmet er i orden til at sende
data på datakanalen.
Her indføres delay a.h.t. afstand og modpart.
ON-tilstanden indikerer at modemmet er klar til data-
transmission.
OFF-tilstanden indikerer at modemmet ikke er klar til
datatransmission.
- 107 DSR Dataset ready DCE --->
Klar for drift - Signalet på dette kredsløb indikerer,
om modemmet er klar for drift.
ON-tilstanden indikerer, at signalomsætningsdelen er
tilsluttet fjernlinien, og at modemmet er klar til at
udveksle yderligere styresignaler med dataterminalud-
styret til forberedelse af udveksling af data.
OFF-tilstanden indikerer, at modemmet ikke er klar for
drift.
- 108/1 DTR Connect dataset to line DCE <---
Tilslutning af fjernlinien - Signalet på dette kreds-
løb styrer tilslutningen af signalomsætningsdelen til
eller fra linien.
ON-tilstanden forårsager, at modemmet tilslutter sig-
nalomsætningsdelen til linien.
OFF-tilstanden forårsager, at modemmet afbryder signal-
omsætningsdelen fra linien, når transmissionen til li-
nien af alle tidligere overførte data til kredsløb 103
(sendedata) og/eller 108 (sende returkanal) er til-
endebragt.

T06
DATATRANSMISSION

- 108/2 DTR Data Terminal Ready DCE <---
Dataterminal klar - Signalet på dette kredsløb styrer tilslutningen af signalomsætningsdelen til eller fra linien.
ON-tilstanden indikerer, at dataterminaludstyret er klar til at arbejde; forbereder modemmet for tilslutning af signalomsætningsdelen til linien og opretholder denne tilslutning, efter at den er etableret med et supplerende signal.
Dataterminaludstyret må frembringe ON-tilstanden på kredsløb 108/2, når som helst det er klar til at sende eller modtage data.
OFF-tilstanden forårsager, at modemmet afbryder signalomsætningsdelen fra linien, når transmissionen til linien af alle tidligere overførte data til kredsløb 103 (sende data) og/eller 118 (sende returkanal) er tilendebragt.
- 109 DCD Data carrier detect DCE --->
Signalet på dette kredsløb indikerer, hvorvidt det modtagne signal på datakanalen er indenfor fastlagte grænser, som er specificeret i den relevante CCITT anbefaling for det pågældende modem.
ON-tilstanden indikerer, at det modtagne signal er indenfor de fastlagte grænser.
OFF-tilstanden indikerer, at det modtagne signal ikke er indenfor de fastlagte grænser.
- 111 Data signal rate selector DCE <--- DTE
(112) Data signal rate selector DCE ---> DTE)
Hastighedsvalg - signalet på dette kredsløb bliver brugt til at vælge en af de to datasignaliseringshastigheder i et to-hastigheds synkronmodem eller til at vælge en af de to hastighedsområder i et asynkronmodem med to hastighedsområder.
ON-tilstanden vælger den højeste hastighed eller højeste hastighedsområde.
OFF-tilstanden vælger den laveste hastighed eller laveste hastighedsområde.
- 113 TC Transmit clock DCE <---
Sendetakt - Signalet på dette kredsløb forsyner modemmet med taktinformationer. Tilstanden på dette kredsløb skal være ON og OFF i nominel ens periodetid, og overgangen fra ON til OFF skal nominelt indikere midten af hvert signalelement på kredsløb 103 (sende data).
- 114 TC Transmit clock DCE --->
Sendetakt - Signalet på dette kredsløb forsyner dataterminaludstyret med taktinformationer.
Tilstanden på dette kredsløb skal være ON og OFF i nominelt ens periodetid. Dataterminaludstyret skal frembringe et datasignal på kredsløb 103 (sende data), på hvilket overgangene mellem signalelementerne nominelt forekommer på samme tid som overgangen mellem OFF og ON på kredsløb 114.

T06
DATATRANSMISSION

- 115 RC Receive clock DCE --->
Modtagetakt - Signalet på dette kredsløb forsyner dataterminaludstyret med taktinformationer.
Tilstanden på dette kredsløb skal være ON og OFF i nominelt ens periodetid, og overgangen fra ON til OFF skal nominelt indikere midten af hvert signalelement på kredsløb 104 (modtage data).
- 118 SXMT Secondary transmit data DCE <---
Sende returkanal - Dette kredsløb svarer til kredsløb 103 (sende data), men bruges til at sende data på returkanalen.
- 119 SRCV Secondary receive data DCE --->
Modtage returkanal - Dette kredsløb svarer til kredsløb 104 (modtage data), men bruges til at modtage data på returkanalen.
- 120 SRTS Secondary request to send DCE <---
Sendebeğøring returkanal - Dette kredsløb svarer til kredsløb 105 (sendebeğøring), men bruges til at styre returkanalens sendefunktion i modemmet.
ON tilstanden forårsager, at modemets returkanal går i sendetilstand.
OFF-tilstanden forårsager, at modemets returkanal går i ikke sendetilstanden, når alle overførte data på kredsløb 118 (sende returkanalen) er blevet sendt.
- 121 SCTS Secondary clear to send DCE --->
Returkanal klar - Dette kredsløb svarer til kredsløb 106 (datakanal klar), men bruges til at indikere, om betingelserne i modemmet er i orden til at sende data på retur kanalen.
ON-tilstanden indikerer, at betingelserne i modemmet er i orden til at sende på returkanalen.
OFF-tilstanden indikerer, at betingelserne i modemmet ikke er i orden til at sende på returkanalen.
- 122 SDCCD Secondary data carrier detect DCE --->
Bærebølgeindikering returkanal - Dette kredsløb svarer til kredsløb 109 (bærebølgeindikering), men bruges til at indikere, om det modtagne signal på returkanalen er indenfor de fastsatte grænser, som er specificeret i den relevante CCITT anbefaling for det pågældende modem.
ON-tilstanden indikerer, at det modtagne signal er indenfor de fastlagte grænser.
OFF-tilstanden indikerer, at det modtagne signal ikke er indenfor de fastlagte grænser.
- 125 RNG Ring detector (Calling ind.) DCE --->
Opkaldsindikering - Signalet på dette kredsløb indikerer, hvorvidt et kaldesignal er blevet modtaget af modemmet.
ON-tilstanden indikerer, at et kaldesignal er modtaget
OFF-tilstanden indikerer, at ingen kaldesignal er modtaget, og denne tilstand skal også fremkomme ved afbrydelse af et pulsmoduleret kaldesignal.

T06
DATATRANSMISSION

126 Select transmit frequency DCE <---
Valg af sendefrekvens (A/B)- Signalet på dette kredsløb
bliver brugt til at vælge den påkrævede sendefrekvens
for modemet.
ON-tilstanden vælger den højeste sendefrekvens (B-abn)
OFF-tilstanden vælger den laveste sendefrekvens(A-abn)
I praksis vælger 126 også modtagefrekvensen(127), idet
begge sidder på pin 11 i J2-stikket.

V.24 operations betingelse

Data kredsløb Dataterminaludstyret må ikke sende data på 103 før følgende fire kontrolkredsløb er ON:

- 1) 108.1/108.2 (DTR) fra DTE
- 2) 107 (DSR) DCE svar på 108 fra DTE
- 3) 105 (RTS) fra DTE
- 4) 106 (CTS) fra DCE

Samme forhold gør sig gældende for returkanalen, hvor der ingen data må komme på 118 (SXMT) før 108.1/108.2, 107, 120 og 121 er ON.

```

      ON      I-----I
108 OFF ---I          DTR      I----->> modem

```

```

      ON      I-----I
107 OFF ----I          DSR      I-----<< modem

```

```

      ON      I-----I
105 OFF ----I          RTS      I----->> modem

```

```

      ON      I-----I
106 OFF ----I          CTS      I-----<< modem

```

```

      "0"      IDDDAAAATTTTAAAI
103 "1"-----IDDDAAAATTTTAAAI----->> modem

```

T08
DATATRANSMISSION

V.25 - Autoopkald, 200 serie:

Automatic calling data station
interface

```

I-----I          I-----I
I          I-----I          I
I          I-----I          I
I          I-----I          I
I          I-----I          I
I Data      I-----I Data      I
I terminal  I          I circuit I
I equip-    I          I termina-I
I ment      I          I ting equI
I          I<= 201 =>I ipment    I
I          I 202 =>I inclu-    I line
I          I 206 =>I ding au-I-----I
I          I 207 =>I tomatic    I
I          I 208 =>I calling    I
I          I 209 =>I equip-    I
I          I 211 =>I ment      I
I          I<= 210    I          I
I          I<= 205    I          I
I          I<= 204    I          I
I          I<= 203    I          I
I          I<= 213    I          I
I          I          I          I
I-----I          I-----I

```

Automatic answering data
station interface

```

I-----I          I-----I
I Data      I          I          I
I circuit    I          I          I
I termi-    I          I          I
I nating    I-----I          I
I equip-    I-----I Data      I
I ment.      I-----I terminalI
I inclu-    I-----I equip-    I
I ding au-I-----I ment      I
I tomatic    I-----I          I
I answer-    I          I          I
I ing equ-I          I          I
I ipment    I          I          I
I          I          I          I
I-----I          I-----I

```

Refer to recommendation V.24

CCITT's 200 serie grænseflade:

Benævnelse	kredsl.	pin	DTE	ACE
Signal ground	201	7	<----->	
Call request	202	4	----->	
Data line occupied	203	22	<-----	
Distant station connected	204	13	<-----	
Abandon call	205	3	<-----	
Digit signal (d0)	206	14	----->	
Digit signal (d1)	207	15	----->	
Digit signal (d2)	208	16	----->	
Digit signal (d3)	209	17	----->	
Present next digit	210	5	<-----	
Digit present	211	2	----->	
Power indication	213	6	<-----	

T08
DATATRANSMISSION

- 201 Signalground.
Etablerer fælles referencepotentiale for alle 200-seriens grænsefladekredsløb.
- 202 Call request.
ON-tilstand bevirker at ACE kobler sig til linien og gør klar til opkald.
OFF-tilstand bevirker at ACE kobler sig fra linien.
- 203 Data line occupied.
ON-tilstand indikerer at telefonlinie er i brug.
OFF-tilstand indikerer at telefonlinie ikke er i brug.
- 204 Distant station coonected.
ON-tilstand indikerer modtagelse af signal fra fjern-DCE om at forbindelse til fjern-DTE er etableret.
OFF-tilstand skal bibeholdes i alle andre situationer.
- 205 Abandon call.
Dette kredsløb angiver om tidsfølgen i kaldet er overholdt.
ON-tilstand indikerer at opkaldet skal opgives.
OFF-tilstand indikerer at opkaldet kan fortsættes.

Cifre 206, 207, 208, 209: DTE præsenterer valgcifre på BCD-form.

Symbol		209	208	207	206
1	I	0	0	0	1
	I				
2	I	0	0	1	0
	I				
3	I	0	0	1	1
	I				
4	I	0	1	0	0
	I				
5	I	0	1	0	1
	I				
6	I	0	1	1	0
	I				
7	I	0	1	1	1
	I				
8	I	1	0	0	0
	I				
9	I	1	0	0	1
	I				
0	I	0	0	0	0
	I				
SEP	I	1	1	0	1
	I				
EON	I	1	1	0	0
	I				

SEP Kontroltegn SEP angiver at DTE ønsker at indlægge pause i signaleringen af cifre. (separation)

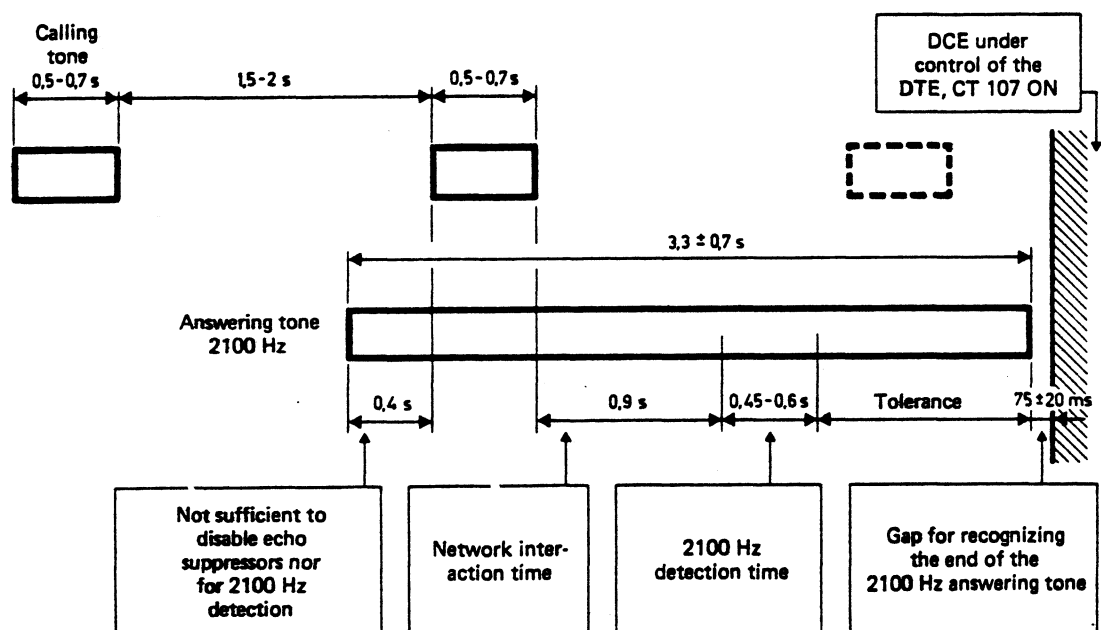
EON Kontroltegn EON klargør ACE til modtagelse af svar fra den kaldte dataterminal. (end of number)

T08
DATATRANSMISSION

- 211 Digit present.
ON-tilstand forårsager at ACE "læser" valgciffer på grænsefladen.
OFF-tilstand afholder ACE fra "læse" valgciffer på grænsefladen.
- 213 Power indication.
ON-tilstand indikerer at ACE er tilsluttet netforsyning.
OFF-tilstand indikerer at ACE ikke er tilsluttet netforsyning.

V.25 opkaldsbesvarelse.

1. Ringning modtaget fra linie, DCE sætter 125 ON.
2. a) hvis 108/2 er ON, foretager DCE "afløftning".
b) hvis 108/1 eller 108/2 er OFF: DCE afventer at 108/1-108/2 skal gå ON - først da foretages afløftning.
Hvis ikke 108/1 eller 108/2 går ON, besvares opkaldet ikke.
3. Efter "afløftning" venter DCE'en i 1,8 til 2,5 sek. uden signal på linien. Herefter transmitteres 2100 \pm 15 Hz i 3,3 \pm 0,7 sek.
4. Efter 2100 Hz transmissionens afslutning, venter DCE'en i 75 \pm 20msek uden signal på linien, herefter sættes kredsløb 107 ON.



CCITT-43591

FIGURE 2/V.25

Timing of line signals

T09
DATATRANSMISSION

Internationalt alfabet no. 5

CCITT V.3 recommendation

Gruppeinddeling af styretegn:

Common control

(Kontrol)

SOH, STX, ETX, EOT,
ENQ, ACK, DLE, NAK,
SYN, ETB.

Formate

(Format)

BS, HT, LF, VT,
FF, CR.

Device control

(Apparat styretegn)

DC1, DC2, DC3, DC4.

Separators

(Separatorer/Infotegn)

US/ITB, RS, GS, FS.

Code expansion

(Udvidelser)

SO, SI, ESC.

Auxillary

(Andre/diverse)

NUL, BEL, CAN, EM,
SUB, SP, DEL.

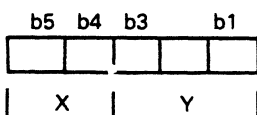
Appendix 7

Transmissiecodes

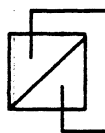
7.1 CCITT Nr. 2 code (telexcode)

					b5	0	0	1	1
					b4	0	1	0	1
b3	b2	b1	y	x		0	1	2	3
0	0	0	0	0	1)	≡	E	A	-
0	0	1	1	1	T	L	Z	W	
0	1	0	2	2	<	R	D	J	
0	1	1	3	3	O	G	B	1...	
1	0	0	4	4	SP	I	S	U	
1	0	1	5	5	H	P	Y	Q	
1	1	0	6	6	N	C	F	K	
1	1	1	7	7	M	V	X	A...	

< Wagenterugloop
 SP Spatie
 ≡ Regelopvoer
 ✕ Automatische identificatie van het andere station
 Ⓜ Bel
 1... Cijfer-omschakeling
 A... Letter-omschakeling
 1) Niet gedefinieerd



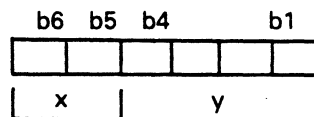
Letter-omschakeling



Cijfer-omschakeling

7.2 6-bit Transcode

						b6	0	0	1	1
						b5	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1	y	x		0	1	2	3
0	0	0	0	0	0	SOH	&	-	0	
0	0	0	1	1	1	A	J	/	1	
0	0	1	0	2	2	B	K	S	2	
0	0	1	1	3	3	C	L	T	3	
0	1	0	0	4	4	D	M	U	4	
0	1	0	1	5	5	E	N	V	5	
0	1	1	0	6	6	F	O	W	6	
0	1	1	1	7	7	G	P	X	7	
1	0	0	0	8	8	H	Q	Y	8	
1	0	0	1	9	9	I	R	Z	9	
1	0	1	0	A	A	STX	SP	ESC	SYN	
1	0	1	1	B	B	.	\$,	#	
1	1	0	0	C	C	<	*	%	@	
1	1	0	1	D	D	BEL	US	ENQ	NAK	
1	1	1	0	E	E	SUB	EOT	ETX	EM	
1	1	1	1	F	F	ETB	DLE	HT	DEL	



7.3 CCITT Nr. 5 code (Internationaal Alfabet Nr. 5)

Deze code staat ook bekend onder de aanduiding ISO-7 bit code.

					b7								
					b6								
					b5								
					b4	b3	b2	b1	x	y			
					0	0	0	0	0	1	1	1	1
					0	0	1	1	0	0	1	1	
					0	1	0	1	0	1	0	1	
					0	1	1	0	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	NUL	DLE	SP	0	@	P		p	
0	0	0	1	1	SOH	DC1	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	STX	DC2	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	ETX	DC3	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	EOT	DC4	␣	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	ENQ	NAK	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	ACK	SYN	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	ETB	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	BS	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	HT	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	A	LF	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	B	VT	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	C	FF	FS	,	<	L	\	l	|	
1	1	0	1	D	CR	GS	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	E	SO	RS	.	>	N	^	n	-	
1	1	1	1	F	SI	US	/	?	O	-	o	DEL	

b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
x			y			

7.4 American Standard Code for Information Interchange (ASCII)

					b7	0	0	0	0	1	1	1	1
					b6	0	0	1	1	0	0	1	1
					b5	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1	$\begin{matrix} x \\ y \end{matrix}$		0	1	2	3	4	5	6	7
0	0	0	0	0	NUL	DC ₀	spatie	0	@	P	`	p	
0	0	0	1	1	SOM	X-on	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	EDA	Tape on	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	EDM	X-off	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	EOT	Tape off	\$	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	WRU	ERROR	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	RU	SYNC	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BELL	LEM	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	FE ₀	S ₀	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	HTAB	S ₁	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	LINE FEED	S ₂	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	VTAB	S ₃	+	;	K	[	k		
1	1	0	0	12	FORM	S ₄	,	<	L	\	l	ACK	
1	1	0	1	13	RETURN	S ₅	-	=	M	]	m	ALT MODE	
1	1	1	0	14	SO	S ₆	.	>	N	↑	n	ESC	
1	1	1	1	15	SI	S ₇	/	?	O	←	o	RUB OUT	

B7	B5	B4	B1
X		Y	

7.5 Extended Binary-Coded-Decimal Interchange Code (EBCDIC)

					b8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1		
					b7	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
					b6	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1
					b5	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1
b4	b3	b2	b1	y ^x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F			
0	0	0	0	0	NUL	DLE	DS		SP	&	-					{	}	'	)	0		
0	0	0	1	1	SOH	DC1	SOS			/			a	j	~		A	J		1			
0	0	1	0	2	STX	DC2	FS	SYN					b	k	s		B	K	S	2			
0	0	1	1	3	ETX	DC3							c	l	t		C	L	T	3			
0	1	0	0	4	PF	RES	BYP	PN					d	m	u		D	M	U	4			
0	1	0	1	5	HT	NL	LF	RS					e	n	v		E	N	V	5			
0	1	1	0	6	LC	BS	ETB	UC					f	o	w		F	O	W	6			
0	1	1	1	7	DEL	IL	PRE	EOT					g	p	x		G	P	X	7			
1	0	0	0	8		CAN							h	q	y		H	Q	Y	8			
1	0	0	1	9	RLF	EM					\		i	r	z		I	R	Z	9			
1	0	1	0	A	SMM	CC	SM		ç	!	□	:											
1	0	1	1	B	VT				.	\$,	#											
1	1	0	0	C	FF	IFS		DC4	<	*	%	@											
1	1	0	1	D	CR	IGS	ENQ	NAK	()		'											
1	1	1	0	E	SO	IRS	ACK		+	;	>	=											
1	1	1	1	F	SI	IUS	BEL	SUB	|	¬	?	"											

1) Blank

b8	b7	b6	b5	b4	b3	b2	b1
x				y			

INTERNATIONAL ALPHABET No. 5

*(Mar del Plata, 1968; amended at Geneva, 1972)***Introduction**

A seven-unit alphabet capable of meeting the requirements of private users on leased circuits and of users of data transmission by means of connections set up by switching on the general telephone network or on telegraph networks has been established jointly by the CCITT and the International Organization for Standardization (ISO).

This alphabet — Alphabet No. 5 — is not intended to replace Alphabet No. 2. It is a supplementary alphabet for the use of those who might not be satisfied with the more limited possibilities of Alphabet No. 2. In such cases it is considered as the alphabet to be used as common basic language for data transmission and for elaborated message systems.

Alphabet No. 5 does not exclude the use of any other alphabet that might be better adapted to special needs.

1 Scope and field of application

1.1 This Recommendation contains a set of 128 characters (control characters and graphic characters such as letters, digits and symbols) with their coded representation. Most of these characters are mandatory and unchangeable, but provision is made for some flexibility to accommodate special national and other requirements.

1.2 The need for graphics and controls in data processing and in data transmission has been taken into account in determining this character set.

1.3 This Recommendation consists of a general table with a number of options, notes, a legend and explanatory notes. It also contains a specific International Reference Version, guidance on the exercise of the options to define specific national versions and application oriented versions.

1.4 This character set is primarily intended for the interchange of information within message transmission systems and between data processing systems and associated equipment.

1.5 This character set is applicable to all Latin alphabets.

1.6 The character set includes facilities for extension where its 128 characters are insufficient for particular applications.

1.7 The definition of some control characters in this Recommendation assumes that data associated with them is to be processed serially in a forward direction. Their effect when included in strings of data which are processed other than serially in a forward direction or included in data formatted for fixed record processing may have undesirable effects or may require additional special treatment to ensure that the control characters have their desired effect.

2 Implementation

2.1 This set should be regarded as a basic alphabet in an abstract sense. Its practical use requires definitions of its implementation in various media. For example, this could include punched tapes, punched cards, magnetic tapes and transmission channels, thus permitting interchange of data to take place either indirectly by means of an intermediate recording in a physical medium, or by local electrical connection of various units (such as input and output devices and computers) or by means of data transmission equipment.

2.2 The implementation of this coded character set in physical media and for transmission, taking also into account the need for error checking, is the subject of ISO publications.

TABLE 1/V.3

Basic code

b.	0	0	0	0	1	1	1	1	
b.	0	0	1	1	0	0	1	1	
b.	0	1	0	1	0	1	0	1	
	0	1	2	3	4	5	6	7	
b.	b.	b.	b.						
0	0	0	0	0	NUL	TC, (DLE)	SP	0	• P ' p
0	0	0	1	1	TC, (SOH)	DC	!	1	A Q a q
0	0	1	0	2	TC, (STX)	DC	"	2	B R b r
0	0	1	1	3	TC, (ETX)	DC	£(#)	3	C S c s
0	1	0	0	4	TC, (EOT)	DC	\$ (α)	4	D T d t
0	1	0	1	5	TC, (ENQ)	TC, (NAK)	%	5	E U e u
0	1	1	0	6	TC, (ACK)	TC, (SYN)	&	6	F V f v
0	1	1	1	7	BEL	TC, (ETB)	'	7	G W g w
1	0	0	0	8	FE, (BS)	CAN	(	8	H X h x
1	0	0	1	9	FE, (HT)	EM	)	9	I Y i y
1	0	1	0	10	FE, (LF)	SUB	*	:	J Z j z
1	0	1	1	11	FE, (VT)	ESC	+	;	K • A k •
1	1	0	0	12	FE, (FF)	IS, (FS)	/	<	L • l •
1	1	0	1	13	FE, (CR)	IS, (GS)	-	=	M • m •
1	1	1	0	14	SO	IS, (RS)	.	>	N ^ n -
1	1	1	1	15	SI	IS, (US)	/	?	O _ o DEL

CCITT - 43330

Notes about Table 1/V.3:

Note 1 - The Format Effectors are intended for equipment in which horizontal and vertical movements are effected separately. If equipment requires the action of CARRIAGE RETURN to be combined with a vertical movement, the Format Effector for that vertical movement may be used to effect the combined movement. For example, if NEW LINE (symbol NL, equivalent to CR + LF) is required, FE₂ shall be used to represent it. This substitution requires agreement between the sender and the recipient of the data.

The use of these combined functions may be restricted for international transmission on general switched telecommunication networks (telegraph and telephone networks).

Note 2 - The symbol £ is assigned to position 2/3 and the symbol \$ is assigned to position 2/4. In a situation where there is no requirement for the symbol £ the symbol # (number sign) may be used in position 2/3. Where there is no requirement for the symbol \$ the symbol ₤ (currency sign) may be used in position 2/4. The chosen allocations for symbols to these positions for international information interchange should be agreed between the interested parties. It should be noted that, unless otherwise agreed between sender and recipient, the symbols £, \$ or ₤ do not designate the currency of a specific country.

Note 3 - National use positions. The allocation of characters to these positions lies within the responsibility of national standardization bodies. These positions are primarily intended for alphabet extensions. If they are not required for that purpose, they may be used for symbols.

Note 4 - Positions 5/14, 6/0 and 7/14 are provided for the symbols UPWARD ARROW HEAD, GRAVE ACCENT and OVERLINE. However, these positions may be used for other graphical characters when it is necessary to have 8, 9 or 10 positions for national use.

Note 5 - Position 7/14 is used for the graphic character ~ (OVERLINE), the graphical representation of which may vary according to national use to represent ~ (TILDE) or another diacritical sign provided that there is no risk of confusion with another graphic character included in the table.

Note 6 - The graphic characters in positions 2/2, 2/7, 2/12 and 5/14 have respectively the significance of QUOTATION MARK, APOSTROPHE, COMMA and UPWARD ARROW HEAD; however, these characters take on the significance of the diacritical signs DIAERESIS, ACUTE ACCENT, CEDILLA and CIRCUMFLEX ACCENT when they are preceded or followed by the BACKSPACE character (0/8).

4 Legend

4.1 Control characters

Abbreviation	Note of Table 1/V.3	Meaning	Position in the code table
ACK	1	Acknowledge	0/6
BEL		Bell	0/7
BS		Backspace	0/8
CAN		Cancel	1/8
CR		Carriage return	0/13
DC		Device control	-
DEL		Delete	7/15
DLE		Data link escape	1/0
EM		End of medium	1/9
ENQ		Enquiry	0/5
EOT	1	End of transmission	0/4
ESC		Escape	1/11
ETB		End of transmission block	1/7
ETX		End of text	0/3
FE		Format effector	-
FF		Form feed	0/12
FS		File separator	1/12
GS		Group separator	1/13
HT		Horizontal tabulation	0/9
IS		Information separator	-
LF	1	Line feed	0/10
NAK		Negative acknowledge	1/5
NUL		Null	0/0
RS		Record separator	1/14
SI		Shift-in	0/15
SO		Shift-out	0/14
SOH		Start of heading	0/1
SP		Space (see § 7.2)	2/0
STX		Start of text	0/2
SUB		Substitute character	1/10
SYN	1	Synchronous idle	1/6
TC		Transmission control	-
US		Unit separator	1/15
VT		Vertical tabulation	0/11

4.2 *Graphic characters*

Graphic	Notes of Table 1/V.3	Name	Position in the code table
(space)		Space (see § 7.2)	2/0
!		Exclamation mark	2/1
"	6	Quotation mark, Diaeresis	2/2
£	2	Pound sign	2/3
#	2	Number sign	2/3
\$	2	Dollar sign	2/4
¤	2	Currency sign	2/4
%		Percent sign	2/5
&		Ampersand	2/6
'	6	Apostrophe, Acute accent	2/7
(		Left parenthesis	2/8
)		Right parenthesis	2/9
*		Asterisk	2/10
+		Plus sign	2/11
,	6	Comma, Cedilla	2/12
-		Hyphen, Minus sign	2/13
.		Full stop (period)	2/14
/		Solidus	2/15
:		Colon	3/10
;		Semi-colon	3/11
<		Less-than sign	3/12
=		Equal sign	3/13
>		Greater-than sign	3/14
?		Question mark	3/15
^	4, 6	Upward arrow head, Circumflex accent	5/14
_		Underline	5/15
`	4	Grave accent	6/0
~	4, 5	Overline, Tilde	7/14

5 **Explanatory notes**5.1 *Numbering of the positions in Table 1/V.3*

Within any one character the bits are identified by $b_7, b_6 \dots b_1$, where b_7 is the highest order, or most significant bit, and b_1 is the lowest order, or least significant bit. If desired these may be given a numerical significance in the binary system, thus:

Bit identification:	b_7	b_6	b_5	b_4	b_3	b_2	b_1
Significance:	64	32	16	8	4	2	1

In the table the columns and rows are identified by numbers written in binary and decimal notations.

Any one position in the table may be identified either by its bit pattern, or by its column and row numbers. For instance, the position containing the digit 1 may be identified:

- by its bit pattern in order of decreasing significance, e.g. 011 0001 ¹⁾;
- by its column and row numbers, e.g. 3/1.

The column number is derived from bits b_7, b_6 and b_5 giving them weights of 4, 2 and 1 respectively. The row number is derived from bits b_4, b_3, b_2 and b_1 giving them weights of 8, 4, 2 and 1 respectively.

¹⁾ Order of transmitting bits is not necessarily the same as shown here. For the order of the transmission of bits, see I in Recommendation V.4 or X.4 [1].

5.2 *Diacritical signs*

In the character set, some printing symbols may be designed to permit their use for the composition of accented letters when necessary for general interchange of information. A sequence of three characters, comprising a letter, BACKSPACE and one of these symbols, is needed for this composition, and the symbol is then regarded as a diacritical sign. It should be noted that these symbols take on their diacritical significance when they are preceded or followed by one BACKSPACE character; for example, the symbol corresponding to the code combination 2/7 normally has the significance of APOSTROPHE, but becomes the diacritical sign ACUTE ACCENT when it precedes or follows a BACKSPACE character.

In order to increase efficiency, it is possible to introduce accented letters (as single characters) in the positions marked by Note 3 in Table 1/V.3. According to national requirements, these positions may contain special diacritical signs.

5.3 *Names, meanings and fonts of graphic characters*

This Recommendation assigns at least one name to denote each of the graphic characters displayed in Tables 1/V.3 and 2/V.3. The names chosen to denote graphic characters are intended to reflect their customary meanings. However, this Recommendation does not define and does not restrict the meanings of graphic characters. Nor does it specify a particular style or font design for the graphic characters.

Under the provision of Note 3 of Table 1/V.3, graphic characters which are different from the characters of the international reference version may be assigned to the national use positions. When such assignments are made, the graphic characters should have distinct forms and be given distinctive names which are not in conflict with any of the forms or the names of any of the graphic characters in the international reference version.

5.4 *Uniqueness of character allocation*

A character allocated to a position in Table 1/V.3 may not be placed elsewhere in the table. For example, in the case of position 2/3 the character not used cannot be placed elsewhere. In particular the POUND sign (£) can never be represented by the bit combination of position 2/4.

6 *Versions of Table 1/V.3*

6.1 *General*

6.1.1 In order to use Table 1/V.3 for information interchange, it is necessary to exercise the options left open, i.e. those affected by Notes 2 to 5. A single character must be allocated to each of the positions for which this freedom exists or it must be declared to be unused. A code table completed in this way is called a *version*.

6.1.2 The Notes to Table 1/V.3, the Explanatory Notes and the Legend apply in full to any version.

6.2 *International reference version*

This version is available for use when there is no requirement to use a national or an application-oriented version. In international information processing interchange the international reference version (Table 2/V.3) is assumed unless a particular agreement exists between sender and recipient of the data.

TABLE 2/V.3

International reference version

					b ₇	0	0	0	0	1	1	1	1
					b ₆	0	0	1	1	0	0	1	1
					b ₅	0	1	0	1	0	1	0	1
						0	1	2	3	4	5	6	7
b ₄	b ₃	b ₂	b ₁										
0	0	0	0	0	NUL	TC ₇ (DLE)	SP	0	@	P		p	
0	0	0	1	1	TC ₁ (SOH)	DC ₁	!	1	A	Q	a	q	
0	0	1	0	2	TC ₂ (STX)	DC ₂	"	2	B	R	b	r	
0	0	1	1	3	TC ₃ (ETX)	DC ₃	#	3	C	S	c	s	
0	1	0	0	4	TC ₄ (EOT)	DC ₄	␣	4	D	T	d	t	
0	1	0	1	5	TC ₅ (ENQ)	TC ₈ (NAK)	%	5	E	U	e	u	
0	1	1	0	6	TC ₆ (ACK)	TC ₉ (SYN)	&	6	F	V	f	v	
0	1	1	1	7	BEL	TC ₁₀ (ETB)	'	7	G	W	g	w	
1	0	0	0	8	FE ₀ (BS)	CAN	(	8	H	X	h	x	
1	0	0	1	9	FE ₁ (HT)	EM	)	9	I	Y	i	y	
1	0	1	0	10	FE ₂ (LF)	SUB	*	:	J	Z	j	z	
1	0	1	1	11	FE ₃ (VT)	ESC	+	;	K	[	k	{	
1	1	0	0	12	FE ₄ (FF)	IS ₄ (FS)	,	<	L	\	l	|	
1	1	0	1	13	FE ₅ (CR)	IS ₃ (GS)	-	=	M	]	m	}	
1	1	1	0	14	SO	IS ₂ (RS)	.	>	N	^	n	~	
1	1	1	1	15	SI	IS ₁ (US)	/	?	O	_	o	DEL	

CCITT-11540

The following characters are allocated to the optional positions of Table 1/V.3:

#	Number sign	2/3
¤	Currency sign	2/4
@	Commercial at	4/0
[	Left square bracket	5/11
\	Reverse solidus	5/12
]	Right square bracket	5/13
{	Left curly bracket	7/11
|	Vertical line	7/12
}	Right curly bracket	7/13

CCITT-43340

It should be noted that no substitution is allowed when using the international reference version.

6.3 *National versions*

6.3.1 The responsibility for defining national versions lies with the national standardization bodies. These bodies shall exercise the options available and make the required selection.

6.3.2 If so required, more than one national version can be defined within a country. The different versions shall be separately identified. In particular when for a given national use position, e.g. 5/12 or 6/0, alternative characters are required, two different versions shall be identified, even if they differ only by this single character.

6.3.3 If there is in a country no special demand for specific characters, it is strongly recommended that the characters of the international reference version be allocated to the same national use positions.

6.4 *Application-oriented versions*

Within national or international industries, organizations or professional groups, application-oriented versions can be used. They require precise agreement among the parties concerned, who will have to exercise the options available and to make the required selection.

7 **Functional characteristics related to control characters**

Some definitions given below are stated in general terms and more explicit definitions of use may be needed for specific implementation of the code table on recording media or on transmission channels. These more explicit definitions and the use of these characters are the subject of ISO publications.

7.1 *General designations and control characters*

The general designation of control characters involves a specific class name followed by a subscript number.

They are defined as follows:

TC - *Transmission control characters*

Control characters intended to control or facilitate transmission of information over telecommunication networks.

The use of the TC characters on the general telecommunication networks is the subject of ISO publications.

The transmission control characters are:

ACK, DLE, ENQ, EOT, ETB, ETX, NAK, SOH, STX and SYN.

FE - *Format effectors*

Control characters mainly intended for the control of the layout and positioning of information on printing and/or display devices. In the definitions of specific format effectors, any reference to printing devices should be interpreted as including display devices. The definitions of format effectors use the following concept:

- a) a page is composed of a number of lines of characters;
- b) the characters forming a line occupy a number of positions called character positions;
- c) the active position is that character position in which the character about to be processed would appear if it were to be printed. The active position normally advances one character position at a time.

The format effector characters are:

BS, CR, FF, HT, LF and VT (see also Note 1 to Table 1/V.3).

DC - *Device control characters*

Control characters for the control of a local or remote ancillary device (or devices) connected to a data processing and/or telecommunication system. These control characters are not intended to control telecommunication systems; this should be achieved by the use of TCs.

Certain preferred uses of the individual DCs are given in § 7.2 below.

IS - *Information separators*

Control characters that are used to separate and qualify data logically. There are four such characters. They may be used either in hierarchical order or non-hierarchically; in the latter case their specific meanings depend on their applications.

When they are used hierarchically, the ascending order is:

US, RS, GS, FS.

In this case data normally delimited by a particular separator cannot be split by a higher order separator but will be considered as delimited by any higher order separator.

7.2 *Specific control characters*

Individual members of the classes of controls are sometimes referred to by their abbreviated class name and a subscript number (e.g. TC₅) and sometimes by a specific name indicative of their use (e.g. ENQ).

Different but related meanings may be associated with some of the control characters but in an interchange of data this normally requires agreement between the sender and the recipient.

ACK - *Acknowledge*

A transmission control character transmitted by a receiver as an affirmative response to the sender.

BEL - *Bell*

A control character that is used when there is a need to call for attention; it may control alarm or attention devices.

BS - *Backspace*

A format effector which moves the active position one character position backwards on the same line.

T09

DATATRANSMISSION - Uddrag af CCITT rekommendationer

CAN - *Cancel*

A character, or the first character of a sequence, indicating that the data preceding it is in error. As a result this data is to be ignored. The specific meaning of this character must be defined for each application and/or between sender and recipient.

CR - *Carriage return*

A format effector which moves the active position to the first character position on the same line.

Device controls

DC1 - A device control character which is primarily intended for turning on or starting an ancillary device. If it is not required for this purpose, it may be used to restore a device to the basic mode of operation (see also DC2 and DC3), or for any other device control function not provided by other DCs.

DC2 - A device control character which is primarily intended for turning on or starting an ancillary device. If it is not required for this purpose, it may be used to set a device to a special mode of operation (in which case DC1 is used to restore the device to the basic mode), or for any other device control function not provided by other DCs.

DC3 - A device control character which is primarily intended for turning off or stopping an ancillary device. This function may be a secondary level stop, e.g. wait, pause, stand-by or halt (in which case DC1 is used to restore normal operation). If it is not required for this purpose, it may be used for any other device control function not provided by other DCs.

DC4 - A device control character which is primarily intended for turning off, stopping or interrupting an ancillary device. If it is not required for this purpose, it may be used for any other device control function not provided by other DCs.

Examples of use of the device controls:

1) One switching

on - DC2	off - DC4
----------	-----------

2) Two independent switchings

First one	on - DC2	off - DC4
Second one	on - DC1	off - DC3

3) Two dependent switchings

General	on - DC2	off - DC4
Particular	on - DC1	off - DC3

4) Input and output switching

Output	on - DC2	off - DC4
Input	on - DC1	off - DC3

DEL - *Delete*

A character used primarily to erase or obliterate an erroneous or unwanted character in punched tape. DEL characters may also serve to accomplish media-fill or time-fill. They may be inserted into or removed from a stream of data without affecting the information content of that stream, but then the addition or removal of these characters may affect the information layout and/or the control of equipment.

DLE - *Data link escape*

A transmission control character which will change the meaning of a limited number of contiguously following characters. It is used exclusively to provide supplementary data transmission control functions. Only graphic characters and transmission control characters can be used in DLE sequences.

EM - *End of medium*

A control character that may be used to identify the physical end of a medium, or the end of the used portion of a medium, or the end of the wanted portion of data recorded on a medium. The position of this character does not necessarily correspond to the physical end of the medium.

ENQ - *Enquiry*

A transmission control character used as a request for a response from a remote station - the response may include station identification and/or station status. When a "Who are you?" function is required on the general switched transmission network, the first use of ENQ after the connection is established shall have the meaning "Who are you?" (station identification). Subsequent use of ENQ may, or may not, include the function "Who are you?", as determined by agreement.

EOT - *End of transmission*

A transmission control character used to indicate the conclusion of the transmission of one or more texts.

ESC - *Escape*

A control character which is used to provide an additional control function. It alters the meaning of a limited number of contiguously following bit combinations which constitute the escape sequence.

Escape sequences are used to obtain additional control functions which may provide among other things graphic sets outside the standard set. Such control functions must not be used as additional transmission controls.

The use of the character ESC and of the escape sequences in conjunction with code extension techniques is the subject of an ISO Standard.

ETB - *End of transmission block*

A transmission control character used to indicate the end of a transmission block of data where data is divided into such blocks for transmission purposes.

ETX - *End of text*

A transmission control character which terminates a text.

FF - *Form feed*

A format effector which advances the active position to the same character position on a predetermined line of the next form or page.

HT - *Horizontal tabulation*

A format effector which advances the active position to the next predetermined character position on the same line.

- DATATRANSMISSION - Uddrag af CCITT rekommendationer

Information separators

- IS₁ (US) - A control character used to separate and qualify data logically; its specific meaning has to be defined for each application. If this character is used in hierarchical order as specified in the general definition of IS, it delimits a data item called a UNIT.
- IS₂ (RS) - A control character used to separate and qualify data logically; its specific meaning has to be defined for each application. If this character is used in hierarchical order as specified in the general definition of IS, it delimits a data item called a RECORD.
- IS₃ (GS) - A control character used to separate and qualify data logically; its specific meaning has to be defined for each application. If this character is used in hierarchical order as specified in the general definition of IS, it delimits a data item called a GROUP.
- IS₄ (FS) - A control character used to separate and qualify data logically; its specific meaning has to be defined for each application. If this character is used in hierarchical order as specified in the general definition of IS, it delimits a data item called a FILE.

- LF - *Line feed*

A format effector which advances the active position to the same character position of the next line.

NAK - *Negative acknowledge*

A transmission control character transmitted by a receiver as a negative response to the sender.

NUL - *Null*

A control character used to accomplish media-fill or time-fill. NUL characters may be inserted into or removed from a stream of data without affecting the information content of that stream, but then the addition or removal of these characters may affect the information layout and/or the control of equipment.

SI - *Shift-in*

A control character which is used in conjunction with SHIFT-OUT and ESCAPE to extend the graphic character set of the code. It may reinstate the standard meanings of the bit combinations which follow it. The effect of this character when using code extension techniques is described in an ISO Standard.

SO - *Shift-out*

A control character which is used in conjunction with SHIFT-IN and ESCAPE to extend the graphic character set of the code. It may alter the meaning of the bit combinations of columns 2 to 7 which follow it until a SHIFT-IN character is reached. However, the characters SPACE (2/0) and DELETE (7/15) are unaffected by SHIFT-OUT. The effect of this character when using code extension techniques is described in an ISO Standard.

- SOH - *Start of heading*

A transmission control character used as the first character of a heading of an information message.

T09

- DATATRANSMISSION - Uddrag af CCITT rekommendationer

SP - *Space*

A character which advances the active position one character position on the same line. This character is also regarded as a non-printing graphic.

STX - *Start of text*

A transmission control character which precedes a text and which is used to terminate a heading.

SUB - *Substitute character*

A control character used in the place of a character that has been found to be invalid or in error. SUB is intended to be introduced by automatic means.

SYN - *Synchronous idle*

A transmission control character used by a synchronous transmission system in the absence of any other character (idle condition) to provide a signal from which synchronism may be achieved or retained between data terminal equipment.

VT - *Vertical tabulation*

A format effector which advances the active position to the same character position on the next predetermined line.

Reference

- [1] CCITT Recommendation *General structure of signals of International Alphabet No. 5 code for data transmission over public data networks*, Vol. VIII, Fascicle VIII.2, Rec. X.4.

ISO - OSI model:

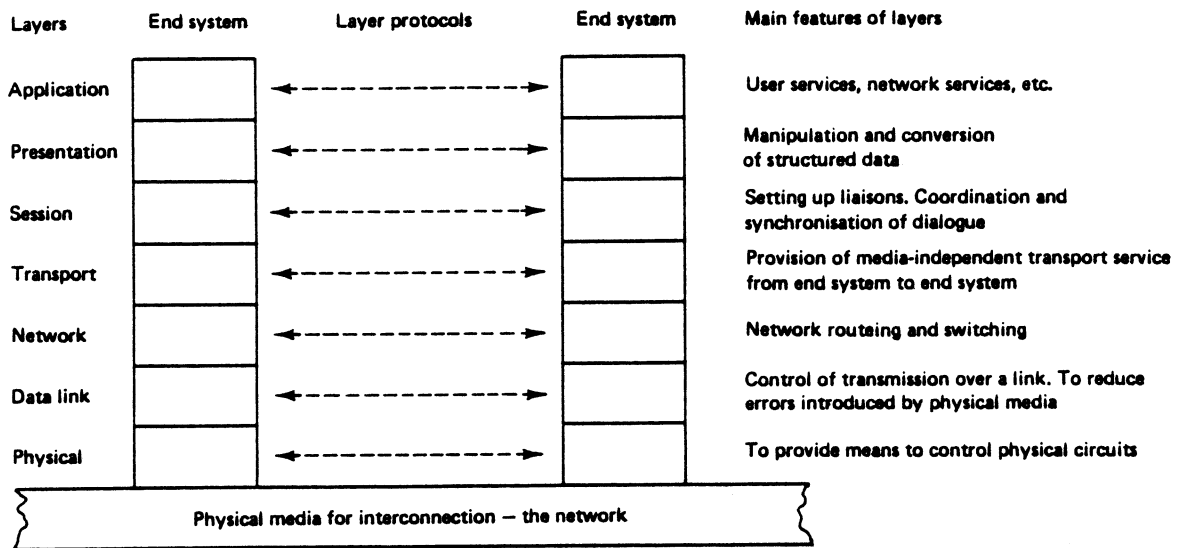


Figure 5.15 Reference model for open systems interconnection

ISO - OSI model.

1. Physical control

Definition: Mekanisk, elektrisk og funktionel grænseflade for oprettelse, bibeholdelse og nedbrydning af den fysiske tilslutning mellem brugerens terminaludstyr og nettets tilslutningsenhed.

D.v.s.: forbindelsen mellem DTE <==> DCE

- modem m. evt. tillægsfunktioner (f.eks. autosvar)
- styresignaler (hvilke, hvordan)
- baudrate/datahastighed
- X- tilslutning: data- og styreledninger de samme
- V- tilslutning: separate styreledninger

2. Link control

Definition: Funktioner der afstedkommer en sikker og tilforladelig dataoverførsel over en enkelt kommunikations"link" mellem to punkter ("nodes" = knudepunkter) i nettet.

Link control kan deles i tre hovedopgaver som igen vil være afhængig af netkonfigurationen:

- Synkronisering (stop/start på dataflow)
- Trafikstyring (dataflow kontrol/fordeling/tid)
- Fejldetektering/korrektion

3. Network control

Definition: Funktioner til opdeling af overføringskapaciteten (på en "link") i logiske kanaler og overførsel på disse.

- Datapak (X.25)

4. Transport end-to-end control

Definition: Netuafhængig grænseflade i endepunkterne for overførsel af data.

Sagt på en anden måde: Lag 4 kan sammelignes med en "speditør" som arrangerer transporten v.hj.a. 1+2+3, for 5+6+7 (brugeren af nettet).

ISO OSI model

5. Session control

Definition: Funktioner hos "user" til fordeling af processer (programmel) i endepunkterne.
(session = samling/møde)
Der oprettes en "session" der vedligeholder en dialog og udveksling af data mellem endepunkterne, som om de var fysisk forbundet. Afbrydelsen af dialogen foregår også på dette niveau.
Eks: Interaktiv opdatering af en fjerntliggende database.

6. Presentation control

Definition: Funktioner hos "user" for datatransfer, f.eks. kodning, kryptering, datakomprimering.

- tegnkoder
- syntaks
- sprog

7. Process control

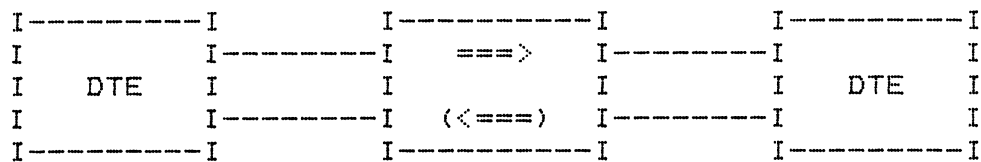
Definition: Funktioner hos "user" til styring af processer og systemressourcer.

2- og 4-trådsforbindelser (princip):

2-tråd

Om tovejs/dobbeltrettet transmission (begge retninger) for en forbindelse er mulig, afhænger af de øvrige i forbindelsen indgående transmissionsled: Findes der fx. enkeltrettede omsættere eller forstærkere, der hindrer transmissionen.

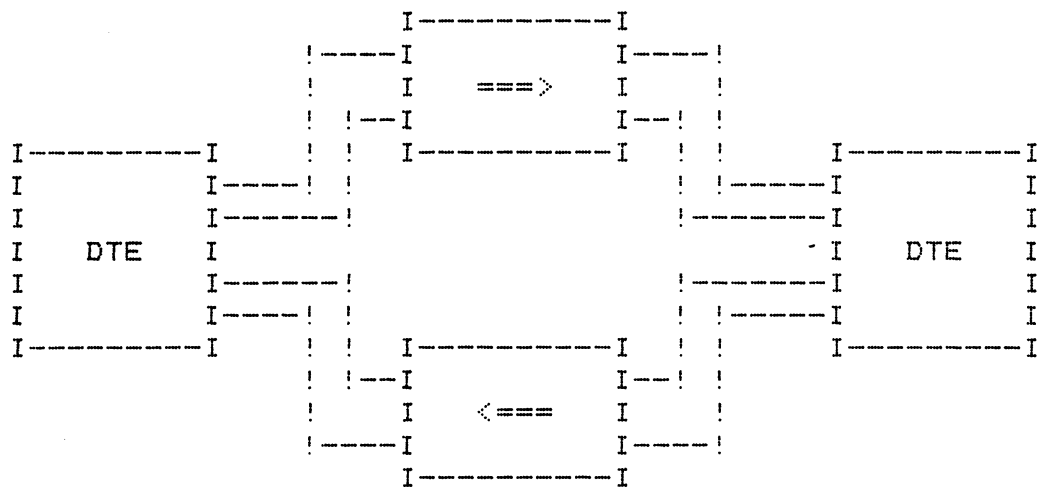
For 2-trådsforbindelse må man derfor skelne mellem 2-tråds envejs- og 2-tråds tovejsforbindelser.



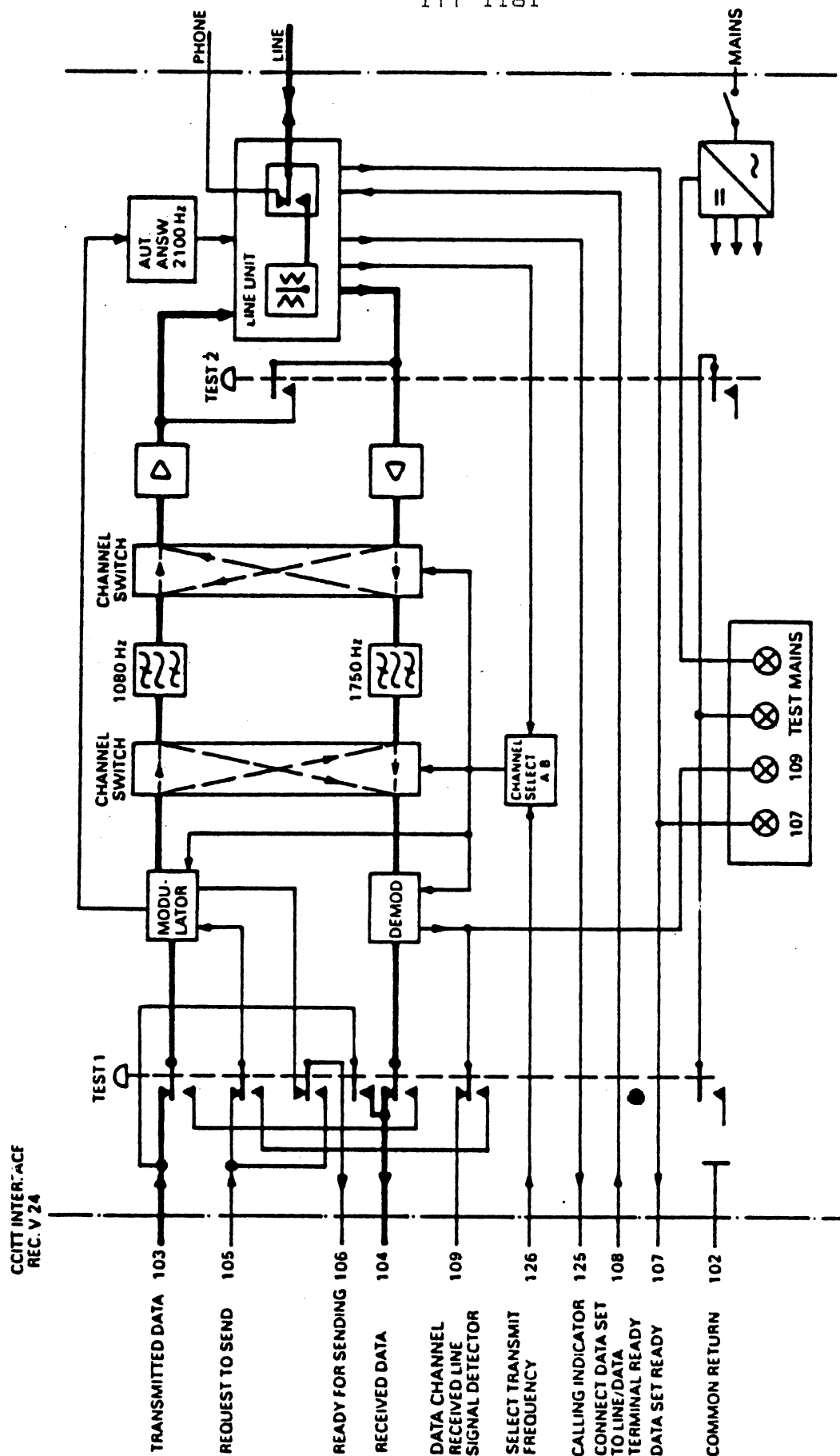
4-tråd

En 4-tråds forbindelse består i princippet af 2 parallelkoblede, modsat rettede 2-tråds envejsforbindelser.

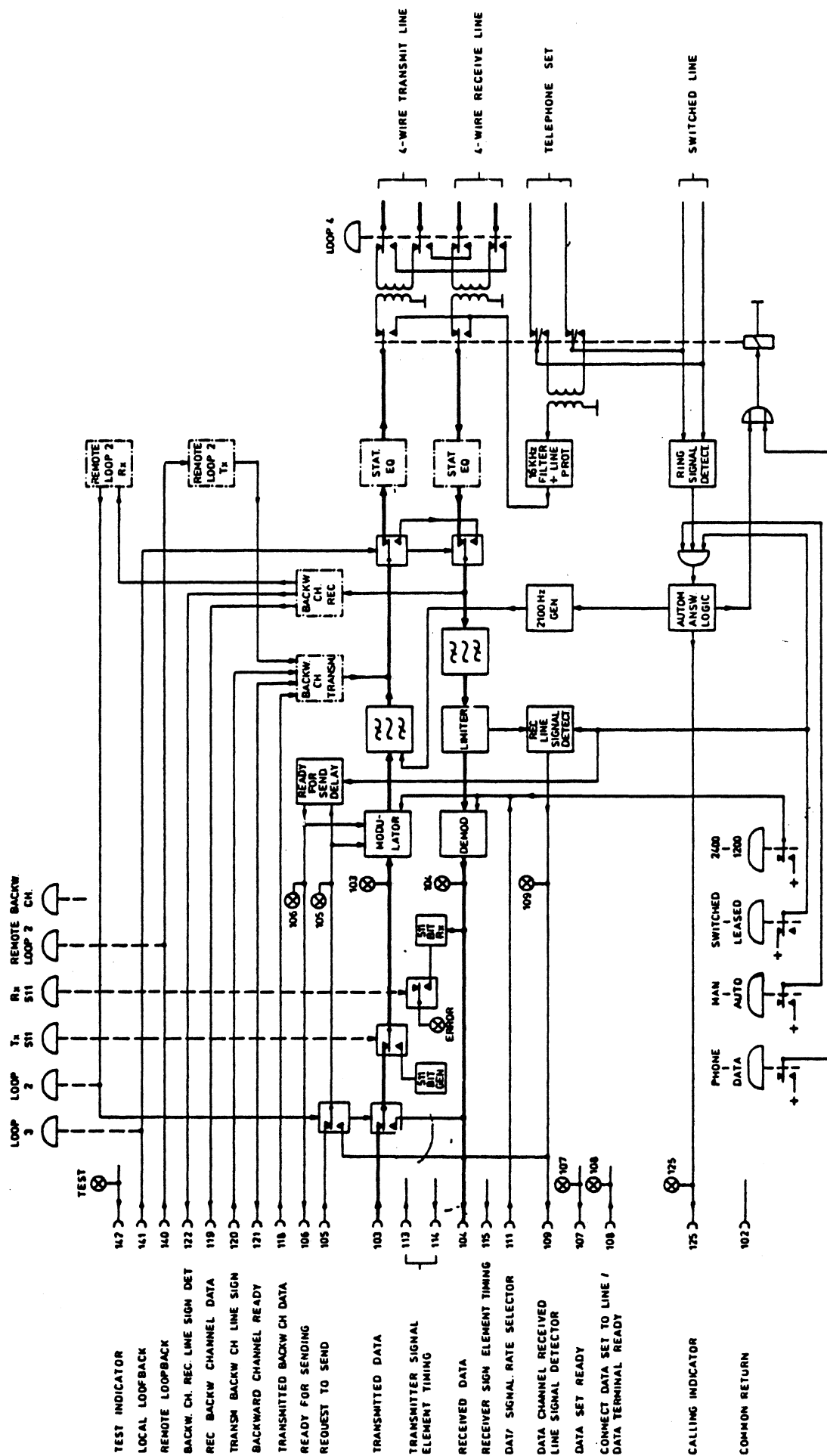
4-tråds forbindelser tillader således altid dobbeltrettet transmission.



Blokdiagram över asynkron modem
ITT 1161



Figur 13.12. Blockschema för ITT modem 1161



Figur 13.18. Blockschemna för synkront 1200/2400 bit/s modem typ ITT 2084

Scrambler/descrambler

5 Scrambler and descrambler

5.1 Scrambler

A self synchronizing scrambler having the generating polynomial $1 + x^{-14} + x^{-17}$ shall be included in the modem transmitter. The message data sequence applied to the scrambler shall be effectively divided by the generating polynomial. The coefficients of the quotients of this division, taken in descending order, form the data sequence which shall appear at the output of the scrambler. The scrambler output data sequence

$$D_s = D_i \oplus D_s \cdot x^{-14} \oplus D_s \cdot x^{-17}$$

where

D_s is the data sequence at the output of the scrambler

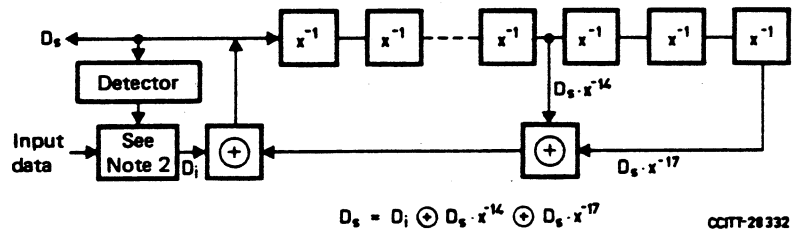
D_i is the data sequence applied to the scrambler

\oplus denotes modulo 2 addition

\cdot denotes binary multiplication

Figure 2/V.22 shows a suitable implementation.

To prevent occasional inadvertent instigation of remote loop 2 caused by scrambler lockup, circuitry shall be included to detect a sequence of 64 consecutive ones at the scrambler output (D_s) and, if detected, invert the next input to the scrambler, D_i . This circuitry will not operate during handshaking or during the instigation of remote loop 2.



Note 1 – Marks (binary 1) and spaces (binary 0) at the V.24 interface correspond to ones and zeros, respectively, in this logic diagram.

Note 2 – Circuitry shall be included to detect a sequence of 64 consecutive binary ones at the scrambler output (D_s) and, if detected, invert the next input to the scrambler (D_i).

FIGURE 2/V.22
Scrambler

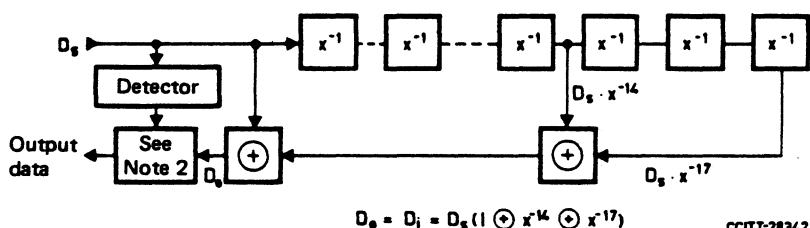
Scrambler/descrambler

5.2 Descrambler

A self synchronizing descrambler having the polynomial $1 + x^{-14} + x^{-17}$ shall be provided in the modem receiver. The message data sequence produced after demodulation shall be effectively multiplied by the generating polynomial $1 + x^{-14} + x^{-17}$ to form the descrambled message. The coefficients of the recovered message sequence taken in descending order form the output data sequence D_0 , which is given by

$$D_0 = D_s (1 \oplus x^{-14} \oplus x^{-17})$$

Figure 3/V.22 shows a suitable implementation.



Note 1 – Marks (binary 1) and spaces (binary 0) at the V.24 interface correspond to ones and zeros, respectively, in this logic diagram.

Note 2 – Circuitry may be included to detect a sequence of 64 consecutive ones at the input to the descrambler (D_s) and, if detected, invert the next output from the descrambler, (D_0). This detector should not begin operating until the handshaking sequence is complete. If this circuitry is included, detection of the initiation signal described in § 7.1.1 (unscrambled binary ones) should be performed at the point D_0 .

FIGURE 3/V.22

Descrambler

V.21 300 b/s fuld duplex

Principielle egenskaber:

- Dail-up og/eller faste kredsløb.
To kanaler 1080 og 1750 Hz.
Frekvensmodulation
Modulationshastighed 300 baud.
Auto eller manuel opkobling.
Synkron eller asynkron (P&T kun asynkron).

Kanalopdeling:

Kanal 1, der altid benyttes af den kaldende abonnent (A-abonnenten), sender med frekvensen 1080 Hz \pm 100 Hz, hvor den højeste frekvens altid svarer til logisk 0, d.v.s. 1180 Hz svarer til logisk 0, og 980 Hz svarer til logisk 1.

Kanal 2, der benyttes af den kaldte abonnent (B-abonnenten), sender med frekvensen 1750 Hz \pm 100 Hz, hvor den højeste frekvens er logisk 0, d.v.s. at 1850 Hz svarer til logisk 0, og 1650 Hz svarer til logisk 1.

2100 Hz svartone

Ved et opkald fra A til B skal der, hvis transmissionsvejen indeholder ekospærre, fra B-abonnenten udsendes en 2100 Hz svartone.

For ekospærren, som skal reagere på denne 2100 Hz svartone, er følgende foreskrevet:

Skal opfange 2100 Hz ± 15 Hz ved et niveau på -12 +6 dBm og skal, når de 2100 Hz har været i mindst 400 ms, udkoble ekkospærreerne. Denne tilstand skal kunne holdes af frekvenser fra 390 Hz til 700 Hz ved et niveau på -27 dBm og fra 700 Hz til 3400 Hz ved et niveau på -31 dBm.

Ekkospærreerne skal koble ind igen for frekvenser fra 200 Hz til 3400 Hz med niveau på -36 dBm eller mindre. En afbrydelse af datasignalerne skal være mindre end 100 ms, for at ekkospærreerne ikke indkobles igen.

Tærskelniveau for kredsløb 109:

For faste kredsløb såvel som på kredsløb på telefonnettet gælder:

Større end -43 dBm — kredsløb 109 ON

Mindre end -48 dBm — kredsløb 109 OFF

Kredsløb 109's tilstand mellem -43 dBm og -48 dBm er ikke specificeret, men det skal dog være således, at niveauet for skiftningen fra OFF til ON på 109 skal være mindst 2 dB større end for niveauet for skiftningen fra ON til OFF.

Grænsefladekredsløb:

CCITT V.24 kredsløb	Betegnelse	Almindelig telefonnet inkluderet terminal- udstyr for manuel op- kald og svar samt automatisk opkald og svar.	Faste punkt- til- punkt	kredsløb multi- punkt- net
101	Beskyttelsesjord	X	X	X
102	Signaljord	X	X	X
103	Sende data	X	X	X
104	Modtage data	X	X	X
105	Sendebegering	X (5)	X (4)	X
106	Datakanal klar	X	X	X
107	Klar for drift	X	X	X
108/1	Tilslut fjernlinien	X (1)	X	X
108/2	Dataterminal klar	X (1)	X (2)	-
109	Bærebølgeindikering	X	X	X
125	Opkaldsindikering	X	-	-
126	Valg af sendefrekvens (kanal A hhv. kanal B)	X (5)	-	X (3)

1) Dette kredsløb skal være i stand til at virke som kredsløb 108/1. "Tilslut fjernlinien" eller som kredsløb 108/2 "Dataterminal klar" afhængigt af formålet.

Ved automatisk opkaldsbesvarelse og automatisk opkald skal kredsløbet bruges som 108/2.

2) På faste punkt til punkt kredsløb, hvor man kan vælge mellem telefon og data, kan kredsløb 108/2 anvendes efter ønske.

3) Kredsløb 126 kontrollerer funktionen af 126 og 127 (se V.24).

4) Kredsløb 105 behøves ikke, hvor man kan vælge mellem telefon og data på faste punkt til punkt kredsløb.

5) Er ikke foreskrevet af CCITT, men findes i alle P&T modem.

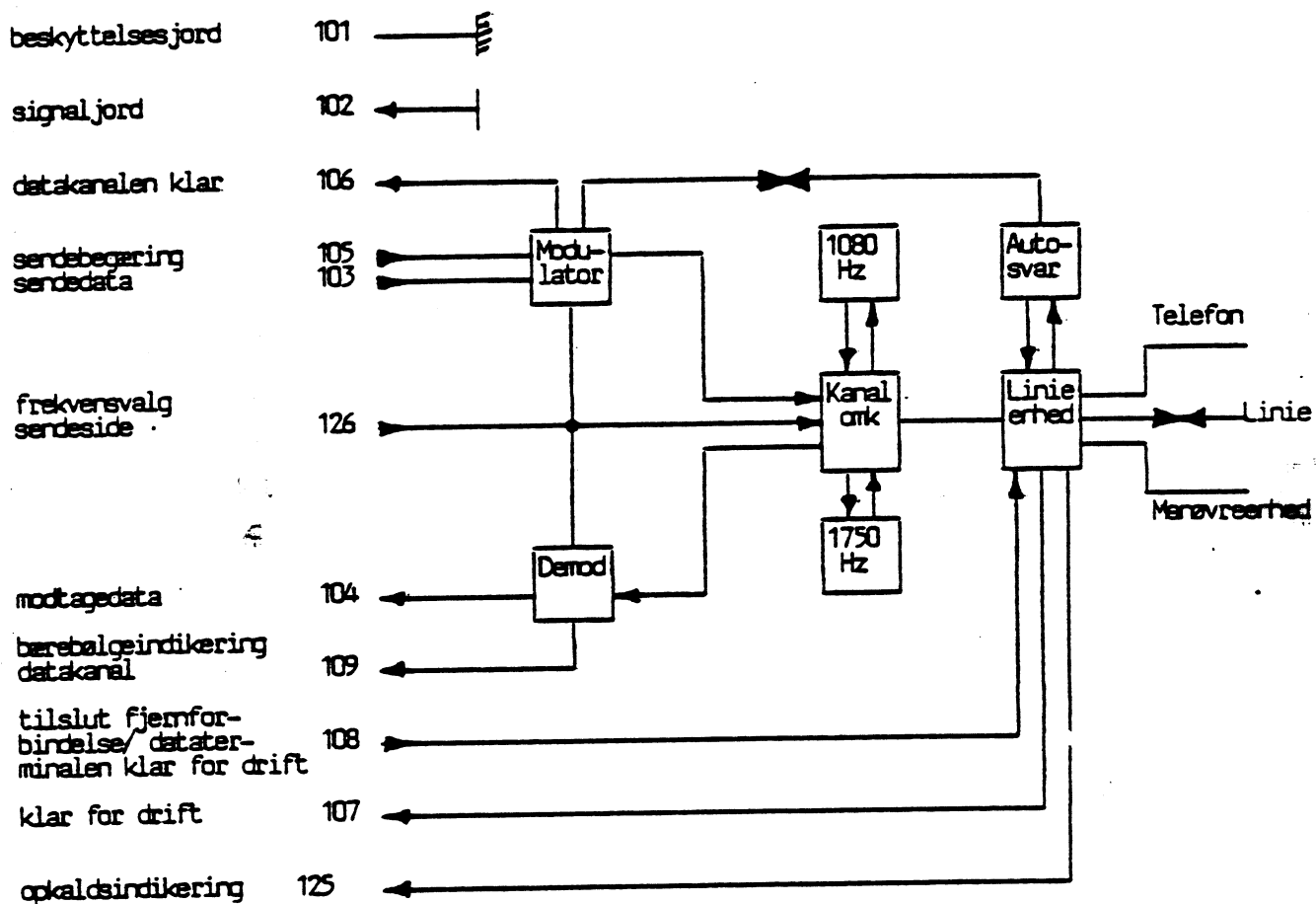
Svartider:

		Note 1	Note 2
Kredsløb 106's svartid: t_{sv} x)	fra OFF til ON	20 - 50 ms	400 - 1000 ms
	fra ON til OFF	≤ 2 ms	≤ 2 ms
Kredsløb 109's svaritd: t_{sv}	fra OFF til ON	≤ 20 ms	300 - 700 ms
	fra ON til OFF	20 - 80 ms	20 - 80 ms

Note 1: Disse tider bruges på faste punkt til punkt forbindelser uden telefon/data omskifter og på faste multipunkt kredsløb.

Note 2: Disse tider bruges ved forbindelser på almindelige telefonkredsløb og på faste kredsløb med telefon/data omskifter.

BLOKDIAGRAM FOR V.21 MODEM



V.22: 1200 b/s fuld duplex

Principielle egenskaber:

Dail-up og/eller faste kredsløb.
To kanaler 1200 og 2400 Hz.
Fasemodulation (4 faser), (dibit).
Modulationshastighed 600 Baud.
Auto eller manuel opkobling.
Scrambler.
Synkron eller asynkron driftsform.

Opdeling af V.22 recommendationer:

Alternativ A:

Modemet kan bringes til at køre i følgende tilstande:

mode i) 1200 bit/s \pm 0,01% synkrontransmission
mode iii) 600 bit/s \pm 0,01% synkrontransmission (option).

I disse modes skal modemmet acceptere synkron data fra DTE'en på kredsløb 103 under kontrol af kredsløb 113 eller 114.

Som tillæg til standard V.24 transmission, skal modemmet kunne udlede sendetakt af modtagetakten.

Alternativ B:

Modemet kan bringes til at køre i følgende tilstande:

mode i) 1200 bit/s \pm 0,01% synkron
mode ii) 1200 bit/s start-stop 8,9,10,11 bit pr. karakter
mode iii) 600 bit/s \pm 0,01% synkron (option)
mode iv) 600 bit/s start-stop 8,9,10,11 bit pr. karakter (option)

Alternativ C:

Modemet kan bringes til at køre i følgende tilstande:

- mode i) 1200 bit/s \pm 0,01% synkrontransmission
 - mode ii) 1200 bit/s start 8,9,10 eller 11 bit pr. karakter
 - mode iii) 600 bit/s \pm 0,01% synkrontransmission
 - mode iv) 600 bit/s start-stop 8,9,10 eller 11 bit pr. karakter
(option)
 - mode v) asynkron 1200 bit/s start-stop og anisokron transmission op
til 300 bit/s
- mode i) til iv) er som i alternativ B.

Kanalopdeling:

- Lav kanal: 1200 \pm 0,5 Hz
- Høj kanal: 2400 \pm 1 Hz
- Pilottone: 1800 \pm 20 Hz
- Alternativ
- Pilottone: 500 Hz

Kodning af databit.

Dibit values (1200 bit/s)	Bit values (600 bit/s)	Phase change (Modes i, ii, iii, iv)	Phase change (Mode v)
00	0	+ 90°	+ 270°
01	-	+ 0°	+ 180°
11	1	+ 270°	+ 90°
10	-	+ 180°	+ 0°

Grænsefladekredsløb.

Tabel over de anvendte grænsefladekredsløb:

Interchange circuit		Notes
No.	Description	
102	Signal ground or common return	
102a	DTE common return	Note 2
102b	DCE common return	Note 2
103	Transmitted data	
104	Received data	
105	Request to send	Note 3
106	Ready for sending	
107	Data set ready	
108/1	Connect data set to line	Note 4
108/2	Data terminal ready	Note 4
109	Data channel received line signal detector	
111	Data signalling rate selector (DTE source)	Note 5
113	Transmitter signal element timing (DTE source)	Note 6
114	Transmitter signal element timing (DCE source)	Note 7
115	Receiver signal element timing (DCE source)	Note 7
125	Calling indicator	Note 8
140	Loopback/maintenance test	
141	Local loopback	
142	Test indicator	

- note 1. Alle væsentlige udskiftelige kredsløb og andre forskrevne kredsløb skal overholde V.24 rekommandationen.
- note 2. omskiftningen mellem kredsløb 102a og 102b er nødvendig når elektriske data, defineret i V.10, skal bruges.
- note 3. nogle automatiske opkaldsudstyr udsender en klartone på linien ved at sætte kredsløb 105 på det kaldende modem i ON tilstand.
- V.22 "handshake" proceduren, hvis konstant bæreølge, er udformet således at ingen kaldetone udsendes når modemet anvendes.

- note 4. grænsefladekredsløbet skal være i stand til at fungere som kredsløb 108/1 eller 108/2 afhængig af funktionen. For automatisk opkald benyttes kun kredsløb 108/2.
- note 5. dette kredsløb er en option.
- note 6. når modemmet ikke transmitterer synkront skal alle signaler på dette kredsløb være inaktive, og dataterminaludstyret må ikke have tilsluttet nogen klokgenerator.
- note 7. når modemmet ikke transmitterer i synkron tilstand, skal dette kredsløb clampes i OFF tilstand, og dataterminaludstyret må ikke være tilsluttet dette kredsløb.
- note 8. dette kredsløb bliver kun anvendt i forbindelse med dail-up kredskøb.

svartider for kredsløb 106 og 109.

kredsløb 106's svartid regnes fra tilstandsændringen ON til OFF eller fra OFF til ON på kredsløb 105.

	Constant carrier	Controlled carrier
Circuit 106 OFF to ON ON to OFF	< 2 ms < 2 ms	210 to 275 ms < 2 ms
Circuit 109 OFF to ON ON to OFF	105 to 205 ms 10 to 24 ms	105 to 205 ms 10 to 24 ms

Fig 4.

Iærskelniveauer på kredsløb 109.

høje datakanal:

større end -43 dBm ----- kredsløb 109 ON
mindre end -48 dBm ----- kredsløb 109 OFF

lave datakanal:

større end -43 dBm ----- kredsløb 109 ON
mindre end -48 dBm ----- kredsløb 109 OFF

Scrambler:

En selvsynkroniserende scrambler/descrambler der kan frembringe et bit-mønster ud fra polynomiet: $1 + X^{-14} + X^{-17}$, skal være indbygget i modemet.

Datastrømmen som tilføres scrambleren skal divideres med det genererede polynomie.

Koficienterne fra divisionen, taget i afsendt rækkefølge fra datastrømmen skal fremtræde på udgangen af scrambleren.

Den scramblede datastrøm vil se således ud:

$$D_s = D_i + D_s * X^{-14} + D_s * X^{-17}$$

D_s = datastrømmen fra udgangen af scrambler,

D_i = datastrømmen tilført scrambler,

+ = modulu 2 addition (ex-or)

* = binær multiplikation

Fig 5 viser scramblerens funktion.

For at forhindre utilsigtet aktivering af remote loop 2, forårsaget af scrambler opstart, skal modemmet indeholde et kredsløb der kan detektere en sekvens bestående af 64 på hinanden følgende et-taller fra scramblerens udgang (D_s), og hvis dette detekteres, inverttere næste et-tal til scrambleren (D_i).

Dette kredsløb vil ikke være aktivt under handshake proceduren eller ved aktivering af remote loop 2.

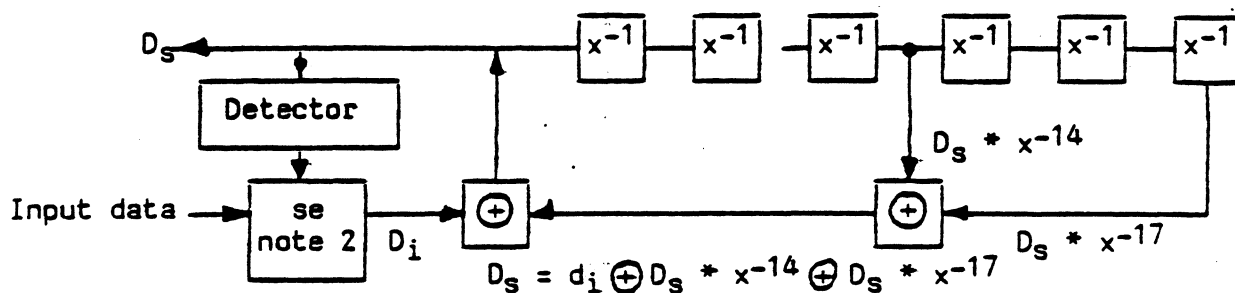


Fig 5.

Note 2: kredsløb som detekterer en sekvens bestående af 64 på hinanden følgende et-taller.

Ved modtagning

Datastrømmen skal efter demulering tilføres descrambler en som multipliserer med det generende polynomie. Koefficienterne, taget i følgende orden, udgør den descramblede datastrøm, og ser således ud:

$$D_o = D_s (1 + x^{-14} + x^{-17})$$

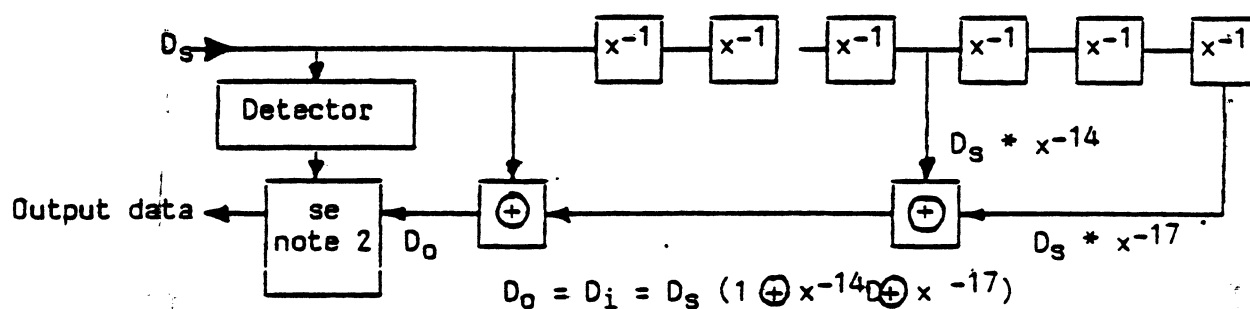


Fig 6.

Note 2: Kredsløb som detekterer en sekvens af 64 på hinanden følgende et-taller.

V.23: 1200/600 b/s halv eller fuld duplex

Principielle egenskaber:

Dail-up og/eller faste kredsløb.
2-tråds: Halv duplex.
4-tråds: Fuld duplex.
En kanal: 1300 Hz bæreølge.
Frekvensmodulation.
Modulationshastighed 1200/600 Baud.
Synkron eller asynkron driftsform.
Mulighed for returkanal.
Clamping.

Frekvenser og modulationshastighed for datakanalen

Modulationshastighed op til	F_0	F_z	F_a
		binær 1	binær 0
1) 600 baud	1500 Hz	1300 Hz	1700 Hz
2) 1200 baud	1700 Hz	1300 Hz	2100 Hz

Modemet vil blive brugt som 1), hvor der forekommer en dårlig linie og/eller ved tilstedeværelsen af signaludstyr, der arbejder nær de 2000 Hz, hvilket vil forhindre en tilfredsstillende transmission i 2).

Frekvenser og modulationshastigheder for returkanalen

Modulationshastighed op til	F_z	F_a
	binær 1	binær 0
75 baud	390 Hz	450 Hz

Når der ingen signal er på returkanalens grænsefladekredsløb, skal modemmet altid udsende 390 Hz (binær 1).

Grænsefladekredsløb

Grænsefladekredsløbene er delt op i to kategorier:

Tabel a) Grænsefladekredsløb som anvendes på almindelige telefonkredsløb og kan bruges med såvel manuel som automatisk opkald og opkaldsbesvarelse.

Tabel b) Grænsefladekredsløb som anvendes på modemer til faste kredsløb.

Tabel a)

Interchange circuit		Forward (data) channel one-way system				Forward (data) chan- nel either way system	
No.	Designation	Without backward channel		With backward channel		Without backward channel	With backward channel
		Transmit end	Receive end	Transmit end	Receive end		
101 ^a 102 103	Protective ground or earth Signal ground or common return Transmitted data	X X X	X X -	X X X	X X -	X X X	X X X
104 105 106	Received data Request to send Ready for sending	- - X	X - -	- - X	X - -	X X X	X X X
107 108/109 108/2 109	Data set ready Connect data set to line Data terminal ready Data channel received line signal detector	X X - -	X X X X	X X - -	X X X X	X X X X	X X X X
111 114 (Note 3) 115 (Note 3)	Data signalling rate selector (DTE) Transmitter signal element timing (DCE) Receiver signal element timing (DCE)	X X -	X - X	X X -	X - X	X X X	X X X
118 119 120	Transmitted backward channel data Received backward channel data Transmit backward channel line signal	- - -	- - -	- X -	X X -	- - -	X X X
121 122 125	Backward channel ready Backward channel received line signal detector Calling indicator	- - X	- - X	- X X	X - X	- - X	X X X

Tabel b)

Interchange circuit		Forward (data) channel one-way system				Forward (data) channel either way system	
Nb.	Designation	Without backward channel		With backward channel		Without backward channel	With backward channel
		Transmit end	Receive end	Transmit end	Receive end		
101 ^a	Protective ground or earth	X	X	X	X	X	X
102	Signal ground or common return	X	X	X	X	X	X
103	Transmitted data	X	-	X	-	X	X
104	Received data	-	X	-	X	X	X
105	Request to send	X	-	X	-	X	X
106	Ready for sending	X	-	X	-	X	X
107	Data set ready	X	X	X	X	X	X
108/1 ^{or}	Connect data set to line	X	X	X	X	X	X
109	Data channel received line signal detector	-	X	-	X	X	X
111	Data signalling rate selector (DTE)	X	X	X	X	X	X
114 (Note 3)	Transmitter signal element timing (DOE)	X	-	X	-	X	X
115 (Note 3)	Receiver signal element timing (DOE)	-	X	-	X	X	X
118	Transmitted backward channel data	-	-	-	X	-	X
119	Received backward channel data	-	-	X	-	-	X
120	Transmit backward channel line signal	-	-	-	X	-	X
121	Backward channel ready	-	-	-	X	-	X
122	Backward channel received line signal detector	-	-	X	-	-	X

Note 1) Dette kredsløb skal være i stand til at virke som kredsløb 108/1 (tilslut fjernlinie) eller som 108/2 (dataterminal klar) afhængigt af formålet.

Note 2) Ved automatisk opkaldsbesvarelse og automatisk opkald skal kredsløbet bruges som 108/2.

Note 3) Dette kredsløb er nødvendig, når det er modem, der forsyner dataterminaludstyret med takten.

Svartider:

		Note 1	Note 2
Kredsløb 106	fra "OFF" til "ON"	750 ms til 1400 ms	a. 20 ms til 40 ms b. 200 ms til 275 ms
	fra "ON" til "OFF"	≤ 2 ms	≤ 2 ms
Kredsløb 109	fra "OFF" til "ON"	300 ms til 700 ms	10 ms til 20 ms
	fra "ON" til "OFF"	5 ms til 15 ms	5 ms til 15 ms
Kredsløb 121	fra "OFF" til "ON"	80 ms til 160 ms	
	fra "ON" til "OFF"	≤ 2 ms	
Kredsløb 122	fra "ON" til "OFF"	< 80 ms	
	fra "OFF" til "ON"	15 ms til 80 ms	

Fig.21.

Note 1: Ved automatisk opkald og opkaldsbesvarelse bruges den længste svartid på 106 og 109 kun ved oprettelsen af forbindelsen (første gang i en halv duplex transmission).

Note 2: Valg af svartiden afhænger af systemet, idet man ved tiderne under punkt a ikke opnår nogen beskyttelse mod linieekko, hvilket man gør under punkt b.

Tærskelniveauer:

Tærskelniveauer på bæreølgedetektoren for data- og returkanal

For faste kredsløb såvel som kredsløb på telefonnettet gælder:

større end -43 dBm	_____	kredsløb 109/122 ON
mindre end -48 dBm	_____	kredsløb 109/122 OFF

Kredsløb 109 og 122's tilstand mellem -43 dBm og -48 dBm er ikke specificeret, men det skal dog være således, at skiftningen fra OFF til ON tilstanden skal ligge 2 dBm højere i niveau end skiftningen fra ON til OFF.

Synkrone modemer:

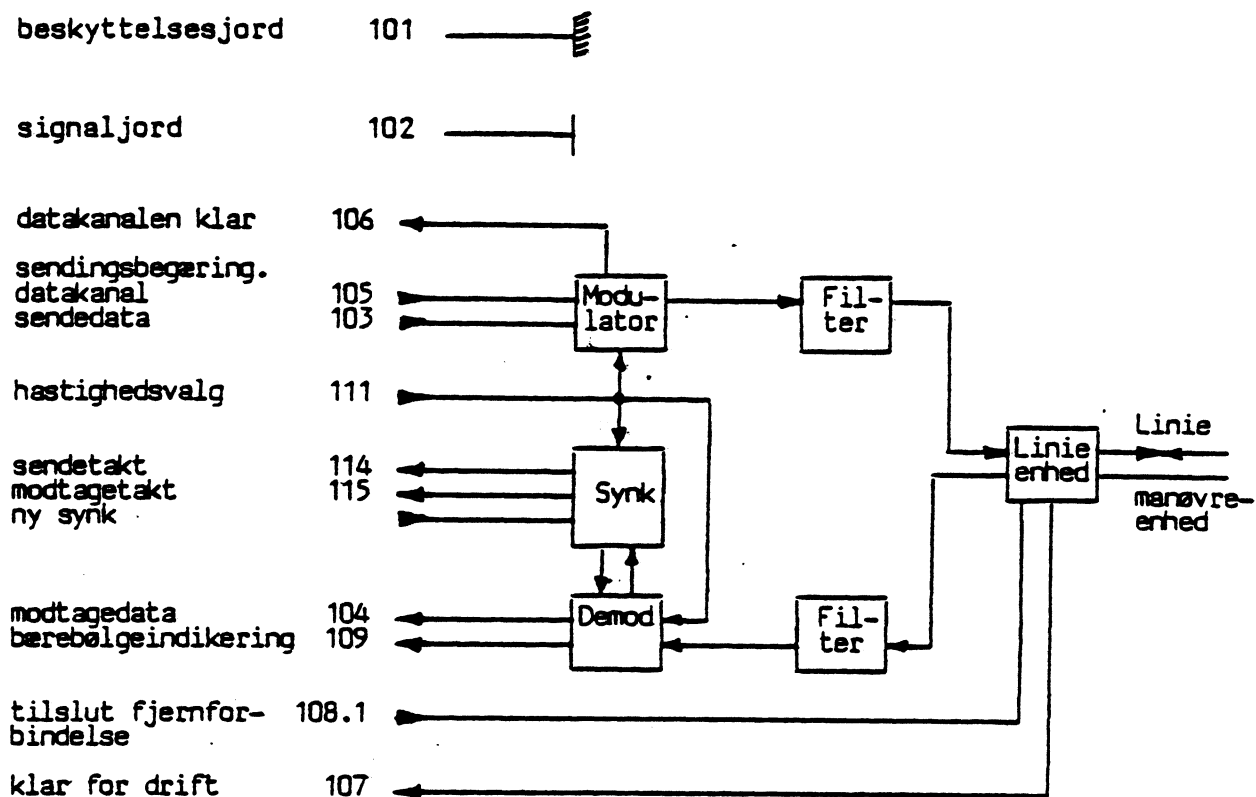
En taktgiver er ikke en absolut nødvendighed i et standardiseret modem, men hvis et modem skal bruges til synkrontransmission, skal det nødvendigvis indeholde en taktgiver.

Hvis en taktgiver er indbygget i modemmet, skal et synkroniseringsmønster bestående af vekslende "0" og "1" sendes i hele intervallet, fra 105 går ON, og til 106 går ON.

Brugeren skal være opmærksom på, at dele af dette synkroniseringsmønster kan fremkomme på modtagemodemets kredsløb 104, efter at kredsløb 109 i dette er skiftet fra OFF til ON, hvorfor dataterminaludstyret skal være i stand til at skelne mellem disse falske signaler og virkelige data.

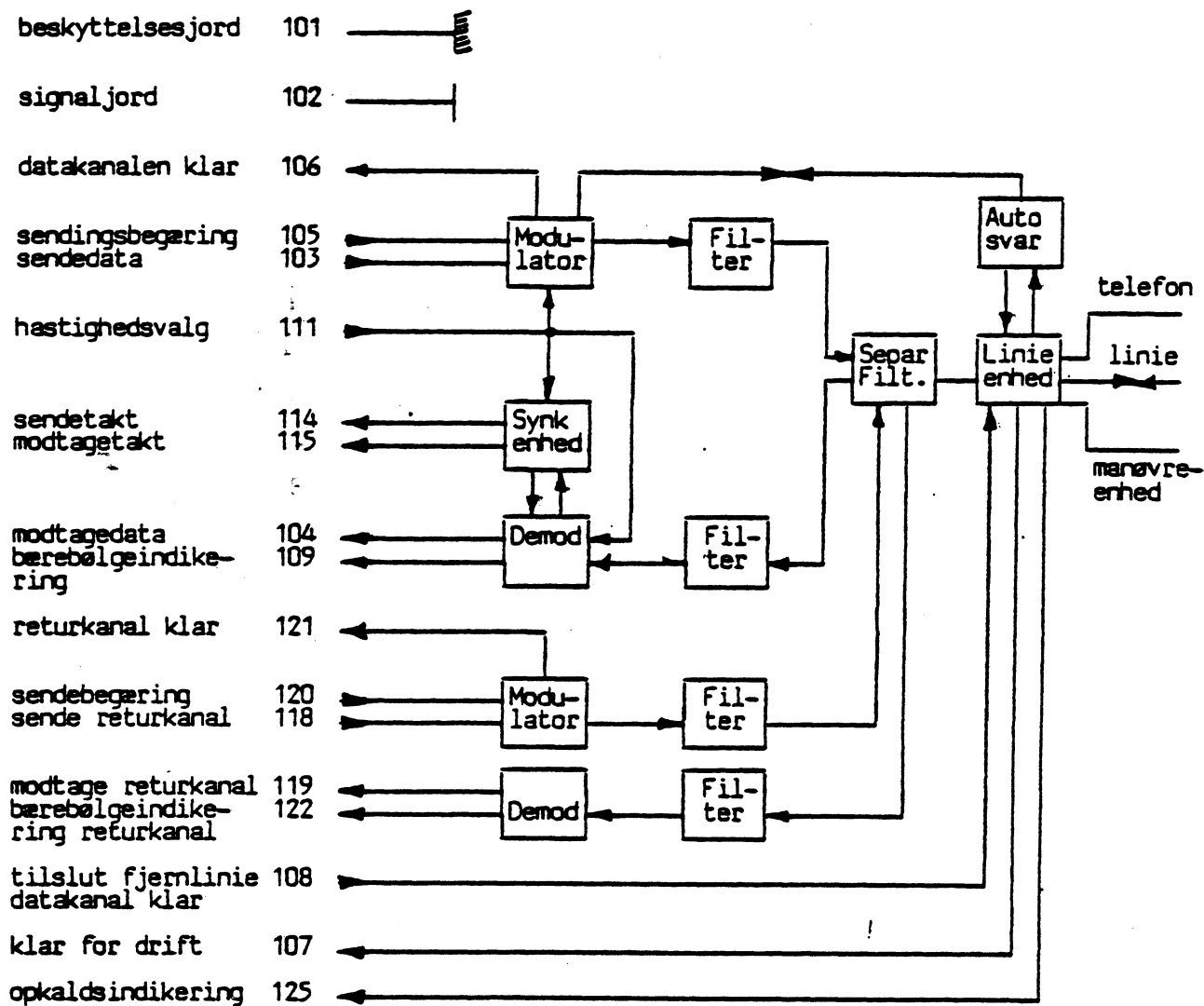
BLOKDIAGRAM FOR ET V.23 MODEM

UDEN RETURKANAL



BLOKDIAGRAM FOR ET V.23 MODEM

MED RETURKANAL



V.26: 2400 b/s fuld duplex

Principielle egenskaber:

Faste kredsløb.

4-tråds forbindelser.

Fasemodulation (4 faser, dibit, kode A eller B).

En kanal: 1800Hz bæreølge.

Modulationshastighed 120 baud.

Synkron driftsform.

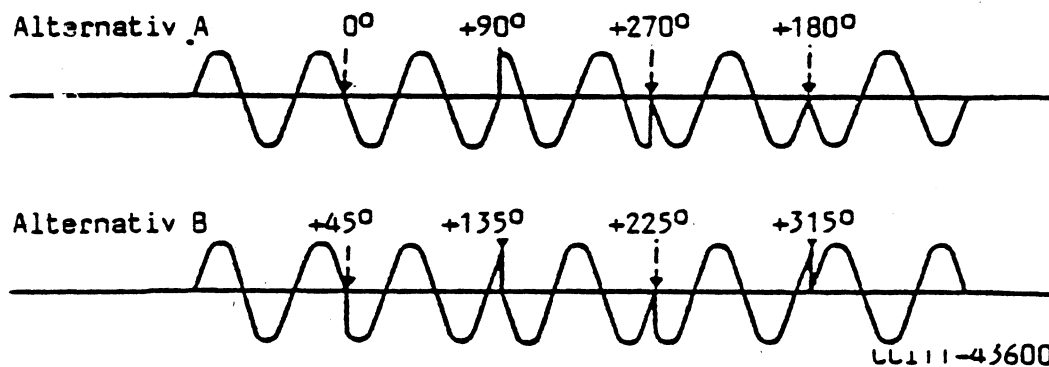
Returkanal.

Clamping.

Kodning af data:

Dibit	Faseændring	
	Alternativ A	Alternativ B
00	+ 0°	+ 45°
01	+ 90°	+ 135°
11	+ 180°	+ 225°
10	+ 270°	+ 315°

Liniesignal:



Figur 1/V.26

Grænsefladekredsløb:

Tabel 2/V.26

Interchange circuit		Forward (data) channel half-duplex or full duplex	
No.	Designation	Without backward channel	With backward channel
101a	Protective ground or earth	X	X
102	Signal ground or common return	X	X
103	Transmitted data	X	X
104	Received data	X	X
105b	Request to send	X	X
106	Ready for sending	X	X
107	Data set ready	X	X
108/1	Connect data set to line	X	X
109	Data channel received line signal detector	X	X
113	Transmitter signal element timing (DTE source)	X	X
114	Transmitter signal element timing (DCE source)	X	X
115	Receiver signal element timing (DCE source)	X	X
118	Transmitted backward channel data	-	X
119	Received backward channel data	-	X
120	Transmit backward channel line signal	-	X
121	Backward channel ready	-	X
122	Backward channel received line signal detector	-	X

Svartider:

		Note 1	Note 2
Kredsløb 106's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON fra ON til OFF	60 - 100 ms ≤ 2 ms	25 - 45 ms ≤ 2 ms
Kredsløb 121's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON fra ON til OFF	80 - 160 ms ≤ 2 ms	
Kredsløb 122's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON fra ON til OFF	< 80 ms 15 - 80 ms	

Note 1. Disse tider anvendes, når operation på 105 ku. sjældent forekommer, eksempelvis ved mange former for punkt til punkt forbindelser.

Note 2. Disse tider anvendes, når operation på 105 hyppigt forekommer, eksempelvis på mange former for multipunkt net.

Tærskelniveau og svartid for kredsløb 109:

Et fald i niveau af et indkommende signal til -31 dBm eller lavere, der varer længere end 10 ± 5 ms, skal forårsage, at kredsløb 109 går OFF. en stigning i niveau til $+26$ dBm eller højere skal indenfor 10 ± 5 ms få kredsløb 109 til at gå ON.

Tærskelniveau for kredsløb 122:

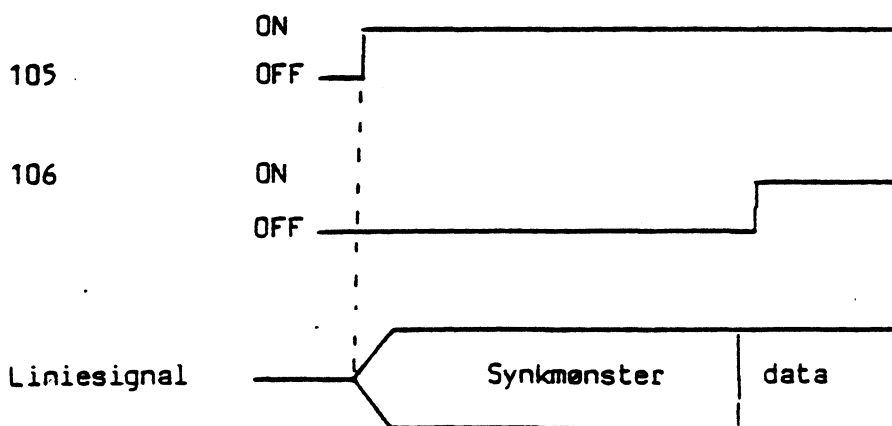
Større end -34 dBm kredsløb 122 i ON-tilstanden

Mindre end -39 dBm kredsløb 122 i OFF-tilstanden

Tilstanden for kredsløb 122 for niveauer mellem -34 dBm og -39 dBm er ikke specificeret, men det skal være således, at niveauet for skiftningen fra OFF til ON skal være 2 dB større end for skiftningen fra ON til OFF.

Synkroniseringssignal

I hele perioden fra kredsløb 105 går ON til kredsløb 106 går ON (kredsløb 106's svartid), skal der som synkroniseringssignal, udsendes et liniesignal, der svarer til dabit 11.



V.26 bis: 2400/1200 b/s halv duplex

Principielle egenskaber:

Dial-up.

2-tråds forbindelser.

Fasemodulation (2400 b/s: 4 faset, dibit, kode 8)
(1200 b/s: 2 faset, 1 bit)

Bærebølge 1800 Hz.

Modulationshastighed 1200 Baud (2400/1200 b/s).

Synkron driftsform.

Returkanal.

Clamping.

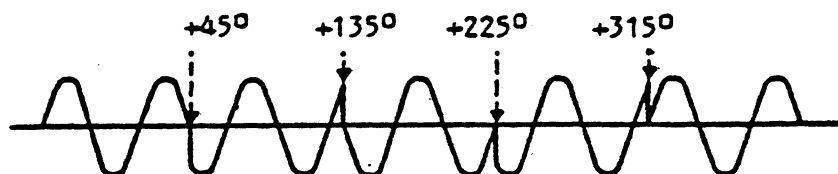
Kodning af data:

Tabell 1/V.26 bis

Dibit	Phase change (see Note)
00	+45°
01	+135°
11	+225°
10	+315°

Note - The phase change is the actual on-line phase shift in the transition region from the centre of one signalling element to the centre of following signalling element.

Liniesignal:



Datasignaleringshastigheden 1200 bit/s

Der anvendes to-faset differentiel modulation med $+90^\circ$ skift for binær 0 og $+270^\circ$ skift for binær 1.

Grænsefladekredsløb

Tabel over anvendte grænsefladekredsløb

Interchange circuit		Forward (data) channel one-way system				Forward (data) channel either way system	
No.	Designation	Without backward channel		With backward channel		Without back-ward channel	With back-ward channel
		Transmit end	Receive end	Transmit end	Receive end		
101	Protective ground or earth	X	X	X	X	X	X
102	Signal ground or common return	X	X	X	X	X	X
103	Transmitted data	X	-	X	-	X	X
104	Received data	-	X	-	X	X	X
105	Request to send	X	-	X	-	X	X
106	Ready for sending	X	-	X	-	X	X
107	Data set ready	X	X	X	X	X	X
108/1or	Connect data set to line	X	X	X	X	X	X
108/2	Data terminal ready	X	X	X	X	X	X
(note 1)							
109	Data channel received line signal detector	-	X	-	X	X	X
111	Data signalling rate selector (DTE)	X	X	X	X	X	X
113	Transmitter signal element timing (DTE source)	X	-	X	-	X	X
114	Transmitter signal element timing (DCE source)	X	-	X	-	X	X
115	Receiver signal element timing (DCE source)	-	-	-	X	X	X
118	Transmitted backward channel data	-	-	-	X	-	X
119	Received backward channel data	-	-	X	-	-	X
120	Transit backward channel line signal	-	-	-	-	-	X
121	Backward channel ready	-	-	-	X	-	X
122	Backward channel received line signal detector	-	-	X	-	-	X
125	Calling indicator	X	X	X	X	X	X

Note 1. Dette kredsløb skal være i stand til at virke både som 108/1 (tilslut fjernlinien) og som 108/2 (dataterminal klar).

For automatisk opkaldsbesvarelse og automatisk opkald skal kredsløbet kun bruges som 108/2.

Tærskelniveauet på bølgedetektoren for data- og returkanal

For faste kredsløb såvel som for kredsløb på det almindelige telefonnet gælder:

Større end -43 dBm kredsløb 109/122 i ON-tilstanden.

Mindre end -48 dBm kredsløb 109/122 i OFF-tilstanden.

Kredsløb 109 og 122's tilstand mellem -43 dBm og -48 dBm er ikke defineret, men det skal dog være således, at niveauet for skiftningen fra OFF til ON på 109/122 skal mindst være 2 dB større end niveauet for skiftningen fra ON til OFF.

Svartider

		Note 1	Note 2
Kredsløb 106's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON	750 ms til 1400 ms	a) 65 ms - 100 ms
	fra ON til OFF	≤ 2 ms	b) 200 ms - 275 ms ≤ 2 ms
Kredsløb 109's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON	300 ms til 700 ms	5 ms - 15 ms
	fra ON til OFF	5 ms til 15 ms	5 ms - 15 ms

Note 1. Ved automatisk opkald og automatisk opkaldsbesvarelse bruges den længste svartid på kredsløb 106 og 109 kun ved oprettelsen af forbindelsen ved opkald (første gang i en halv duplex transmission).

Note 2. Valg af svartiden afhænger af systemets opbygning, idet man ved:
a) ingen beskyttelse har mod linie ekko, hvilket man opnår ved b).

Note 3. De ovennævnte tider, specielt dem i Note 1, er foreløbige og er genstand for yderligere studier. Specielt den korte svartid for kredsløb 109 kan være nødvendig at revedere for at forhindre rester af synkroniseringssignalet i at fremkomme på kredsløb 104.

Kredsløb-121 og 122's svartid

Kredsløb 121's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON fra ON til OFF	80 ms til 160 ms ≤ 2 ms
Kredsløb 122's svartid: t_{sv}	fra OFF til ON fra ONL til OFF	< 80 ms 15 ms til 80 ms

Faste kompromismodforvrænger

En fast kompromismodforvrænger skal være indbygget i modtageren.
Karakteristikken af denne vælges af teleadministrationen.

Taktkredsløb

Modemet skal indeholde en taktgiver, som kan forsyne dataterminaludstyret med en sendetakt på kredsløb 114 og en modtagertakt på kredsløb 115.
Alternativet til dette er, at takten genereres i dataterminaludstyret og overføres til modemet på kredsløb 113.

V.27: 4800 b/s Halv eller fuld duplex (M 1020)

Principielle egenskaber:

Faste kredsløb.

4-tråds forbindelser: Fuld duplex.

2-tråds forbindelser: Halv duplex.

Fasemodulation (8 faser, tribit).

Modulationshastighed 1600 Baud.

Bærebølge 1800 Hz.

Manuel modforvrænger.

Scrambler.

Synkron driftsform.

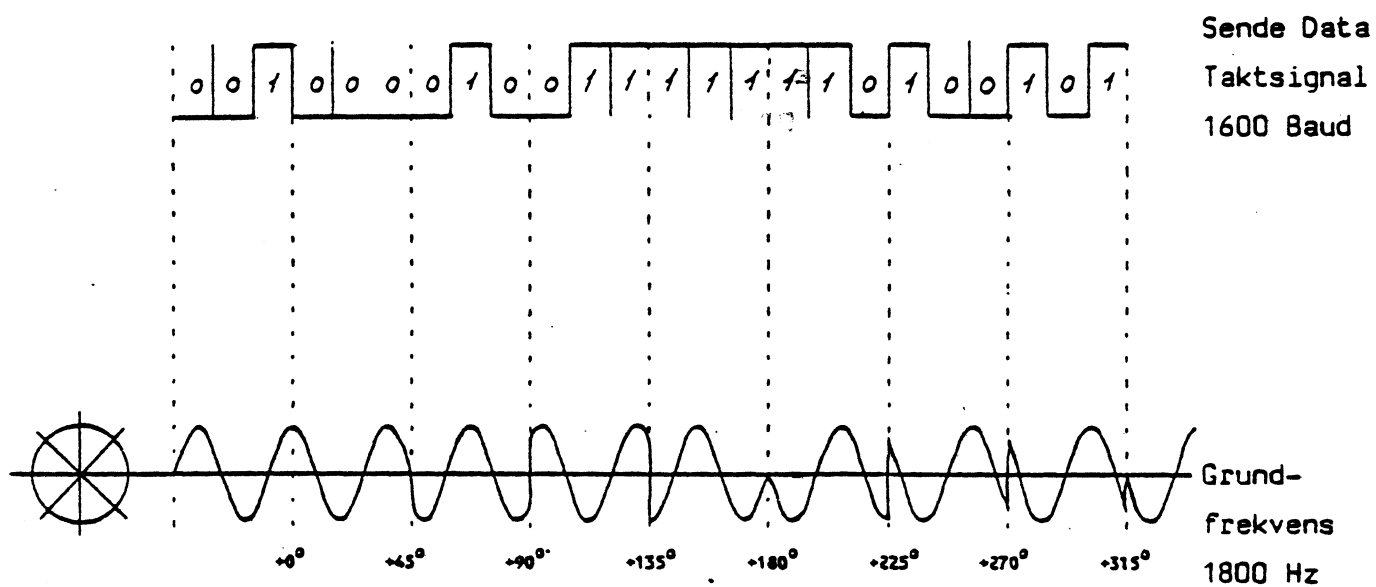
Kodning af data:

Tribit			Faseændring
0	0	1	+ 0°
0	0	0	+ 45°
0	1	0	+ 90°
0	1	1	+ 135°
1	1	1	+ 180°
1	1	0	+ 225°
1	0	0	+ 270°
1	0	1	+ 315°

Note - the phase change is the actual on-line phase in the transition region from the centre of one signalling element to the centre of the following signalling element.

Modem CCITT V.27

Liniesignal:



Grænsefladekredsløb

Tabel over de anvendte grænsefladekredsløb:

Interchange circuit		Forward (data) channel half-duplex or full duplex	
No.	Designation	Without back- ward channel	With backward channel
101 ^a	Protective ground or earth	X	X
102	Signal ground or common return	X	X
103	Transmitted data	X	X
104	Received data	X	X
105	Request to send	X	X
106	Ready for sending	X	X
107	Data set ready	X	X
108/1	Connect data set to line	X	X
109	Data channel received line signal detector	X	X
113	Transmitted signal element timing (DTE source)	X	X
114	Transmitted signal element timing (DCE source)	X	X
115	Received signal element timing (DCE source)	X	X
118	Transmitted backward channel data	-	X
119	Received backward channel data	-	X
120	Transmitted backward channel line signal	-	X
121	Backward channel ready	-	X
122	Backward channel received line signal detector	-	X

a. kan udelades, hvis dette forlanges af lokale sikkerhedsregler.

Ærskelniveauer og svartider på kredsløb 109 (bærebølgeindikering)

Et fald i niveauet på det indkomne liniesignal til -31 dB eller lavere i mere end 10 ± 5 ms vil forårsage, at kredsløb 109 går OFF. En stigning i niveauet til -26 dB eller højere vil få kredsløbet til at gå i ON igen efter en forsinkelse på:

- a) 13 ± 3 ms for hurtige operationer eller
- b) 100 ms til 1200 ms for langsomme operationer.

Om der vælges den langsomme eller hurtige operationstid, afhænger af systemet. Forsinkelsen indenfor område b) vælges ved firtråds fuld duplex drift, hvor der er konstant bærebølge.

Forsinkelsen inden for område a) anvendes ved halv duplex drift, hvor det er vigtigt at have så korte vendetider som muligt.

Svartiden for kredsløb 106 (datakanal klar)

Tiden mellem skiftningen fra OFF til ON på kredsløb 105 til skiftningen fra OFF til ON på kredsløb 106 skal være enten $20\text{ms} \pm 3\text{ms}$ eller $50\text{ms} \pm 20\text{ms}$ (se fig.41).

Synkroniseringssignal

I intervallet fra kredsløb 105 går fra OFF til ON, og til kredsløb 106 går fra OFF til ON, skal der fra sende modem udsendes et synkroniseringssignal, der har til formål at sørge for, at modtager modem er klar, når de første data kommer.

Dette synkroniseringssignal har to funktioner:

- 1) at starte og synkronisere demodulatoren i modtage modem,
- 2) at sørge for at scrambleren i modtage modem bliver bragt i synkronisme.

Sammensætningen af dette synkroniseringssignal er for 1) et kontinuert faseskift på 180° på linien i 9 ± 1 ms efterfulgt af et kontinuert "1" på indgangen af scrambleren i senderen for 2).

Denne tilstand skal holdes, indtil kredsløb 106 går fra OFF til ON.

Modforvrænger

Modemet skal være forsynet med en justerbar modforvrænger, der kan kompensere for såvel amplitude som løbetidsforvrængning, således at modemet kan tilpasses et almindeligt telefonkredsløb.

Senderen skal være i stand til at sende et modforvrængningsmønster, medens modtageren skal indeholde et hjælpemiddel til at indikere den korrekte indstilling af modforvrængeren. Modforvrængningsmønsteret genereres ved påtrykning af "1" på indgangen til scrambleren.

Scrambler

En selv-synkroniserende scrambler/descrambler, der kan frembringe et 127 bit testmønster (polynomiet $1 + X^{-6} + X^{-7}$) med ekstra beskyttelse mod repetitionsmønstre af 1,2,3,4,6,9 og 12 bit, skal være indbygget i modemet. Scrambleren i senderen har det formål at blande de sendte data med et bitmønster, således at man på linien, uanset hvad der sendes, altid vil have et signal med faseskift.

Disse faseskift er vigtige for modtageren, da det er dem, der genererer modtagertakten, således at sender og modtager altid er i synkronisme.

Descrambleren i modtageren udskiller det i senderen iblandede signal ud igen, således at man igen får den oprindelige datastrøm.

Scrambleren har endvidere det formål at gøre tilpasningen af frekvensspektret i liniesignalet til liniens båndbredde bedre, samt at virke som mønstergenerator ved indreguleringen af modforvrængeren.

V.27 bis: 4800/2400 b/s Halv eller fuld duplex ikke (M 1020)

Principielle egenskaber:

Faste kredsløb.

4-tråds forbindelser: Fuld duplex.

2-tråds forbindelser: Halv duplex.

Fasemodulation (4800 b/s: 8 faser, tribit).

(2400 b/s: 4 faser, dibit).

Modulationshast.: (4800 b/s: 1600 Baud).

(2400 b/s: 1200 Baud).

Bærebølge 1800 Hz.

Automatisk modforvrænger.

Scrambler.

Synkron driftsform.

Kodning af data (4800 b/s): som V27.

Kodning af data (2400 b/s):

Dibit values	Faseændring (se note)!
00	+ 0°
01	+ 45°
11	+ 90°
10	+ 135°

Note - the phase change is the actual on-line phase shift in the transition region from the centre of one signalling element to the centre of the following signalling element.

Modem CCITT V.27 bis

liniesignal (4800 b/s): Som V.27

Liniesignal (2400 b/s): Som V26 kode A.

Grænsefladekredsløb

Interchange circuit		Forward (data) channel half-duplex or full duplex	
No.	Designation	Without back- ward channel	With backward channel
102	Signal ground or common return	X	X
102a	DTE common return	X	X
(see note2)			
102b	DCE common return	X	X
(see note2)			
103	Transmitted data	X	X
104	Received data	X	X
105/1	Request to send	X	X
106	Ready for sending	X	X
107	Data set ready	X	X
108/1	Connect data set to line	X	X
109	Data channel received line signal detector	X	X
111	Data signal rate selector (DTE source)	X	X
113	Transmitter signal element timing (DTE source)	X	X
114	Transmitter signal element timing (DCE source)	X	X
115	Receiver signal element timing (DCE source)	X	X
118	Transmitted backward channel data		X
119	Received backward channel data		X
120	Transmit backward channel line signal		X
121	Backward channel ready		X
122	Backward channel received line detector		X

Note 1 - All essential interchange circuit and others which are provided shall comply with the functional and operational requirements of Recommendation V.24. All interchange by X shall be properly terminated in the data terminal equipment and in the data circuit-terminating equipment in accordance with the appropriate recommendation for electrical characteristics (see § 6).

Note 2 - Interchange circuits 102a and 102b are required where the characteristics defined in Recommendation V.10 are used.

Tærskelniveauer for kredsløb 109/122:

1. Anvendelse på faste linier hvor der ikke stilles specielle krav til linien (M 1040).

Større end -43 dBm: 109/122 i ON-tilstand

Mindre end -48 dBm: 109/122 i OFF-tilstand

2. Anvendelse på faste linier hvor der stilles specielle krav om liniekvalitet (M 1020).

Større end -26 dBm: 109 i ON-tilstand

Mindre end -31 dBm: 109 i OFF-tilstand

Større end -34 dBm: 122 i ON-tilstand

Mindre end -39 dBm: 122 i OFF-tilstand

Svartider kredsløb 106/019/121/122:

circuit 106	4800 bits per second	2400 bits per second
OFF to ON	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 944 ms
ON to OFF	≤ 2 ms	
circuit 109	See § 5.2.1	
OFF to ON		
ON to OFF	5 to 15 ms	
circuit 121	80 to 160 ms	
OFF to ON		
ON to OFF	≤ 2 ms	
circuit 122	< 80 ms	
OFF to ON		
ON to OFF	15 to 80 ms	

Note a) and b) refer to sequence a) and sequence b) as defined in § 2.5.1

Synkronisering:

	Segment 1	Segment 2	segment 3	Total of Segment 1, 2 and 3	
Type of line signal	Continuous 180° phase reversals	0° - 108° 2-phase equalizer conditioning pattern	Continuous scrambled ONEs	Total "Turn-ON" sequence time	
				4800 bit/s	2400 bit/s
Number of symbol intervals (SI) ^{a)}	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 50 ms b) 708 ms	a) 67 ms b) 943 ms

a) SI = symbol intervals. The durations of Segments 1,2 and 3 expressed in number of symbol intervals, these numbers being the same in fallback operation.

Modforvrænger:

Modtageren skal indeholde en automatisk modforvrænger. Modtageren skal kunne registrere tab af modforvrængning og kunne genoprette modforvrængning på data, uden initialisering af nyt synkroniseringssignal fra senderen i den anden ende.

Scrambler: Som V.27

V.27 ter: 4800/2400 b/s Halv duplex

Principielle egenskaber:

Dail-up forbindelser.

Fasemodulation (4800 b/s: 8 faser, tribit).

(2400 b/s: 4 faser, dibit).

Modulationshast.: (4800 b/s: 1600 Baud).

(2400 b/s: 1200 Baud).

Bærebølge 1800 Hz.

Automatisk modforvrænger.

Scrambler.

Synkron driftsform.

Kodning af data (4800 b/s): som V.27.

Kodning af data (2400 b/s): som V.27 bis

Liniesignal (4800 b/s): som V.27

Liniesignal (2400 b/s): som V.26 kode A.

Grænsefladekredsløb

Interchange circuit		Forward (data) channel one-way system (See Note 1)				Forward (data) channel either-way system (See Note 1)	
No.	designation	Without back- ward channel		With backward channel		Without back- ward channel	With back- ward channel
		Trans- mit end	Receive end	Trans- mit end	Receive end		
102 102a (See Note 2) 102b (See Note 2) 103	Signal ground or common return DTE common return DCE common return Transmitted data	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X
104 105 106	Received data Request to send Ready for sending	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
107 108/1 or 108/2 (See note 3) 109	Data set ready Connect data set to line Data terminal ready Data channel received line detector	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X	X X X X
111 113 114 115 118 119	Data signalling rate selector (DTE source) Transmitter signal element timing (DTE source) Transmitter signal element timing (DCE source) Receiver signal element timing (DCE source) Transmitted backward channel data Received backward channel data	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X	X X X X X X
120 121 122	Transmit backward channel line signal Backward channel ready Backward channel received line signal detector	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X	X X X
125	Calling indicator	X	X	X	X	X	X

Note 1 - All essential interchange circuit and any others which are provided shall comply with the functional and operational requirements of Recommendation V.24. All interchange indicated by X shall properly terminated in the data terminal equipment and in the data circuit-terminating equipment in accordance with the appropriate for electrical characteristics (See § 6).

Note 2 - Interchange circuit 102a and 102b are required where the electrical defined in Recommendation V.10 are used.

Note 3 - This circuit shall be capable of operation as circuit 108/4 - Connect data set to line or circuit 108/2 - data terminal ready depending on its use. For automatic calling it shall be used as 108/2 only.

Tærskelniveauer for kredsløb 109/122:.

Større end -43 dBm: 109/122 i ON-tilstand.

Mindre end -48 dBm: 109/122 i OFF-tilstand.

Svartider:

circuit 106	With protection against talker echo	Without protection against talker echo
OFF to ON	a) 215 ± 10 ms + 50 ms b) 215 ± 10 ms + 708 ms	a) 50 ms b) 708 ms
ON to OFF	≤ 2 ms	≤ 2 ms
circuit 109		
OFF to ON	See § 5.2.1	See § 5.2.1
ON to OFF	5 to 15 ms	5 to 15 ms
circuit 121		
OFF to ON	80 to 160 ms	80 to 160 ms
ON to OFF	≤ 2 ms	≤ 2 ms
circuit 122		
OFF to ON	< 80 ms	< 80 ms
ON to OFF	15 to 80 ms	15 to 80 ms

Response times for operation of 2400 bits per second		
circuit 106	With protection against talker echo	Without protection against talker echo
OFF to ON	a) 215 ± 10 ms + 67 ms b) 215 ± 10 ms + 944 ms	a) 67 ms b) 944 ms
ON to OFF	≤ 2 ms	≤ 2 ms
circuit 109		
OFF to ON	See § 5.2.1	See § 5.2.1
ON to OFF	5 to 15 ms	5 to 15 ms

Note 1 - a) and b) refer to sequence a) and sequence b) as defined to § 2.5.1.

Note 2 - The parameters and procedures, particularly in the case of automatic and answering, are provisional and are the subject of further study.

Synkronisering:

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Segment 5	Total of Segments 1, 2, 3, 4 and 5	
Type of line signal	Unmodulated carrier	No transmitted energy	Continuous 180° phase reversals	0° - 180° 2-phase equalizer condition in pattern	Continuous scrambled ONE's	Nominal total "Turn-ON" sequence time	
						4800 bit/s	2400 bit/s
Protection against talker echo	185 ms to 200 ms	20 ms to 25 ms	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 265 ms b) 923 ms	a) 281 ms b) 1158 ms
Without any protection	0 ms	0 ms	a) 14 SI b) 50 SI	a) 58 SI b) 1074 SI	8 SI	a) 50 ms b) 708 ms	a) 66 ms b) 943 ms

SI= symbol intervals. The durations of Segments 3, 4 and 5 are expressed in number of symbol intervals, these numbers being the same in the fallback operation..

Modforvranger: Som V.27bis.

Scrambler: Som v.27

V.29: 9600 b/s Halv eller fuld duplex.

Principielle egenskaber:

Faste kredsløb.

4-tråds forbindelser

Amplitude- og fasemodulation (8 faser, 2 amplituder, quadbit).

Modulationshastighed 2400 Baud.

Bærebølge: 1700 Hz.

Automatisk modforvrønger.

Scrambler.

Synkron driftform.

Fallback hastighed: 7200, 4800.

Multiplexer (option).

Kodning af data: 9600 b/s.

Q2	Q3	Q4	Phase change
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

Absolut phase	Q1	Relativ signal element amplitude
0°, 90°, 180°, 270°	0	3
	1	5
45°, 135°, 225°, 315°	0	$\sqrt{2}$
	1	$3\sqrt{2}$

Kodning af data: 7200 b/s

Ved fallback hastigheden 7200 bit/s, vil datastrømmen være opdelt i grupper indeholdende tre på hinanden følgende bit.
Første bit bestemmer Q_2 i modulatorens quadbit. Den anden og tredje bit bestemmer respektiv Q_3 og Q_4 i modulatorens quadbit.
 Q_1 i modulatorens er "0" for hvert datasekment.

Kodning af data: 4800 b/s

Data bits		Quadbit				Phase change
		Q1	Q2	Q3	Q4	
0	0	0	0	0	1	0°
0	1	0	0	1	0	90°
1	1	0	1	1	1	180°
1	0	0	1	0	0	270°

Konstellationsdiagram: 9600 b/s

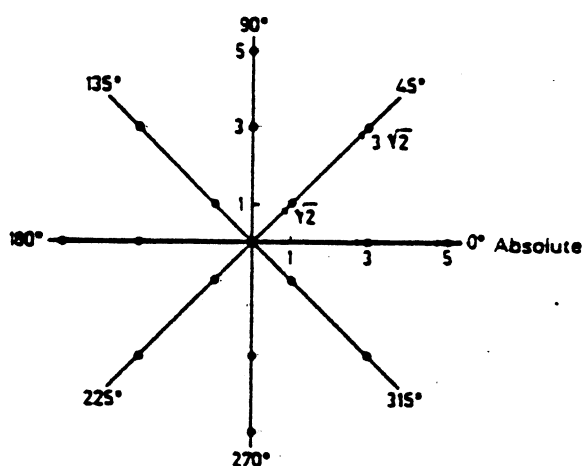
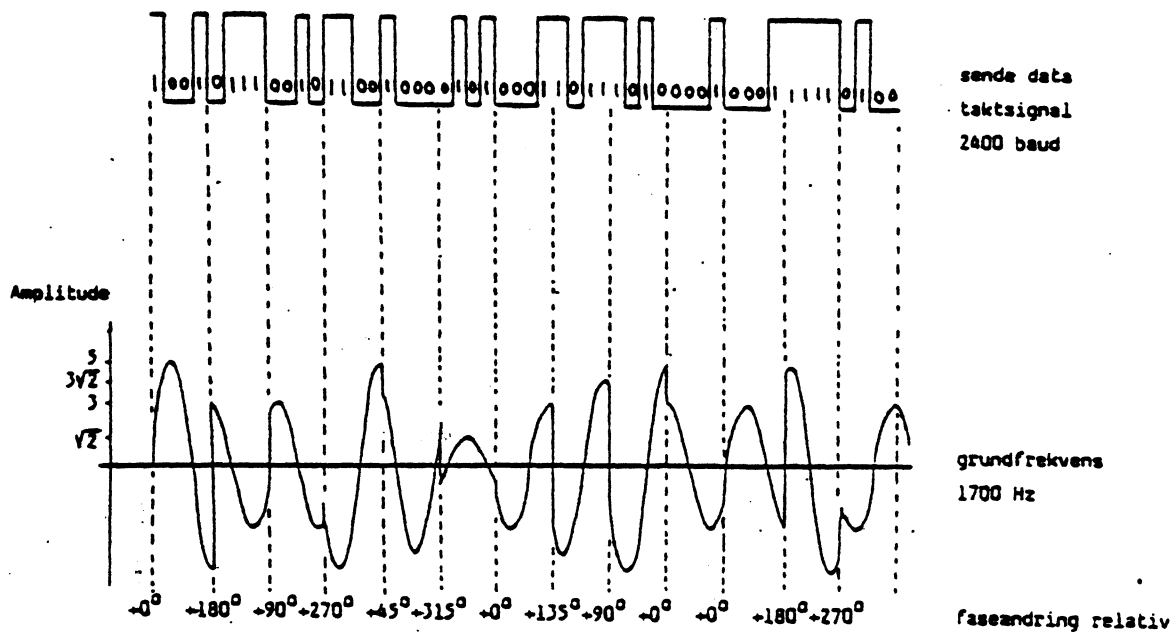


FIGURE 1/V.29

Liniesignal:



Grænsefladekredsløb:

Interchange circuit (see Note 1)	
No.	Designation
102	Signal ground or common return
102a	DTE common return
(see Note 2)	
102b	DCE common return
(see Note 2)	
103	Transmitted data
104	Received data
105	Request to send
(see Note 3)	
106	Ready for sending
107	Data set ready
109	Data channel received line signal detector
111	Data signalling rate selector (DTE source)
(see Note 4)	
113	Transmitter signal element timing (DTE source)
114	Transmitter signal element timing (DCE source)
115	Receiver signal element timing (DCE source)
140	Loopback/Maintenance test
(see Note 5)	
141	Local loopback
(see Note 5)	
142	Test indicator

Note 1 - All essential interchange circuits and any others which are provided shall comply with the functional and operational requirements of Recommendation V.24. All interchange circuits provided shall be properly terminated in the data terminal equipment and in the data circuit-terminating equipment in accordance with the appropriate recommendation for electrical characteristics (see § 6).

Note 2 - Interchange circuits 102a and 102b are required where the electrical characteristics defined in Recommendation V.10 are used.

Note 3 - Not essential for continuous carrier operation.

Note 4 - A manual selector shall be implemented which determines the two data signalling rates selected by circuit 111. The manual selector positions shall be designated 9600/7200/, 9600/4800 and 7200/4800. The ON condition of circuit 111 selects the higher data signalling rate the OFF condition of circuit 111 selects the lower data signalling rate.

Note 5 - Interchange circuits 140 and 141 are optional.

Tærskelniveauer og svartider på kredsløb 109

større end - 26 dBm ----- kredsløb 109 ON
mindre end - 31 dBm ----- kredsløb 109 OFF

Kredsløb 109's tilstand mellem -26 dBm og -31 dBm er ikke specificeret, men det skal dog være således, at skiftning fra OFF- til ON- tilstanden skal ligge 2 dBm højere i niveau end skiftningen fra ON til OFF.

Svartider på kredsløb 109.

ON til OFF : 30 ± 9 ms.

OFF til ON :

- a) uden modforvrænger procedure, 15 ± 10 ms,
- b) hvis modforvrængningsprocedure er nødvendig, vil kredsløb 109 forblive i OFF tilstand til ny synkronisering er opnået.

Svartid på 109 er den tid der forekommer ved tilslutning eller frakobling af linesignal eller fra modemets modtager linesignal og indtil ON eller OFF tilstanden optræder på kredsløb 109. (se fig 10.)

NB! - kredsløb 109's ON til OFF svartid skal vælges inden for de specificerede tider for at garantere at alle data er modtaget på kredsløb 104.

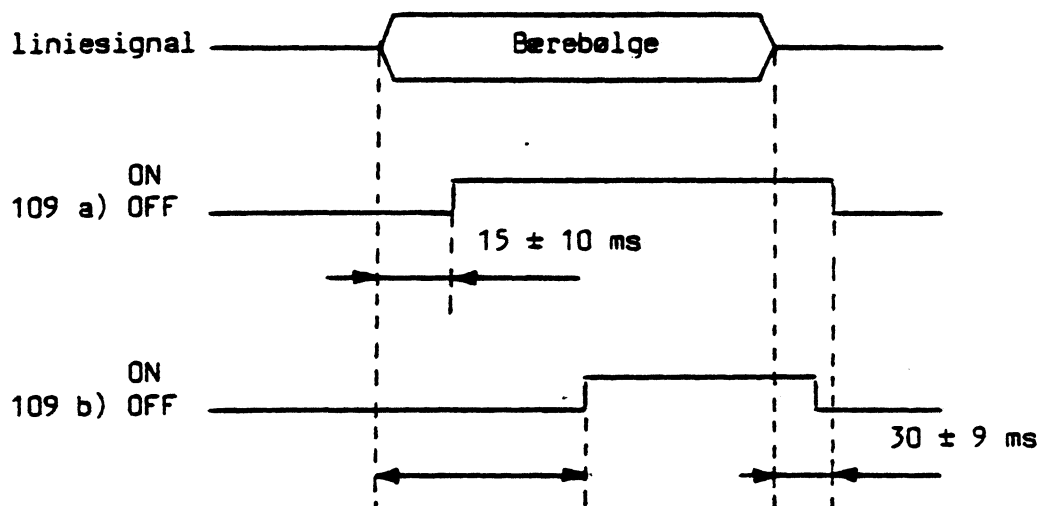


Fig 10.

Svartid for kredsløb 106

Tiden mellem skiftning fra OFF til ON på kredsløb 105 og skiftning fra OFF til ON på kredsløb 106, skal enten være $15 \text{ ms} \pm 5 \text{ ms}$ eller $253,5 \text{ ms} \pm 0,5 \text{ ms}$.

- Den korte forsinkelse bruges hvis kredsløb 105 ikke kontrollerer bærebølge udsendelse.
- Den lange forsinkelse bruges hvis kredsløb 105 kontrollerer bærebølge udsendelse og et synkroniseringssignal bliver startet ved skift fra OFF til ON på kredsløb 105.

Tiden mellem skiftning fra ON til OFF på kredsløb 105 og skiftning fra ON til OFF på kredsløb 106, skal vælges således at alle sendedata med sikkerhed er blevet sendt.

Synkroniseringssignal.

Transmission af synkroniseringssignaler kan blive startet enten af modem eller tilsluttet dataterminaludstyret.

Når kredsløb 105 bliver brugt til kontrol af bæreølge, vil synkroniseringssignalerne blive udsendt i tiden fra 105 går ON og til 106 går ON.

Når modtagermodem detekterer signal som kræver resynkronisering, skal kredsløb 106 gå OFF og udsendelse af synkroniseringssignal begynde.

Synkroniseringssignaler for alle datahastigheder er opdelt i fire segmenter som vist i Fig 11.

	Segment 1	Segment 2	Segment 3	Segment 4	Total of 1,2,3,4
Type of line signal	No transmitted energy	Alternations	Equalizer conditioning pattern	Scrambled all data ONEs	Total synchronizing signal
Number of symbol intervals	48	128	384	48	608
Approximate time in ms	20	53	160	20	253

Fig 11.

Segment 2 af synkroniseringssignalet består af skift mellem to signalelementer. Det første signalelement (A) har en relativ amplitude på 3 og en absolut fasereferance på 180° . Det andet signalelement (B) afhænger af datatransmissionshastigheden. fig 12., viser signalelement B for de enkelte transmissionshastigheder. Segment 2 skifter ABAB.....ABAB i 128 symbolintervaller.

Segment 3 af synkroniseringssignalet sender to signalelementer i henhold til en modforvrænger pseudo-random sekvens. Det første signalelement (C) har en relativ amplitude på 3 og en absolut fasereferance på 0°. Det andet signalelement (D) afhænger af datatransmissionshastigheden. Fig 12., viser signalelement D for hver transmissionshastighed.

Modforvrænger pseudo-random sekvensen er frembragt af følgende polynomium:

$$1 + x^{-6} + x^{-7}$$

Hver gang pseudo-random sekvensen indeholder et "0", bliver signalelement (C) sendt. Hver gang pseudo-random sekvensen indeholder et "1", bliver signalelement (D) sendt. Segment 3 begynder med sekvensen CDCDCD.... og fortsætter efter pseudo-random sekvensen i 384 symbolintervaller. se fig 13.

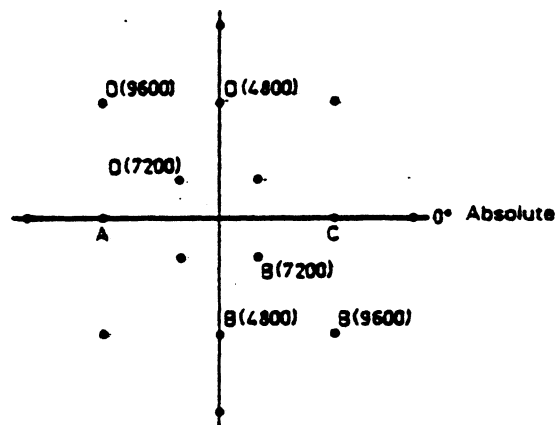


Fig 12.

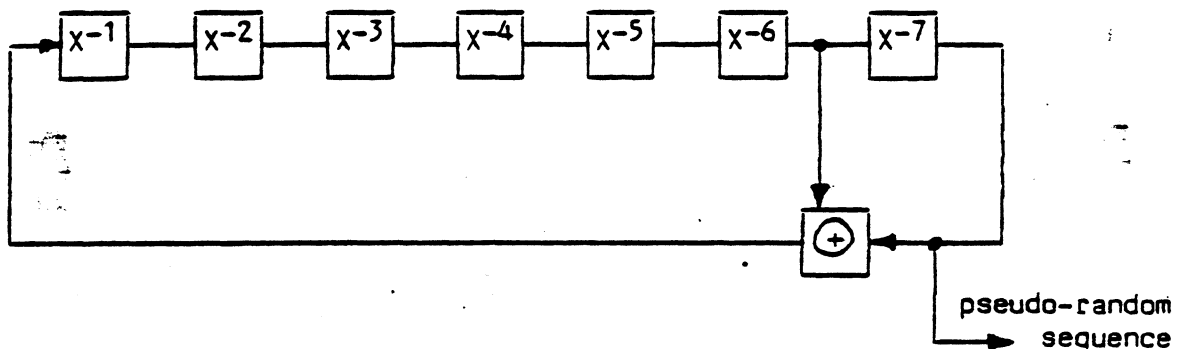


Fig 13.

Segment 4 indleder transmission ved kontinuert at påtrykke "1" på indgangen af scrambleren. Se fig 14. Segment 4 gennemløber 48 symbolintervaller. Efter slutning af segment 4 vil kredsløb 106 skifte til ON tilstand og sendedata vil blive tilført scrambleren.

Scrambler.

En selv-synkroniserende scrambler/descrambler, der kan frembringe et bitmønster udfra polynomiet: $1 + x^{-18} + x^{-23}$, skal være indbygget i modem. Se fig 14.

Scrambleren i senderen har det formål at blande de sendte data med et bitmønster, således at man på linien, uanset hvad der sendes, altid vil have et signal med faseskift.

Disse faseskift er vigtige for modtageren, da det er dem, der genererer modtagertakten, således at sender og modtager altid er i synkronisme. Descrambleren i modtageren udskiller det i senderen iblandede bitmønstre, således at man udleder den i sendemodem tilførte datastrøm. Scrambleren har endvidere det formål at gøre tilpasningen af frekvensspektret i liniesignalet til liniens båndbredde bedre.

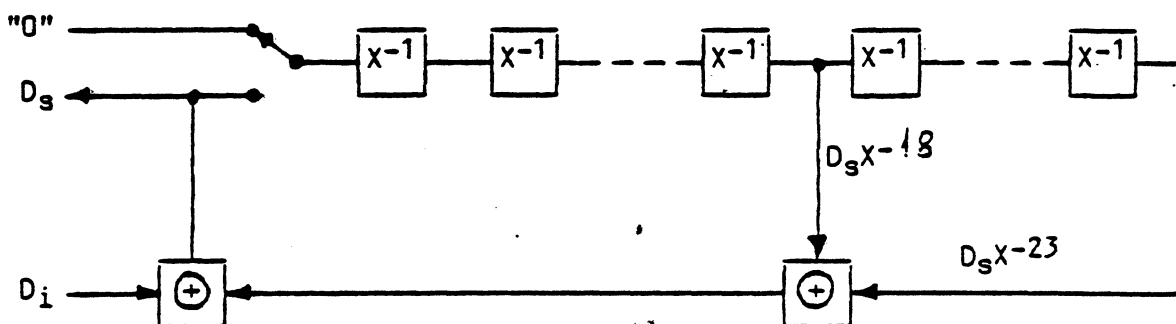


Fig 14.

Modforvrænger.

Modemet skal indeholde en automatisk modforvrænger i modtagerdel. Modtageren skal indeholde en anordning der kan registrere tab af modforvrængning, og hvis dette sker skal den tilhørende senderdel iværksætte en synkroniseringssekvens.

Modtageren skal indeholde en anordning der kan afgøre når der sendes synkroniseringssekvens fra det andet modem, og når dette er tilfældet skal den tilhørende sendedel opstarte en synkroniseringssekvens. Begge modemer kan opstarte en synkroniseringssekvens.

Synkroniseringssekvensen bliver genereret hvis modtageren opdager tab af modforvrængning eller hvis sende kredsløb 105 går fra OFF til ON, det sidste under forudsætning af at 105 styrer bærebølgen.

Hvis et modem udsender synkroniseringssekvensen, forventer det en tilsvarende sekvens fra det modstående modem.

Hvis modem ikke modtager synkroniseringssekvens fra det modstående modem inden for et tidsinterval der svarer til to-vejs signalforsinkelse, udsendes der atter en synkroniseringssekvens. Et tidsinterval på 1,2 sek. anbefales.

Hvis modemet modtager en synkroniseringssekvens, uden selv at have startet en synkroniseringssekvens og iøvrigt er i god synkronisme, returneres kun en synkroniseringssekvens.

Multiplexer (option)

Aggregate data rate	Multiplex configuration	Sub channel data rate	Multiplex channel	Modulator bits			
				Q1	Q2	Q3	Q4
9600 bit/s	1	9600	A	X	X	X	X
	2	7200 2400	A B	X	X	X	X
	3	4800 4800	A B	X	X	X	X
	4	4800 2400 2400	A B C	X	X	X	X
	5	2400 2400 2400 2400	A B C D	X	X	X	X
7200 bit/s	6	7200	A		X	X	X
	7	4800 2400	A B		X	X	X
	8	2400 2400 2400	A B C		X	X	X
4800 bit/s	9	4800	A		X	X	
	10	2400 2400	A B		X	X	

V.35: 48000 b/s fuld duplex

Principielle egenskaber:

Faste kredsløb.
4-tråds forbindelser.
Jævnstrømsfrekvens: 100 kHz.
Scrambler.
Synkron driftsform.

Kodning af data:

Lokallinie: Jævnstrømsmodulering.

Bærefrekvens strækning: Amplitudemodulation.

Enkelt sidebånd.

Bærebølge $100000 \pm 2\text{Hz}$.

Pilottone 104,08 kHz.

Niveau data -5 dBm.

Niveau pilottone -9 dB relativ til data.

Grænsefladekredsløb: V.35 (34 polet).

Kontakt	CCITT kredsløb	Betegnelse
B	102	Signal ground or common return
P	103	Transmitted data "A"
S	103	Transmitted data "B"
R	104	Received data "A"
T	104	Received data "B"
C	105	Request to send
D	106	Ready for sending
E	107	Data set ready
F	109	Data channel received line signal detector
U	113	Transmitted signal element timing "A" (DTE)
W	113	Transmitted signal element timing "B" (DTE)
Y	114	Transmitted signal element timing "A" (DCE)
a	114	Transmitted signal element timing "B" (DCE)
V	115	Receiver signal element timing "A" (DCE)
X	115	Receiver signal element timing "B" (DCE)
g	-	Transmitter clock control
h	-	Alternate use-Tx
i	-	Alternate use-Rx

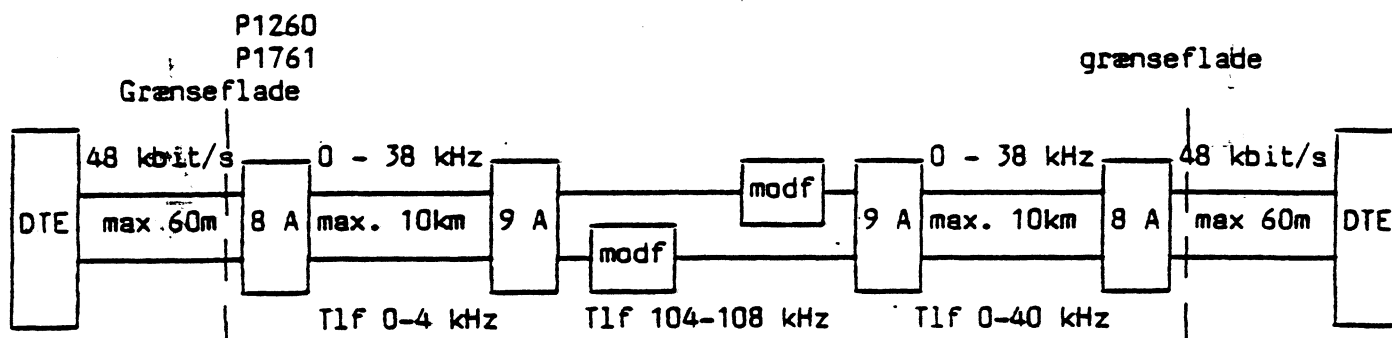
Grænsefladeterminering:

Terminering i 100 Ω
eksempel:

	A	_____	+	A	_____	-
103	"0"	0,55V	+ 20%	"1"	0,55V	\pm 20%
	B	_____	-	B	_____	+

maks. DC niveau i forhold til kredsløb 102 for A og B må ikke overstige 0,6V.

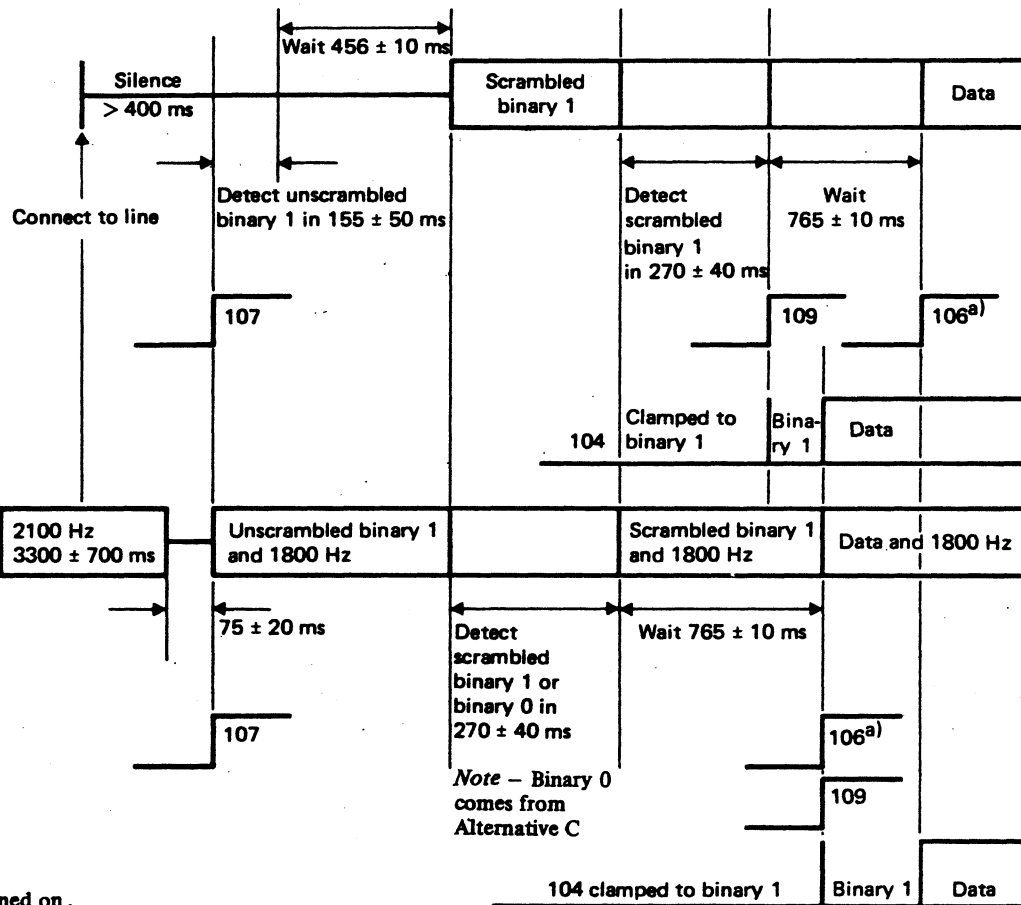
Konfiguration:



CCITT V.22 handshake
(A+B med auto-answer)

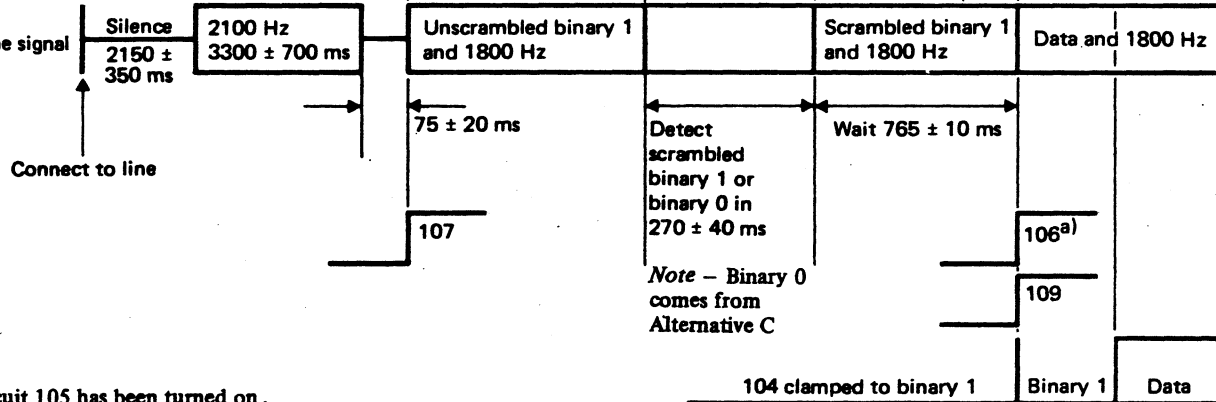
Call mode modem

Transmitted line signal



Answer mode modem

Transmitted line signal

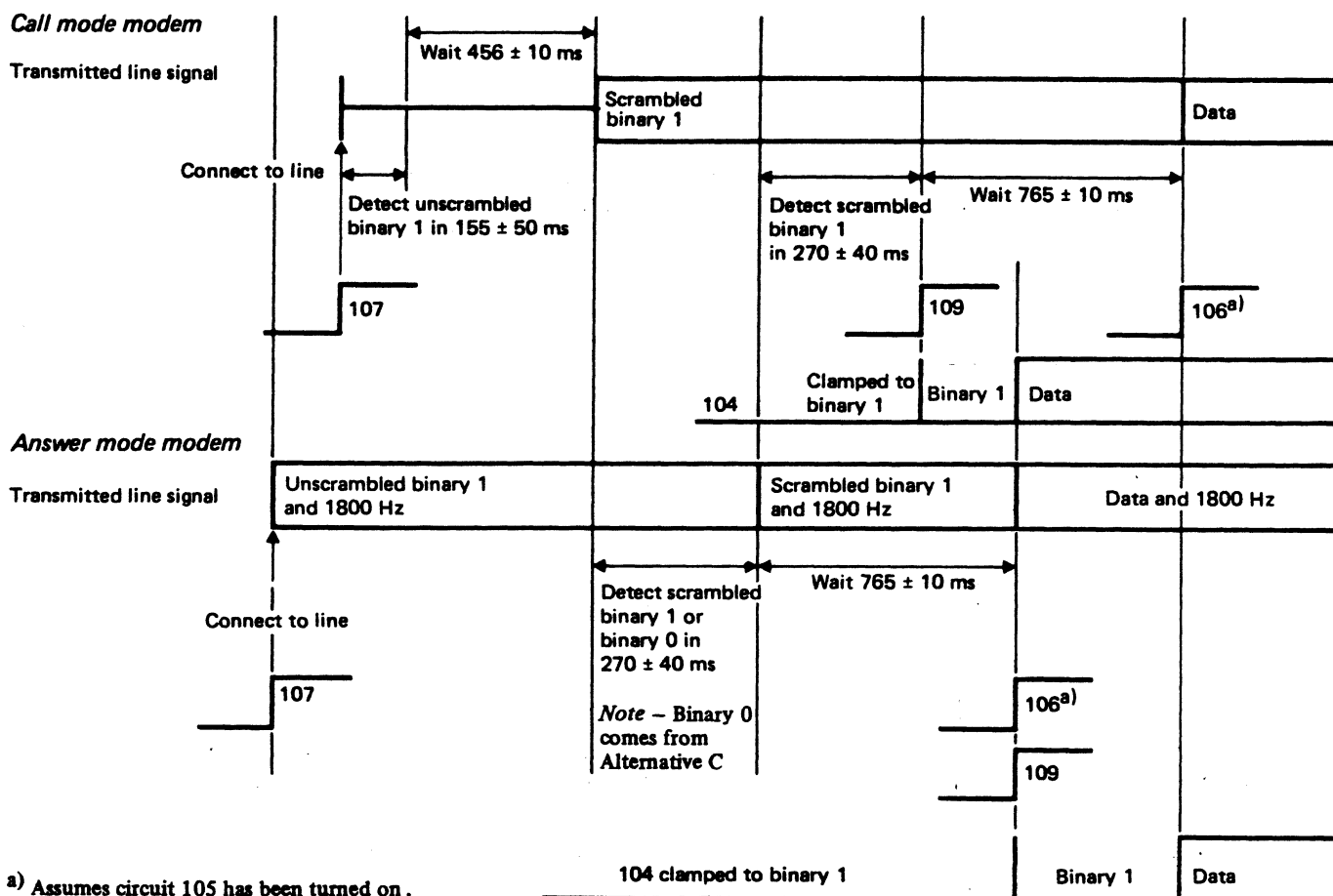


^a) Assumes circuit 105 has been turned on.

CCITT-34.630

FIGURE 4/V.22
Handshake sequence for Alternatives A and B (with V.25 auto-answering)

CCITT V.22 handshake
(A+B uden auto-answer)



CCITT-34640

FIGURE 5/V.22

Handshake sequence for Alternatives A and B (without V.25 auto-answer sequence)

6.3.1.1 Call mode modem

Once the call mode modem has connected to line, it shall be conditioned to receive signals in the high channel and shall apply an ON condition to circuit 107 in accordance with Recommendation V.25. The modem shall remain silent until unscrambled binary 1 is detected for 155 ± 50 ms, and after waiting for 456 ± 10 ms shall transmit scrambled binary 1 in the low channel. Upon detecting scrambled binary 1 in the high channel in 270 ± 40 ms, the modem shall turn circuit 109 ON, then wait a further 765 ± 10 ms. Circuit 106 shall then respond to the condition of circuit 105 according to Table 3/V.22 constant carrier mode. When circuit 106 is OFF, circuit 103 shall be clamped to the binary 1 condition.

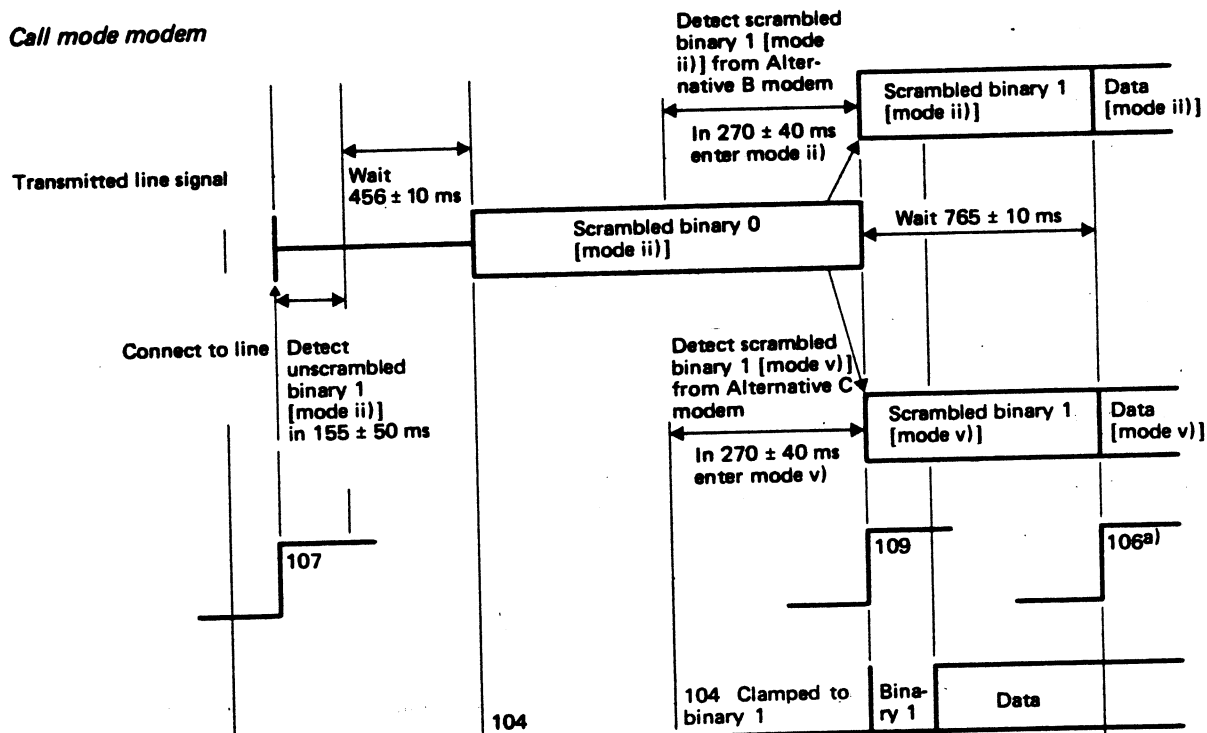
Note – Manufacturers may wish to note that in certain countries, for national purposes, modems are in service which emit an answering tone of 2225 Hz instead of unscrambled binary 1.

6.3.1.2 Answer mode modem

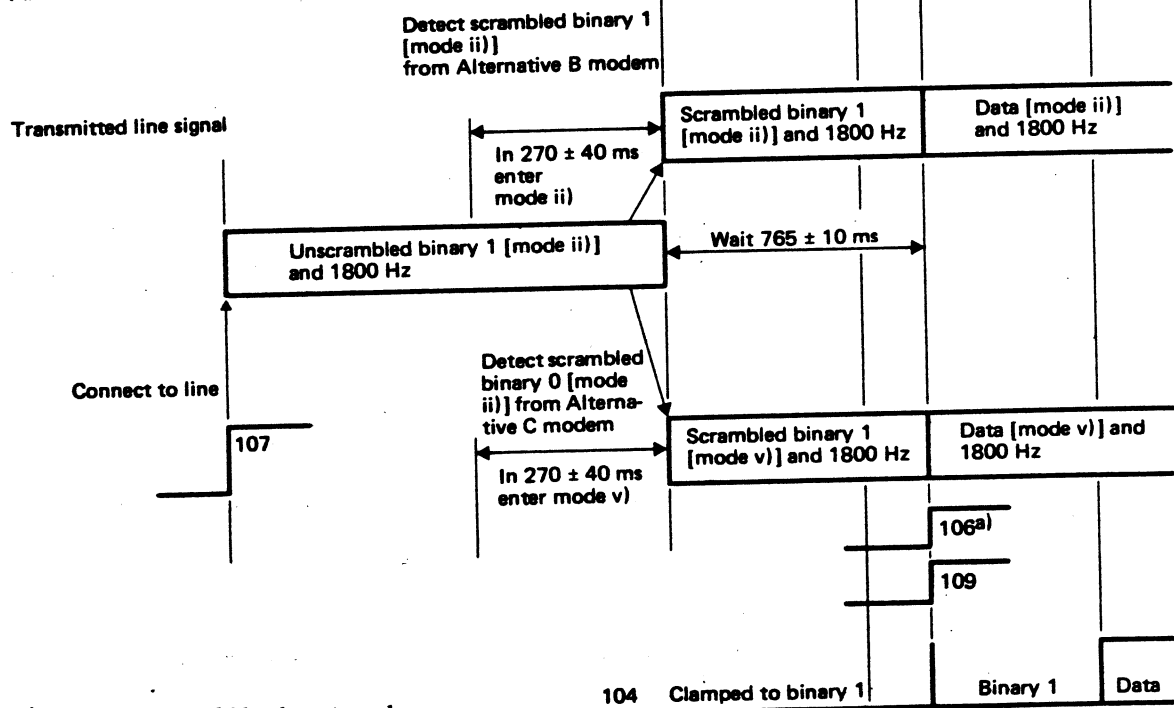
Once the answer mode modem has connected to line and immediately following the V.25 answer sequence, the modem shall be conditioned to receive signals in the low channel. It shall then apply an ON condition to circuit 107 and transmit unscrambled binary 1. Upon detecting scrambled binary 1 or 0 in the low channel in 270 ± 40 ms, the modem shall transmit scrambled binary 1 in the high channel, and after waiting for 765 ± 10 ms, apply an ON condition to circuit 109. Circuit 106 shall then respond to the condition of circuit 105 according to Table 3/V.22, constant carrier mode. When circuit 106 is OFF, circuit 103 shall be clamped to the binary 1 condition.

CCITT V.22 handshake
(C uden auto-answer)

Call mode modem



Answer mode modem



a) Assumes circuit 105 has been turned on.

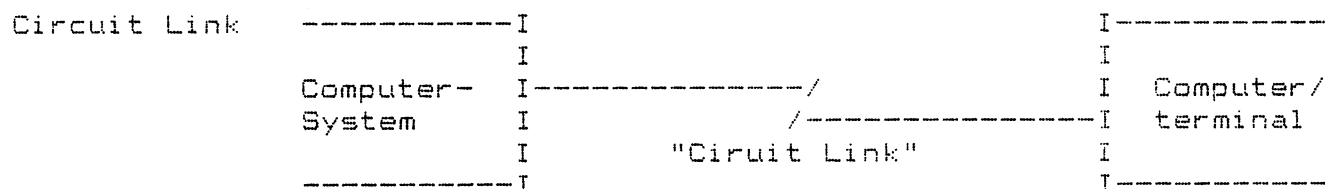
CCITT - 34 651

FIGURE 6/V.22
Handshake sequence for Alternative C (without V.25 auto-answer sequence)

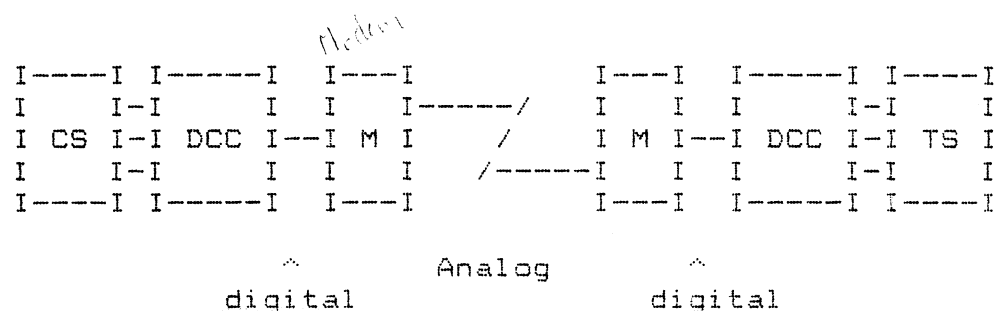
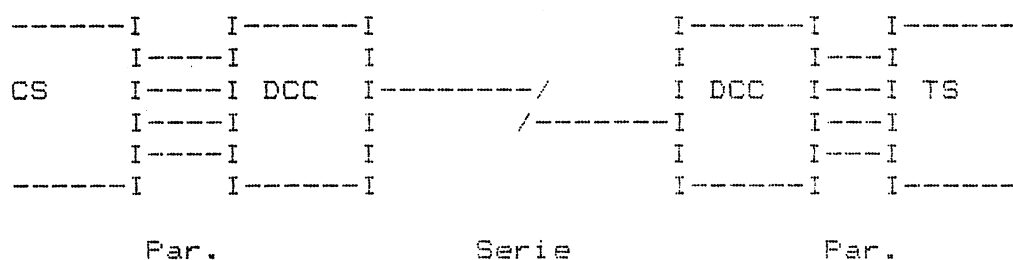
Basisbegreber

Komponenter

	Circuit Link
DCE	Data Circuit Equipment
DTE	Data Terminal Equipment
DCC	Data Circuit Control
DSE	Data Switching Equipment
M	Modem (MODulator-DEModulator)



Circuit-link kan være en fysisk forbindelse, virtuel forbindelse, satellit/radioforbindelse




```
Start/stop-
mode termi-
naler
Asynkron
mode
```

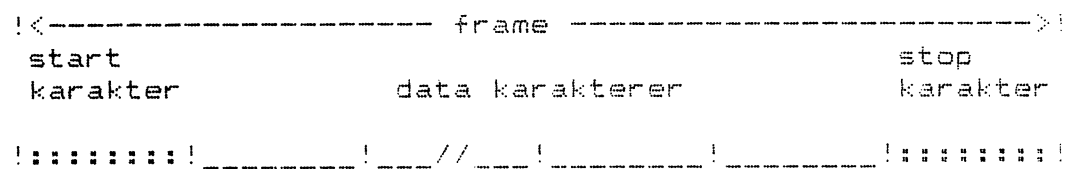
Start-stop kaldes metoden fordi hver enkelt karakter sendes uafhængig af de andre og på et vilkårligt tidspunkt.



Karakterlængden kan variere mellem 5 og 8 bit plus et paritetsbit, afhængig af hvilken kode der anvendes.

Synkronmode
terminaler

Datastrømmen sendes sammenhængende mellem en start- og en stopkarakter. D.v.s. bestemte karakterer er reserveret til dette formål. Metoden kaldes også byte-orienteret eller karakterorienteret.

Packetmode
terminaler

Packet-mode er i princippet også synkron, men det der adskiller den fra den foregående er den unikke adskillelse mellem "pakkerne" (databitstrømmen), samt at den er fuldstændig transparent. Metoden er "bitorienteret". Metoden er i sin form ikke afhængig af om det 7 eller 8 bit der sendes, idet start og stop af en pakke "mærkes" med et såkaldt "flag" = 01111110 (7E hex), altså 6 eet-taller efter hinanden!!!



```
bitstuffing:
y.afsendelse
```

01111110.....011111011010.....01111110

```
fjernes v.      01111110.....011111101
modtagelsen
hvis der er 5 på hinanden følgende eet-taller!
```

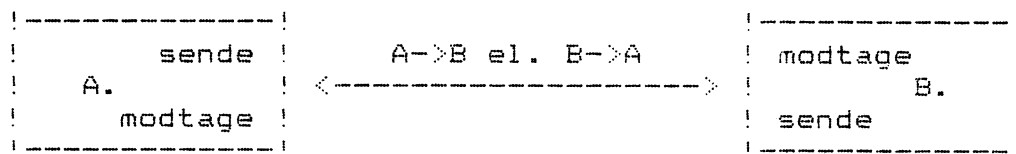
Forbindelsesmåder

Envejs Simplex er en absolut eenvejs kommunikationform.
(Simplex) Eksempelvis fjernsyn, teletekst, "frk.klokken"



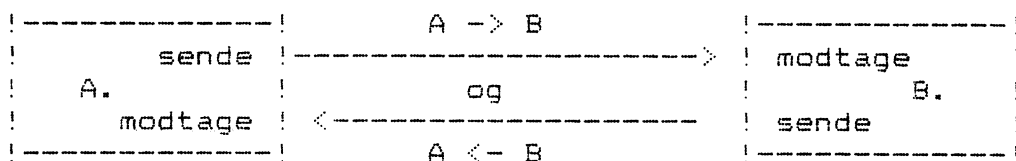
Tovejs
(Duplex) Ved tovejs kommunikation må der skelnes mellem to former:
 - Halv dupleks (half duplex)
 - Fuld dupleks (full duplex)

Halv dupleks Kommunikation forekommer i begge retninger, men ikke på samme tid. - Den ene må vente til den anden er færdig. Ellers har vi det der kaldes en "kollision"



A ---> B !_info_! !_info_!
B ---> A !_info_! !_info_!_info_!

Fuld dupleks Kommunikation forekommer i begge retninger, også samtidigt. - Uden kollision.

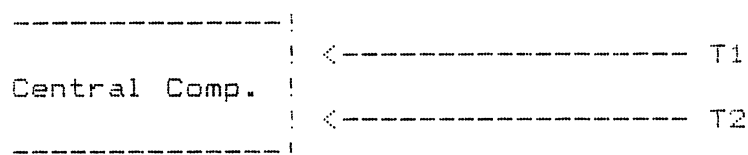


A ---> B !_info_! !_info_! !_info_!
B ---> A !_info_! !_info_!_info_!

Application former

Data-kommunikation Ordet datakommunikation dækker egentlig over to begreber, nemlig: Dataprocessing og telekommunikation = Data - kommunikation. Med andre ord: Dataprocessing via telekommunikationsudstyr.

Collection Dataindsamling:



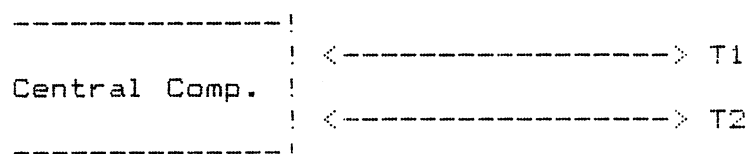
Kendetegnende for denne form er at datatransport kun går i een retning. F. eks. indsamling af data fra vejrmeldestationer.

Distribution Datafordeling/-tildeling:



Datatransport foregår også her i een retning, fra computer til terminal(er). Eks. kan være nyhedsformidling, teletekst.

Inquiry/response Også kaldet "Real time" systemer:
(forespørgsel og svar)

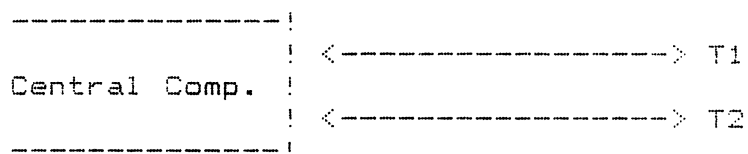


Interaktiv Populært sagt stiller man computeren spørgsmål - (enquiry) - og får omgående svar (response). Systemet kaldes også "interaktivt". Eks: Telefonoplysningen, teledata, bankforespørgsler, hotelreservation, flybooking, etc. etc.....

T17 DATATRANSMISSION

Storage and retrieval

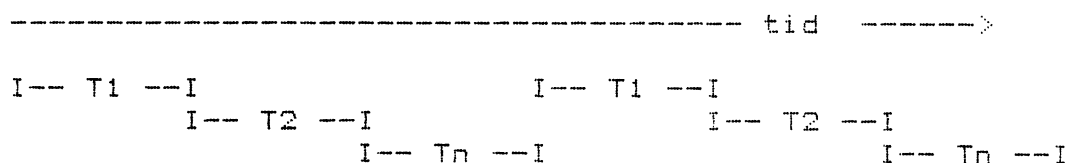
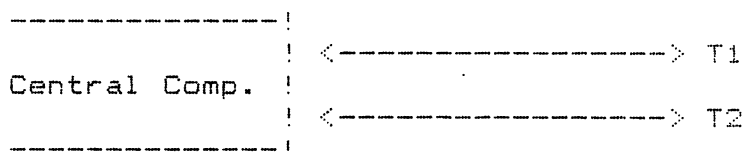
"Lagring og opstøvning"



Kendetegnende for denne form er at lageret opdateres og suppleres med nye og yderligere data. F. eks. medicinske opgaver, tekniske, biblioteker, statiske data baser, etc. etc..... Oplagrede data kan ikke ændres af bruger.

Time sharing

Flere brugere deles om den samme computer på samme tid, og tilgangen styres så brugeren fornemmer han er alene. Tiden deles blot.



Det er et udpræget flerbrugersystem f. eks i forbindelse med undervisning, research, udvikling etc....

Remote job entry

"Fjernbetjent jobudførelse" kan egentlig nemmest sammenlignes med "batch kørsel". D v. s. at arbejdsopgaver tilsendes et "computerservicebureau".

Oversigt:

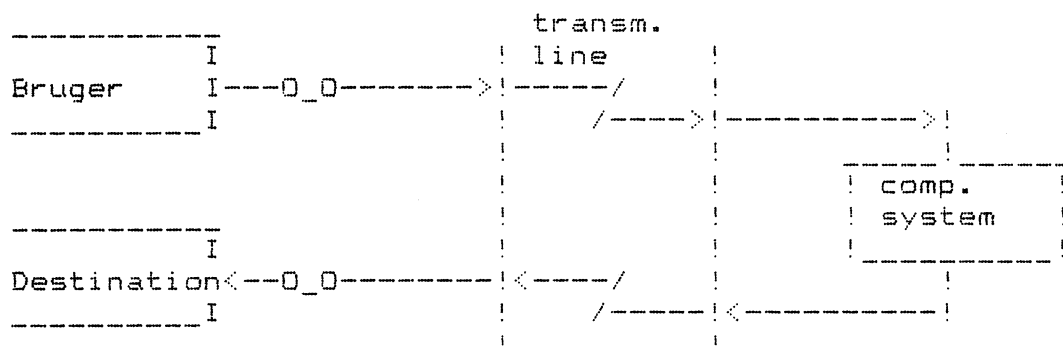
	! non-interaktiv !	! interaktiv !
! fakta !	! Data collection !	! Inquiry/response !
! !	! Data distribution !	! Storage/retrieval !
! fakta !	! Remote job entry !	! Time sharing !
! + !		
! program !		

Databehandlingsformer

- processing -

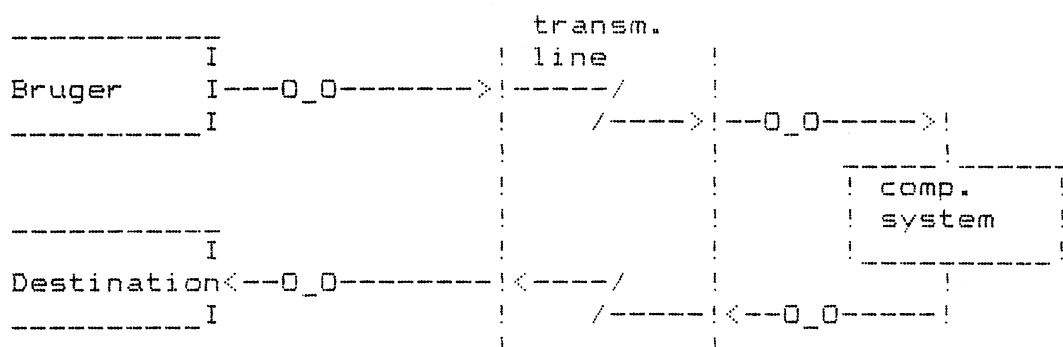
on-line

- som det siger oversat: "på linien". D.v.s. at enhver forespørgsel eller transaktion bliver udført omgående uden brug af mellemliggende medier, såsom papir eller tape etc.



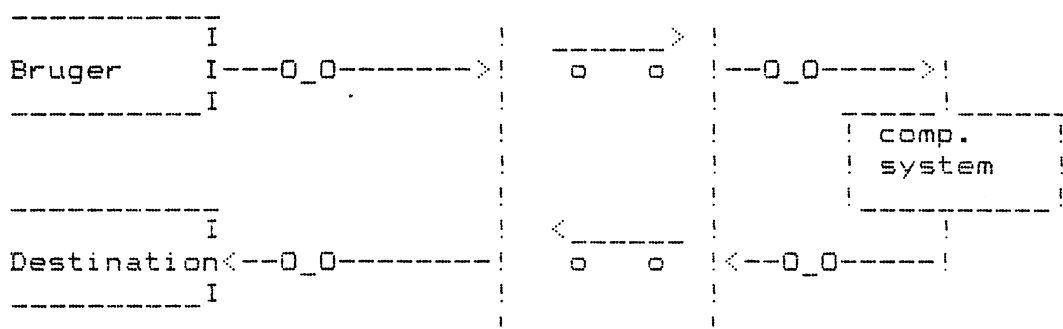
off-line

- som det siger oversat: "ikke på linien". D.v.s. at alle transaktioner samles, afsendes, bearbejdes og returneres, i princippet på samme medie. Altså ikke "real time".



Batch

- "Hold"-kørsel: Data befinder sig på medie der ikke umiddelbart kan behandles af computer, transporteres, behandles og returneres på lignende medie.



NB!

Batch processing og off-line processing bruges ofte i flæng, fordi princippet egentlig er det samme.

CCITT-rekommandationer

Rekommandationerne er optaget i CCITT's rekommandationssamling, der kan købes gennem P&T.

Den internationale rådgivende telegraf- og telefonkomité (CCITT = Comité Consultatif International Télégraphique et Téléphonique) er nedsat af den internationale telekommunikations-union (ITU) og har bl. a. til opgave at

udfærdige rekommandationer for forskellige telekommunikationsområder. Det står principielt teleadministrationerne frit, om de vil følge rekommandationerne. I praksis har de dog grundlæggende betydning for international teletrafik, og Danmark følger i videst mulig udstrækning også rekommandationerne på det nationale område.

Nogle af X-serie rekommandationerne: Offentlige datatransmissionsnet

X.1	International user classes of service in public data networks	Fortegnelse over anbefalede hastighedsklasser
X.2	International user facilities in public data networks	Fortegnelse over anbefalede ekstratjenester
X.20 bis	V.21-compatible interface between data terminal equipment and data circuit terminating equipment for start-stop transmission services on public data networks	Grænsefladefunktioner vedr. tilslutning af asynkrone DTE egentlig konstrueret for brug på telefonnet
X.21	General purpose interface between data terminal equipment and data circuit – terminating equipment for synchronous operation on public data networks	Grænsefladefunktioner vedr. tilslutning af synkrone DTE, konstrueret for brug på offentlige datanet
X.21 bis	Use on public data networks of data terminal equipment which are designed for interfacing to synchronous V-series modems	Grænsefladefunktioner vedr. tilslutning af synkrone DTE, egentlig konstrueret for brug på telefonnet
X.24	List of definitions of interchange circuits between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment on public data networks	Definition af grænsefladekredsløb ved DTE konstrueret for brug på offentlige datanet
X.25	Interface between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment for terminals operating in the packet mode on public data networks	Grænsefladefunktioner ved tilslutning af DTE til pakkekommunikationstjenester
X.26	Electrical characteristics for unbalanced double-current interchange circuits for general use with integrated circuit equipment in the field of data communications	Elektriske karakteristika for grænsefladen.
X.27	Electrical characteristics for balanced double-current interchange circuits for general use with integrated circuit equipment in the field of data communications	Anvendelsen i forbindelse med datanettet fremgår af afsnit 5.3.
X.95	Network parameters in public data networks	Fortegnelse over anbefalede netparametre
X.96	Call progress signals in public data networks	Fortegnelse over anbefalede servicemeddelelser

**Nogle af V-serie rekommandationerne:
Datatransmission på telefon- og telexnet**

V.10	Samme som X.26	
V.11	Samme som X.27	
V.21	200-baud modem standardized for use in the general switched telephone network	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 200 baud
V.22	1200 baud modem	
V.23	600/1200-baud modem standardized for use in the general switched telephone network	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 600/1200 baud
V.24	List of definitions for interchange circuits between data terminal equipment and data circuit-terminating equipment	Definition af grænsefladekredsløbene ved DTE konstrueret for brug på telefonnet
V.25	Automatic calling and/or answering on the general switched telephone network including disabling of echo suppressors on manually established calls	Grænsefladeprocedurer m.v. ved etablering af forbindelse ved hjælp af automatisk opkald og automatisk opkaldsbesvarelse
V.26	2400 bits/s modem standardized for use on four-wire leased circuits	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 2400 bit/s på faste kredsløb
V.26 bis	2400/1200 bits/s modem standardized for use in the general switched telephone network	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 2400 bit/s på det offentlige telefonnet
V.27	4800 bits/s modem standardized for use on leased circuits	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. for modem for 4800 bit/s på faste kredsløb
V.27 ter	4800/2400 bits/s modem standardized for use in the general switched telephone network	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 4800/2400 bit/s på det offentlige telefonnet
V.28	Electrical characteristics for unbalanced double-current interchange circuits	Elektriske karakteristika for grænsefladen
V.29	9600 bits/s modem for use on leased circuit	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 9600 bit/s på faste kredsløb
V.35	Data transmission at 48 kilo bits/s using 60- to 108-kHz group band circuits	Grænsefladefunktioner, liniesignaler m.v. vedr. modem for 48000 bit/s på faste kredsløb

Oversigt over P&T's tilbud inden for Dateltjenesten

Datel	VIA	Transmissions-system ¹⁾	Driftsform	CCITT Rekomman-dation	Retur-kanal	Bemærkninger
300F	Det offentlige tele-fonnet	Asynkron	Fuld duplex	Forenklet V.21	Nej	
300	Det offentlige tele-fonnet	Asynkron	Fuld duplex	V.21	Nej	
	Faste kredsløb	Asynkron	Fuld duplex	V.21	Nej	
75/1200F	Det offentlige tele-fonnet	Asynkron	Asymmetrisk fuld duplex	Forenklet V.23	Nej	Modtager 1200 bit/s og sender 75 bit/s
1200	Det offentlige tele-fonnet	Asynkron/synkron	Halv duplex	V.23	Ja	Herudover leveres datel 1200 Kombineret og datel 1200 »Vadic«
			Fuld duplex	V.22	Nej	
	Faste kredsløb	Asynkron/synkron	Halv/fuld duplex	V.23	Ja	Herudover leveres datel 1200 Kombineret og datel 1200 »Vadic«
			Fuld duplex	V.22	Nej	
2400	Det offentlige tele-fonnet	Synkron	Halv duplex	V.26 bis	Ja	
				V.26 ter	Nej	
	Faste kredsløb	Synkron	Halv/fuld duplex	V.26/ V.26 bis 2	Ja	
				V.26 ter 3	Nej	
4800	Det offentlige tele-fonnet	Synkron	Halv duplex	V.27/ V.27 ter	Ja	Der leveres to grundversioner: standard og ekstra
	Faste kredsløb	Synkron	Halv/fuld duplex	V.27/ V.27 bis	Ja	
9600	Faste kredsløb	Synkron	Fuld duplex	V.29	Ja	Der leveres to grundversioner: standard og ekstra
48000 ²⁾ 56000 64000	Faste kredsløb	Synkron	Fuld duplex	V.35/ V.36	Nej	
Lokalnet	Faste kredsløb	Asynkron/synkron	Halv/fuld duplex		Nej	Kun inden for eget telefoncentralområde 600/1200/2400/4800/9600 og 19200 bit/s.
¹⁾ Konvertering mellem asynkron dataterminal og synkront modem - og omvendt - kan ske ved anvendelse af en særlig asynkron/synkron omsætter ²⁾ Teleregionen giver oplysninger om højere hastighedsklasser.						

Oversigt over DCE-typerne

Hvilke egenskaber?
Hvilke ekstratjenester?
Hvilke CCITT-rekommandationer?

		DCE-type				
		DCE-X	DCE-V	DCE-VC	DCE-VP	DCE-VPC
Grundtjenester , jf. afsnit 2.2 Grundtjenester, der tilbydes uafhængigt af dataterminalens egenskaber: Symmetrisk fuld duplex, abonnent-nummer, automatisk svar, kort opkoblingstid, kort nedkoblingstid, servicemeddelelser samt debitering på kaldende dataterminal. Grundtjenester, der stilles til rådighed i en form tilpasset dataterminalens egenskaber, og som er afhængig af DCE-type, er optaget i skemaet til højre.	Datasignaleringshastighed, bit/s. En DCE kan anvendes til én af hastighederne ¹⁾²⁾	600 2400 4800 9600	600 2400 4800 9600	50 100 110 134.5 200 300	600 2400 4800 9600	50 100 110 134.5 200 300
	Synkronisering. DTE's transmissionsform	synkron	synkron	asynkron	synkron	asynkron
	Tilslutningsform. Grænsefladetilslutning	DTE konstrueret for data-netbrug	DTE egentlig konstrueret for brug på telefonnet (via modem)			
	Opkald med fuldt nummervalg. For ekstratjenester vedr. opkald, se nedenfor	Fuldt nummervalg fra DTE ³⁾	Fuldt nummervalg ej muligt		Fuldt nummervalg fra DCE ³⁾	
Ekstratjenester , jf. afsnit 2.3 A Kan anvendes af opkaldende dataterminal B Kan anvendes af opkaldt dataterminal – Kan ikke anvendes	Direkte opkald	A	A	A	A	A
	Selektivt direkte opkald	A	–	–	A	A
	Kortnummervalg	A	–	–	A	A
	Lukket brugergruppe	A+B	A+B	A+B	A+B	A+B
	Spærring for afgående opkald	A	A	A	A	A
	Spærring for opkald til udlandet	A	A	A	A	A
	Spærring for ankomende opkald	B	B	B	B	B
	Spærring for opkald fra udlandet	B	B	B	B	B
	Fællesnummer	B	B	B	B	B
	Køpladser ⁴⁾	B	B	B	B	B
	Viderestilling	B	B	B	B	B
	Identifikation af A-terminal	B	–	–	–	–
	Identifikation af B-terminal	A	–	–	–	–
	Modtager betaler	B	B	B	B	B
	Prisoplysning	A/B	–	–	–	–
CCITT-rekommandationer m.v. , der vedrører grænsefladen DTE/DCE (jf. afsnit 5.2. DCE og grænseflade samt afsnit 6. Oversigt over nogle aktuelle CCITT-rekommandationer)	Grænsefladens funktion	X.21	X.21 bis	X.20 bis	X.21 bis	X.20 bis
	Definition af grænsefladekredsløbene	X.24	V.24			
	Elektriske karakteristika	DTE-siden	X.26/X.27			
		DCE-siden	X.27			
	Grænsefladestik, jf. ISO-standard	15-polet, ISO DIS 4903	25-polet, ISO DIS 2110.2 el. 37-polet ISO DIS 4902 via adapter			

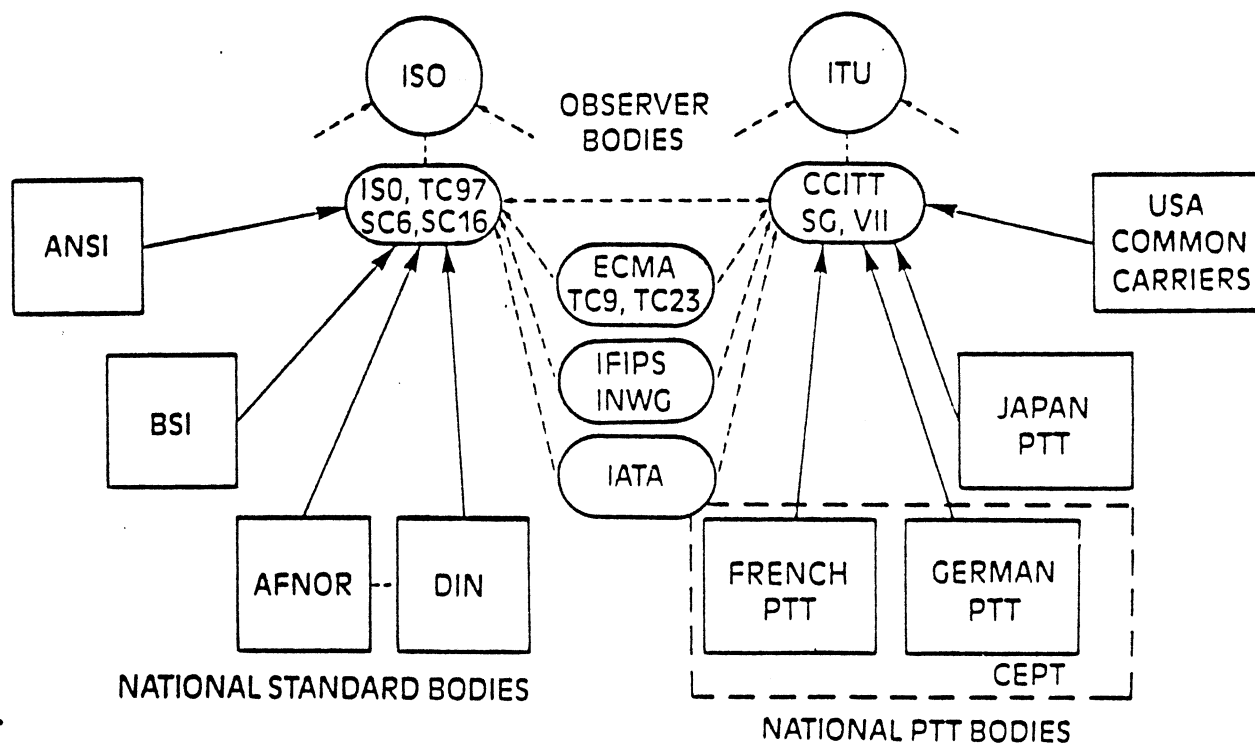
1) 9600 bit/s ej mulig til alle lokaliteter i landet

2) Asynkrone DTE'er med højere hastighed end 300 bit/s kan tilsluttes en højere synkron hastighedsklasse

3) Adgangen til fuldt nummervalg kan spærres, såfremt en eller flere af ekstratjenesterne vedr. opkald anvendes.

4) A-abbonenten kan spærres for køposition, såfremt han i alle tilfælde ønsker at blive nedkoblet i stedet.

COMMUNICATIONS STANDARDISATION BODIES



Standardiseringsorganisationer

3 grupper Internationale, nationale samt interesseorganisationer

Internationale

ISO = International Standardisation Organisation
Frivillig international samarbejdsorganisation for
opnåelse af aftaler om standardisering. (90 medl. lande)
TC ISO arbejder gennem Technical Committees (TC)
TC97 = computer and information processing
SC Hver TC har sin subcommittee (SC) med working groups,
hvor det egentlige standardiseringsarbejde foregår.
SC6 Data communication
SC16 Open Data System Interconnection
TC97 nært samarbejde med CCITT, WMO, IATA
WMO World Meteorological Organisation
IATA Flyselskabernes samarb. organisation

T20
DATATRANSMISSION

CCITT Comite Consultatif International Telegraphique et
Telephonique er den ene af to komiteer under
ITU International Telecommunication Union der arbejder med
udvikling af standarder (160 medlemslande). Det er de
internationale telemyndigheder som er stemmeberettigede
medlemmer der også støtter økonomisk. De kommer med
rekommendationer efter 4 års behandling (normalt).
CCITT's rekommendationen får ret ofte karakter af
krav. Rekommmendationerne udgives med forskellig farve.

"Yellow Book" V - normerne, dataoverførsel via telefonnettet, normalt
via modems
X - normerne, standardisering indenfor det offentlige
datanet.
S - normerne, området "Telematic"
ISO-standarder revideres hvert femte år.

Nationale medlemslande

DS Dansk Standardiseringsråd
DIN Deutsche Industri Norm
ANSI American National Standard Institute (selvejende)
-er stærkt involveret i ISO-arbejde, deres standarder
danner ofte grundlaget for ISO. FTSC er den rådgivende
myndighed i USA. De arbejder meget på en modemstandard
som er kompatibel med CCITT's.
DOD Department of defence = MIL-std
IEC International Electrotechnical Commission har meget lidt
med standardisering på dataområdet.
(dog: IEC-625/IEEE-488)
BSI
AFNOR

Interesseorganisationer

EIA Electronic Industries Association - amerikansk branche-
organisation med tæt tilknytning til CCITT og ISO.
Står bl. a. bag RS - 232C.
ECMA European Computer Association (fælles standarder
indenfor EDB. Medlemmer er store europæiske producenter
Arbejder på standard for de fire nederste lag i datanet
efter Ethernet-princippet.
IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers.
Er en teknisk ingeniørforening, medlem af ANSI

V.24 interface procedure.

For at undgå for megen forvirring benyttes betegnelsen 'terminal' for DTE, og 'modem' for DCE.

V.24 grænse-
flade

Signalerne mellem modem og terminal i et V.24 'snit', føres på hver deres kredsløb. Eet grænsefladekredsløb hører til hver funktion. Der er mere end 40 forskellige ialt, men intet enkelt modem ville bruge alle.

PSTN

De hyppigst anvendte er vist i Table 5/1. Funktionen af disse kredsløb forstås nok nemmest ved at forestille sig den rækkefølge af 'begivenheder' der forekommer ved datatransmission over telefonnettet.

(PSTN = public switched telephone network)

Det første step er at dreje det ønskede nummer på normal vis. Når opkaldet bliver besvaret, og kontakt er etableret, skal linien skiftes i begge ender til dataterminalen. Det bliver gjort af modemmet når terminalen har sat kredsløb 108 ON. Kredsløbet betegnes Connect Data Set to Line (108/1) eller Data Terminal Ready (108/2). (skal opfattes som to forskellige)

Modemet informerer terminalen om at det er tilsluttet linien ved at sætte kredsløbet Data Set Ready, 107(CC) ON. Hvis modemmet i den anden ende allerede er tilsluttet linien og sender, vil lokalmodemet sætte Carrier Detect kredsløbet 109 (CF) ON for at indikere at det har detekteret en bæreølge.

Alle data der modtages, vil blive ført til terminalen via kredsløbet Recieve Data, 104 (BB). se fig. 5.2

Hvis terminalen ønsker at sende, sætter den kredsløb Request To Send, 105 (CA), ON. Hvis og når modemmet er klar til at acceptere data for transmission, svarer det med at sætte kredsløbet Clear To Send 106 (CB) On.

Data kan nu afsendes fra terminalen via kredsløbet Transmit Data 103 (BA).

Transmit
data

TD

T => M

Når en terminal ikke transmitterer, data sendes der normalt binær "1". Det bruges også til at udfylde 'gaps' mellem karakterer under transmission ('idle mark').

Recieve
data

RD

M => T

Modemet kan clampe RD til binær "1" hvis kredsløbet CD 109 (CF) er OFF. Kredsløbet 104 (BB) kan også clampes til "1" i halv duplex, når terminalen transmitterer, = RTS er ON. Dette forhindrer at det transmitterede signal bliver returneret til terminalen.

108/1 CDSTL - Connect Data Set To Line T => M

Dette kredsløb giver terminalen direkte kontrol over modemmet for at koble det til telefonlinien.

Opringning foretages med 108/1 OFF, og når opkaldet besvares, bliver det sat ON af terminalen for at afbryde telefonen og forbinde linien til modemmet.

Kredsløbet er et alternativ til DTR(1108/2). Lige-gyldigt hvilket af dem der er implementeret så svarer modemmet via Data Set Ready, 107 (CC).

108/2 DTR - Data Terminal Ready T => M

Dette kredsløb giver terminalen indirekte control over modemets tilslutning til linien; det indikerer at terminalen er klar til at modemmet kan kobles til linien. Den egentlige omskiftning foretages på anden måde, såsom en trykknop ved manuel besvarelse.

Kredsløbet DTR er fastlagt som et alternativ til CDSTL(108/1), og er implementeret når modemmet har auto-matic answer faciliteter. En terminal der er klar til at modtage opkald, opretholder DTR ON, således at modemmet automatisk skifter til 'on line' når et opkald modtages og Calling Indicator, kredsløb 125, går ON.

Dette sker normalt i løbet af den første ringetone, og bliver indiceret til terminalen ved at Data Set Ready kredsløbet, 107, går ON. DTR kan ikke strappes ON per-manent, fordi terminalen har brug for at kontrollere den a.h.t. at nedbryde forbindelsen.

Circuit V.24 (RS232C)	Designation	Direction	
		To Modem	To Terminal
102 (AB)	Signal ground or common return		
103 (BA)	Transmitted data	X	
104 (BB)	Received data		X
105 (CA)	Request to send	X	
106 (CB)	Ready for sending (Clear to send)		X
107 (CC)	Data set ready		X
108/1 - or	Connect data set to line	X	
108/2 (CD)	Data terminal ready	X	
109 (CF)	Data channel received line signal (ie carrier) detector		X

Table 5/1 Main V.24 Interchange Circuits

T21
DATATRANSMISSION

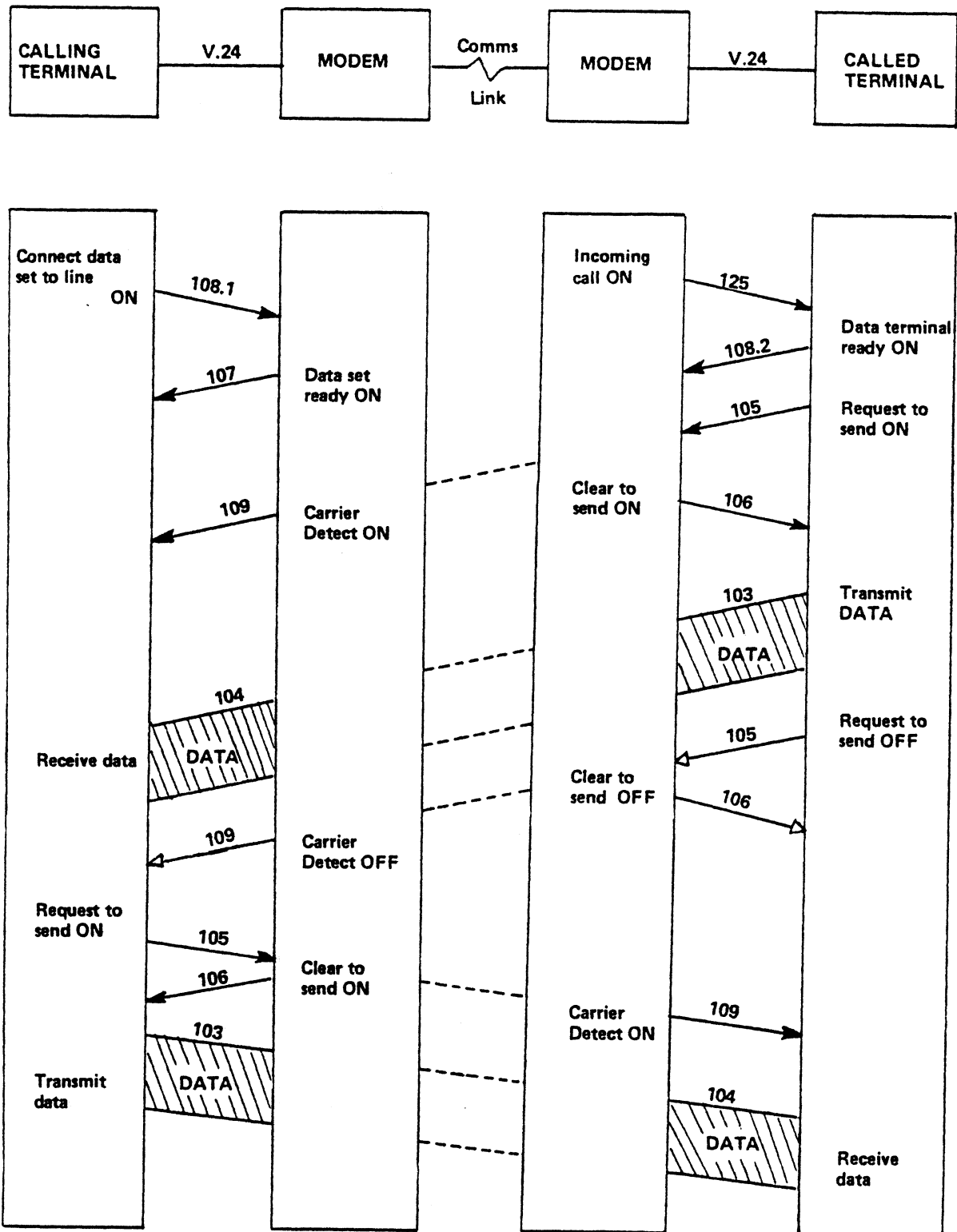


Figure 5.2 V.24 Interface Procedure

Forskellige typer af datanet

Offentlige datanet kan principielt deles i 3 forskellige grupper alt afhængig af overførselsteknikken: Meddelelsesformidlende datanet (Message switching), kredsløbskoblede datanet (circuit switching) og pakkekoblede datanet (packet switching).

Meddelelsesformidlende datanet

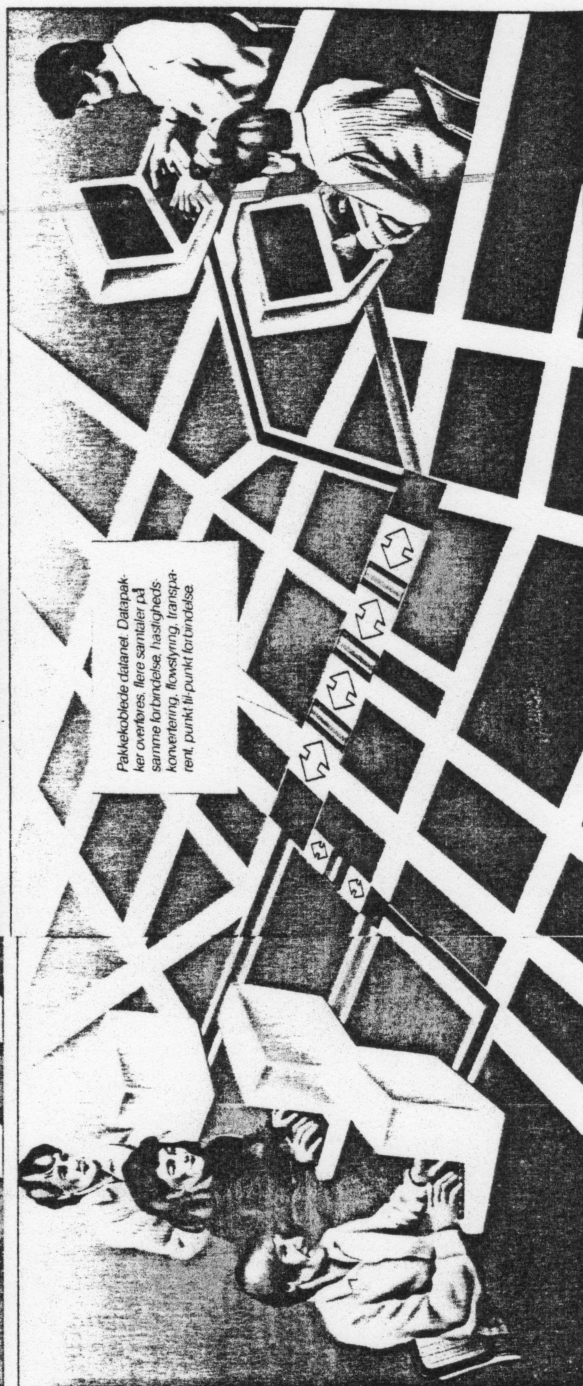
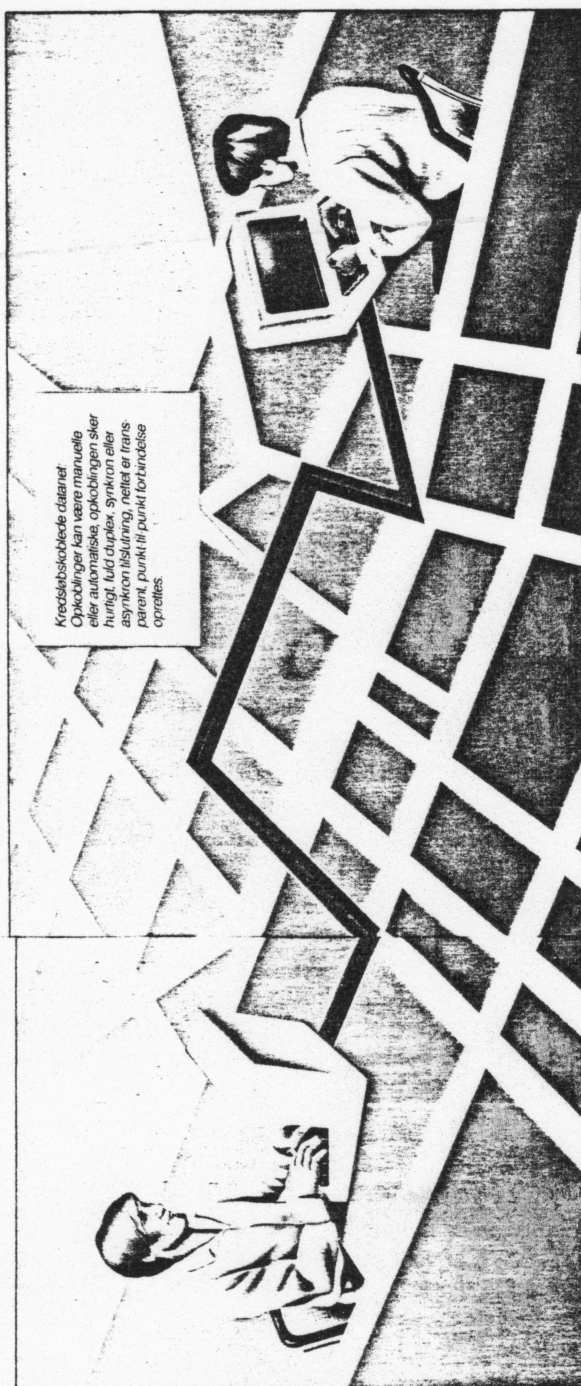
Meddelelsesformidlende datanet er de ældste. I dag findes de næsten udelukkende inden for telegramudveksling.

Kredsløbskoblede datanet

Kredsløbskoblede datanet bygger på samme princip som telefon- og telexnettet. Det indebærer, at datasamtaler mellem 2 abonnenter kobles op med deres "egen" linie gennem nettet. Når datasamtalen er afsluttet, nedkøbes linien, og den bliver så tilgængelig for andre abonnenter. Datex er opbygget efter dette princip, og er idag udbygget i hele Norden. Af andre lande, som benytter kredsløbskoblede datanet, kan bl.a. nævnes Vesttyskland, Østtyskland, Japan og Canada.

Pakkekoblede datanet

Pakkekoblede datanet bygger på et andet princip. Datasamtalen opdeles i såkaldte datapakker. Disse datapakker forsynes med modtagerens "adresse", og sendes gennem nettet til modtageren. Under afviklingen af datasamtalen findes information lagret i nettet om "vejen" til modtageren. Dvs. der findes en logisk kanal mellem sender og modtager. Da hver lille datapakke er forsynet med en entydig adresse, kan der samtidig føres flere samtaler på samme linie. Teknikken tillader, at sender og modtager ikke behøver at have samme datasignaleringshastighed. Pakkekoblede datanet er relativt almindelige, både som offentlige og private net. Post- og Telegrafvæsenet har i december 1983 etableret et offentligt, pakkekoblet datanet, Datapak. Anvendelsen af offentlige net øges hurtigt i hele verden. Der er nu mulighed for samtrafik med de vesteuropæiske lande og med de mest industrialiserede lande i den øvrige del af verden.



Datex-nettets opbygning og egenskaber

hver datasamtale i nettet kobles en forbindelse op. Når forbindelsen er opkoblet, tæller den som en fast linie i nettet. Når samtalen er forbi, nedkobles forbindelsen, og linien afbrydes.

Et her nævnte er princippet for et kredsløbskoblet datanet. Datex er et fuldelektronisk kredsløbskoblet net. Datex benytter sig af digital koblingsteknik og digital overføringsteknik.

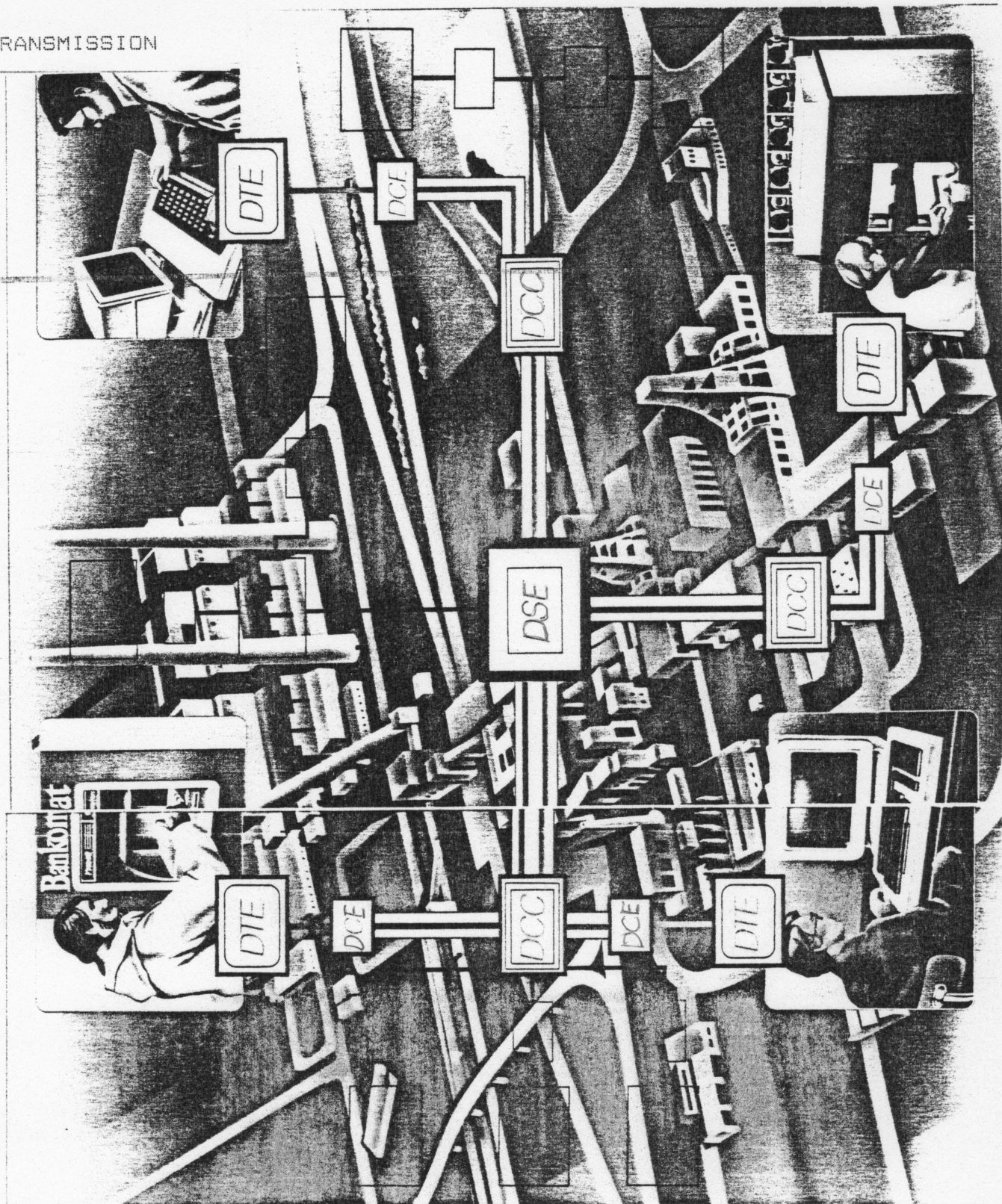
alt består datanettet af et antal forskellige komponenter, som slutes sammen. Hos abonnenten findes en eller anden form for terminaludstyr (DTE). Det kan være en terminal eller en datamat. Abonnents udstyr tilsluttes via en nettilslutningsenhed, som kaldes DCE. DCE'en tilsluttes en koncentrator, eller i nogle tilfælde en datamultiplexer; DMX eller CMX. Koncentratorerne og multiplexerne tilsluttes datanetcentralen. Netcentralen sørger for opkobling og nedkobling af datasamtaler imellem abonnenterne samt styring af koncentratorerne.

Abonnents udstyr
Abonnents udstyr kan bestå af en eller flere terminaler eller datamater.

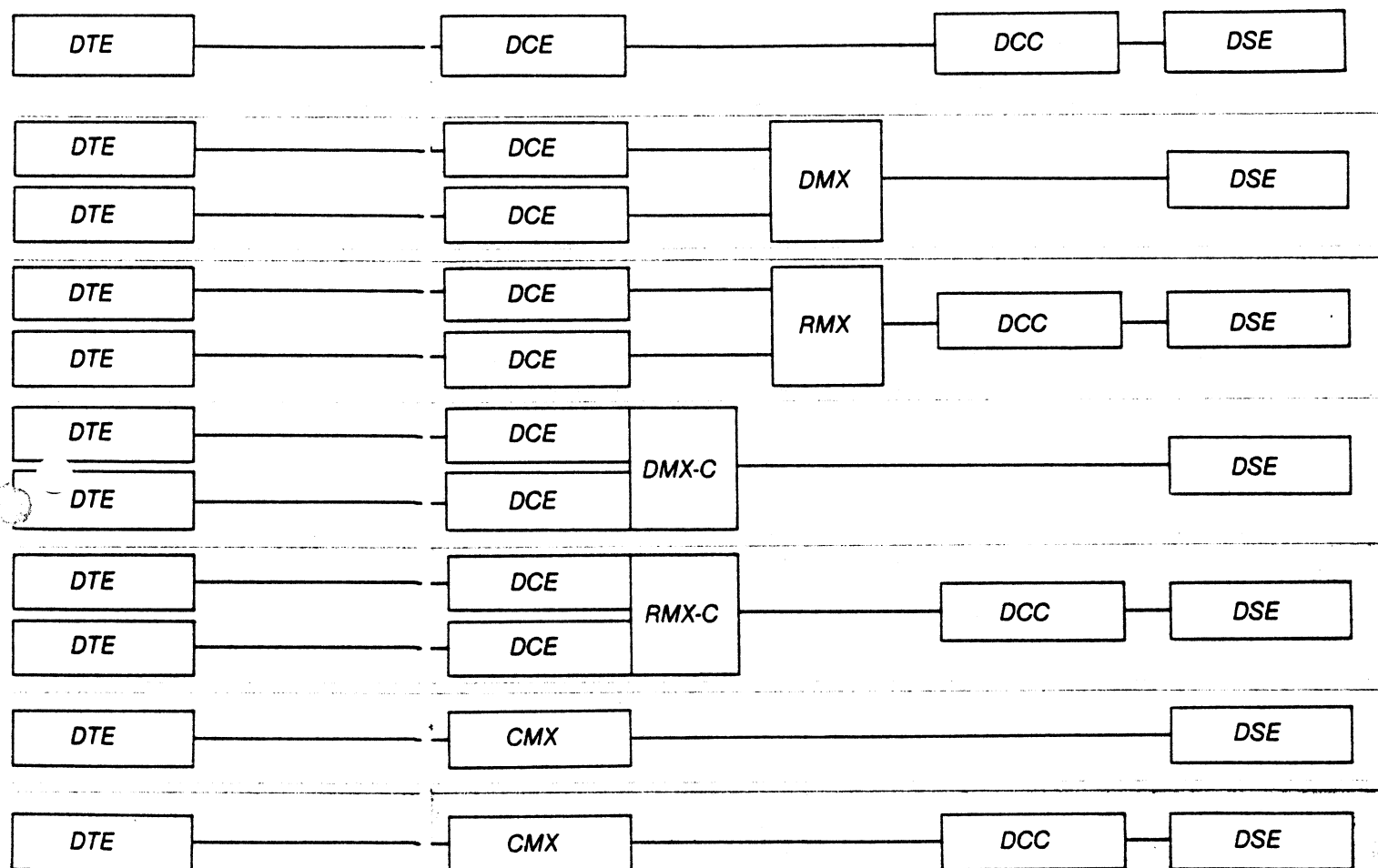
Tilslutningsenheder til datanettet
Tilslutningsenhederne kan være af forskellige typer afhængig af abonnents udstyr. Overføringshastighed, grænser for m.m. alger, hvilken type der skal benyttes, DCE leveres af PST.

Koncentratorer
Koncentratorerne håndterer de forskellige abonnenttilslutninger. De hjælper datanetcentralen og har flere højhastighedsforbindelser til den.

Datanetcentraler
Datanetcentralen styrer datanettet. De foretager op og nedkobling af datasamtaler og overfører disse, således at samtalen afvikles fejlfrit.



T22 DATATRANSMISSION



Abonnentens udstyr DTE (Data Terminal Equipment) kan bestå af en eller flere terminaler eller data-mater.

Datetilslutningsenheder DCE (Data Circuit terminating Equipment). Tilslutningsenhederne er af forskellige typer, afhængig af hvilken type udstyr abonnenten har. Datasignalenheds hastighed, grænse-rit m.m. afgør, hvilken type der skal anvendes.

Datamultiplexer DMX, RMX m.fl. Multiplexerne sammenlægger flere abonnenters tilslutninger, så deres datasamtaler kan overføres på en og samme linie. Multiplex-erne findes i flere forskellige udga-ver afhængig af, hvor de skal pla-ceres, og hvilke tilslutninger som anvendes. En særlig type er CMX, der kan placeres ved større abon-nenter.

Datexkoncentratorer DCC (Data Circuit Concentrator) håndterer de forskellige abonnenttilslutninger. De hjælper datanetcentralen og har flere højhastighedstilknytninger til den.

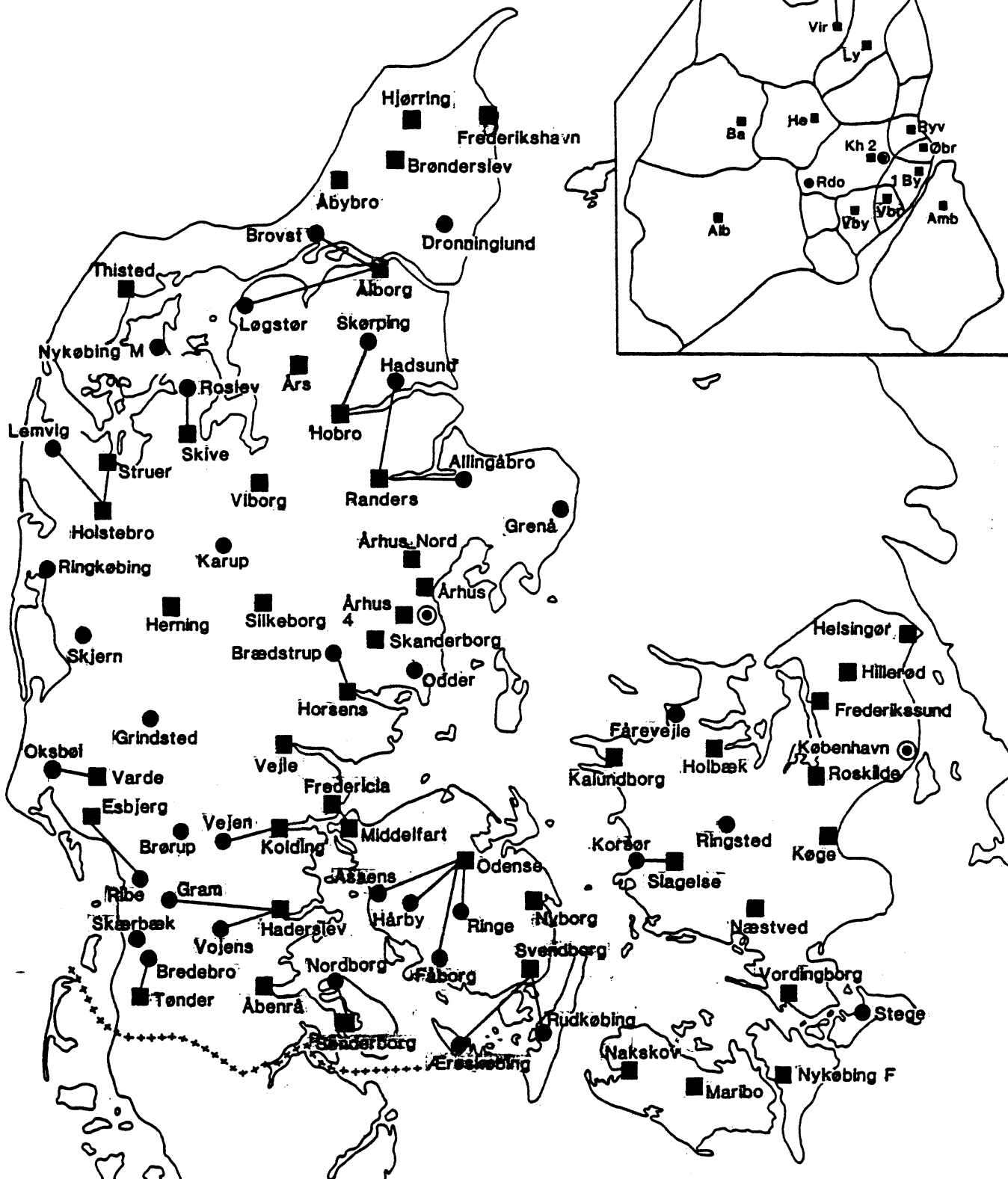
Datanetcentralen DSE (Data Switching Exchange) styrer datanet-tet. Den sørger for op- og nedkøt-ling og overvåger trafikken, såle-des at denne afvikles fejtfrit.

Datex består af mange forskellige dele. Der er datanetcentraler, koncentratorer, multiplexere og tilslutningsudstyr. Her-til kommer naturligvis abonnentens udstyr. Alle disse komponenter forbin-des gennem ledningsnettet, der består af flere forskellige kabeltyper og radio-kæder.

Tilslutningerne eller grænsefladerne mellem Datexnettets forskellige kom-ponenter følger CCITT's rekommanda-tioner. Det betyder, at signalering og dataoverføring sker på en entydig måde for alle nettets tilslutningspunkter.

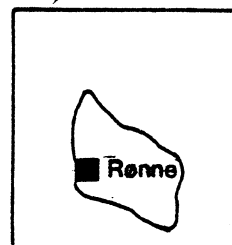
DATEX - NETTET

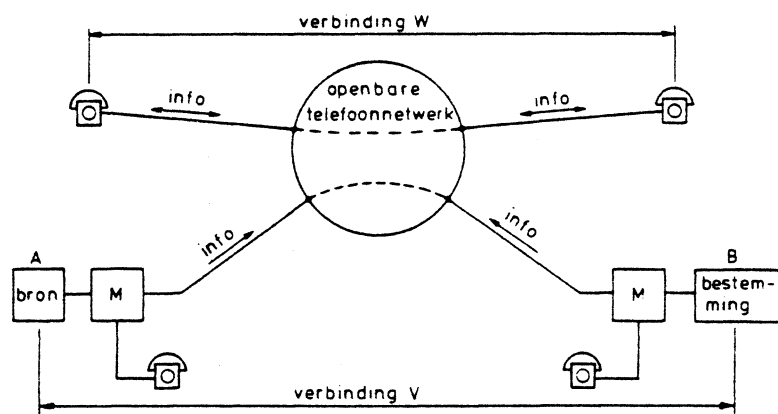
Pr.8.5.84



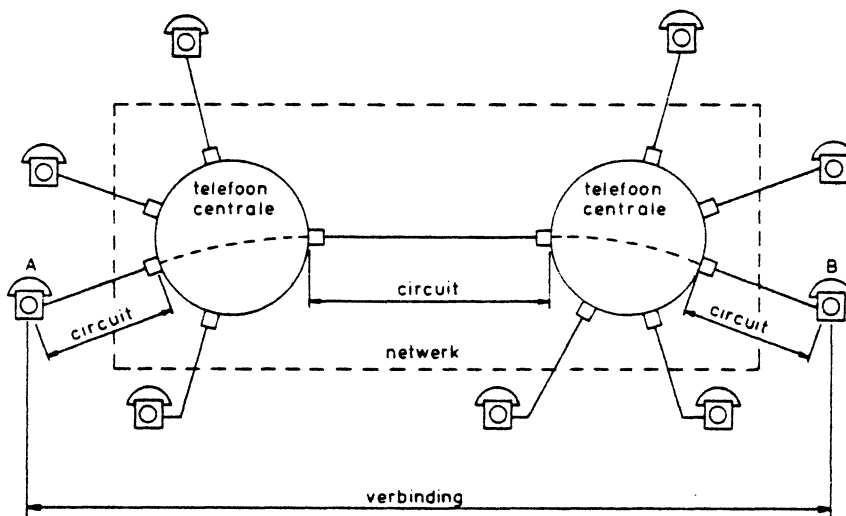
- DCC
- DMX
- RMX
- ⊙ DSE

TR 1 er tilsluttet Kh DSE
TR 2 og 3 er tilsluttet Ar DSE

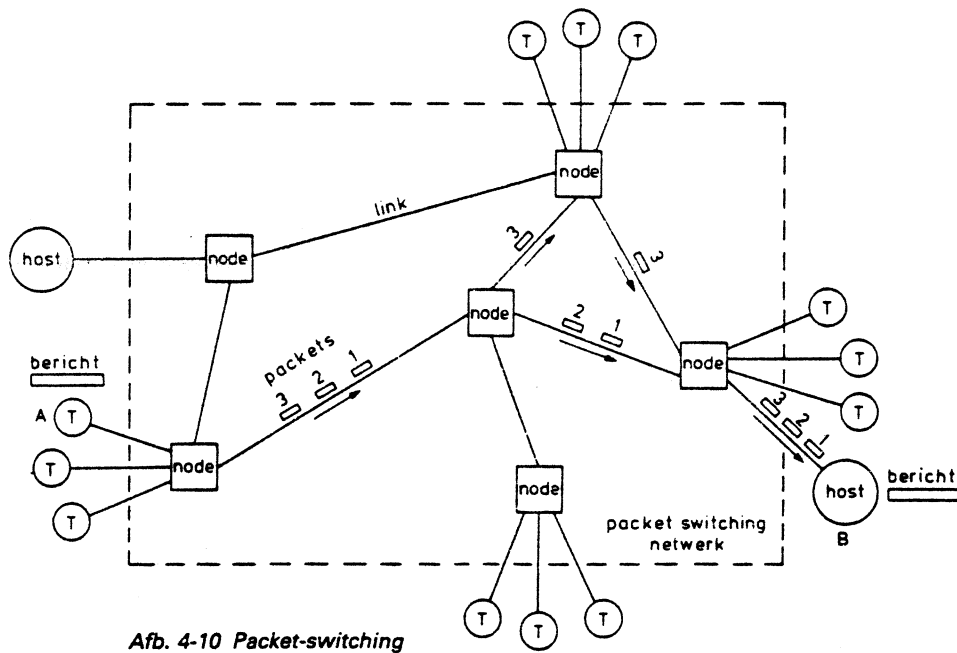
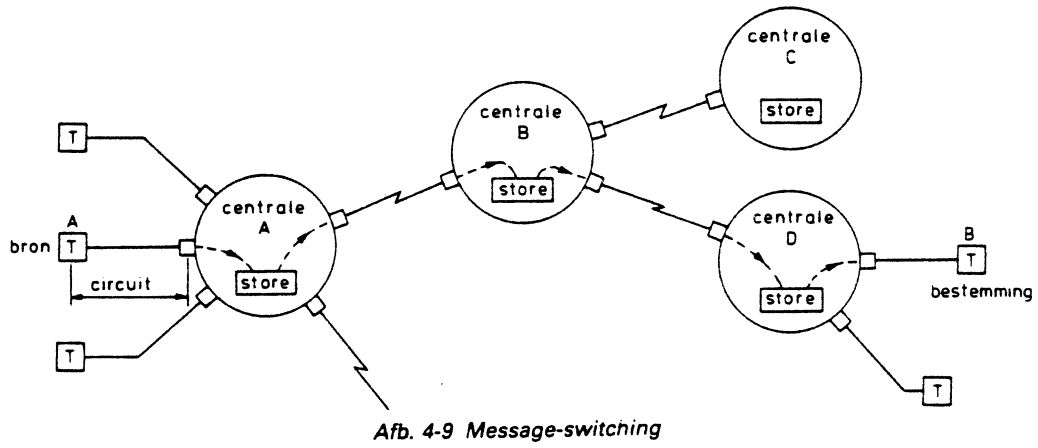




Afb. 4-7 Telefoonverbindingen



Afb. 4-8 Opbouw telefoonverbinding



Et nyt tilbud fra P&T

til erhvervsliv, institutioner og offentlig administration

DATAPAK er P&T's sidste nye tilbud for datatransmission. Transmissionen foregår over det offentlige datanet ved hjælp af den såkaldte pakkekoblings-teknik (packet switching).

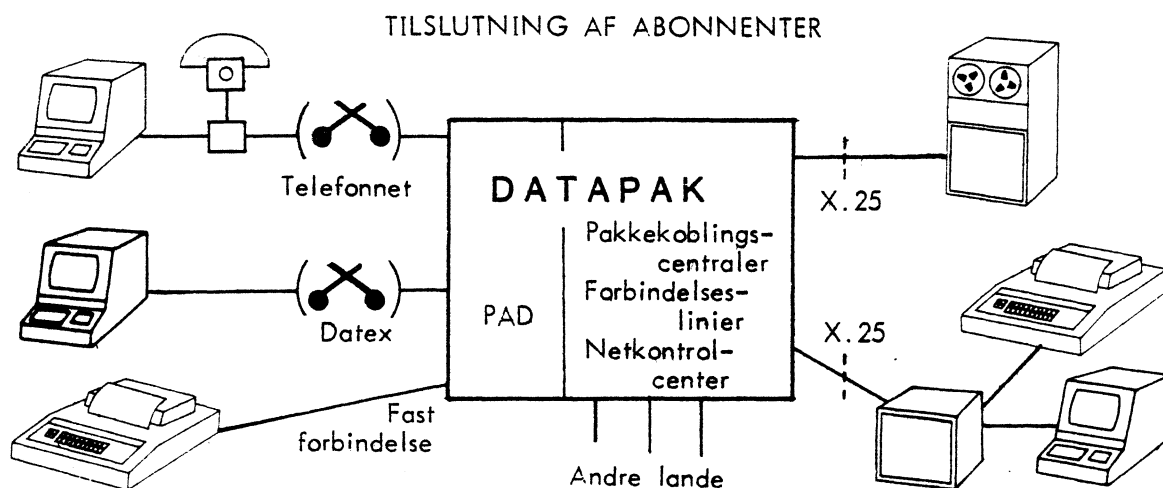
For brugerne vil DATAPAK især betyde

- at afvikling af international datatrafik bliver lettere,
- at pakkekobling er til rådighed for de anvendelser, hvor netop denne transmissionsform er den rigtige,
- at tilslutning af såkaldt X.25-udstyr kan ske til et offentligt datanet.

(Hermed er det også sagt, at der er anvendelser, hvor andre transmissionsformer er den optimale, f.eks. datex eller datel).

I den første periode må det forventes, at DATAPAK vil være af særlig interesse for databasesøgning og andre former for interaktiv trafik samt forskellige former for dataindsamling. Anvendelse af DATAPAK kan også være særlig relevant når det drejer sig om international datatransmission. Mange lande har tilsvarende pakkekoblede net, og pakkekobling er økonomisk fordelagtig især over lange strækninger.

Med DATAPAK ved siden af datex og datel kan P&T tilbyde et bredt spektrum af datatransmissionstjenester, som kun findes tilsvarende i ganske få lande. Alle de i dag gængse og standardiserede transmissionsformer står til rådighed for de danske brugere.



Skelettet i et pakkekoblet net er pakkekoblingscentralerne og de højhastighedsforbindelser, der forbinder disse (64 Kbit/s). Abonnementerne tilsluttes en central. Centralerne kobler samtalerne samt dirigerer trafikken. Hele nettet overvåges af et netkontrolcenter.

P&Ts nye datatjeneste

DATAPAK kan anvendes, når der skal udveksles data mellem en dataterminal og en datamat, eller mellem datamater indbyrdes. Den vil også kunne benyttes ved datatransmission mellem to dataterminaler. DATAPAK er en overførings-tjeneste; den udgør transmissionsvejen. D.v.s. det, der sendes fra én terminal, vil blive afleveret uændret til modtageren.

Da DATAPAK er et offentligt net vil der kunne foretages opkald til andre abonnenter. Men DATAPAK indeholder også mulighed for at begrænse den frie trafikudveksling, for de brugere der måtte ønske det, bl.a. ved anvendelse af relevante ekstratjenester, såsom Lukket brugergruppe eller andre former for sperringer.

Transmissionslinierne overvåges konstant. En fejl på netudstyr eller linier vil omgående blive registreret og om nødvendigt, vil der blive koblet om til andet udstyr. Alle vigtige dele i nettet er dubleret. DATAPAK overvåger også om de sendte pakker forvanskes undervejs. Sker det, foretages der automatisk retransmission.

I sin første udbygning er DATAPAK bygget op om tre pakkekoblingscentraler eller "knuder". De to ligger i København og en i Århus. Afstanden mellem central og abonnent er dog i almindelighed uden betydning for brugeren, idet afgifterne normalt er uafhængig af afstand og er ens for hele landet.

Datamater og mere intelligente dataterminaler, der selv kan foretage pakning af dataene tilsluttes DATAPAK direkte via den standardiserede X.25-grænseflade. X.25 giver brugeren mulighed for at anvende de højere hastigheder samt at benytte de mange faciliteter i nettet.

Asynkrone dataterminaler med datasignaleringshastigheder mellem 50 og 1200 bit/s får adgang til DATAPAK ved at foretage et normalt opkald over telefonnettet eller datex. Denne tilslutningsform er velegnet for brugere med lejlighedsvis behov for datatransmission. Asynkrone dataterminaler kan også fast tilsluttes. Dette kan være aktuelt, hvis man iøvrigt har behov for at stå opkoblet i længere tid.

De asynkrone dataterminaler tilsluttes via en PAD-funktion, der på terminalens vegne sørger for pakning af de sendte data, henholdsvis udpakning af de modtagne data. Alle almindelig anvendte dataterminaler vil normalt kunne anvendes på DATAPAK uden ændringer.

Det skal endelig bemærkes, at det ved hjælp af en særlig kommunikationsenhed er muligt at samle et større antal asynkrone dataterminaler til en enkelt tilslutning til DATAPAK via X.25.

DATAPAK er opbygget efter internationale standarder. Det gør det lettere at tilslutte terminaludstyr, og det gør det lettere, at afvikle trafik. P&T kræver ikke typegodkendelse af terminaludstyret.

Noget om pakkekobling

Pakkekoblingsteknikken er udviklet i de senere år specielt med henblik på anvendelse til datatransmission. I internationale organisationer bl.a. den internationale teleorganisation, CCITT, og den internationale standardiseringsorganisation, ISO, er der lagt en stor indsats i at udarbejde standarder. P&T anser det for væsentligt at følge disse standarder og har tilstræbt dette ved opbygningen af DATAPAK.

Den mest kendte standard vedrørende pakkekobling er CCITT's anbefaling X.25, der handler om tilslutning af de mere avancerede terminaludstyr (datamater og lignende). Mere simple dataterminaler, f.eks. tegnorienterede terminaler, tilkobles efter de principper der er beskrevet i CCITT's anbefaling X.28.

Ved den mere traditionelle kredsløbskoblingsteknik, som kendes fra telefonnet og datex, stilles der transmissionskapacitet til egen rådighed mellem sender og modtager, så længe en samtale foregår. Ved pakkekoblingsteknik udnyttes det faktum, at mange datakommunikationsprocesser ikke har behov for konstant transmissionskapacitet under en datasamtale, idet parterne typisk skiftevis sender korte meddelelser til hinanden. I pakkekobling bruges pauserne i en datasamtale til at sende data fra andre datasamtaler. En bruger "beslaglægger" derfor kun transmissionsdelen, når der er noget at sende.

Takseringen afspejler dette princip, idet den største del af transmissionsomkostningerne afhænger af, hvor mange tegn der er sendt eller modtaget.

Pakkekobling er således velegnet til de edb-applikationer, hvor der forekommer tænkepauser eller regnepauser ind imellem, eller hvor der overføres mindre datamængder.

Når dataene sendes fra en pakkekoblingsterminal (X.25-terminal), er de samlet i pakker på op til 128 tegn. Pakkerne forsynes af DATAPAK-centralen med dirigeringspøtægning til modtageren og sendes ud på DATAPAK's transmissionskanaler blandt pakkerne fra brugere.

Sendes dataene fra en terminal, der ikke selv kan pakke dataene, skal det ske via en særlig pakkefunktion, kaldet PAD (= packet assembler/disassembler). På denne måde kan selv meget enkle terminaltyper få adgang til pakkekoblingsnet. Forbindelsen til PAD'en kan opnås via telefonnet eller via datex.

Inden en datatransmission kan påbegynde, må der imellem de to abonnenter oprettes en "logisk forbindelse", d.v.s. at det ved en opkoblingssekvens registreres i nettet at de to abonnenter er i datafase, og der forberedes en rute for trafikken. De to abonnenter kan herefter udveksle data. Nettet overvåger transmissionen hele vejen.

Pakkekoblingsnet er hastighedstransparente. Det indebærer f.eks., at en datamat med en 9600 bit/s-tilslutning kan forbindes med en dataterminal med en 300 bit/s-tilslutning.

Rute	Modtager	Afsender	Brugerdato (op til 128 tegn)	Kontrol-tegn
------	----------	----------	------------------------------	--------------

Princip for indholdet i en datapakke

X.25-tilslutning

- FOR PAKKEORIENTERET TERMINALUDSTYR

Dataterminaludstyr der selv kan pakke data, også kaldet pakkeorienterede terminaler, kan anvende DATAPAK via en X.25-tilslutning. Det vil især dreje sig om datamater, front-end enheder, særlige transmissionsenheder og mere intelligente dataterminaler. Ved hjælp af en særlig transmissionsenhed eller "black box" er det bl.a. muligt at samle et antal asynkrone dataterminaler til en X.25-tilslutning.

X.25-tilslutningen er en international standard, der er beskrevet i CCITT's anbefaling X.25. Standardiseringen har betydet, at der udbydes et stort antal X.25-terminaludstyr.

X.25-tilslutningen giver mulighed for at drage nytte af de mange faciliteter og ekstratjenester i DATAPAK.

En X.25-terminal er fast forbundet til DATAPAK. Tilslutningen kan opdeles i flere logiske kanaler, der hver kan "føre" en datasamtale samtidigt - og på samme fysiske tilslutningslinie.

Hver abonnement har et abonnentnummer, og fra en X.25-terminal kan der afvikles samtaler med andre X.25-terminaler og PAD-terminaler. Den enkelte abonnent sætter selv grænsen for den fleksibilitet og den frie trafikafvikling som DATAPAK tilbyder. Som følge af DATAPAK's hastighedskonvertering kan der kommunikeres mellem terminaler der har forskellig datasignaleringshastighed.

Skal der afvikles megen datatrafik mellem to terminaler, kan der etableres en permanent logisk forbindelse. Afgiften bliver da tidsuafhængig.

Hastighedsklasser: 2400 bit/s, 4800 bit/s og 9600 bit/s.

Linieprotokol: LAP eller LAPB.

Fysisk grænseflade: X.21 bis (via datex) eller V.24 (via fast telefonkredsløb med modem).

Anvendelser, eksempler:

- for datacentre
- for dataservicebureauer
- for afdelingskontorer med et større antal dataterminaler
- for databaseværter

Når behovet er:

- at afvikle international datatrafik,
- at afvikle flere datasamtaler samtidig,
- at kommunikere med terminaler med forskellige hastigheder,
- at tilbyde databasesøgning, beregninger eller dataindsamling,
- for blot at nævne nogle tilfælde

YDERLIGERE INFORMATION

P&T har mere informationsmateriale vedr. X.25-tilslutning under udarbejdelse.

For interesserede med indgående kendskab til X.25 er udgivet en teknisk beskrivelse "DATAPAK, X.25-præciseringer", der konkretiserer X.25 anbefalingen i forbindelse med DATAPAK.

PAD-tilslutning

- FOR TEGNORIENTEREDE TERMINALER

Dataterminaler, der arbejder med en tegnorienteret eller asynkron transmissionsform, tilsluttes DATAPAK via en PAD. Disse terminaltyper er ikke selv i stand til at samle dataene og aflevere dem i form af pakker til DATAPAK. Denne opgave udføres derfor af en PAD (packet assembler/disassembler), der er placeret ved visse indgange til DATAPAK.

Fra en tegnorienteret terminal kan der oprettes forbindelse med X.25-tilslutninger, f.eks. databaseværter. Først må PAD-abonnenten kalde en PAD-indgang. Det sker enten over telefonnettet eller datex. Bruges telefonnettet, skal der være modem og telefon ved terminalen. Bruges datex skal terminalen have et datexabonnement. Når der er forbindelse til PAD-indgangen, kan den endelige kommunikationspartner kaldes. En PAD-terminal er kun i forbindelse med DATAPAK, når der afvikles en datasamtale.

Der kan ikke foretages opkald til en PAD-terminal over telefonnet eller datex.

PAD'en modtager de enkelte tegn fra terminalen, samler dem i pakker og ekspederer pakkerne videre. De pakker, der ankommer til PAD'en, bliver "pakket ud" og afleveret tegn for tegn til terminalen. De sendte data ændres ikke af PAD'en. Meddelelsen vil blive modtaget nøjagtig som den er sendt.

Hver PAD-abonnent får en brugerkode. Den er personlig og anvendes som identifikation både ved adgang til DATAPAK og for debitering af samtaleafgifter.

Datasignaleringshastigheder i bit/s: 50, 75, 110, 134,5, 150, 300, 1200 og 75/1200 (split-mode).

Transmissionskode: Det internationale telegrafalfabet nr. 5, ofte kaldet ASCII-kode.

Ekstratjenester: Lukket brugergruppe (kun indland), Modtager betaler (kun indland) samt specifikationsliste over debiterede datasamtaler.

Anvendelser: For tilslutning af tegnorienterede terminaler på kontoret, i forretningen, i laboratoriet, i hjemmet

Når behovet er: Informationssøgning, beregningsopgaver, indrapportering, elektronisk post m.m.

FORBINDELSE TIL PAD'EN

Modem: Der kan anvendes modemer for 300 bit/s, 1200 bit/s fuld dupleks eller 75/1200 bit/s split-mode (Teledata-modem). Modemerne kan leveres af P&T eller de kan være akustisk koblede og dermed privatejede. Der kan specielt gøres opmærksom på de af P&T leverede lavprismodemer.

DATEX: Der kan anvendes datex-abonnement i hastighedsklassen 600 bit/s (for 300 bit/s asynkron) eller 2400 bit/s (for 1200 bit/s asynkron). Datex giver kortere opkoblingstider end modemløsningen.

FAST TILSLUTNING: En PAD-terminal kan tilsluttes fast til en "egen" PAD-indgang. Det vil dog kun være økonomisk, hvis der skal afvikles en stor trafikmængde. Det kan også være aktuelt, hvis en PAD-terminal skal kunne kaldes af andre.

International datatransmission

En væsentlig årsag til at P&T har etableret DATAPAK, er de muligheder for international datatrafik, der hermed tilbydes brugerne.

Mange lande har etableret offentlige datanet, og flere vil gøre det i fremtiden. Danmark er et af de få lande, der har offentlige datanet med såvel pakkekobling (DATAPAK) som kredsløbskobling (datex). De fleste andre lande med offentlige datanet har - i det mindste indtil videre - kun pakkekobling. En stor del af Danmarks internationale trafik vil således blive afviklet via DATAPAK.

Pakkekoblingsteknikken er endvidere en økonomisk transmissionsform over lange afstande. Dette gælder ikke mindst ved de anvendelsesformer, hvor der forekommer ophold i transmissionen, som det er tilfældet med f.eks. informationssøgning i databaser.

Det skyldes, at DATAPAK-afgiften mest beror på, hvor mange tegn der overføres. I pauserne under en datasamtale betales der kun en meget lille afgift. Grunden til denne takseringsform er, at pakkekoblingsteknikken giver mulighed for en høj grad af fællesudnyttelse af ledningsstrækningerne.

Antallet af lande, der kan nås via DATAPAK vil øges stærkt i den første tid efter DATAPAK's etablering. Nedenstående liste viser derfor kun situationen på den angivne dag. Kontakt P&T's Teleregion, hvis De ønsker oplysning om den aktuelle situation.

Følgende lande kan nås via DATAPAK:

Europa

Belgien
Finland
Frankrig
Irland
Italien
Luxembourg
Nederlandene
Norge
Schweiz
Spanien
Storbritannien
Sverige
Vesttyskland
Østrig

Andre

Australien
Canada
Hong Kong *)
Japan
Singapore
Sydafrika *)
USA

Status pr. 1.1.1985

*) Under etablering.

Afgifter

X.25-tilslutning

Oprettelse:	
2400 bit/s	6.000 kr.
4800 -	8.000 kr.
9600 -	10.000 kr.
Abonnement pr. kvartal:	
2400 bit/s	4.500 kr.
4800 -	6.000 kr.
9600 -	7.500 kr.
logisk kanal	50 kr.

PAD via telefon¹⁾

Oprettelse:	
	500 kr.
Abonnement pr. kvartal:	
	200 kr.
Der betales ikke for telefonopkald til PAD (frikald)	

PAD via datex²⁾

Oprettelse:	
	500 kr.
Abonnement pr. kvartal:	
	200 kr.
Der betales ikke for datexopkald til PAD (frikald)	

Trafikafgift/øre

Pr. opkald		10	10	10
Danmark	Pr. minut	3	55	30
	Pr. segment	0,8	0,8	0,8
Norden	Pr. minut	20	72	47
	Pr. segment	2	2	2
Europa	Pr. minut	35	87	62
	Pr. segment	2,2	2,2	2,2
USA Canada	Pr. minut	80	132	107
	Pr. segment	4,5	4,5	4,5
Øvrige	Pr. minut	130	182	157
	Pr. segment	7	7	7

Afgifterne er inkl. 22% moms.

Minut-afgiften afrundes opad til hele minutter pr. opkald.

Et segment = 512 bit normalt svarende til 64 tegn.

Øvrige afgifter

Minisamtale: 10 øre pr. samtale, inkl. opkaldsavgift (kun indland).

Permanent opkald: I stedet for opkalds- og minutafgifter betales 900 kr. pr. kvartal i fast afgift (kun indland).

PAD via fast forbindelse:

- normale faste afgifter for et fast telefonkredsløb til nærmeste PAD

- oprettelse 4.500 kr., abonnement 600 kr. pr. kvartal

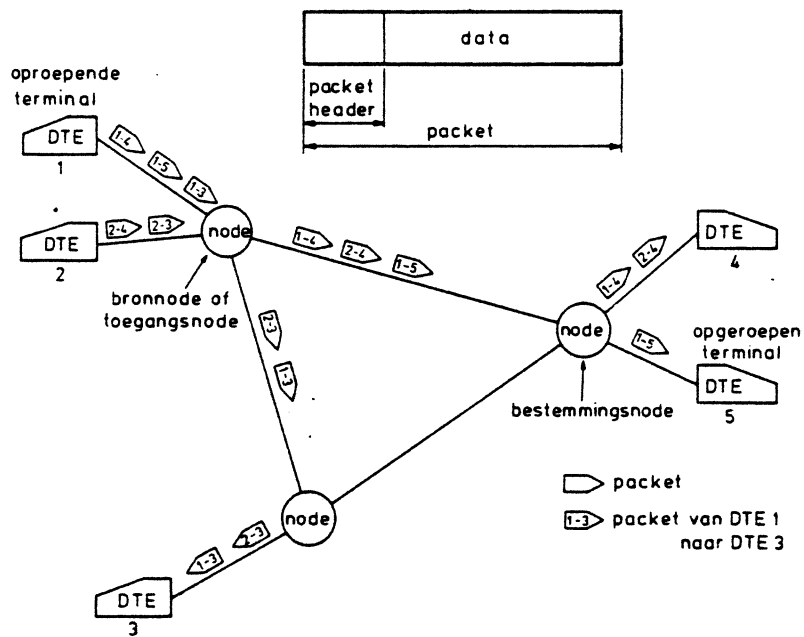
- trafikafgift som for X.25-tilslutning.

Natrabat:

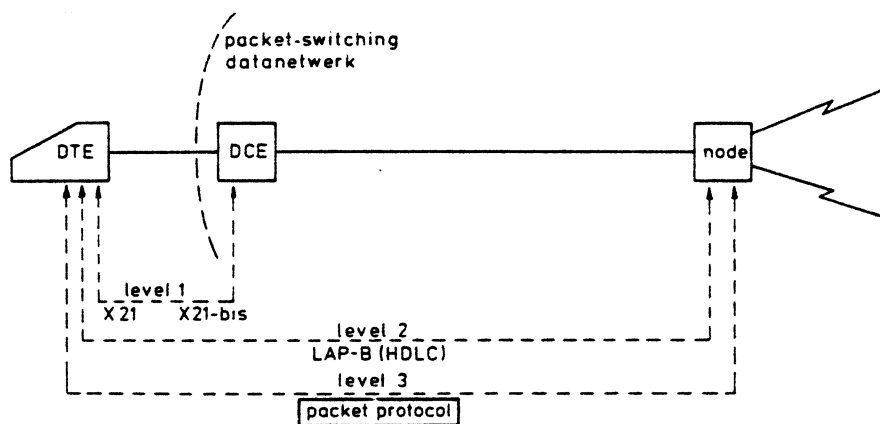
For datasamtaler mellem kl. 01 - 05 ydes 60% rabat (kun indland).

1) Afgifter for telefon og modem er ikke med i tabellen.

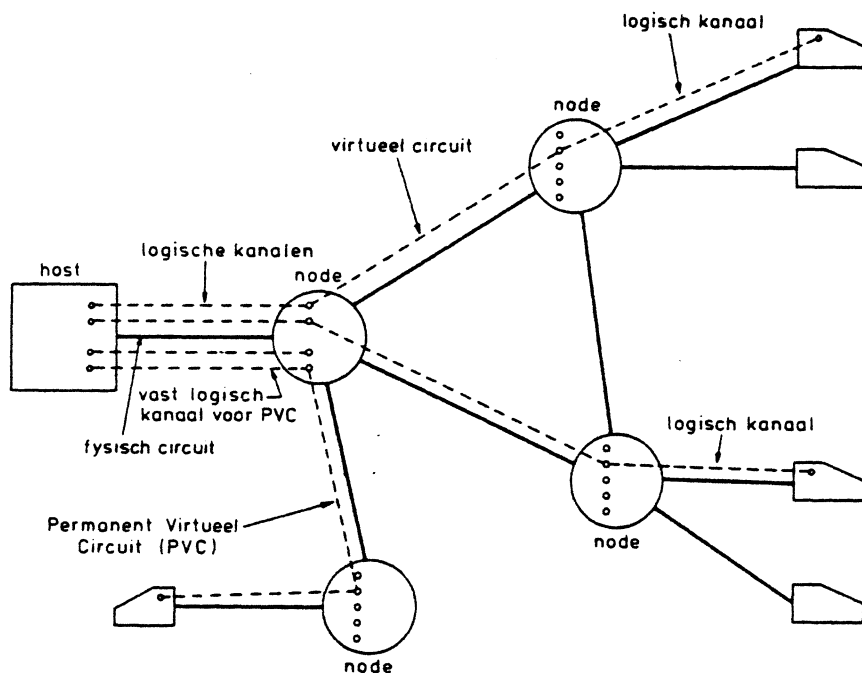
2) Afgifter for datexabonnement er ikke med i tabellen.



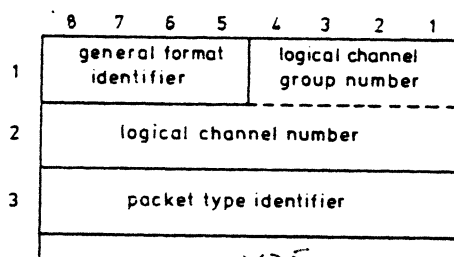
Afb. 9-7 Packet-switching



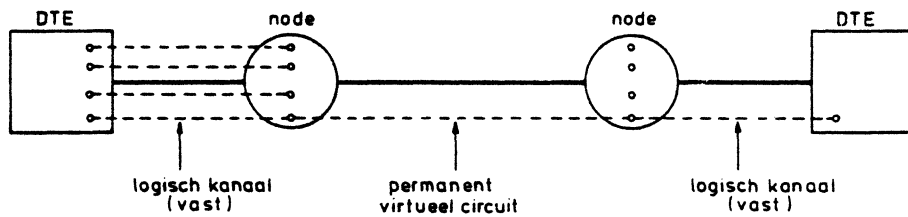
Afb. 9-8 Packet-switching datanetwerk



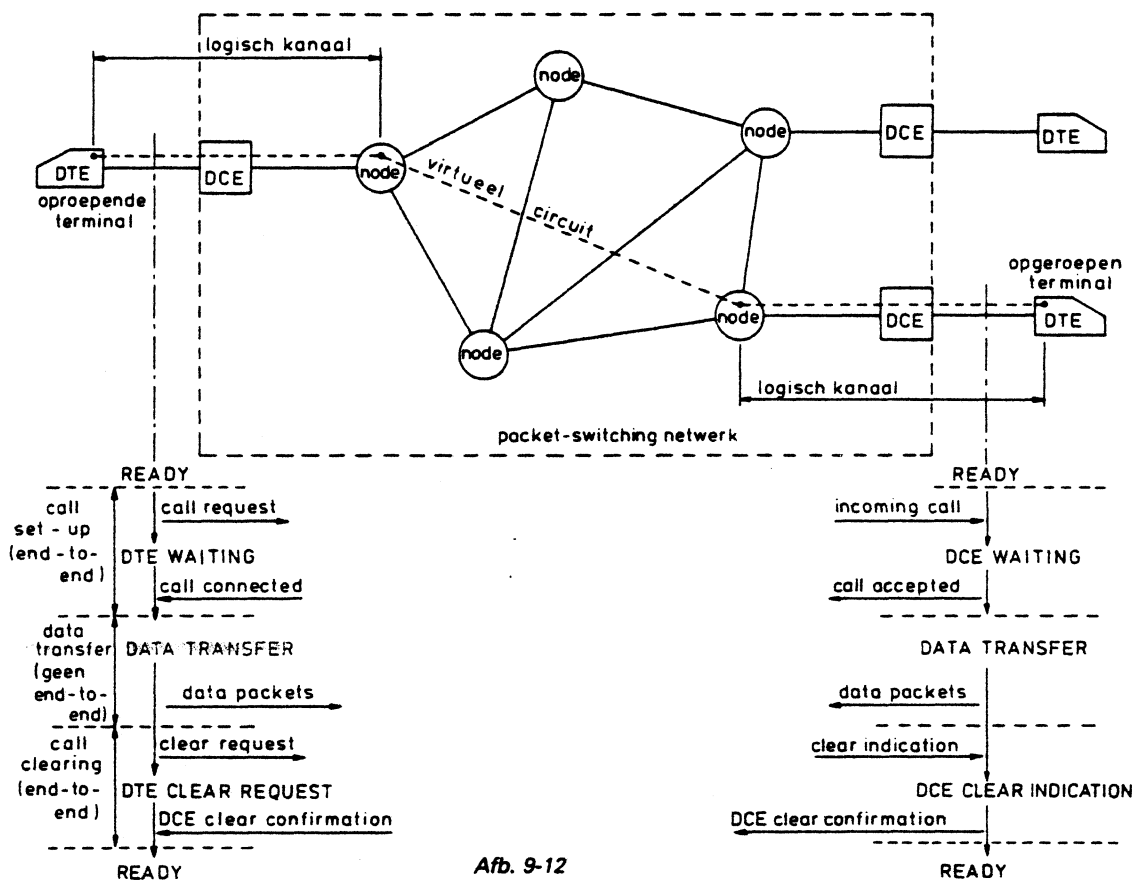
Afb. 9-9 Logische kanalen en virtuele circuits



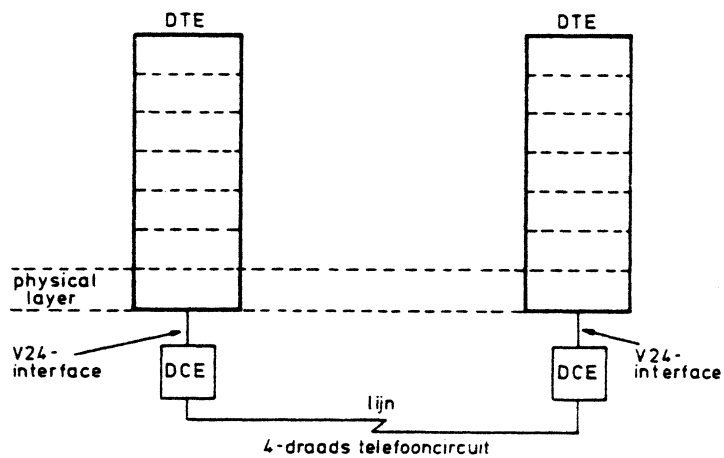
X25
Afb. 9-10 X26 packet



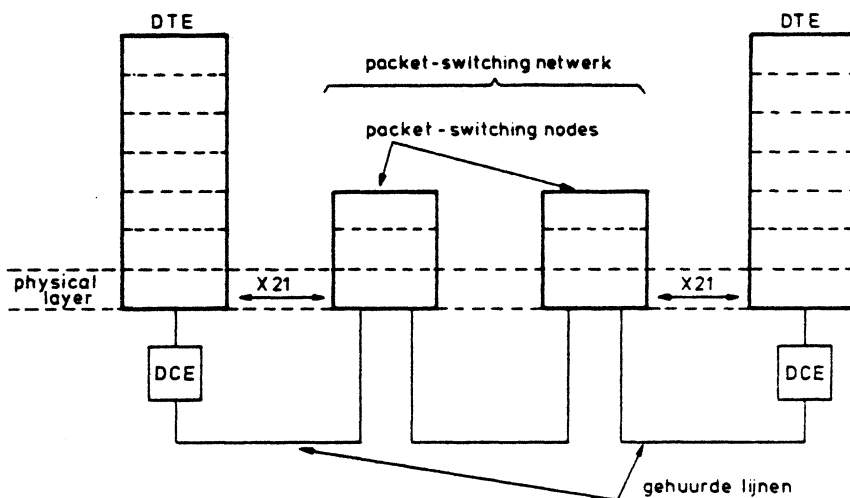
Afb. 9-11 Permanent Virtueel Circuit (PVC)



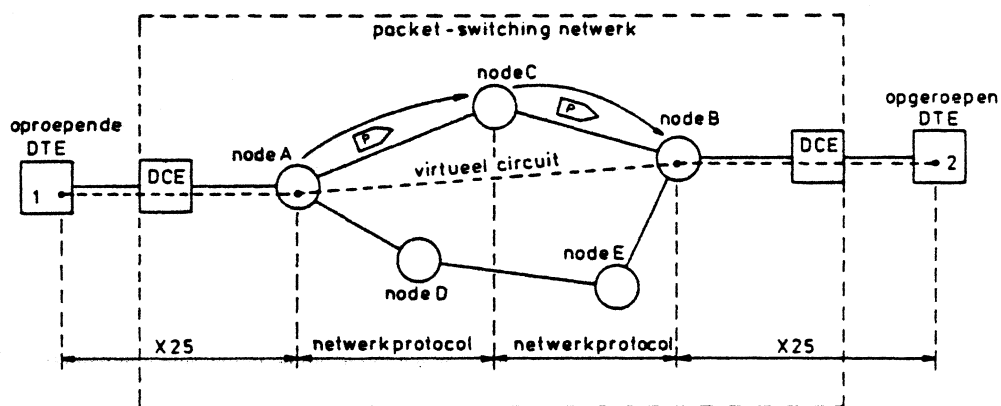
Afb. 9-12
Procedures virtuele oproep



Afb. 8-19 Gehuurd 4-draads telefooncircuit

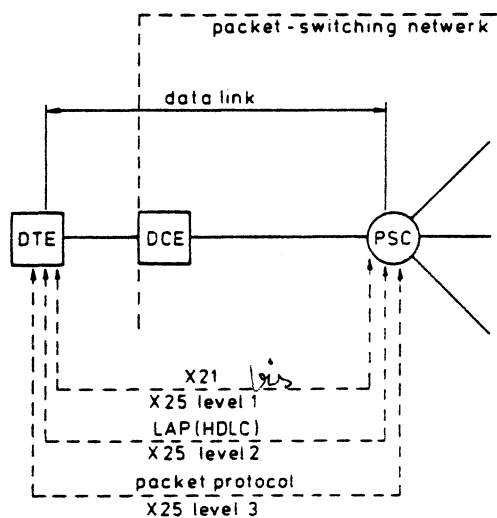


Afb. 8-20 Packet-switching datanetwerk

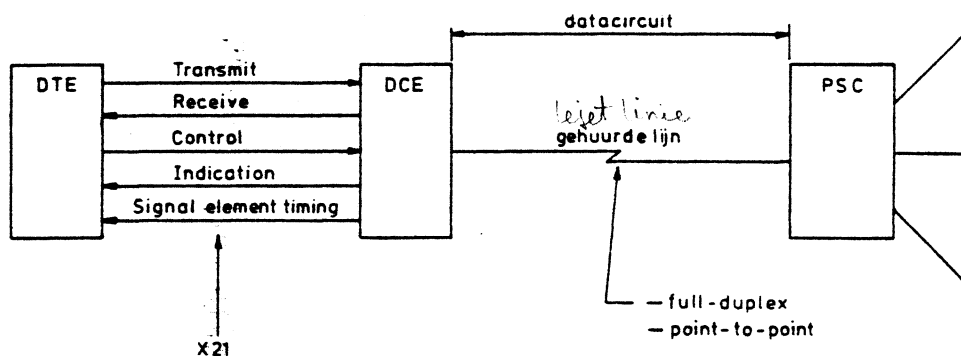


Afb. 8-24 Packet-switching netwerk

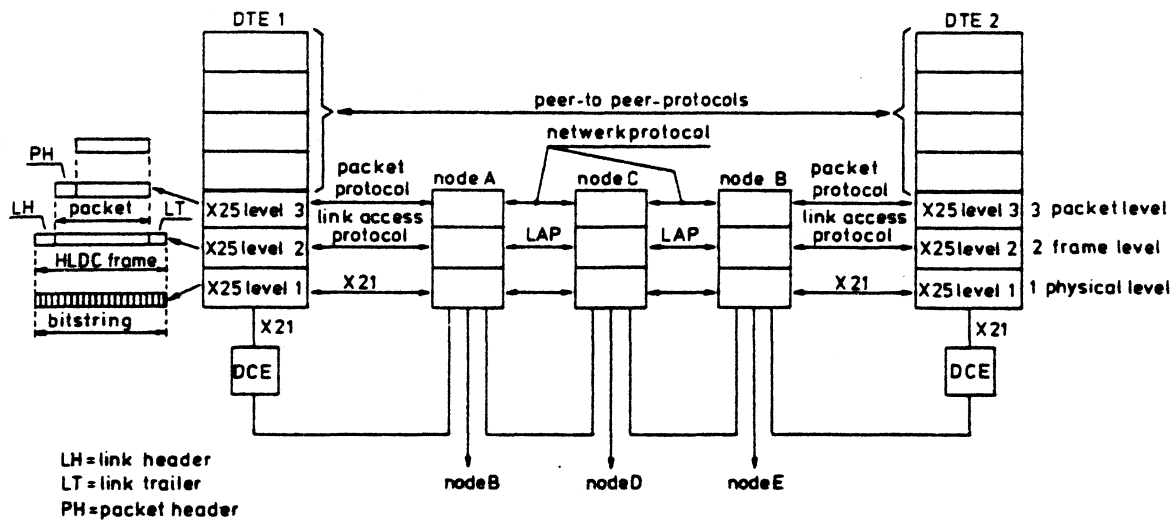
T26
DATATRANSMISSION



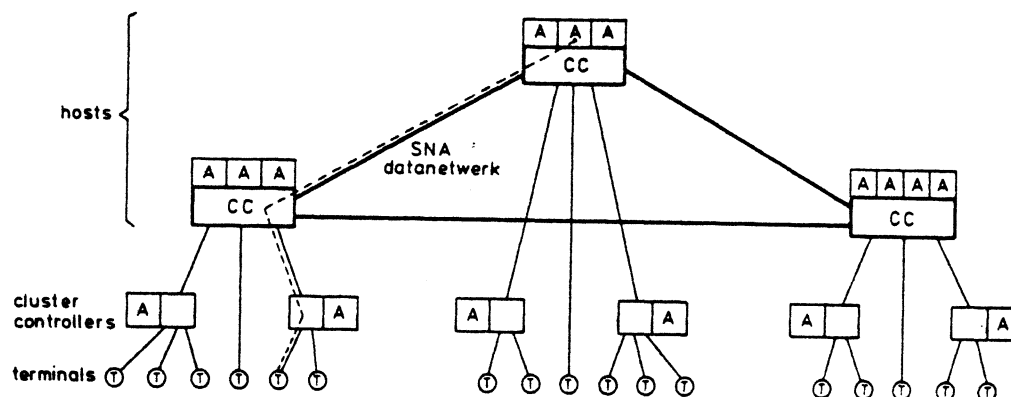
Afb. 8-25 X25-interface met de verschillende levels



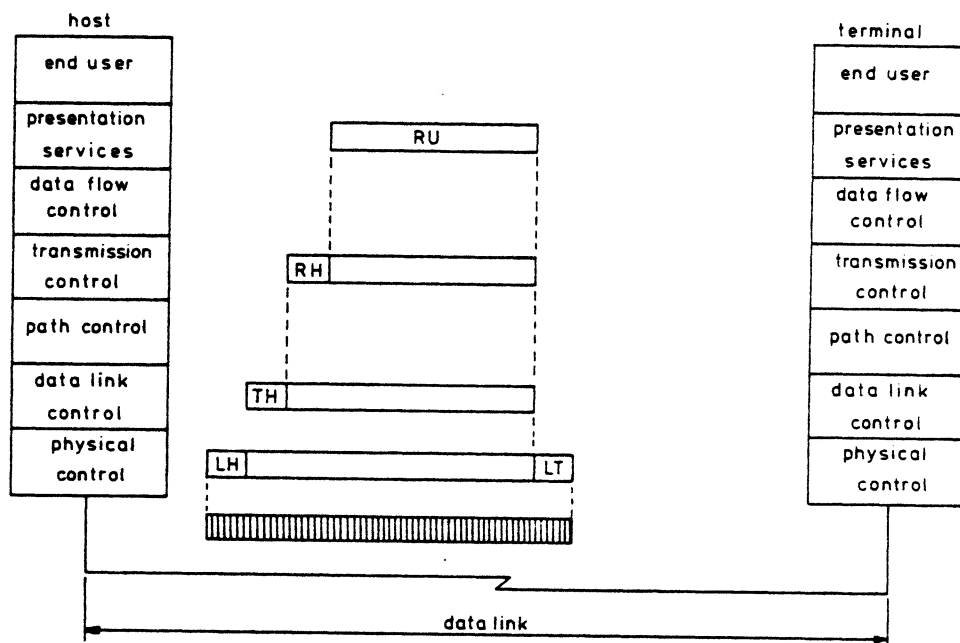
Afb. 8-26 X25 level 1



Afb. 8-27 Overzicht toegepaste interfaces, protocollen en formaten in packet-switching netwerk



Afb. 8-30 SNA-network



Afb. 8-31 SNA layers

SNA		ISO
7.	End User	7. Application Layer
6.	Presentation Services	6. Presentation Layer
5.	Transmission Control and Data Flow Control	5. Session Layer
3, 4.	Path Control	4. Transport Layer
2.	Data Link Control	3. Network Layer
1.	Physical Control	2. Data Link Layer
	Transport Subsystem	1. Physical Layer

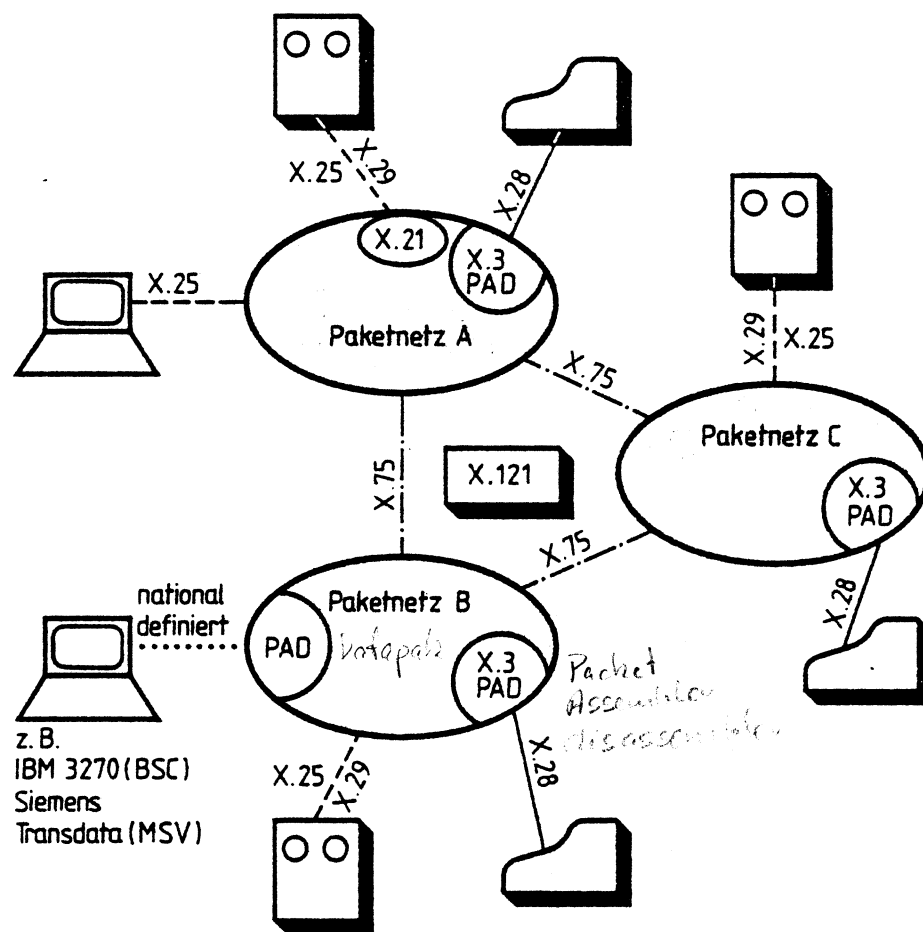


Bild 2. Standards für die Paketvermittlung

X.3: Paket-Anordnungs/Auflösungseinrichtung in einem öffentlichen Datennetz mit Paketvermittlung (PAD – Packet Assembly/Disassembly Facility)

X.21: Schnittstelle zwischen Datenendeneinrichtung und Datenübertragungseinrichtung für Synchronverfahren in öffentlichen Datennetzen

X.21 bis →

X.21: Schnittstelle zwischen Datenendeneinrichtung und Datenstellen für Modems der V-Serie ausgestattet sind, in öffentlichen Datennetzen

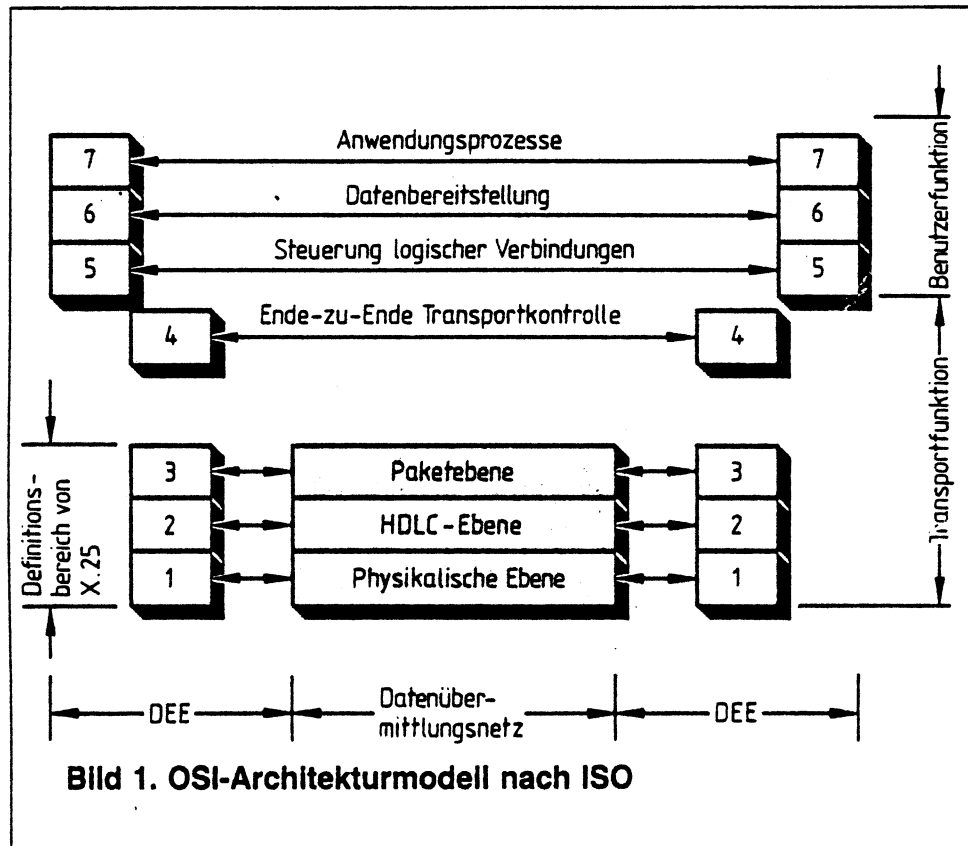
X.25: Schnittstelle zwischen Datenendeneinrichtung und Datenübertragungseinrichtung für Endeneinrichtungen, die im Paketmodus in öffentlichen Datennetzen mit Paketvermittlung arbeiten

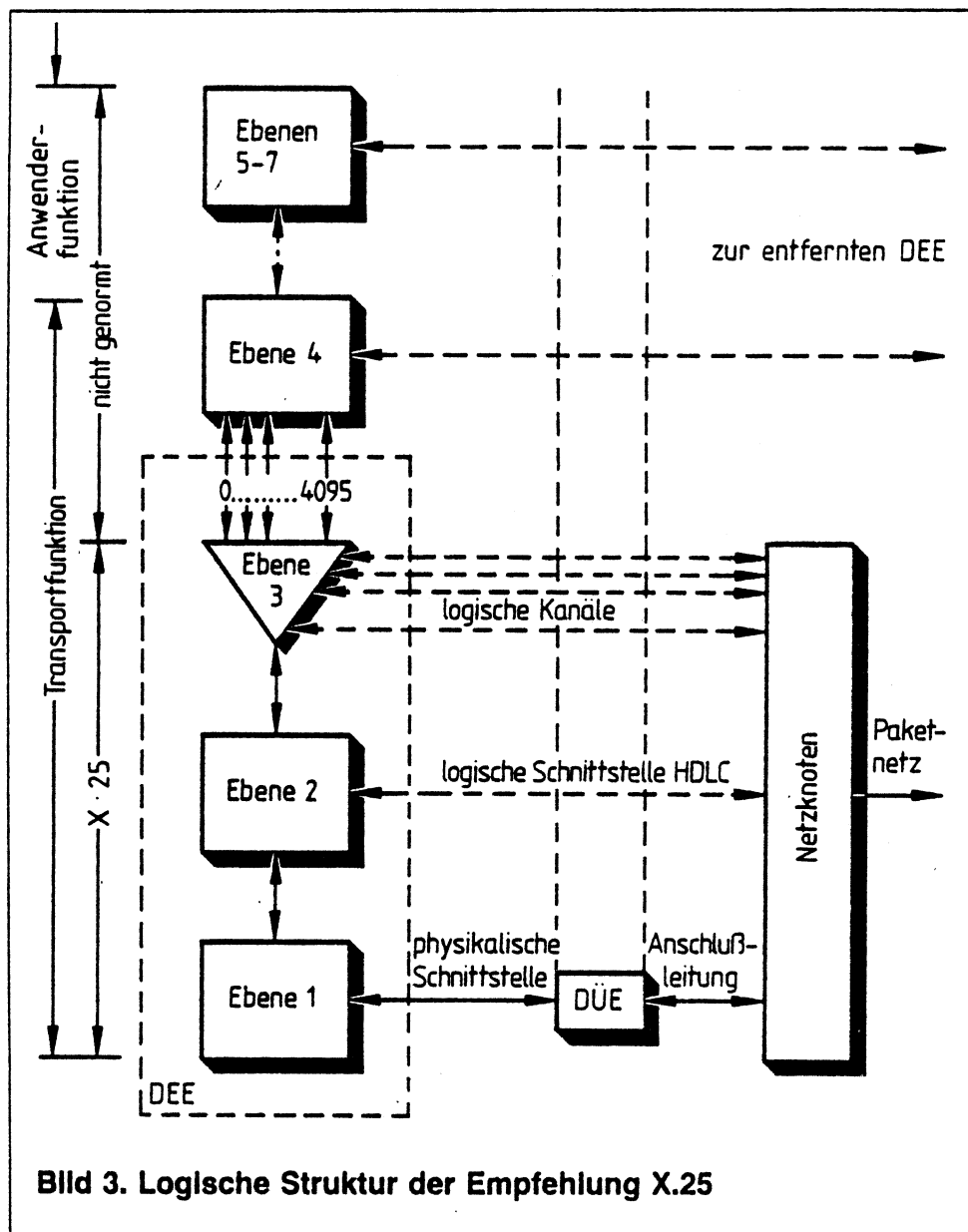
X.28: Schnittstelle zwischen Datenendeneinrichtung und Datenübertragungseinrichtung für eine Start-Stop-Datenendeneinrichtung, die eine Paket-Anordnungs-/Auflösungs-Einrichtung (PAD) eines öffentlichen Datennetzes mit Paketvermittlung im selben Land erreicht

X.29: Verfahren für den Austausch von Steuerinformationen und Benutzerdaten zwischen einer Paket-Datenendeneinrichtung und einer Paket-Anordnungs-/Auflösungs-Einrichtung (PAD)

X.75: Signallerung zwischen öffentlichen Datennetzen mit Paketvermittlung

X.121: Internationaler Numerierungsplan für öffentliche Datennetze mit Paketvermittlung





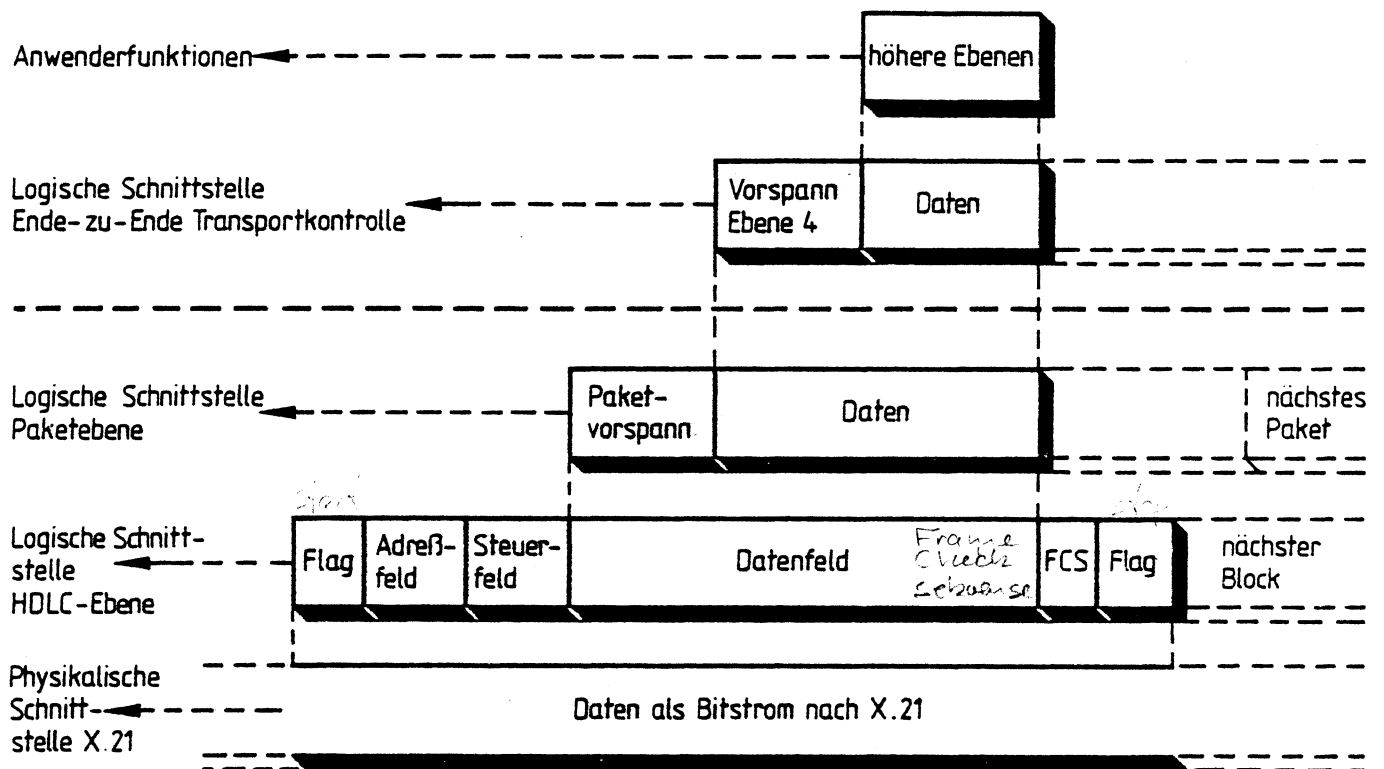
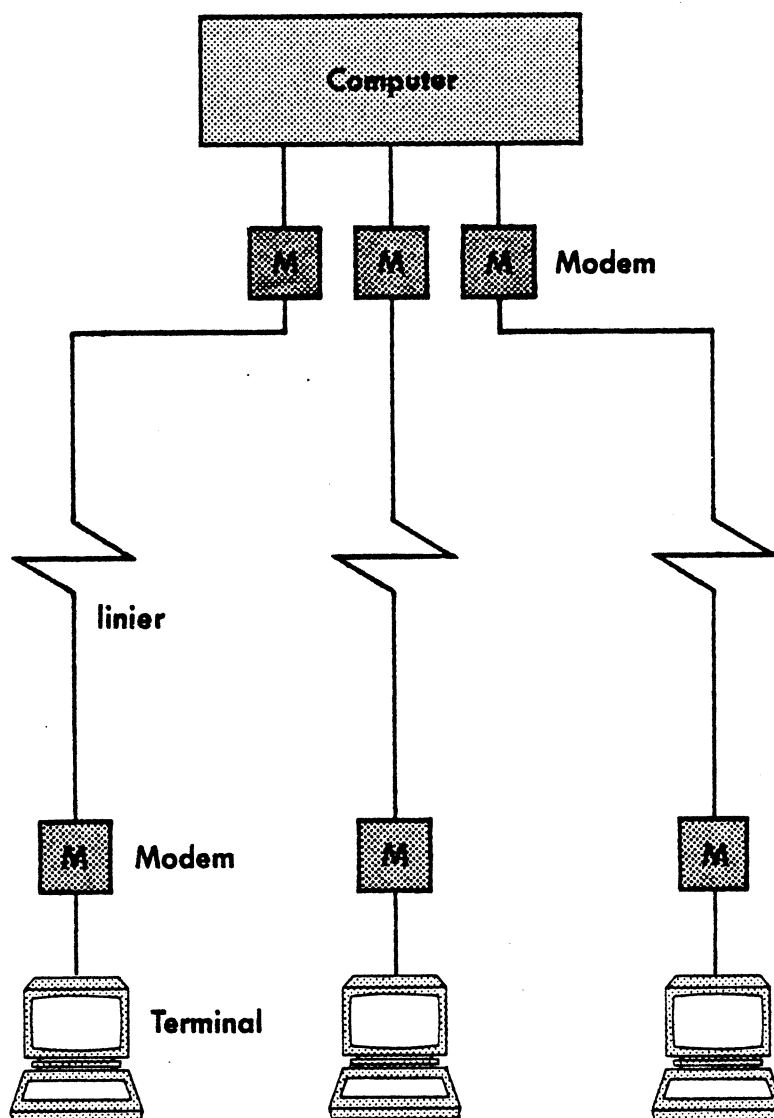


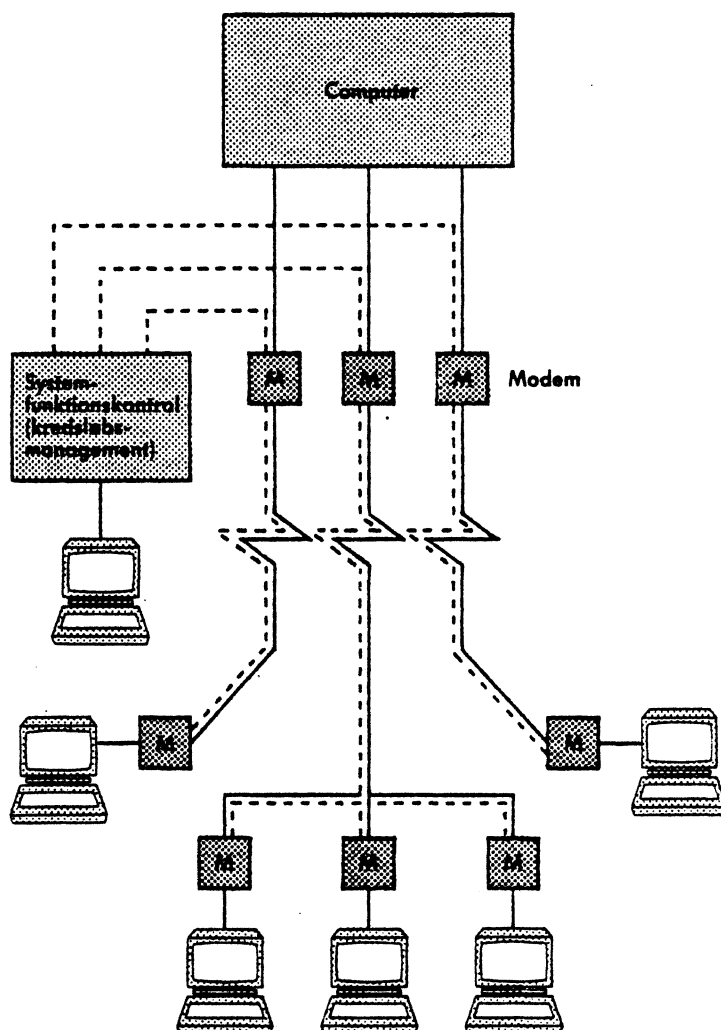
Bild 4. Ineinanderfügen der X.25-Ebenen

Punkt - til - punkt kredsløbet



Punkt - til - punkt

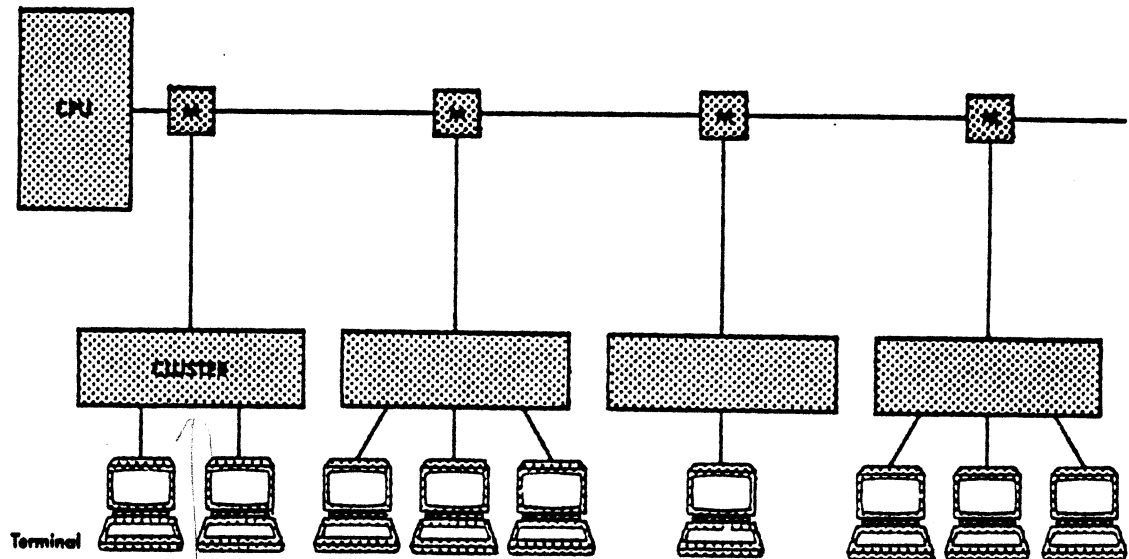
- multiuser -



Multipunkt

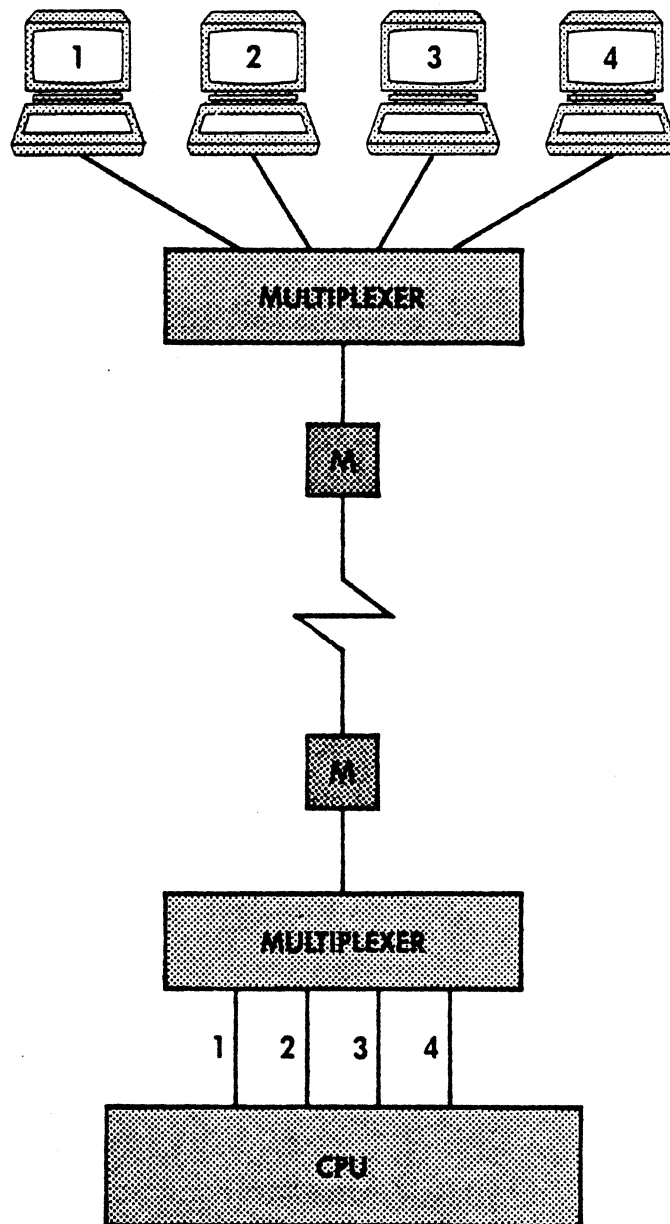
- multidrop -

after tær
eller dyrek til miljøet

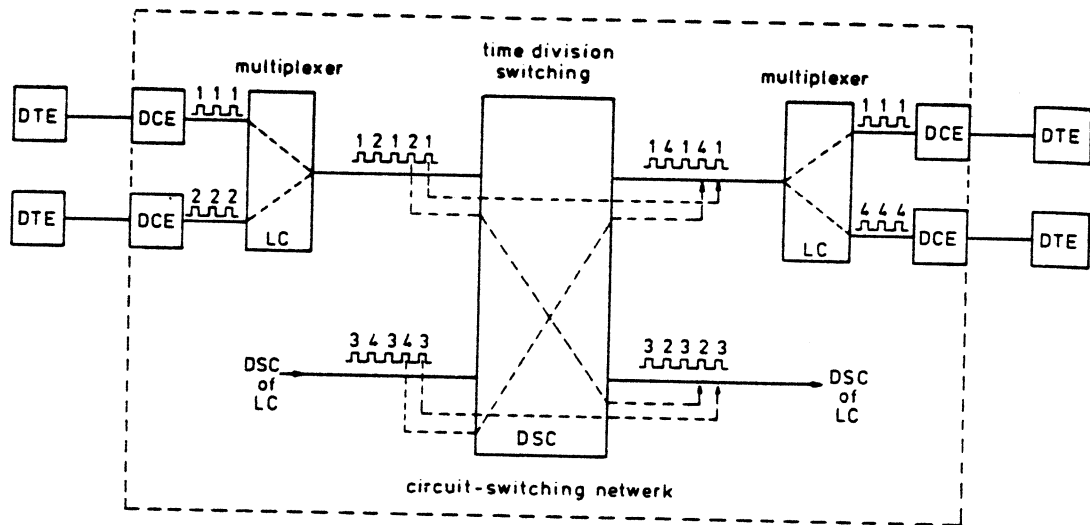


plugs

Multiplexer

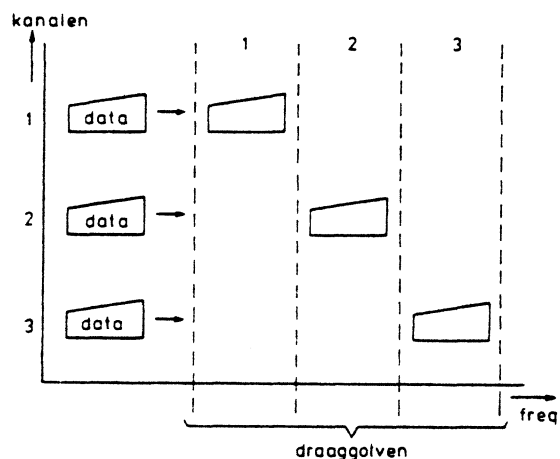
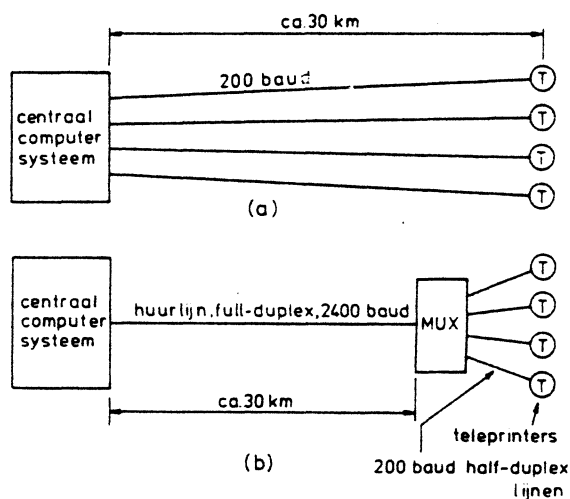


Time division multiplexing



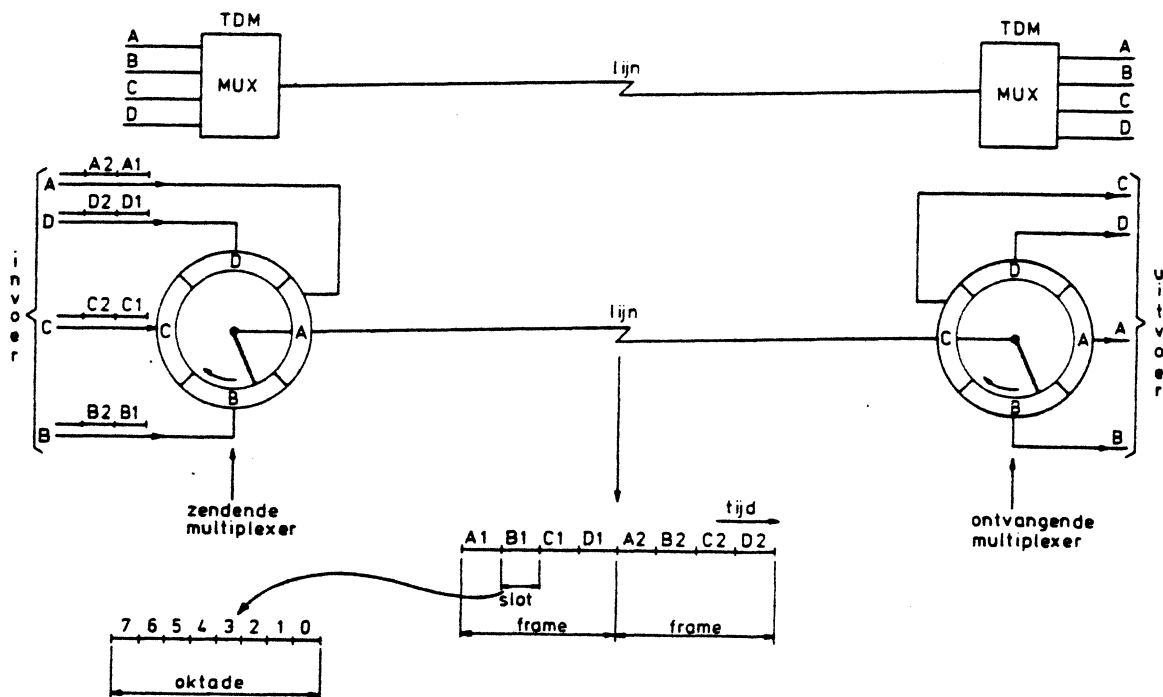
Afb. 9-6 Time Division Multiplexing

Time division multiplexing



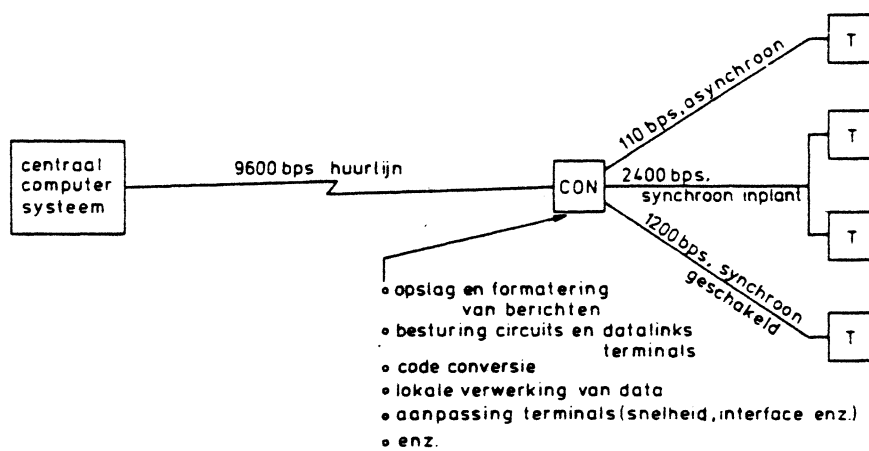
Afb. 3-20 Toepassing multiplexer

Afb. 3-21a Frequency Division Multiplexing (FDM)



Afb. 3-21b Time Division Multiplexing (TDM)

Koncentrator



Afb. 3-23 Concentrator

Handwritten notes:
Bridging
and
1987

Handwritten notes:
Gateway

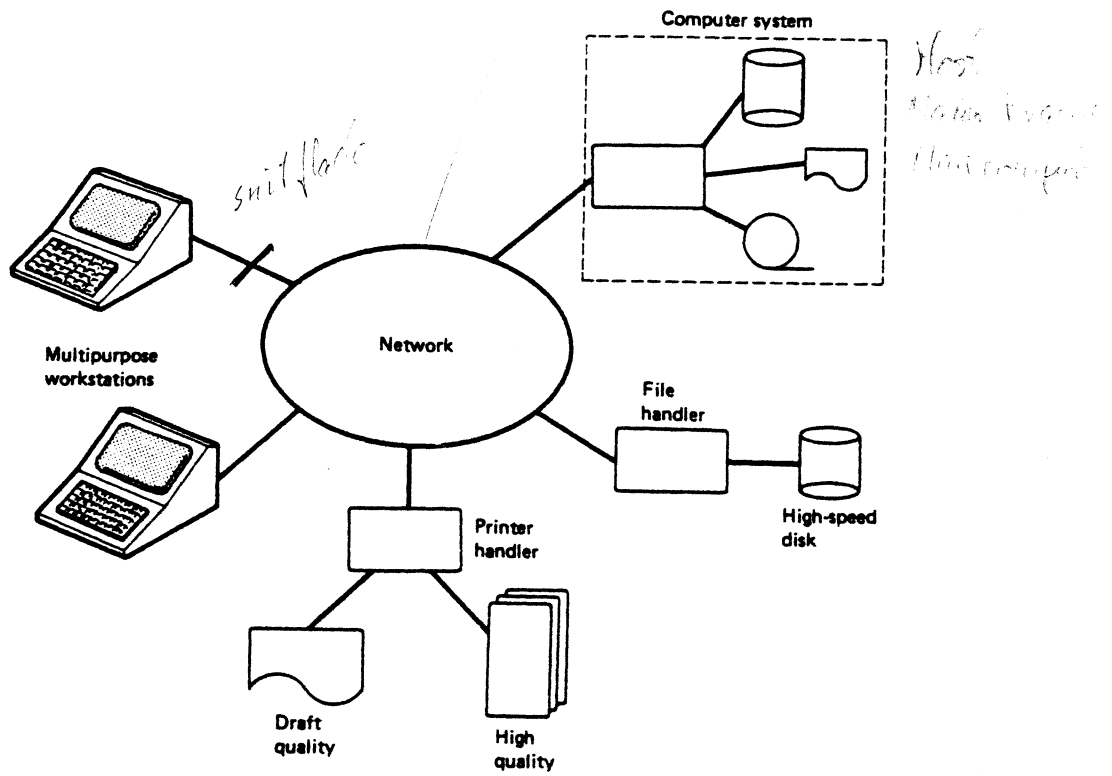
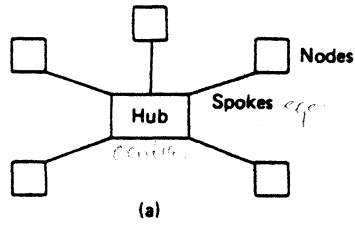
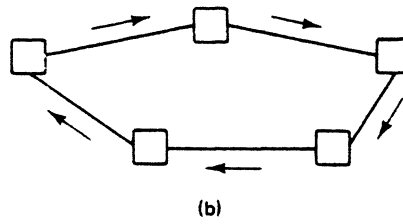


Figure 2.1 Office network

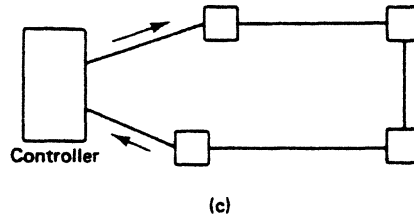
Star



Ring



Loop



Bus

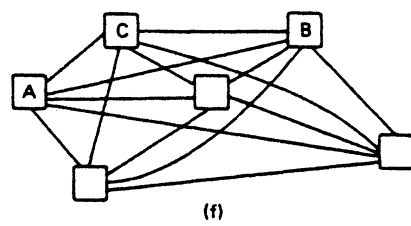
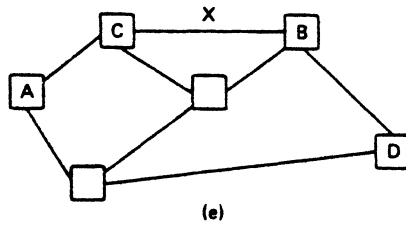
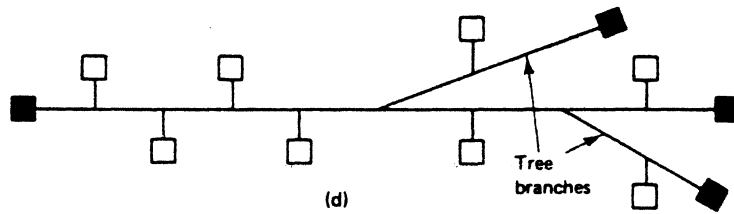


Figure 3.1 Basic topologies

Mask

Base Band digital modulation 10-40Mbit
Broad Band

Summar
networks
networks

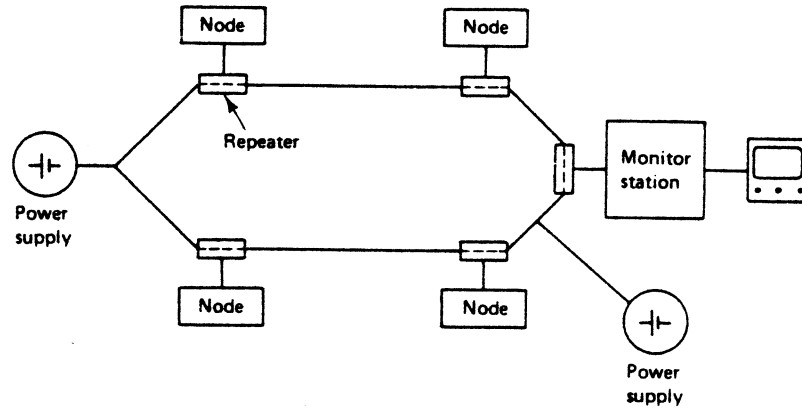


Figure 3.7 Ring network

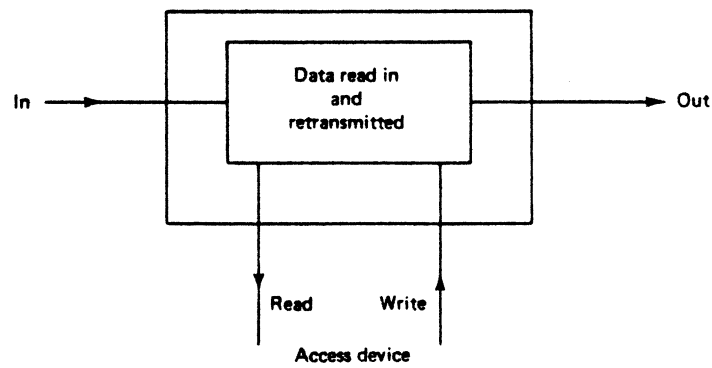


Figure 3.8 Schematic view of a ring repeater

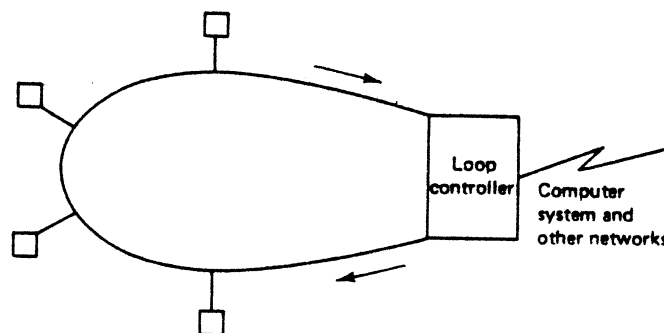


Figure 3.10 Loop network

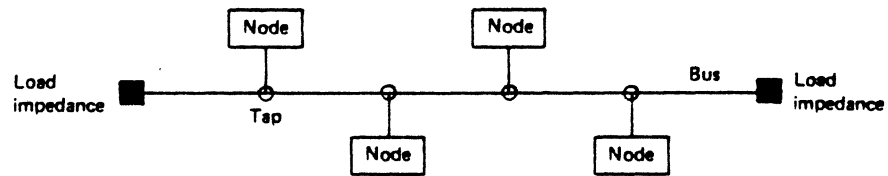


Figure 3.11 Bus or highway network

Introduction to Local Area Computer Networks

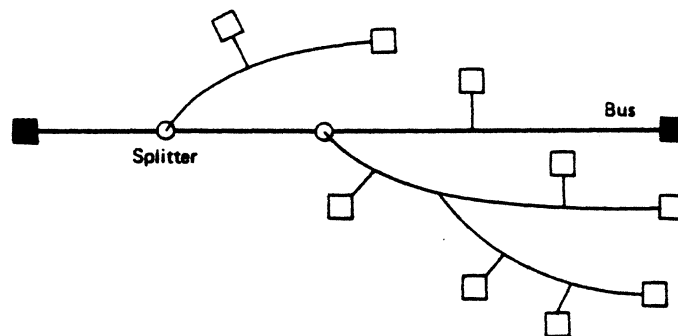
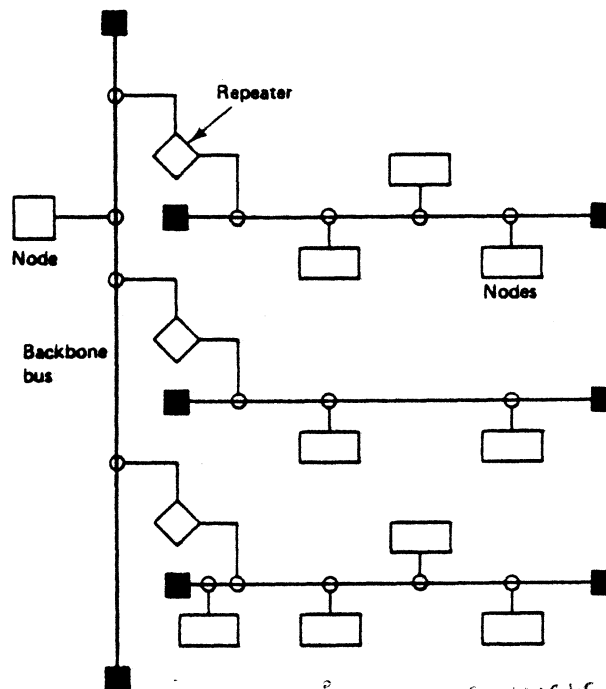


Figure 3.13 Tree network



ingen må passere mere en 10 repetitoren

Figure 3.14 Practical implementation of tree-shaped baseband bus (Ethernet)

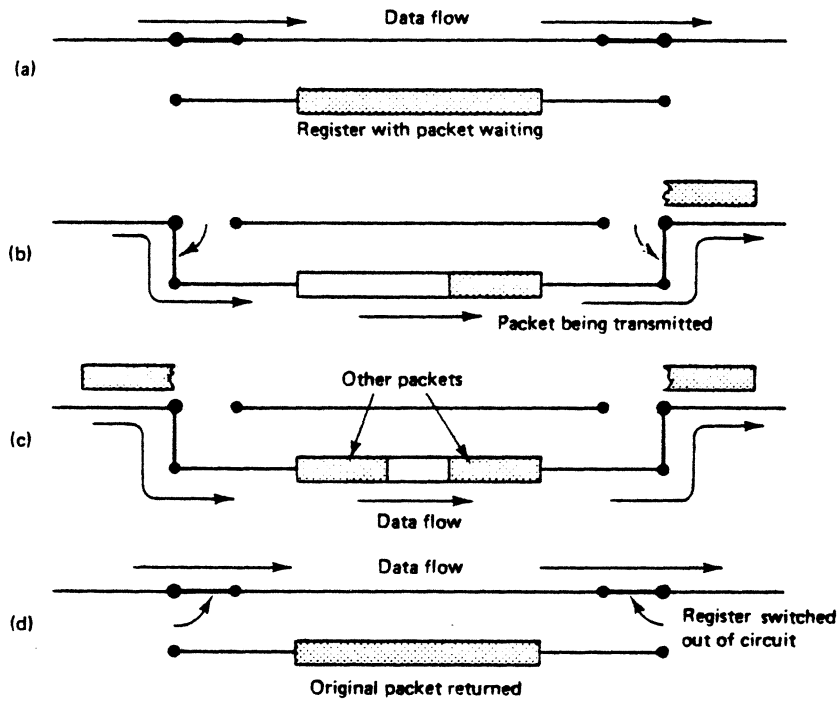


Figure 5.5 Idealised register insertion

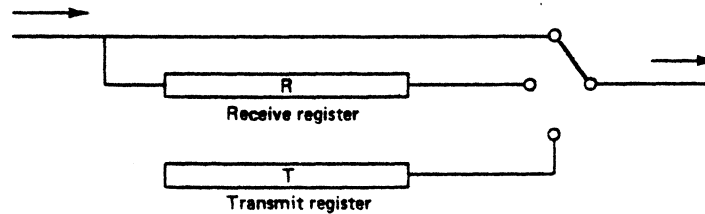


Figure 5.6 Practical register insertion scheme

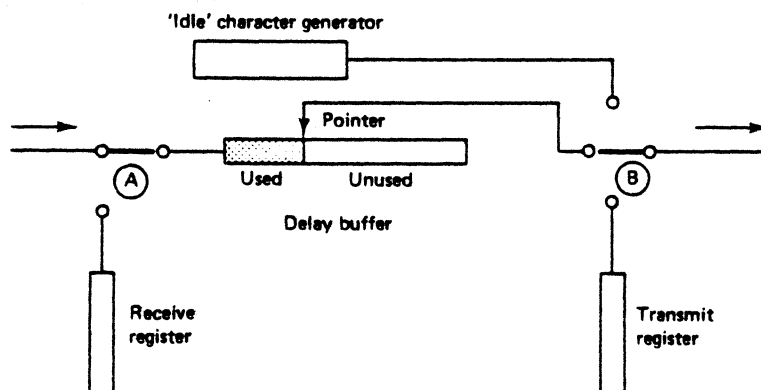


Figure 5.7 Alternative practical register insertion scheme

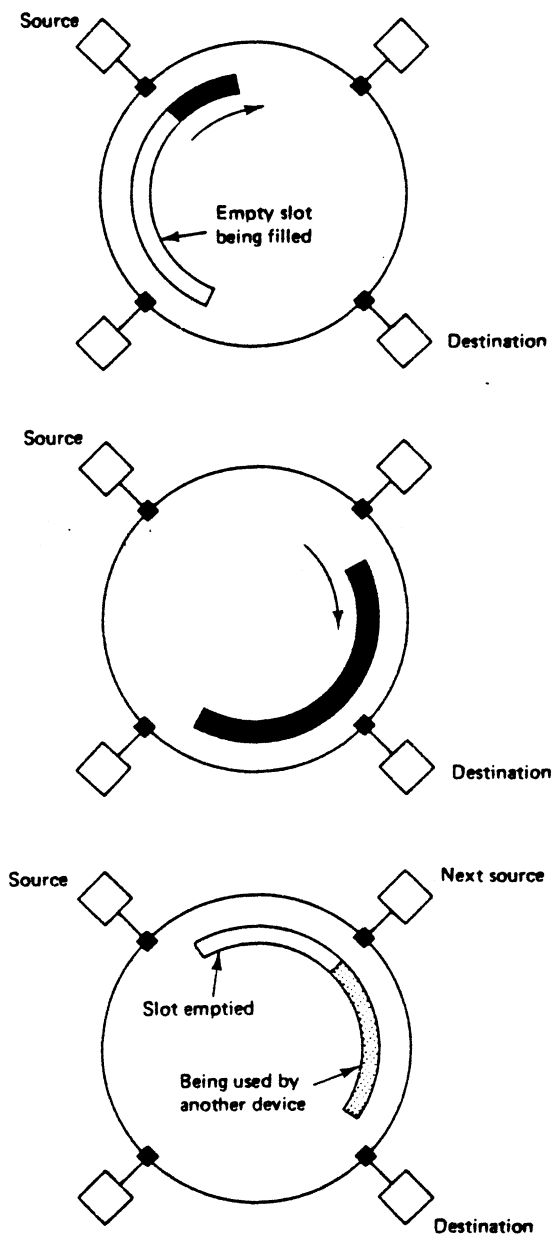


Figure 5.8 Empty slot ring

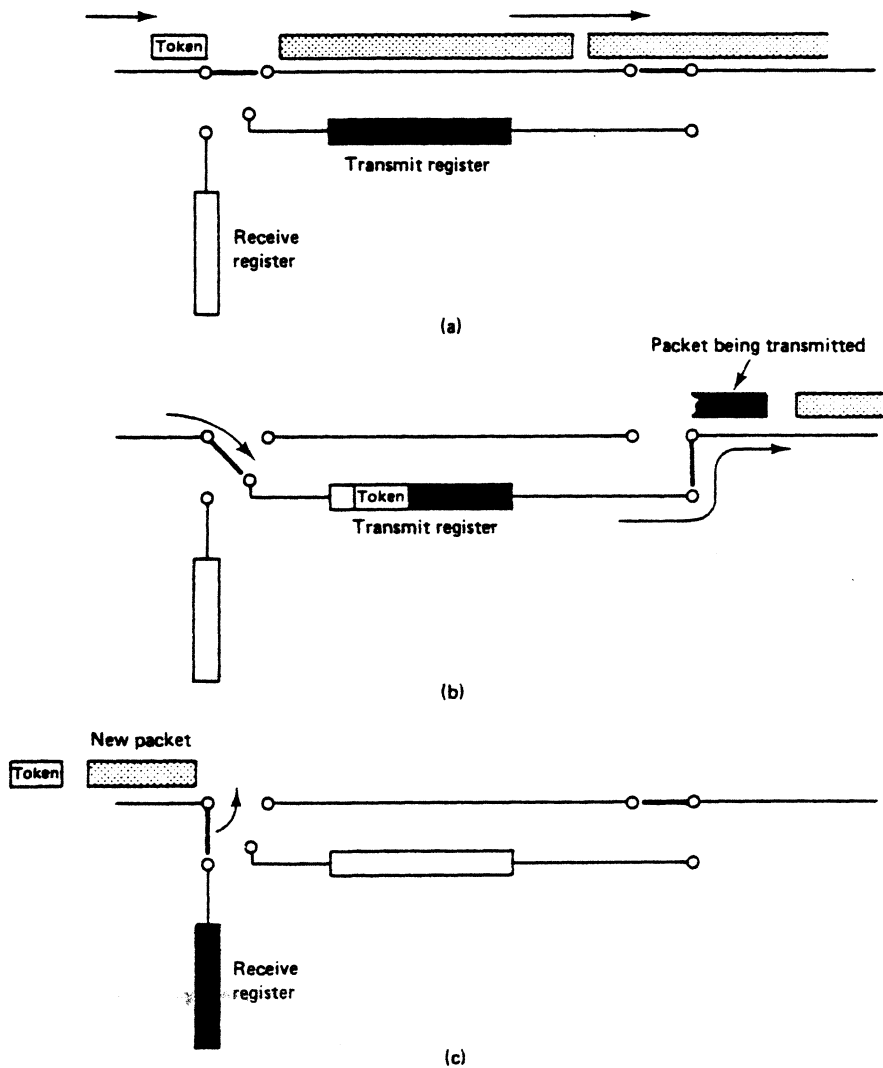
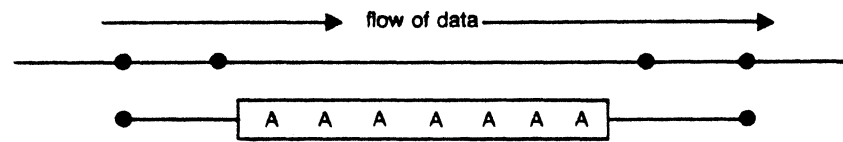
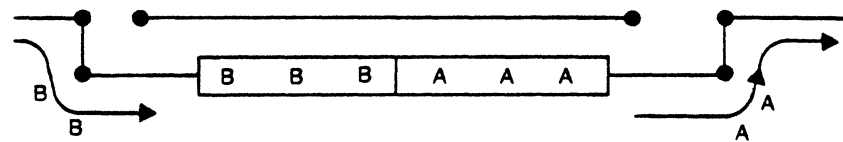


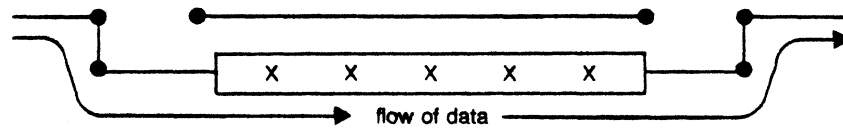
Figure 5.9 Token-passing ring. (a) Waiting for token. (b) Transmitting packet. (c) Removing packet



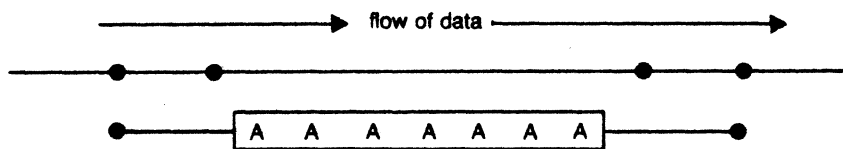
a) Waiting to insert the data



b) Transmitting



c) Waiting for return of packet



d) Removal of original packet

Figure 4.11 Register Insertion

116

LOCAL AREA NETWORKS

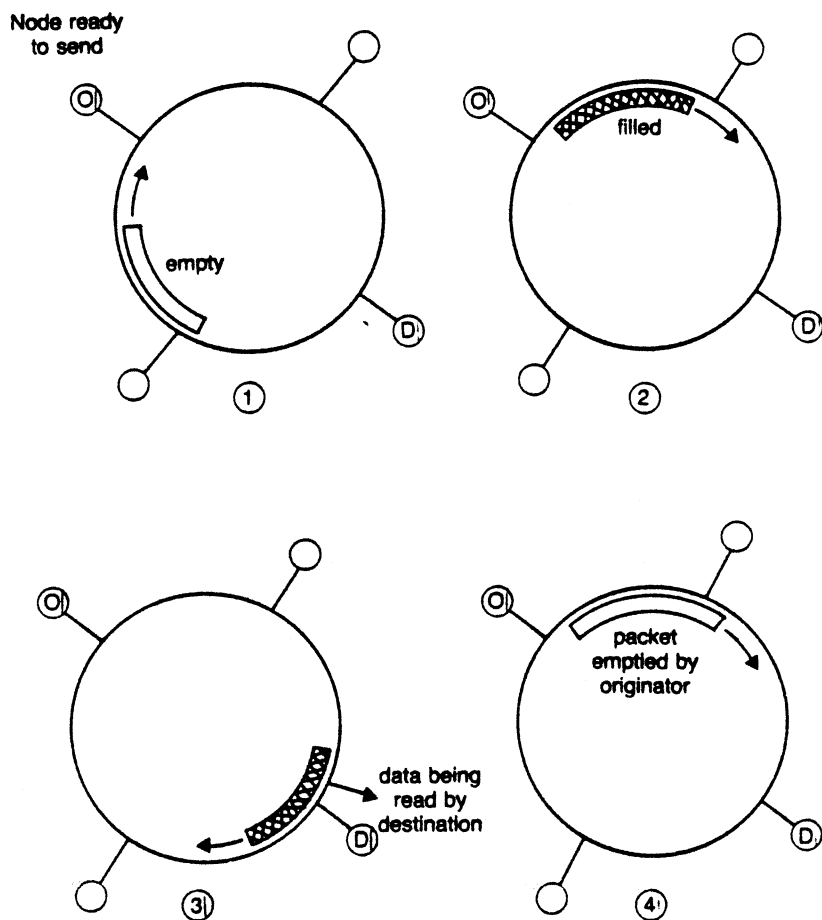


Figure 4.10 Operation of an Empty Slot Ring

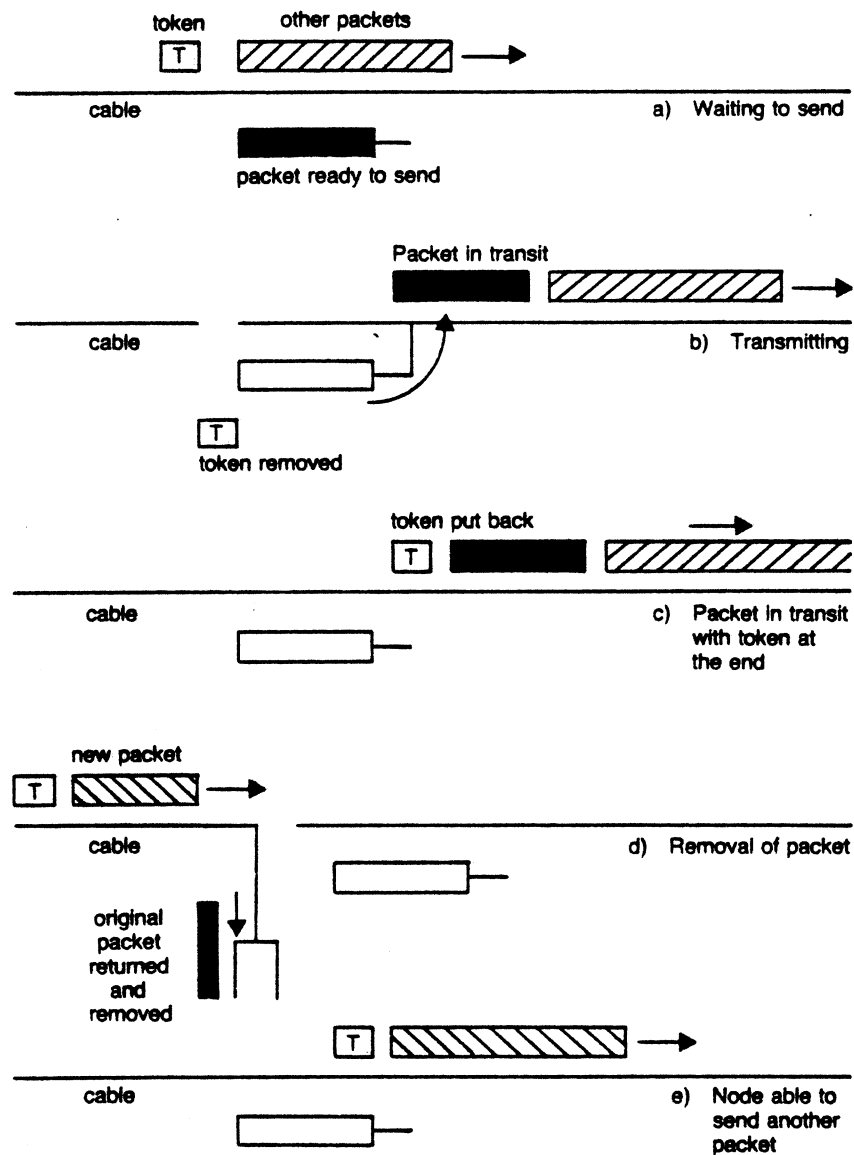


Figure 4.12 Token Passing

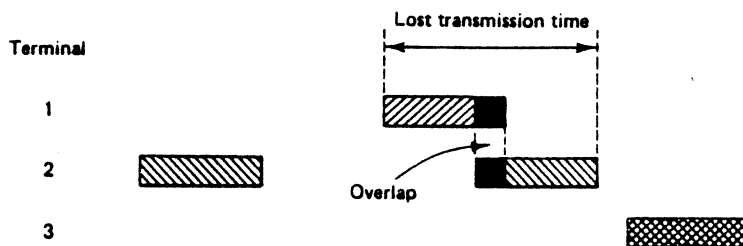


Figure 5.10 ALOHA terminal-to-computer channel usage

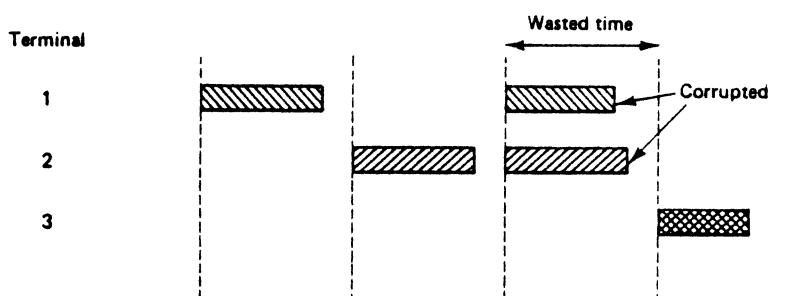


Figure 5.11 Slotted ALOHA channel usage

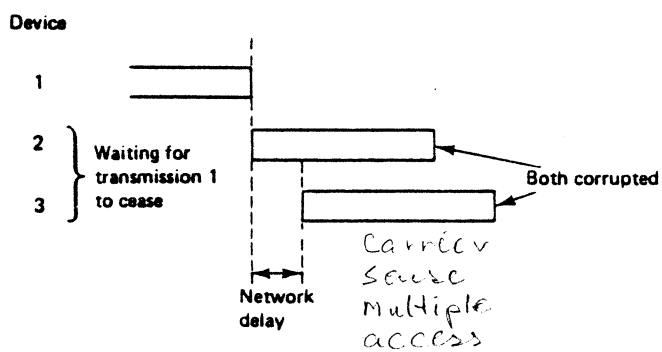


Figure 5.12 CSMA

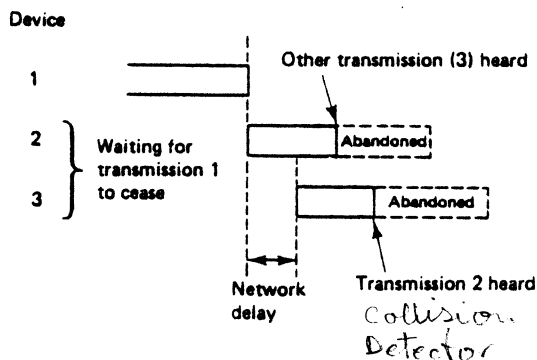


Figure 5.13 CSMA/CD

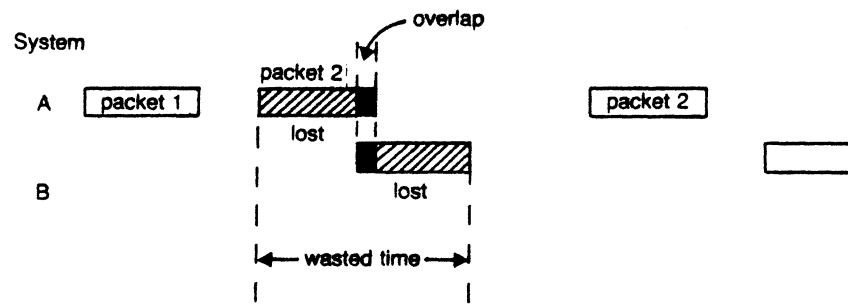


Figure 4.6 ALOHA Packet Broadcasting

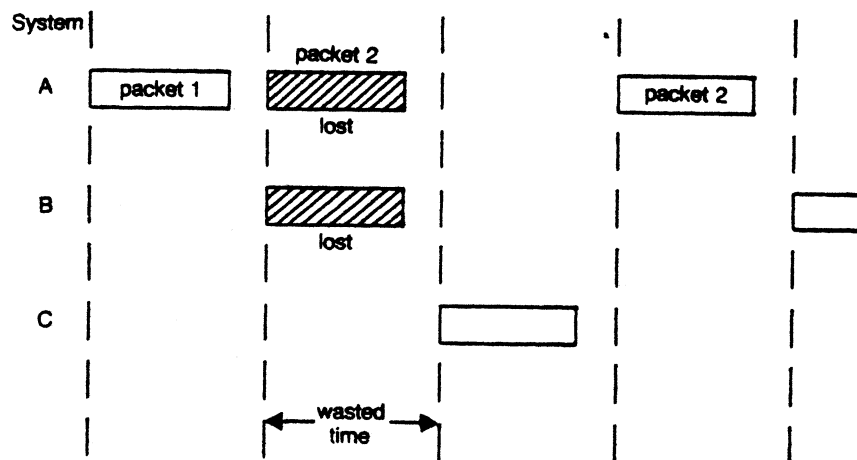


Figure 4.7 Slotted ALOHA

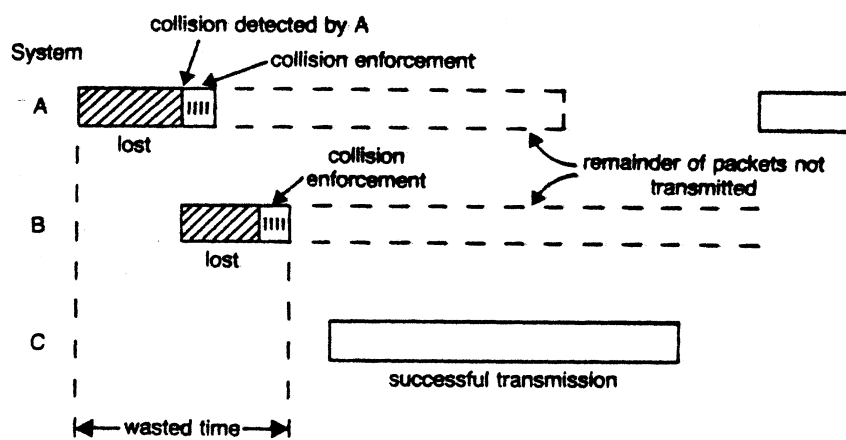


Figure 4.9 CSMA/CD

Modem - blokdiagram

Eksempel: V.21 (Racal-Milgo MPS 3021)

- Generelt** Modemet kan operere med 300 baud, halv- eller fuld-duplex. Transmitionfunktionen begynder ved kontrolsignalerne og transmit data, og ender ved de FSK-encodede signaler på telefonlinien. Recievefunktionen begynder ved telefontilslutningen og ender med kontrolsignalerne og recievedata ved v.24 snitfladen.
- Transmit funktion** En request to send - kommando (RTS - og forudsat DTR er ON) modtaget fra DTE'en, føres til CPU'en. Efter et delay, fastlagt af CPU'en, returnere den et Clear to send signal (CTS) til DTE'en, der er en tilladelse til at transmittere data til modemmet. CPU'en generer også et TRTS signal til at enable transmitkredsløbene.
- Tx data** Tx data føres til CPU'en og clockes ud til transmit-encoderen. Transmitionencoderen får FSK-tonerne til transmit fra CPU clock'en. Frekvenserne er afhængige af channel select signalet fra CPU'en og Tx data.
Outputtet fra transmit encoderen føres via en analog switch til det passende båndpasfilter, der er valgt af channel select signalet.

Det filtrerede signal føres til linietransformatoren via hybridkredsløbet, som tillader signalet at passere i begge retninger mellem transformeren og transmit/recieve kredsløbene, men ikke tillader signaler at passere fra transmit til recieve kredsløbet. Output fra transformatoren kobles til linien via et relæ.
- RTS** Går RTS OFF vil CPU'en efter et delay sætte CTS OFF, TRTS går også OFF og transmitkredsløbet blokeres.
- Answer tone** Hvis denne option er valgt, kan der sendes en svar-tone (2100 Hz) som tages fra CPU'ens clock ligesom FSK signalet, men det bliver filtreret i et separat båndpasfilter.
- Recieve funktion** Signalet der kommer fra linien føres til linietransformatoren og derfra via hybridkredsløbet og det passende båndpasfilter, afhængig af den valgte kanal.
Det filtrerede signal føres til discriminatoren, og de modtagne FSK-toner konverteres til logiske "1"er og "0"er som føres til DTE'en.
- Data carrier detect** Niveauet af den modtagne FSK-tone kontrolleres af Data carrier detect kredsløbet (DCD). CPU'en styrer derudfra DCD-indikatoren.
- Ring detector** Linien overvåges af et ringedetektorkredsløb. Ved ringetone (ca. 25 Hz) går RI ON. Er der valgt automatic answer mode, vil det via CPU'en medføre at linierelæet kobler modemmet til.

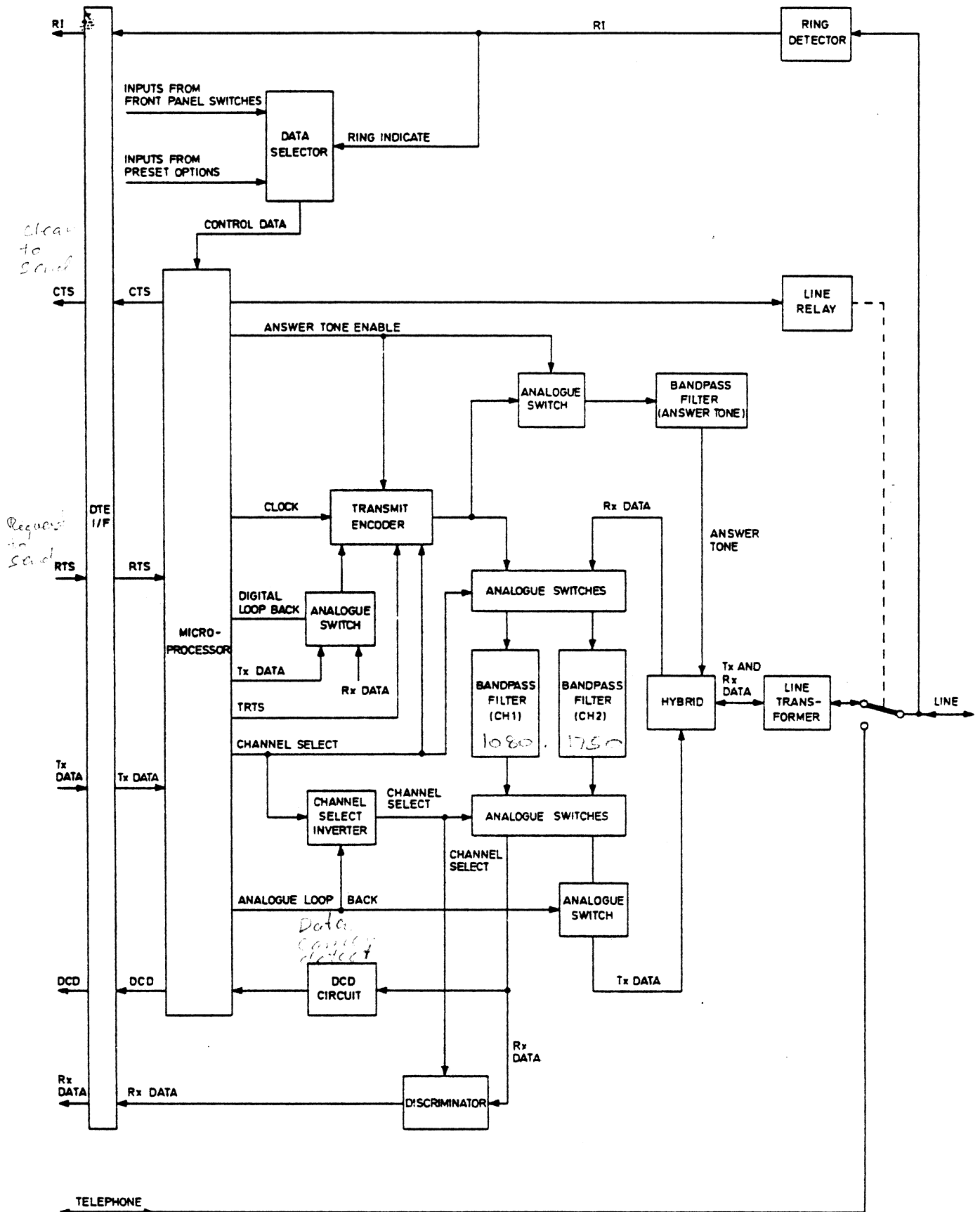


Figure 6.1 MPS3021, Block Diagram

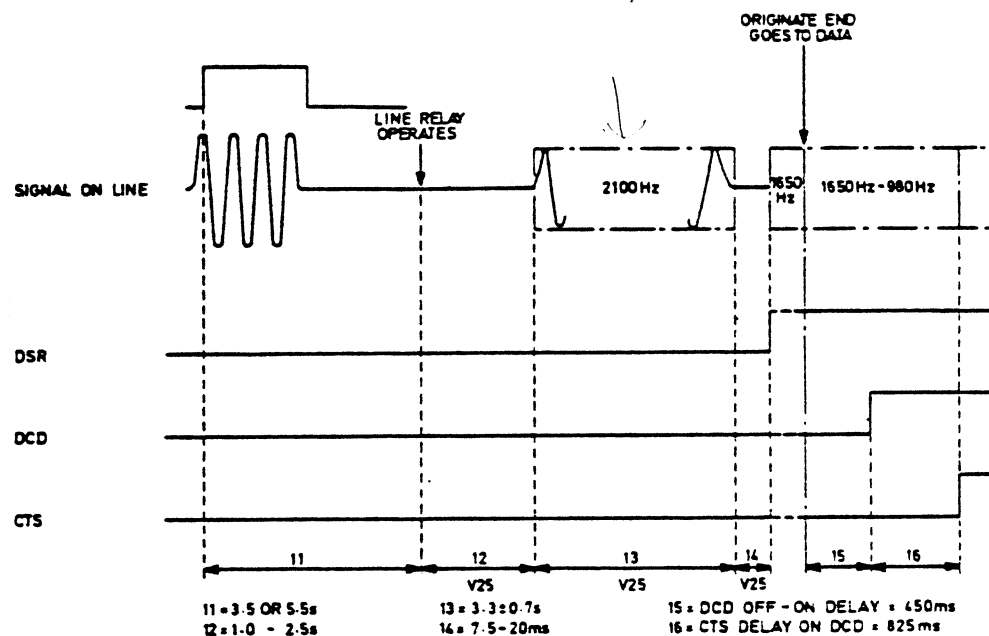


Figure 6.2 Auto Answer Timing

Auto answer
sekvens

V25

Er auto answer mode valgt, bevirker det at data/voice knappen sættes ud af funktion, og CPU'en sætter modemmet i answer mode (d.v.s. der byttes nu om på sende og modtagekanal).

Answer mode: Channel 1 til modtagning (980/1180)
Channel 2 til sending (1650/1850)

1. Efter et delay på 3,5 - 5,5 sek. bliver linierelæet aktiveret og slutter modemmet til linien.

2. Efter yderligere et delay på 1 - 2,5 sek generer CPU'en et Answer tone enable signal, som medfører at 2100 Hz bliver afsendt i 3,3 ± 0,7 sek.

3. Efter endnu 75 ± 20 msek. bliver et DSR-signal sendt til DTE'en. Normalt vil remote terminalen nu begynde at sende data og modemmet carrier (her 1650Hz). Originate modemmet har detekteret at 2100Hz er stoppet og detekteret bæreølge, og sender derfor sin bæreølge (her 980Hz). Remote modemmet detekterer carrier og med et delay på 450 msek. sættes DCD ON.

4. I denne mode er RTS signalet normalt sat permanent ON og CTS at gå OFF sammen med DCD. derfor efter et delay, her 825 ms, sættes CTS ON.

Modem - blokdiagram

Eksempel: V.23 (Racal Milgo MPS 1223)

Generelt

Et V.23 modem kan køre halv duplex på 2-tråds forbindelser, og fuld duplex på 4-tråds forbindelser, idet det principielt kun har een bærefrekvens at arbejde med

Dog er der "lidt plads" i den lave ende af LF- spektret omkring 400 Hz hvor der kan sendes "low speed" (75 bit/s) den anden vej, således at fuld duplex er mulig. Hastigheden er rigelig til f.eks. svarmulighed fra et tastatur eller til diagnostiske formål.

Kontrol-
signaler

Fig. 1 giver en oversigt over kontrolsignalerne:

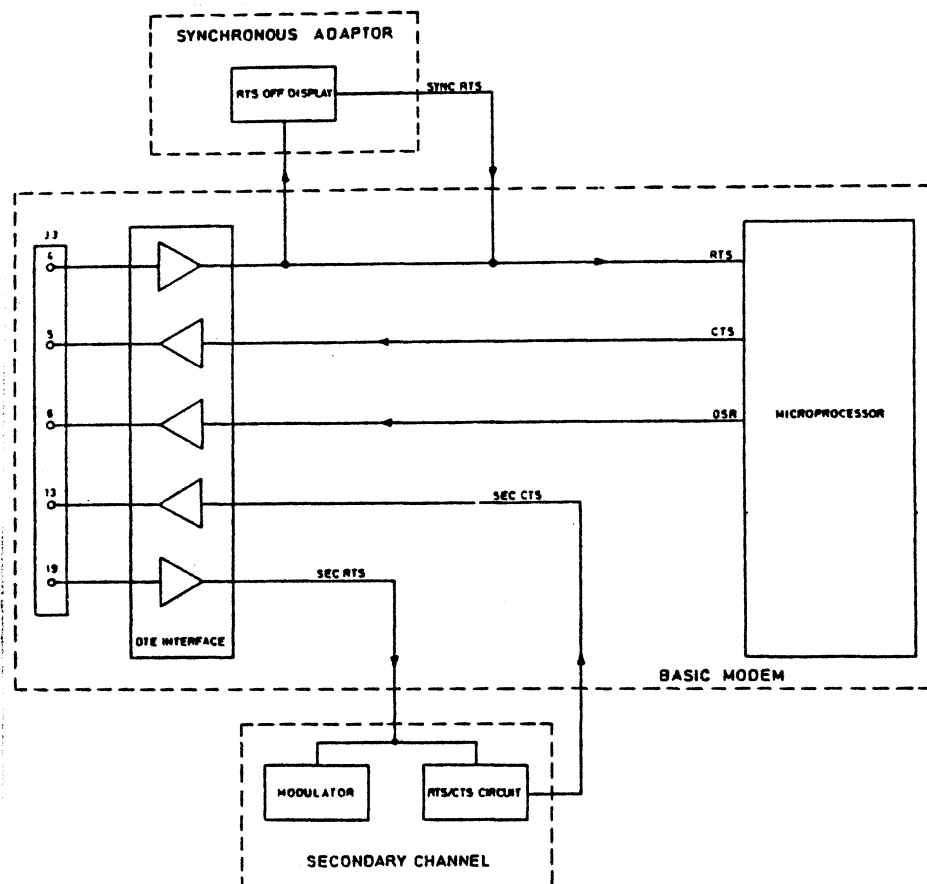


Figure 1 Control Signal Exchange

T32
DATATRANSMISSION

Transmit

Primary channel:

FSK frekvenser: 600 bit/s: 1300/1700 Hz
1200 bit/s: 1300/2100 Hz

Asynkrone transmitdata fra DTE'en (TxD) føres til FSK - modulatoren der disables hvis der sendes på "backchannel". Er der indbygget Secondary Channel skal det frekvensmodulerede signal passere et summationsfilter der samler de to kanaler. PSTN adaptoren en et answer/call-modul. Skal modemt køre synkront passerer TxD Synkronadaptoren for synkronisation med TX-clock. Sendes der i denne situation ingen data, sørger dette modul for at output skifter state for hver clockperiode, således at remotestationen ikke mister synkroniseringen.

Secondary channel:

FSK frekvenser: 390 Hz 450 Hz

SEC TxD føres gennem en divider der deler 2 Mhz signalet ned til 390/450 Hz. Dette signal skifter frekvens efter indholdet af tilført TxD, men med en meget lavere bit-rate, 75 bit/s. Backchannel kan kun køre asynkront.

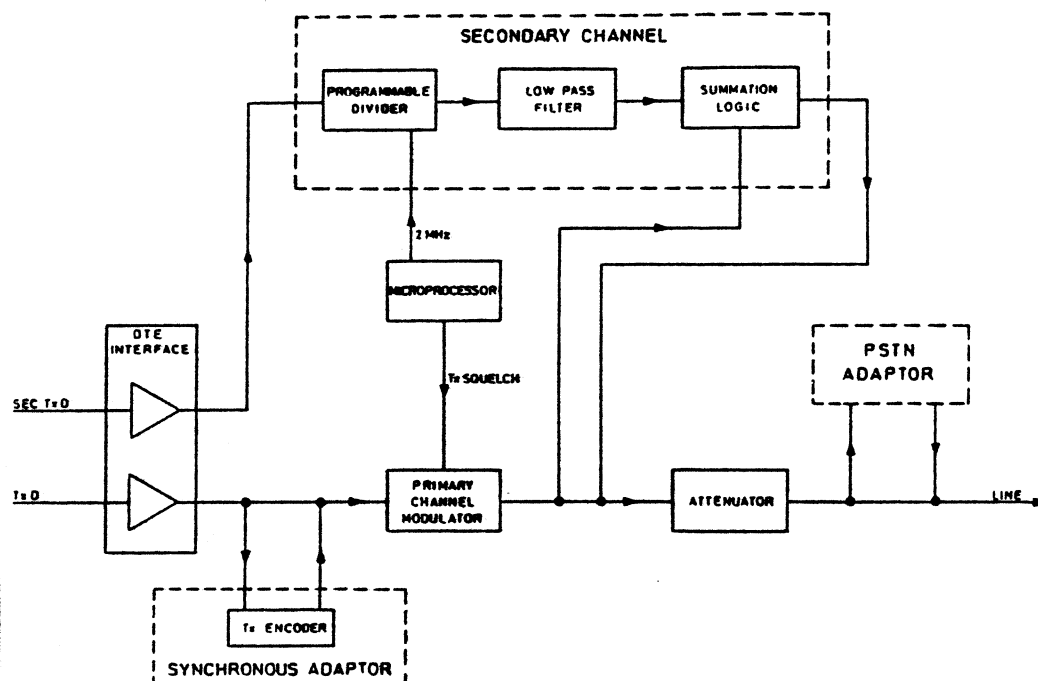


Figure 2 Primary and Secondary Channel Transmission

Recieve

Primary channel

På 2-trådsforbindelser ledes signalet via hybrid-kredsløbet, der sørger for at adskille sender og modtager (retningskobler/gaffeltransformator). Ved 4-tråds forbindelse ledes det udenom. Er modemmet forsynet med synkronadaptor ledes de demodulerede signaler via denne for gendannelse af Rx clock.

Secondary channel

Er modemmet udstyret med backchannel sørger et notch-filter for at disse lave frekvenser ledes til demodulation via båndpasfilteret. To energy detektorer sørger for generering af DCD - indikation.

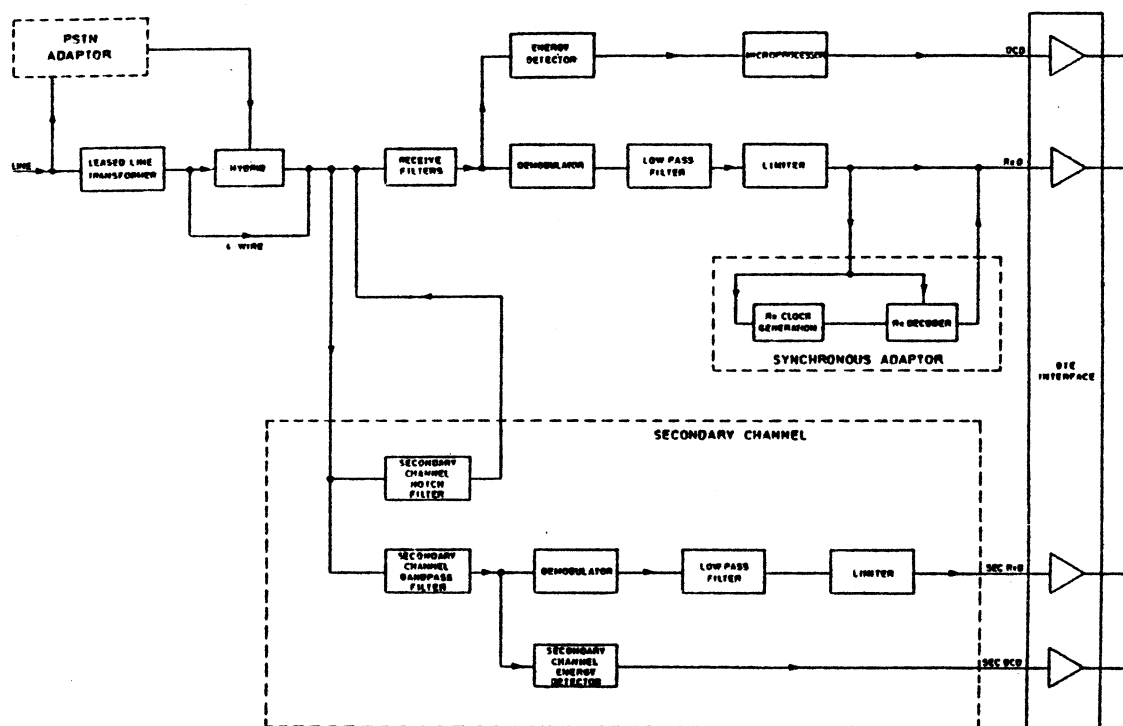


Figure 3 Primary and Secondary Channel Reception

Modem - blokdiagram

Eksempel: V.22 (Racal-Milgo MPS 1222)

Generelt

Et V.22 modem adskiller sig meget kraftig fra f.eks. et V.21 modem idet det benytter en anden modulationsform (PSK). En anden forskel er at det kan operere i 5 forskellige modes, samt at signalet på analogsiden altid er synkront og altid samme baudrate (600 baud) uanset om inputtet/outputtet er 0 - 300, 600, eller 1200 bits/sek., synkront eller asynkront.

Sender blok-diagram

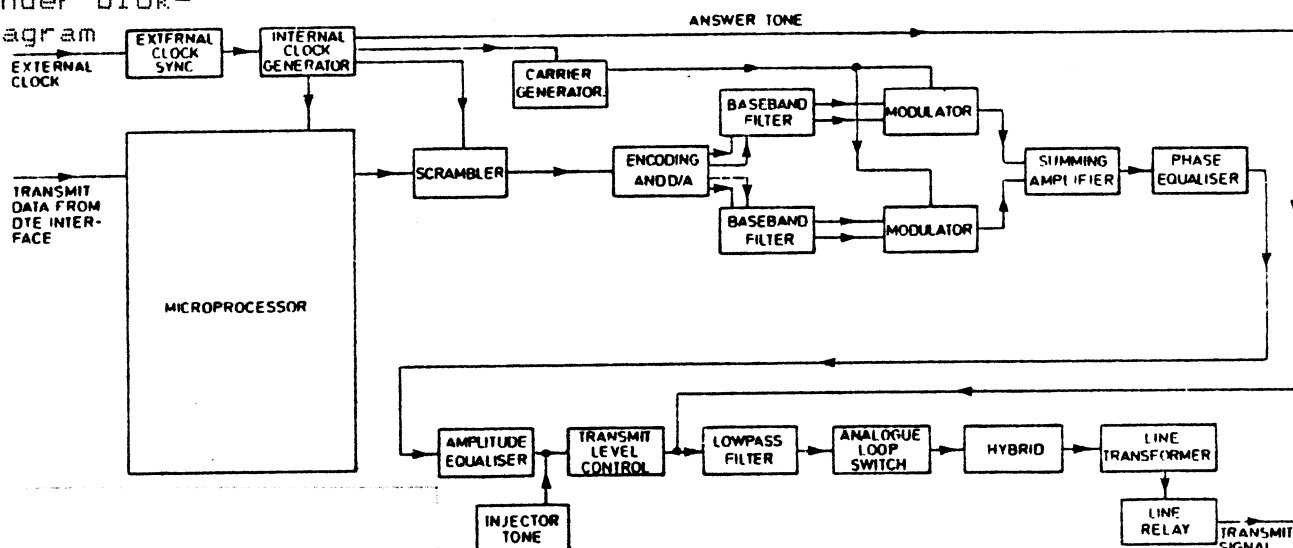


Figure 1 Transmitter Block Diagram

Transmit

Signalet fra DTE interfacen føres til en asynkron buffer i mikroprocessoren, som kompenserer for over-speed transmission fra DTE'en. Bufferen akcepterer asynkrone data, og kompenserer for over- og underspeed ved at fjerne eller tilføje stopbits. Data flyder fra mikroprocessoren i en konstant strøm, synkront med modems clock. Synkrone data passerer uændrede gennem bufferen.

Transmit data bliver scrambled i et 17-bit skifte-register for at sikre, uanset hvad der er af data, at der er tilstrækkeligt med faseskift til at opretholde synkroniseringen på modtagesiden. De scrambled data latches ind i encoderen med transmit clock. Outputtet fra encoderen er 2 dibit D/A konverterede 90 grader forskudte datastrømme. Hver for sig moduleres de på bæreølge 1200/2400 (afhængig af sendekanal). Summen af disse to bæreølger indeholder nu de fire faser, uafhængig af bæreølgefrekvensen.

Sendes der på 2400 Hz skal der tilføjes en 1800 Hz (eller 550) injectionstone (a.h.t. tonestyrede centraler). Svartone (2100 Hz) bliver også tilført her.

Recieve

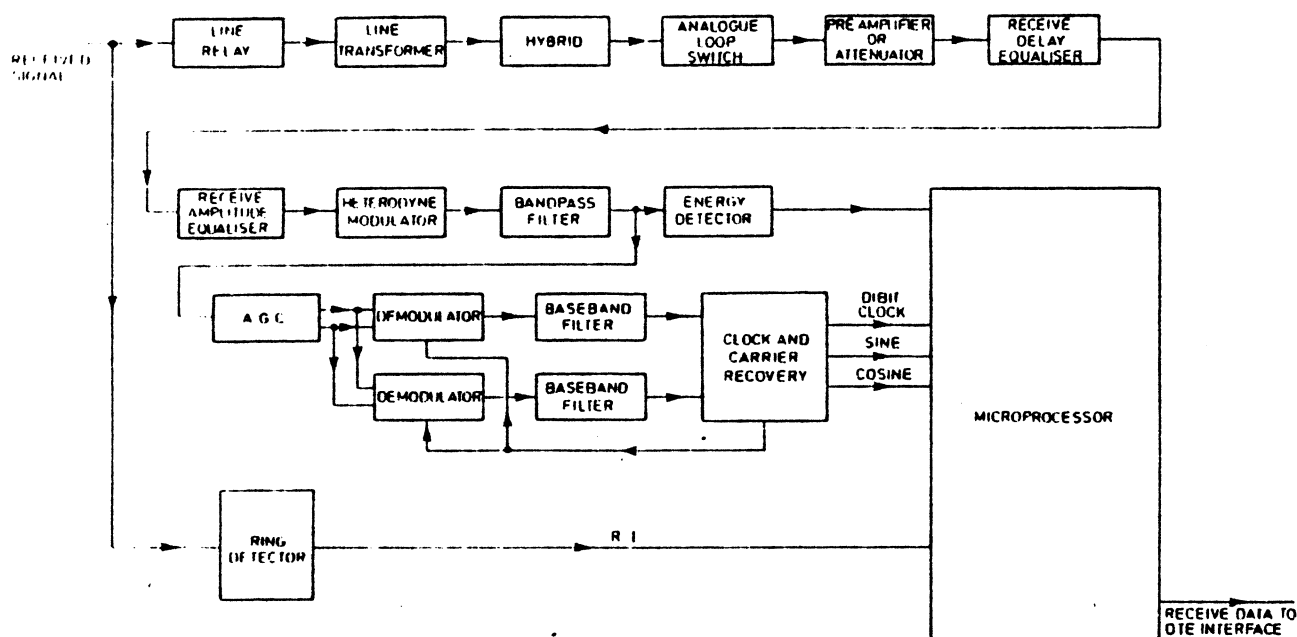


Figure 2 Receiver Block Diagram

Modtagefunktionen kan kun detektere bæreølger på 1200 Hz, så hvis der skal modtages 2400 Hz bæreølge, passerer signalet Heterodyntrinnet (bl.trin) hvor det blandes med 3600 Hz, hvilket giver blandingsfrekvensen 1200 Hz. (Originate mode). Energy Detector generer DCD signal hvis signalstyrken er tilstrækkelig.

Signalet splittes i to signaler i modfase der føres til demodulatorerne hvor de synkrondetekteres af clock-signalet. Herved gendannes de to 90 grader forskudte dibit datastrømme som bærer information om de fire faser. Clockfrekvensen genvindes i et PLL-kredsløb af disse strømme. Strømmene føres videre ind i CPU'en til descrambling og genindsættelse af evt. stopbits.

Modulationsformer.

Modulation er en proces hvor man får en "høj" frekvens til at bære en "lav" frekvens. Det efterfølgende beskriver nogle af de metoder der benyttes i forbindelse med "modems" og overførsel af digitale signaler.

Høje og lave er relative størrelser, i forbindelse med telefonnettet er 3kHz høj og 300Hz lav.

De tre egenskaber ved en bølgebølge som kan ændres er: Amplitude, Frekvens og Fase.

Lidt om fase.
fig. 3.3

Faseforhold for en sinuskurve beskrives ved hjælp af en cirkel og en viser (vektor), 360 grader er en hel periode og dermed een omdrejning af vektoren. Med denne figur kan man vise en spændings øjebliksværdi og fase.

Med een viser kan vise absolut fase, med to eller flere visere kan man vise relative faser. En ændring af viserens omdrejningshastighed = ændring af frekvensen; en ændring af viserens stilling = faseændring; en ændring af viserens længde = amplitudeændring. Da man kan ændre dem alle tre, endda på een gang, giver det mulighed for at overføre 9600 bit/s på en bølgebølge som kun er 1700 Hz !.

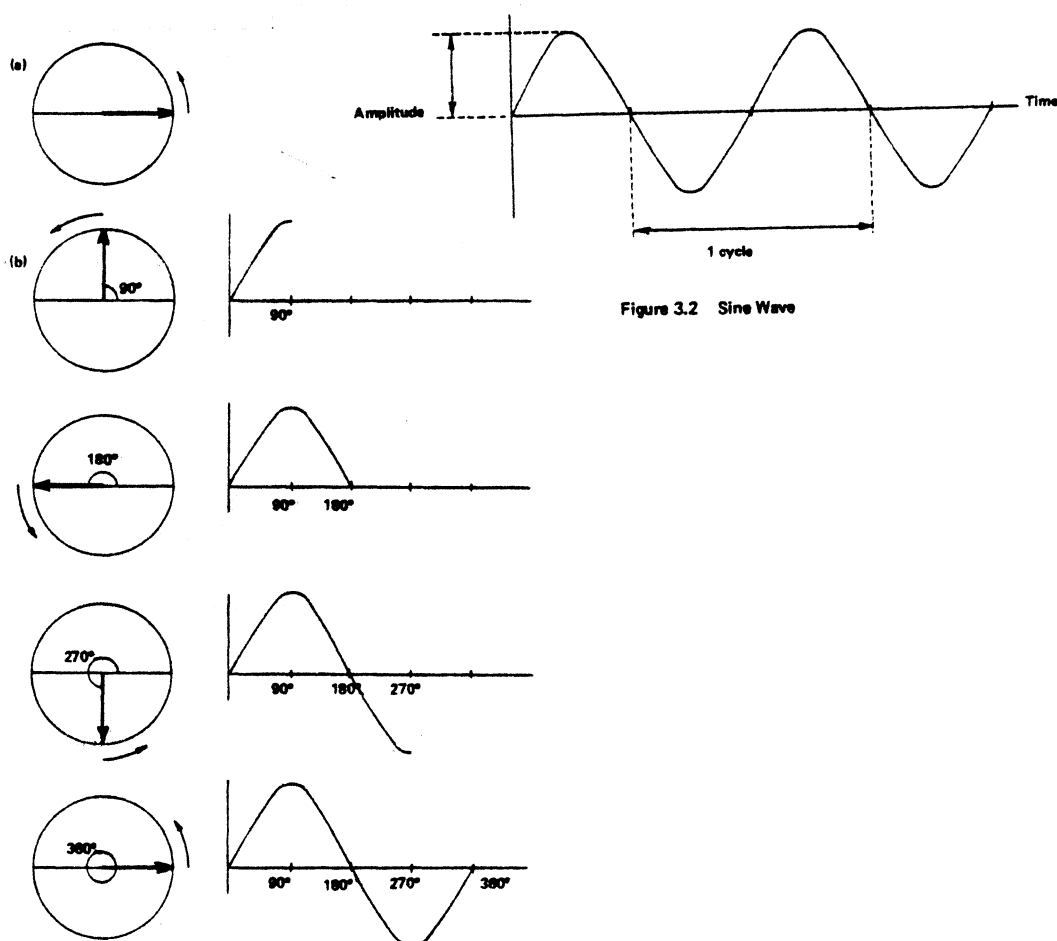


Figure 3.3 (a) Phasor Diagram (b) Generation of a Sine Wave

AM
fig.3.4-7

Amplitudemodulation betyder at signalets størrelse varierer i takt med modulationen. Sidebånd breder sig lige så langt til begge sider som den højeste modulationsfrekvens. Fjernes det ene sidebånd får man SSB der benyttes på telefon FDM mpx-systemer.

Digitale signaler indeholder så mange harmoniske at det ikke er muligt at bruge AM på telefonlinier. Båndbredden er for lille. AM on-off bruges dog i et Bell modem.

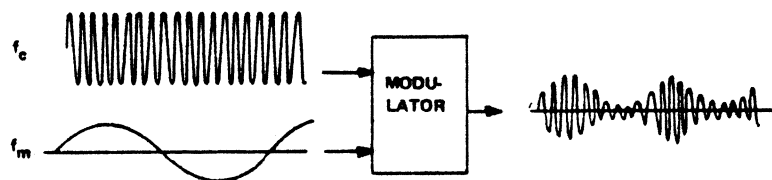


Figure 3.4 Amplitude Modulation

f_c = carrier f_m = modulating waveform

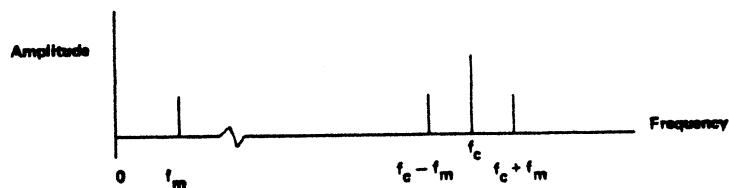


Figure 3.5 Frequency Components of an AM Signal as in Figure 3.4

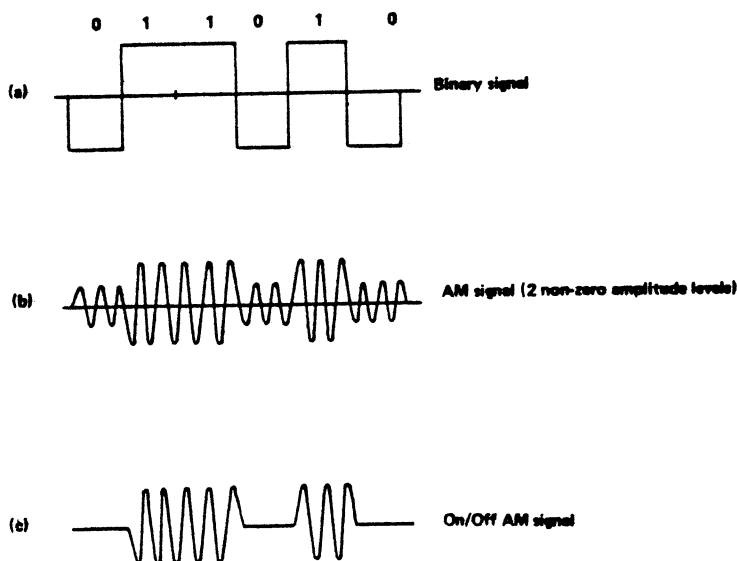


Figure 3.7 Amplitude Modulation with Binary Digital Modulating Signal

T33
DATATRANSMISSION

FM

FSK

Frekvensmodulation eller FSK (frequency shift keying)
FSK kan udmærket betragtes som summen af to AM-signaler
med forskellig frekvens der adderes.

Eksempler er V.21 og V.23 modem princip.

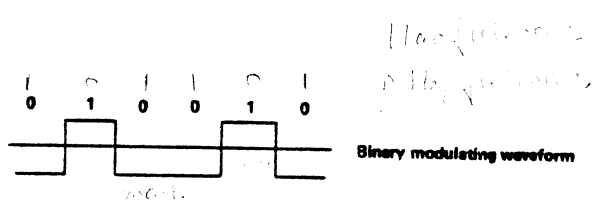


Figure 3.12 Frequency Shift Keying (FSK)

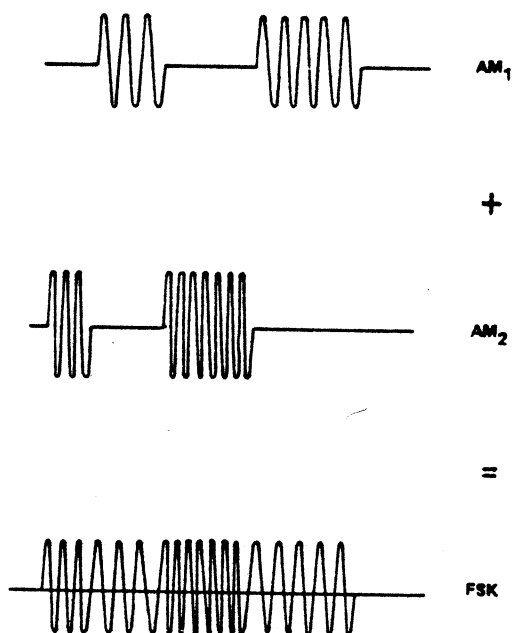


Figure 3.13 FSK as the Sum of Two AM Signals

T33
DATATRANSMISSION

PM

PSK

Fasemodulation (Phase Modulation) i sin simple form kaldes phase shift keying. Den bygger på princippet: 2 oscillatorer, 180 grader faseforskudt, kobles på linien; den ene repræsenterer "0", den anden "1".

Modtageren vil derfor være istand til at dekode signalet hvis den har en indbygget referenceoscillator. Det benævnes også "fixed reference phase modulation".

Systemet skal på forhand have en information om, hvilken fase der er 0/1. Se fig. 3.14-15

DPM

(2-fase)

En anden teknik er differentiell fasemodulation som bygger på at hvert bit i datastrømmen er kodet som en bestemt faseændring i forhold til den foregående fase. F. eks. at et "0" kunne være en faseændring på 90 eller 270 grader. Modtageren "måler" faseforskellen i forhold til den foregående fase og behøver derfor ingen fast reference.

Fasemodulation med binære signaler kan opfattes som en mellemløst mellem amplitudemodulation og en umoduleret bæreølge. Eller sagt på en anden måde: Fasemodulation er ækvivalent med dobbelt sidebånd AM med undertrykt bæreølge (DSB), og kræver derfor den dobbelte båndbredde af originalsignalet. (fig. 3.16)

Multifase

(4-fase)

Udvider man til fire forskellige faseskift, fås derfor fire kombinationer, hvor hver fase kan beskrive to bit: "dibit" (fig. 3.17-18). Tildeles hver fase desuden to forskellige amplituder, giver det 8 forskellige kombinationer: "tribit". Quadratur amplitudemodulation.

QAM

(8-fase)

Quadrobit

Tilføjer man yderligere en mulighed for at bæreølgen kan antage to forskellige amplituder afhængig af om bit 1 er "0" eller "1", giver det 16 mulige kombinationer, og dermed mulighed for at overføre fire bit ad gangen. (4 bit pr. baud).

Clock

Fasemodulation er en synkron modulationsform, der kræver en clockgenerator i modemmet.

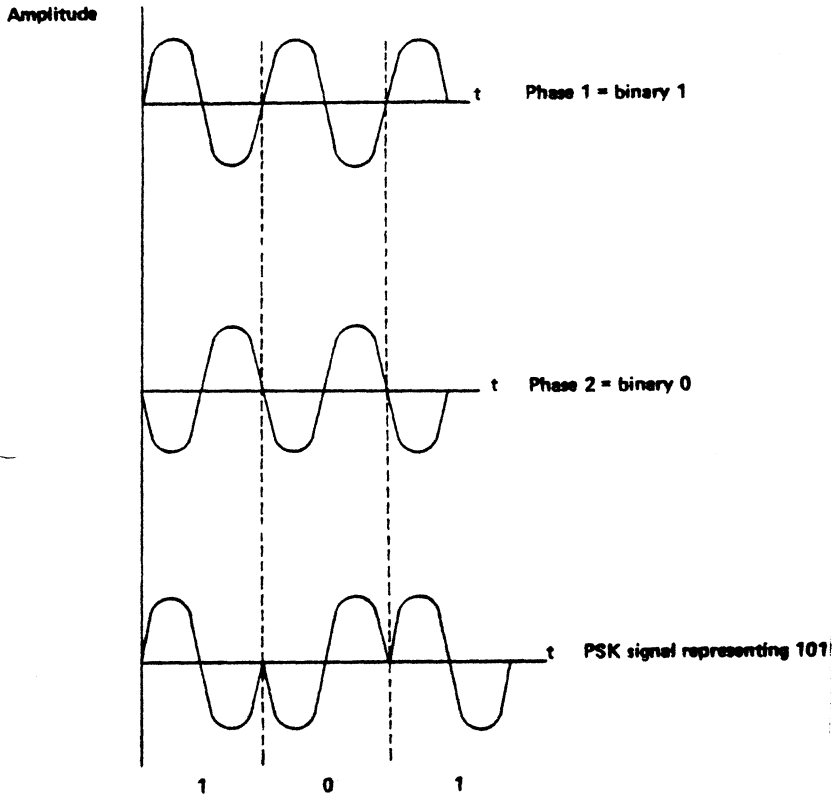


Figure 3.14 Phase Shift Keying

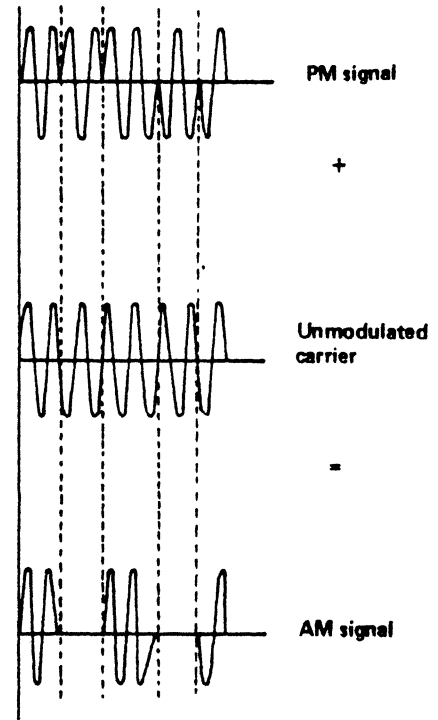


Figure 3.16 Relationship between PM and AM

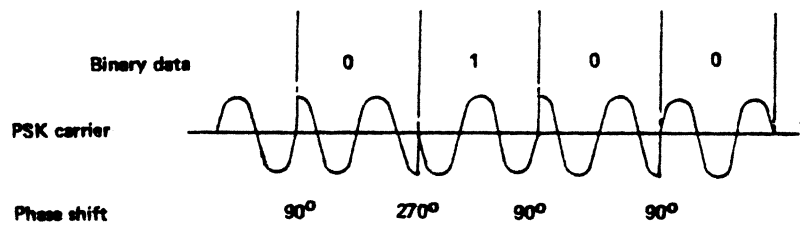


Figure 3.15 Differential 2-phase Encoding

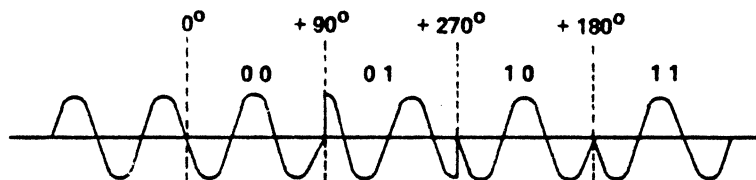


Figure 3.17 4-phase Modulated Signal

Dibit	Phase change
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

Table 3/1 Coding of dibits

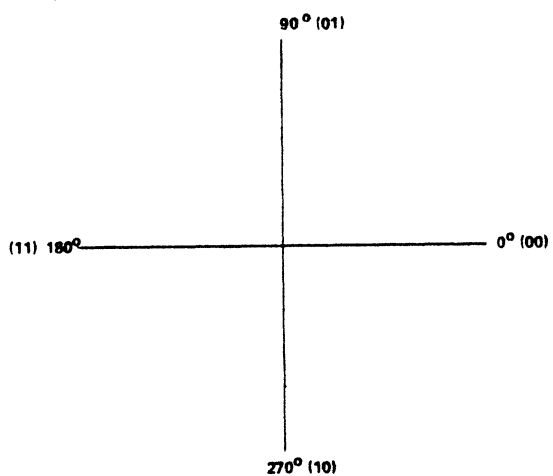


Figure 3.18 Phase Diagram showing Phases in 4-phase Modulation

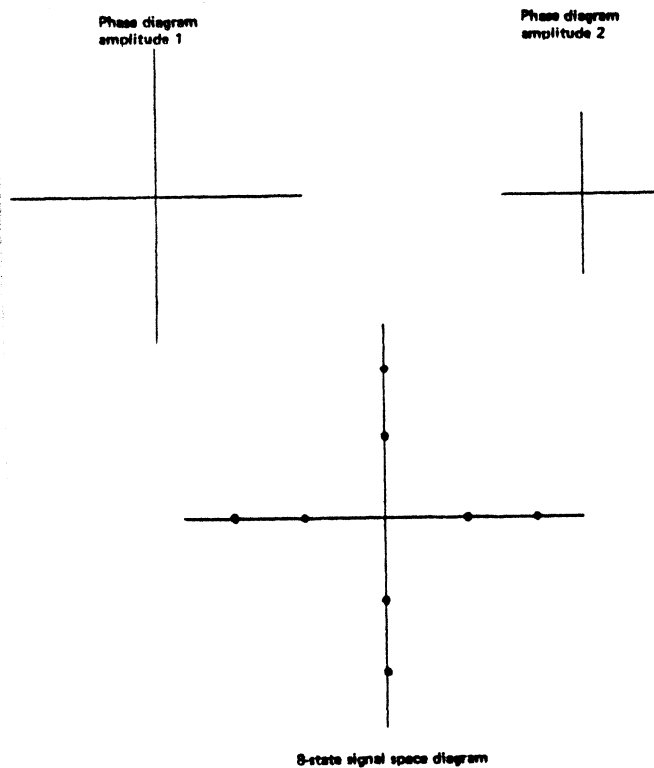


Figure 3.19 Phase-Amplitude-Modulation (4 phases, 2 amplitudes)

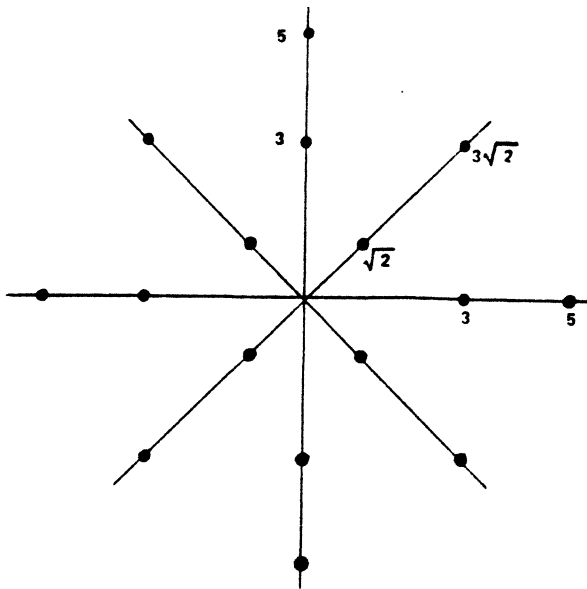


Figure 4.3 Signal Space Diagram Rec V.29, 9600 bit/s

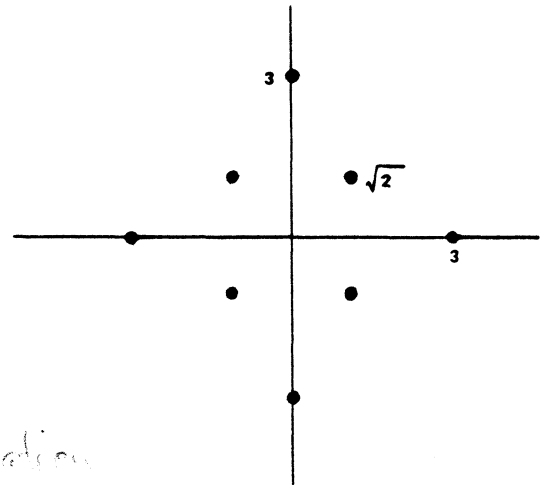


Figure 4.4 Signal Space Diagram Rec V.29, 7200 bit/s

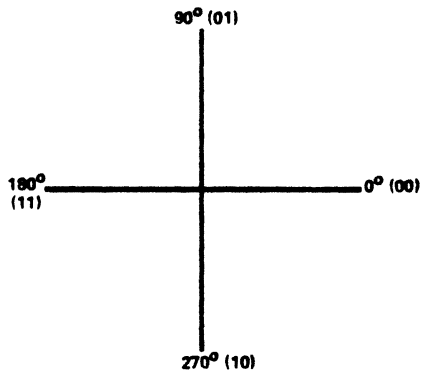
0.211 quadrature amplitude modulation

Bits 2, 3, 4			Phase Change
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

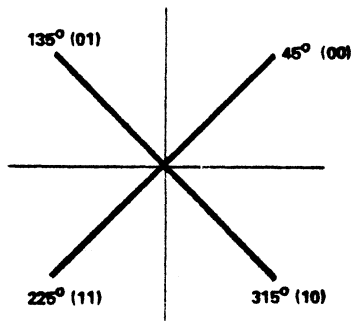
Table 4/7 V.29 Phase shifts

Absolute phase	Bit 1	Amplitude
0°, 90°, 180°, 270°	0	3
	1	5
45°, 135°, 225°, 315°	0	$\sqrt{2}$
	1	$3\sqrt{2}$

Table 4/8 V.29 Amplitudes



Phase shifts in Alternative A



Phase shifts in Alternative B

Figure 4.1 Phase Diagrams, Rec V.26

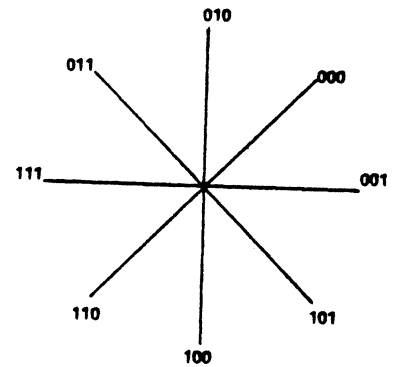


Figure 4.2 Phase Diagram, Rec V.27 ter

Dibit	Phase change	
	Alternative A	Alternative B
00	0°	+45°
01	+90°	+135°
11	+180°	+225°
10	+270°	+315°

Table 4/4 V.26 Phase encoding

Tribits			Phase shift
0	0	1	0°
0	0	0	45°
0	1	0	90°
0	1	1	135°
1	1	1	180°
1	1	0	225°
1	0	0	270°
1	0	1	315°

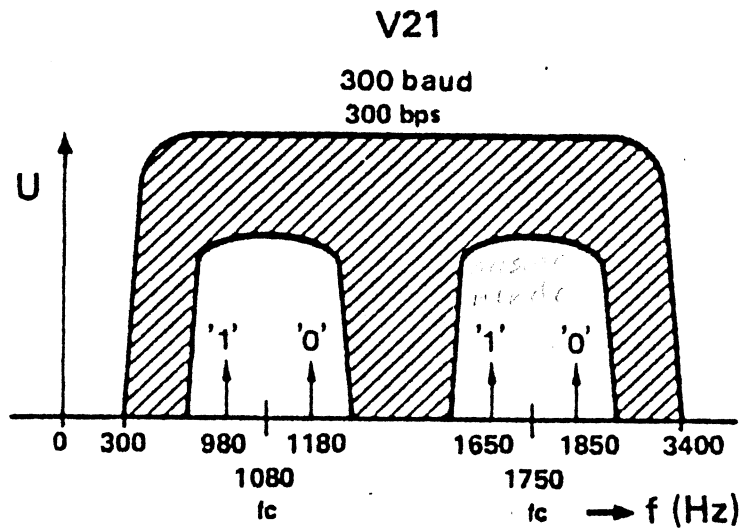
Table 4/5 Phase shifts 4800 bit/s
(V.27, V.27 bis, V.27 ter)
2 3

Dibits 1200 bit/s	Bits 600 bit/s	Phase change (modes i-iv)	Phase change (mode v)
00	0	+90°	+270°
01	—	0°	+180°
11	1	+270°	+90°
10	—	+180°	0°

Table 4/3 V.22 Phase shifts
Verifying equivalent numbers

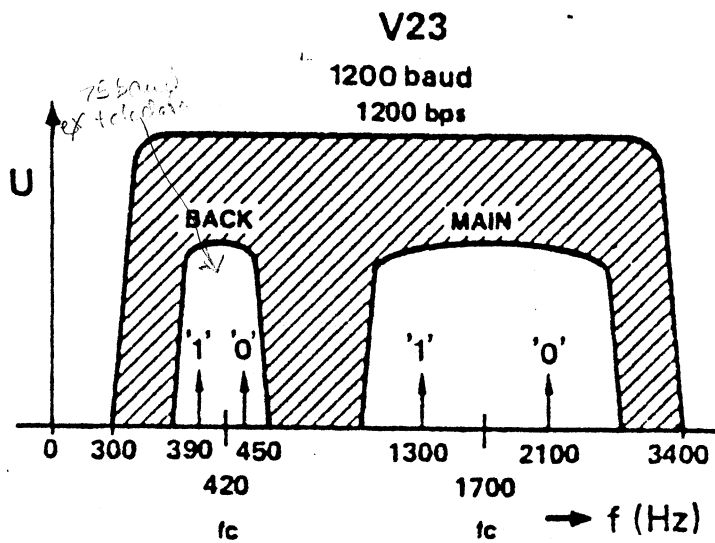
Dibit	Phase shift
00	0°
01	90°
11	180°
10	270°

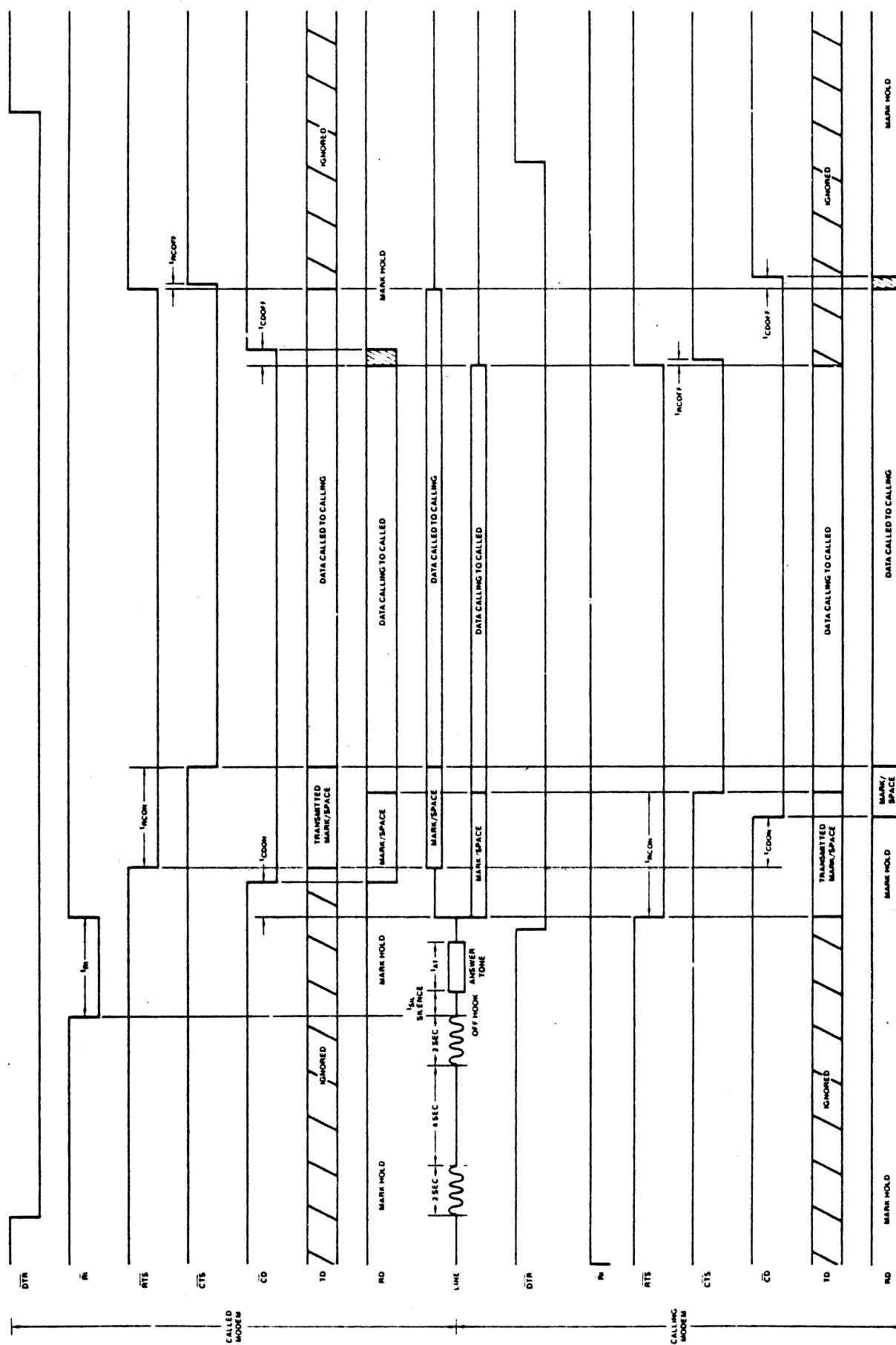
Table 4/6 Phase shifts 2400 bit/s
(V.27 bis, V.27 ter)



*transmission
100 baud and 100 bps*

FSK Modem



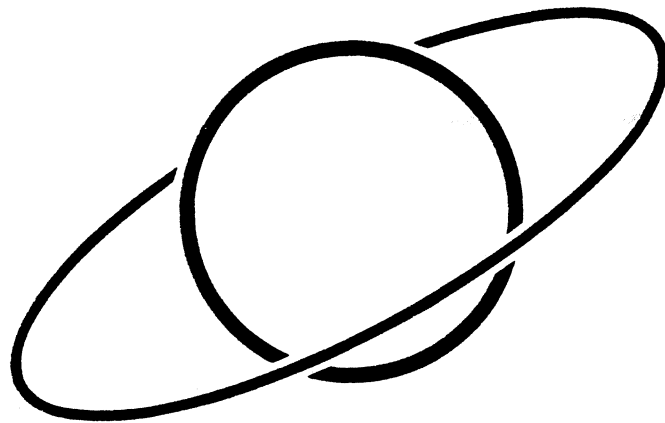


Racal-Milgo

PLANET

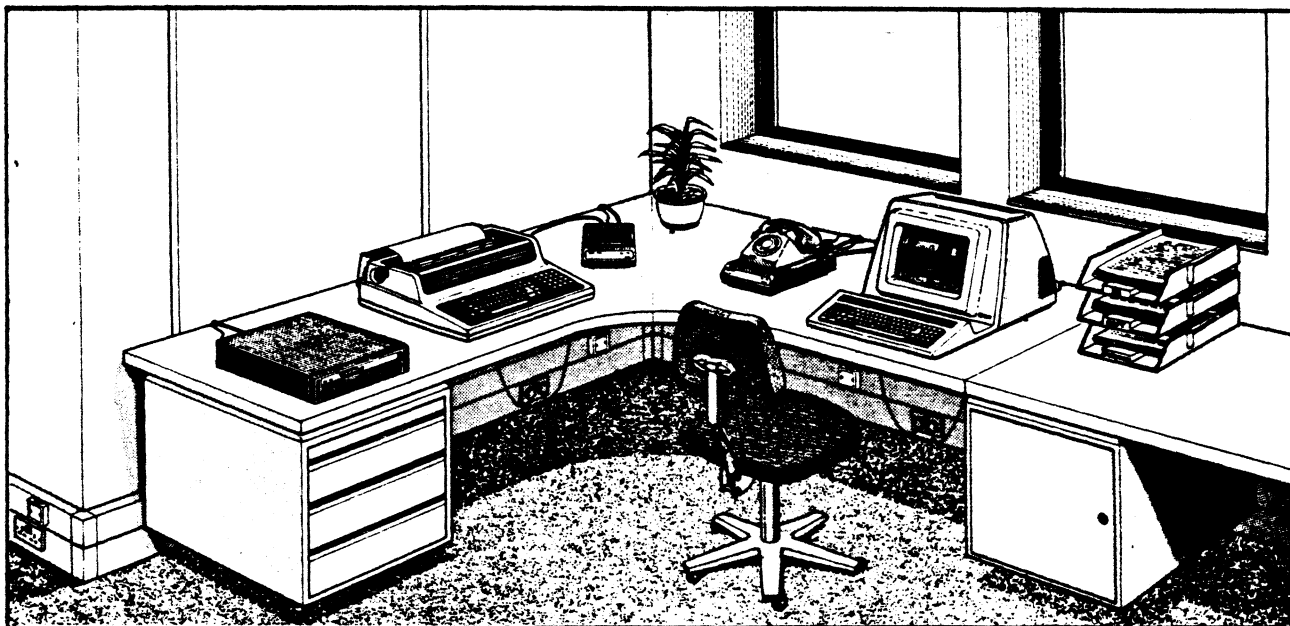
Mk 1.2

System Guide





SYSTEM GUIDE



PLANET is a family of complementary Private Local Area Network products, designed to link computers and associated devices within a restricted geographical area. The linked equipment may range from full-scale mainframe computing systems to small desk-top office work stations, terminals, word processors etc.

The micro-computer controlled **PLANET** system is transparent to the data protocols employed by the terminals and will support several codes and protocols simultaneously. It incorporates LSI techniques and is based upon a high speed 'token passing' coaxial cable ring operating at 10M bit/s, utilising baseband techniques.

PLANET will support up to 250 nodes per ring, each node operating in a variety of configurations and performing a wide range of tasks. The facilities available to **PLANET** users include:

- Permanent circuits, including multidrop.
- Switched connections with contention and queueing.
- Conference and broadcast circuits.
- Remote access utilising existing telephone wiring.
- Interconnection to other local area networks or distant systems.
- Protection against failures of individual components and against cable breaks with network reconfiguration under the control of a network manager.
- Protection against unauthorised access from user terminals by the use of passwords and or closed user groups.

The contention and queueing facilities plus the ability to access ports by a user allocated name or network address, enable networks to be evolved with access to shared resource centres on site, i.e. data-graphics equipment and file storage devices.

THE COMPONENT PARTS OF PLANET

The Cable

PLANET employs a twin coaxial cable installed in a ring configuration. Although Figure 1 shows the cable as an ellipse, it can take any shape provided it reconnects to its point of origin. The cable can be installed throughout the site (e.g. office building, factory, airfield etc.) in standard cable ducting or trunking. Cable runs should be kept as short as possible. Long runs parallel to or adjacent to a.c. mains cables, fluorescent lighting and high power devices (rotating machinery) should be avoided.

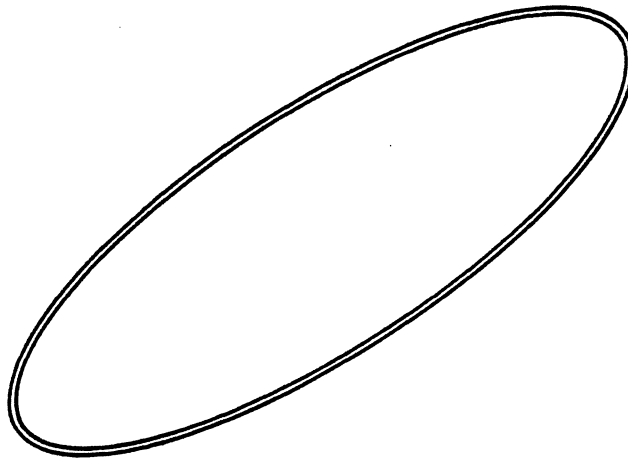


Figure 1 Ring Cable

Cable Access Point (CAP)

As shown in Figure 2, access to the coaxial cable ring is achieved via Cable Access Points (CAPs) which can be mounted either on the cable ducting or in standard pattress boxes. CAPs can be installed at any position where a terminal is required or may be required to be installed in the future. This has the advantage that, the terminal equipment can be moved from one location to another or extra equipment can be added, without additional cabling.

When an external device is connected to a CAP, signals on the ring will be routed to and from the device via the CAP. Alternatively, if external equipment is not connected, the CAP is transparent to the system and signals on the ring are passed straight through.

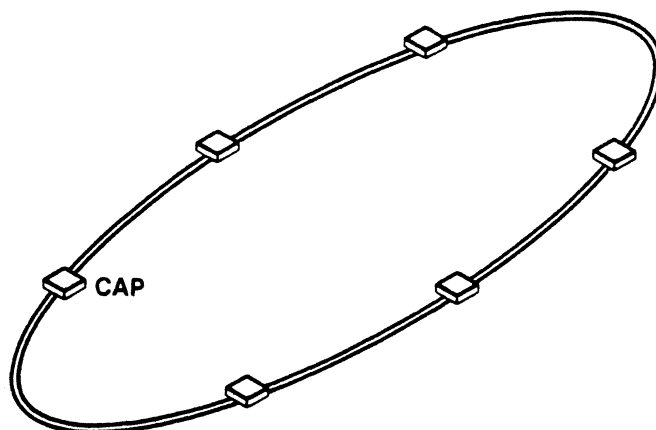


Figure 2 Ring Cable and CAPs

Terminal Access Point (TAP)

Figure 3 shows a Terminal Access Point (TAP) connected to a CAP. The TAP is an active component of the PLANET system, it allows V24/V28 terminal devices to share the ring by providing an intelligent interface (under Director control) between the terminal devices and the CAP. Up to 250 TAPs can be connected to the ring and each TAP has a unique station address, so that it can recognise the signals sent to the devices for which it provides access to the ring.

A TAP should be installed within 15 metres of where the associated terminal equipment is likely to

be located. It is recommended that the length of the TAP to CAP interface connection, is limited to 2 metres.

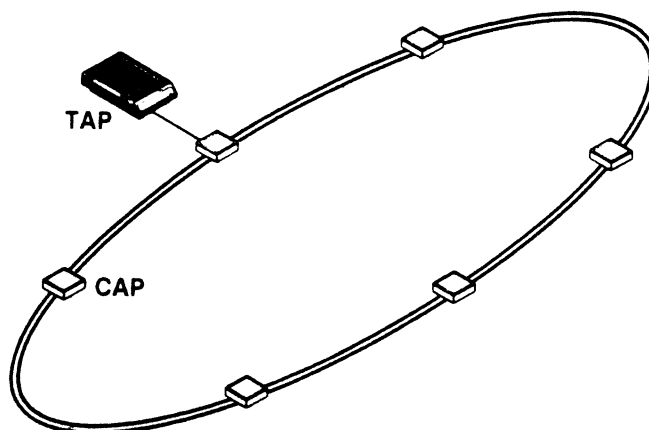


Figure 3 TAP Added

Director

Control of the ring, storage of the system parameters and setting up of network configurations and individual calls is facilitated by the Director (Figure 4). The Director may be connected to any CAP at any location on the ring. A user can access the Director by using any asynchronous ASCII terminal, provided that it has been correctly incorporated in to the system during initialisation.

Two 25-way connectors at the rear of the unit allow connection (within 15 metres) of two asynchronous ASCII terminal devices, e.g. a printer and a VDU.

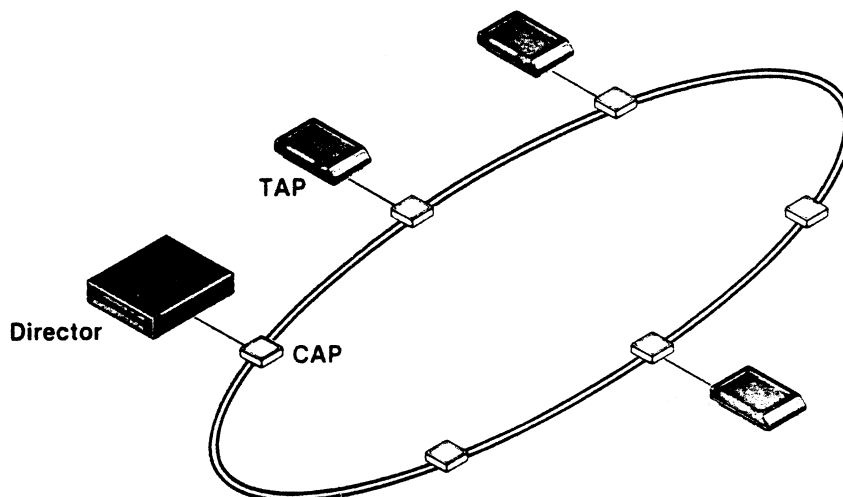


Figure 4 Director Added

Cassette

The Cassette is a non-volatile memory which is capable of storing system parameters and configuration information, even if the Director is subjected to a loss of power. It is a battery backed CMOS RAM which plugs into the front of the Director.

High Density Card Nest

The High Density Card Nest (Figure 5) is a compact assembly of up to 16 TAPs for use in an environment containing multiple terminals. It can be connected directly to any CAP on the PLANET ring or it can be employed as a self-standing system. In either case it permits a large number of V24/V28 terminals to be employed in one area.

Information on the PLANET ring is passed through each TAP within the card nest before being returned, via the CAP, to the main ring. Correctly addressed information is detected by the appropriate TAP, within the card nest and then passed to the required terminal device or modem.

A connector, located at the rear of the unit, permits local connection (if required) of either a Director or another card nest.

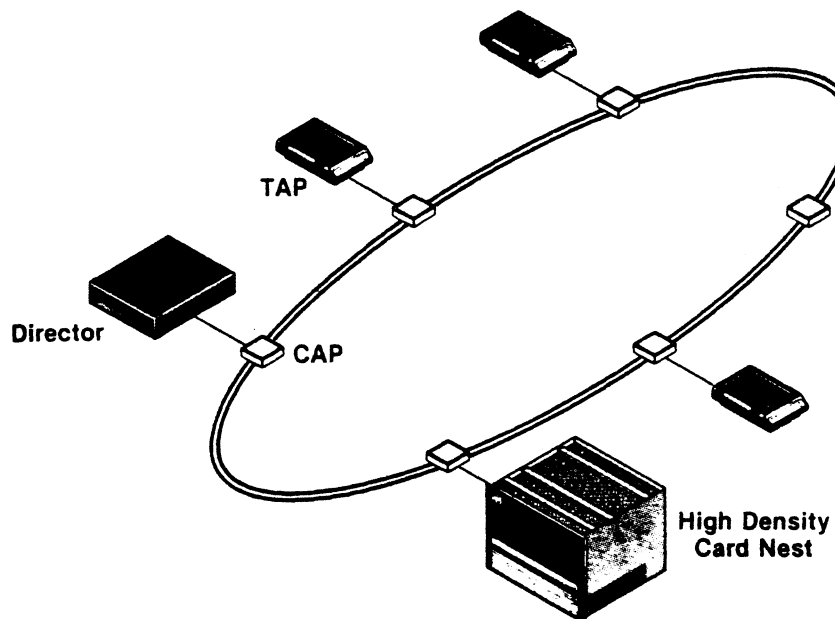


Figure 5 High Density Card Nest Added

PHILOSOPHY

In a local area ring network a message is passed from station to station along unidirectional links. Each station is an active link in the ring but does not have to make any routing decisions as the sending station transmits its message to the next station and the message continues round the ring until it reaches the destination station.

The messages take the form of packets. A packet is a burst of information, of a defined length, containing control, address and data bits. The address enables the receiving stations to identify packets, and the control bits define the nature of the packet contents and control the use of the packet.

A network requires means of determining which station may transmit at any given time. Planet achieves this by utilising a token passing technique where one bit in the packet represents the token and indicates the availability of that packet to stations on the ring. Each station examines the token bit and may transmit a limited amount of data if the packet is available. The amount of data a station may transmit is limited to 16-bits before passing on the token. This ensures that each station in the ring has a turn to transmit within a specified time. Every station is thus guaranteed a minimum data bandwidth.

The PLANET system uses a packet containing a 16-bit address field, a 16-bit data field and a 4-bit control field which is used to define the packet type. A token bit acts as the permission to transmit, that is, if the token bit is not set the packet can be used by a Terminal Access Point (TAP). When a TAP uses a packet, it sets the token bit, waits for the packet to complete a full circuit of the ring and then resets the token before passing the free packet on to the next TAP. (See Figure 6).

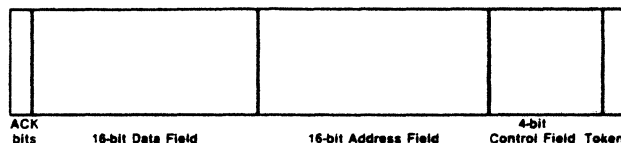


Figure 6 Packet Structure

The destination TAP uses two acknowledgement bits to inform the sending TAP whether the packet was accepted or ignored.

The ring contains a fixed number of packets together with a fixed size gap. The number of packets is determined by the Director when the ring is built and depends upon the size of the ring up to a maximum of 64 packets.

Setting-up of the network, specification of plans and permanent circuits and the switching in and out of plans is controlled by an operator services program within the Director. This service can be accessed in the same way as any other terminal but, also like any terminal, can be protected from unauthorised access by the use of a password. The Director controls the re-configuration of the network in the event of failure of a ring section, and will maintain a record of network statistics.

Protocols

All data protocols are supported by PLANET since the transmitted information is not interrogated by the system. The one exception to this rule is that a device wishing to talk directly with the PLANET Director is required to communicate in asynchronous ASCII.

TYPES OF CONNECTION

Virtual circuits operating in simplex or duplex mode can be established between the V24/V28 terminal equipment associated with the PLANET ring. A virtual circuit is a direct data path, between two or more connected devices, for the purpose of information interchange and appears to the user as a direct cable link.

Permanent Virtual Circuits

PVCs are pre-defined within the PLANET system parameters. They are long term connections that can be established between any of the ports on the PLANET ring and can be simplex or duplex point-to-point; multidrop, chain, conference or form part of a group of plans (plex).

A typical application (Figure 7) would be to connect a computer to a remote VDU to enable the computer to output data directly to the VDU without the need for operator intervention.

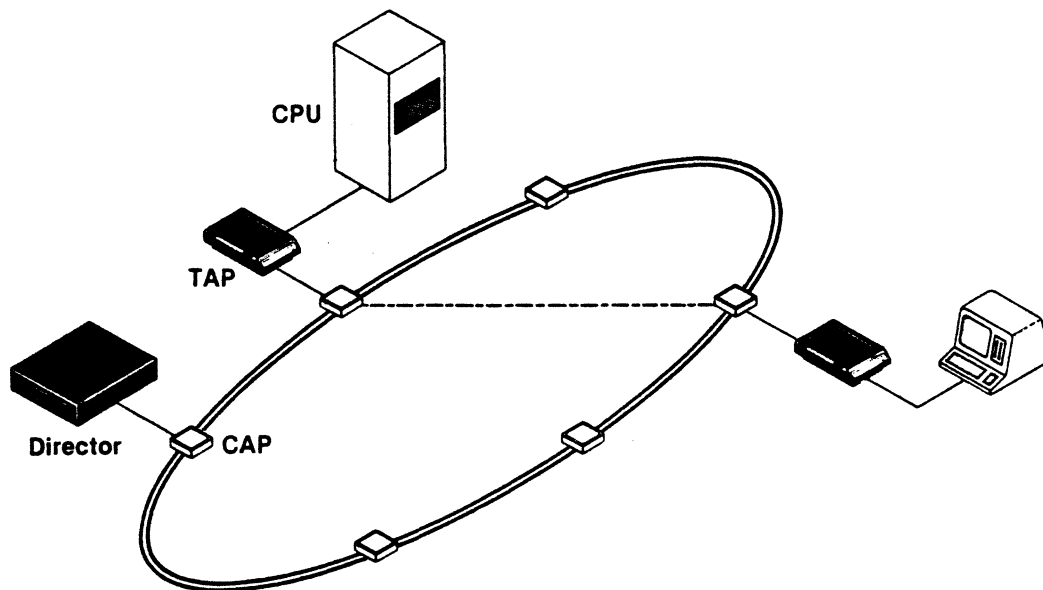


Figure 7 Permanent Virtual Circuit

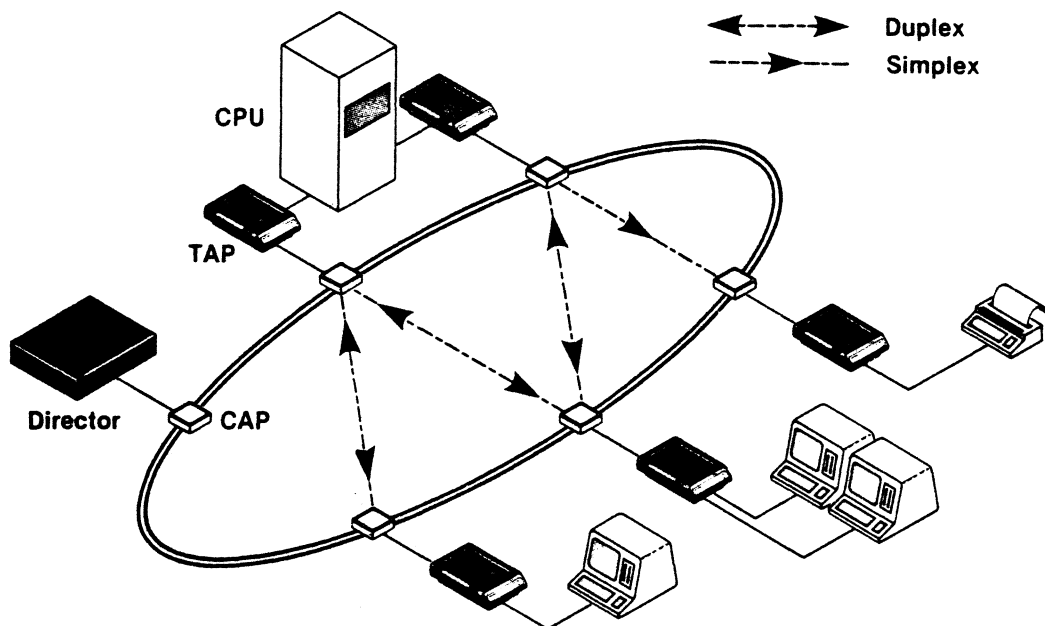


Figure 8 Simplex/Duplex Connections

A simplex connection is a one way only connection from point-to-point. Figure 8 shows a simplex connection between the CPU and a printer.

Also shown in Figure 8 is a duplex connection which is a simultaneous two-way point-to-point connection, i.e. CPU to VDU.

A chain connection (Figure 9) is a string of simplex connections which are made to form a loop, i.e. CPU — VDU1 — VDU2 — VDU3 — VDU4 — CPU.

A multidrop circuit (Figure 10) consists of a master port which broadcasts to a number of slave ports. Each slave port only transmits to the master port.

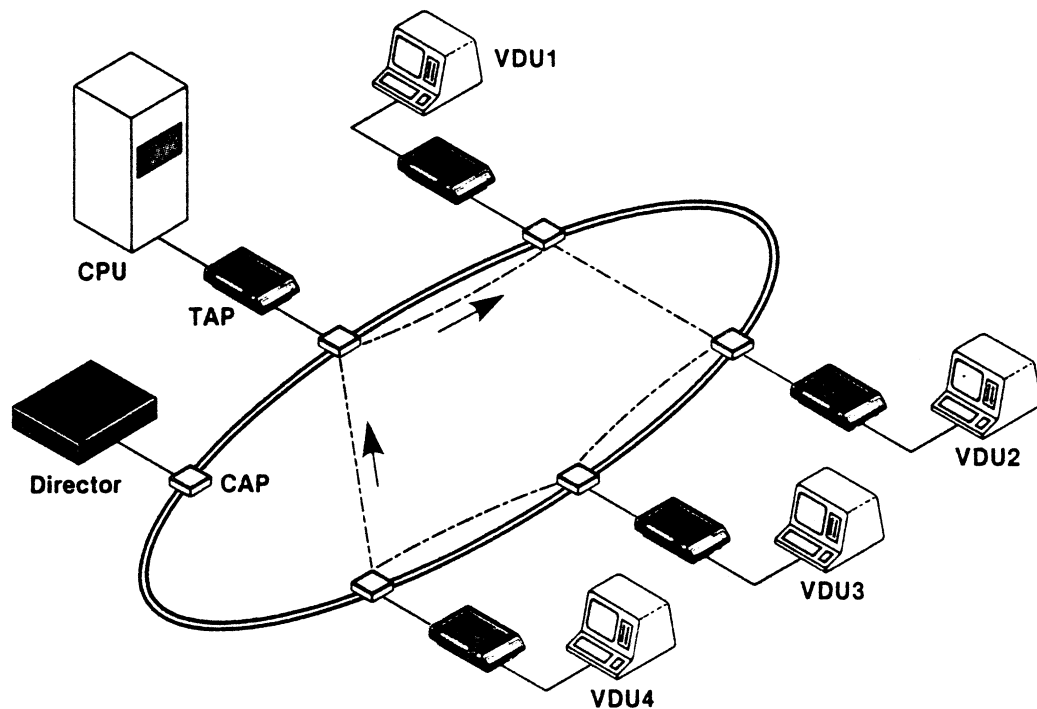


Figure 9 Chain or Loop Plans

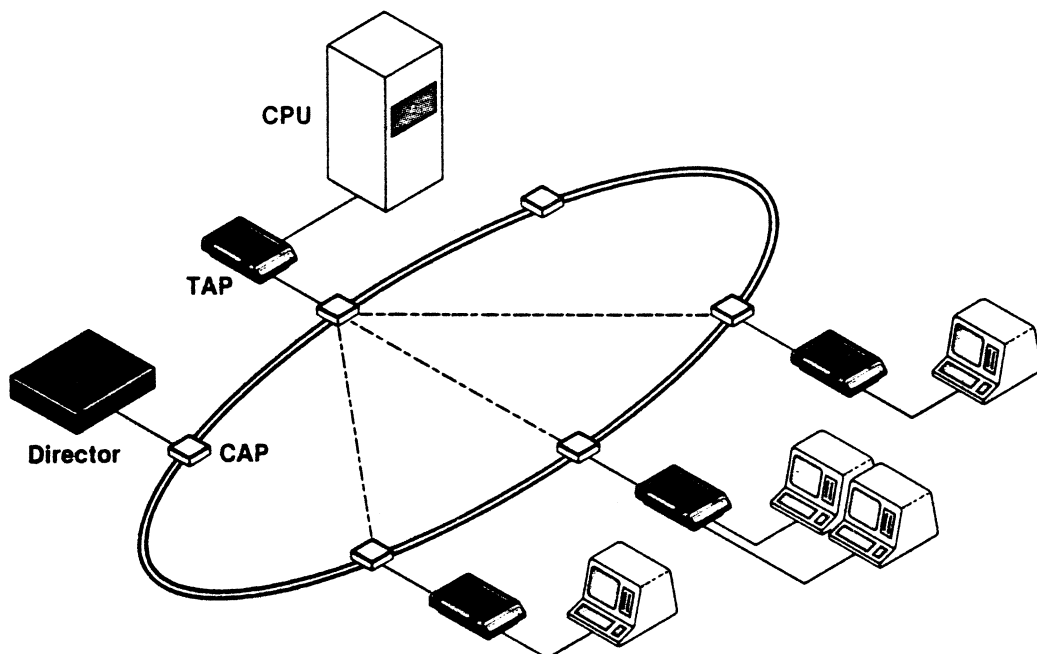


Figure 10 Multidrop Circuit

A conference circuit (Figure 11) consists of a number of ports connected together so that each port's transmission can be received by all the other ports in the group.

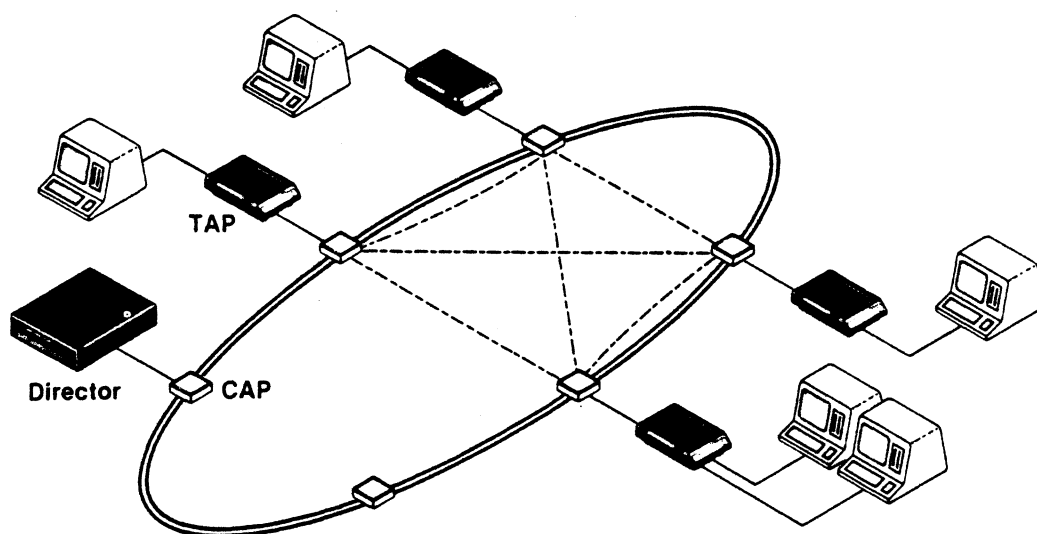


Figure 11 Conference Circuit

Plans

Plans are pre-allocated PVCs. Up to 99 plans, each consisting of simplex/duplex connections between two or more ports, can be defined and up to four can be implemented at the same time. Plans selected for implementation are conserved over power failures or shutdown of the Director. Any authorised terminal can implement a plan.

Plan Groups

A number of plans can be integrated to form a group (plex) plan. A plex plan can be used where a number of individual plans need to be introduced or invoked simultaneously. Each plex plan can include up to 20 different plans but will count as a single plan, as far as the total number of plans in operation is concerned.

Switched Virtual Circuits

An SVC is a short term duplex point-to-point or conference connection, set up by the user via an asynchronous ASCII terminal device. It will be cleared on power failure, shut down, or if the Director or user disconnect. SVCs can be set up by one of the participants - (caller connect SVC) or by a third party (third party connect SVC). If required an established call can be transferred from either end of the connection to another specified port.

A conference SVC can be set up by any port capable of communicating with the Director and is initiated by requesting connection to a conference. The conference can be protected by attaching a user or system defined password. Any port can join or leave the conference provided that the conference number and password are known.

SYSTEM RECONFIGURATION

PLANET incorporates a sophisticated mechanism to ensure that the network continues to operate in the event of cable breaks and/or TAP/CAP hard failures. In such circumstances the break (or hard failure) is detected by the TAPs on either side of the break which then loop back, thus preserving the signal path. Figure 12 illustrates system reconfiguration and it is important to note that under normal conditions the Director is effectively looped back on both sides.

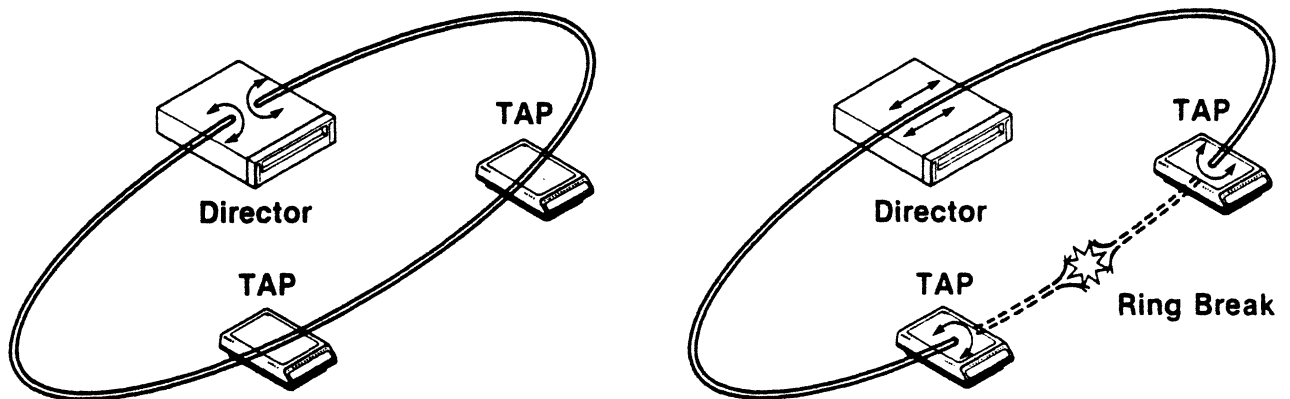


Figure 12 System Reconfiguration

SHADOW DIRECTOR

The PLANET system has the facility of a shadow Director which will assume responsibility of operating the network should the master Director fail. The shadow Director follows changes in the system data tables so that it always has an up-to-date record of the system configuration. This is achieved by copying the changes from the master Director into both the RAM storage and the cassette in the shadow.

When the shadow Director detects a failure in the ring, it starts a timer which is reset upon reconfiguration. If this timer times out, it is assumed that the master Director has failed to reconfigure the ring. At this point the shadow takes over, reconfigures the ring and assumes the role of master Director. The failure of the master Director is logged at the shadow's system terminal. The only connections lost during this operation are those that were being set up by the master Director at the moment it failed; all other connections are retained.

When the system is initially configured it must be decided which of the Directors is to be the master and the Directors' address set up accordingly. The address of the Director enables it to calculate at which point after power has been applied, the ring should be established. If this fails, it is assumed that either; the master has not been powered up, or the master has failed to initialise the system.

In either case the appointed shadow Director will initialise and start up the system. The subsequent restoration of the real master Director will not change the status of the ring, i.e. the shadow will remain in control of the system until otherwise determined by the system manager.

A system containing only one Director may have a shadow Director added to it at anytime. Once the shadow Director has been connected to the system and configured as a shadow Director, the master Director will send a copy of the system data tables to the shadow. Any changes to the data tables will be copied down to the shadow.

FACILITIES AVAILABLE TO THE SYSTEM MANAGER

A system management terminal must be connected to channel 0 (#A) of the Director (or either of the Directors if two are connected to the ring). This terminal must be asynchronous ASCII set to 7 data bits, one stop bit with even parity. The terminal speed must be within the range 150-9600 bit/s and the port speed of the Director must be set to match that of the terminal. Alternatively, the terminal speed may be set to 9600 bit/s, i.e. the Director factory setting.

To initialise the system the system manager is required to:

1. Clear the Cassette.
2. Set the system date and time.
3. Define the status of the Director.
4. Set the port profiles.
5. Set the TAP configuration.
6. Enter the port names.
7. Define the Virtual Circuit Plans.

Once the above sequence has been completed the network can be operated with the required circuit plans being implemented from the authorised terminals.

Commands

Inspect Command

The INSPECT Command allows an operator, with the required privilege level, to inspect the contents of the System Data tables. These include the TAP tables, port profiles, port names, plan connections, system parameters and the call table. No resetting or alteration of the data is possible using this Command. The parameters and values associated with the INSPECT command are given below:-

Parameter	Values
TAP	address or *
PROFILE	number or *
NAME	port name or *
PLAN	number or *
SYSTEM	#STATISTICS, #SWITCH, #CONTROL, #MESSAGE, #DIRECTOR
CALL	#SWITCHED, #PLAN, #DUPLEX, #SIMPLEX, #CHAIN, #CONFERENCE, #MULTIDROP or *

The value * enables a display of the information associated with the parameters in tabular form.

Set Command

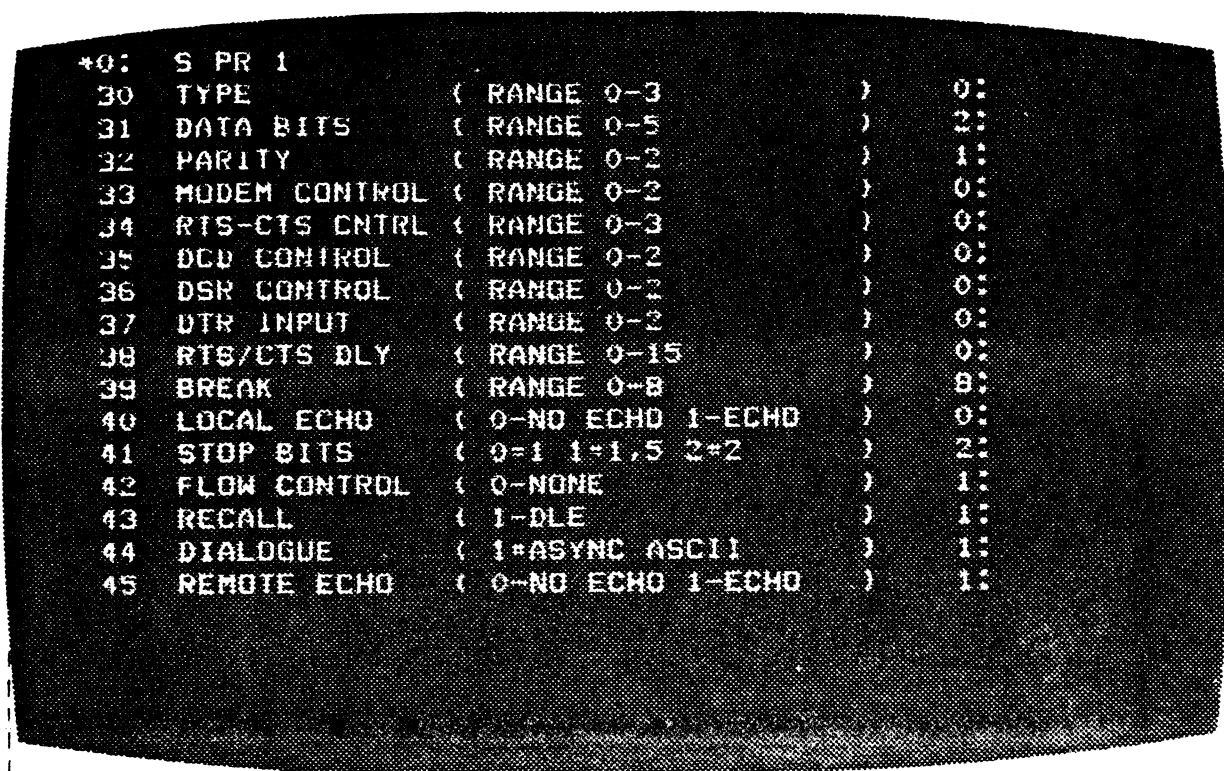
The SET Command allows an operator, with the required privilege level (i.e. with knowledge of any assigned password), to set or modify the contents of the System Data tables. These items include the TAP tables, port profiles, port names, plan connections and system parameters. The system statistics can be reset to zero using this command. The parameters and values associated with the SET command are given below:-

Parameter	Value
TAP	address
PROFILE	number
NAME	port name
PLAN	number
SYSTEM	#STATISTICS, #SWITCH, #CONTROL, #MESSAGE or #DIRECTOR

Port Profiles

A port profile defines the operational characteristics of a particular port and is required to enable the attached terminal device to communicate with the system. A maximum of thirty-one port profiles may be specified within the Director. Typically, the following profiles may be of use:-

1. Asynchronous profiles with character echo and call progress prompt messages. (Asynchronous terminal).
2. Asynchronous profiles with suppressed prompt messages and no echo. (Asynchronous computer ports).
3. Asynchronous profiles with prompt messages but no character echo. (Asynchronous half-duplex terminals).
4. Synchronous profiles with specified synchronous characters. (Synchronous terminals or computer ports).



Scroll

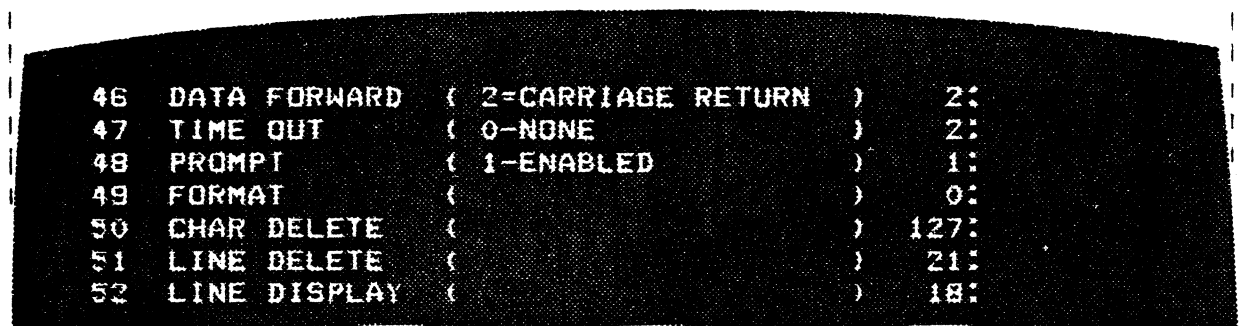


Figure 13 Asynchronous Port Profile Proforma

Port Attributes

A number of attributes can be assigned to individual ports. These attributes, associated with the port name, include hunt groups, passwords and closed user groups, and should be set up during the initialisation of the system.

Port Name

For user connected circuits the ports are known by their default name, i.e. the address of the TAP plus the port number on the TAP, e.g. TAP 61 Port 1 would have the default name 611. Alternatively, a name of up to eight characters may be assigned to a port and this name may be protected by a password of up to eight characters or allocated to a closed user group or a hunt group. To protect the default name with a password the default name must be entered in the name table.

It should be noted that port 1 refers to connector J0 of the TAP and port 2 to connector J1.

Hunt Group

A port can be assigned to one of fourteen hunt (contention) groups. If a connection is requested to a port that is busy and that port is in a hunt group, the system will search for a free port in the group. If none are free, the call may be queued.

Password

Access to certain ports in the system can be restricted by assigning a password to those ports. Connections attempted to those ports will then require both port name and password.

The password assigned can be up to eight characters in length.

Closed User Group

Ports can be arranged in a group so that only members of the group to which a port belongs may have access to it. This is termed a closed user group and can be of particular use in areas of high security. Members of a closed user group cannot access ports outside the closed user group. Members outside the closed user group cannot access ports inside the closed user group.

A port can be assigned to one of fourteen different closed user groups.

```
*01 S NA HOST, FD 2011
40 HUNT GRP NO.      ( RANGE 1-14 )      0:
41 PASSWORD          ( 8 CHARS MAX. )      :
42 CLOSED USER GRP NO. ( RANGE 1-14 )      0:
43 ACCOUNT GRP NO.   ( RANGE 1-14 )      0:
```

Figure 14 Port Name Proforma

Plans

Each plan is defined prior to implementation by specifying the type of circuits and address of the ports in the plan.

There are six types of plan: simplex, duplex, multidrop, conference, chain and plex. An example of a plex plan proforma is given in Figure 15.

```
*01 S PL 3
00 TYPE              ( RANGE 0-7 )      0:7
01 NO. IN PLAN       ( RANGE 1-20 )      00:2
51 PLAN NO.          ( RANGE 1-99 )      00:1
51 PLAN NO.          ( RANGE 1-99 )      00:2
```

Figure 15 Plex Plan Proforma

Implementation of Plans

A previously defined plan is implemented by entering command:-

```
SET SYSTEM #SWITCH
or
S SY #SW
```

The screen will then display a proforma for plan implementation (Figure 16).

*0:	S SY #SW		
30	#1 SWITCH	(PLAN NO.	0:1
31	#2 SWITCH	(PLAN NO.	0:2
32	#3 SWITCH	(PLAN NO.	0:3
33	#4 SWITCH	(PLAN NO.	0:4

Figure 16 Proforma for Plan Implementation

The operator can then enter up to four plans of any type, for simultaneous operation, by entering the appropriate plan number. Use of plex plans enables more than four plans to operate, since one plex plan can specify up to 20 plans.

Removal of Plans

A plan can be deleted from the Director by entering the value zero in response to the request for the NO. IN PLAN.

Message Service

PLANET supports two types of message: a System message and a Broadcast message.

System Message

The System message may be up to 60 characters of text which is output to a terminal after the system sign on sequence.

```
90-00: 01-JAN-83 12-23-10 RACAL-MILGO PLANET SYSTEM
```

```
System message
```

```
**:
```

An example of a System message would be:-

```
SERVICE AVAILABLE : BASIC FORTRAN
```

One System message can be defined and is conserved over power failures.

Broadcast Messages

A Broadcast message may be up to 60 characters of text output to 7 or 8-bit data asynchronous ASCII ports, with an active ring connection, at a specified time and date. Ports to which Director output is suppressed, i.e. ports connected to a CPU, will not receive the message.

Broadcast messages are removed from the system memory following the elapse of the specified date and time, and the completion of the broadcast.

A maximum of five Broadcast messages can be stored, they are all conserved over power failures.

Broadcast messages are not transmitted to simplex or chain switch plan connections.

Statistics

PLANET provides a number of statistics that can be examined to give an indication of the use and loading of the ring. System statistics are conserved over power failures and may be reset by using the SET command. The statistics can be divided into two categories: Call Statistics and System Statistics.

Call Statistics

The call statistics comprise:-

1. Number of attempted connections.
2. Number of successful connections.
3. Number of unsuccessful connections.
4. Total connection time in hours.
5. Logging of connection times for switched calls.

System Statistics

The following system statistics enable monitoring of the status and reliability of the system:-

1. Number of ring breaks detected - indicates the total number of ring breaks that have occurred during operation of the system to date.
2. Number of parity errors detected - indicates the total number of parity errors detected in the system during operation.

System Management

Once the system has been successfully configured, the Director is responsible for the management of the network. System management facilities include notification of:-

TAP failure in response to a Director poll or message.
Removal of a TAP.
Insertion of a TAP.
Ring breaks.
Parity errors.
Failure of the master or shadow Director.

FACILITIES AVAILABLE AT A USER TERMINAL

At system initialisation the TAP ports can be in one of two modes; data or idle.

When a port is in the data mode it is ready to transmit and/or receive, the connection having already been established via a permanent virtual circuit or plan activated from a system management terminal.

When a port is in the idle mode, all input characters with the exception of the 'escape to command' (Recall character) are disregarded. On receipt of this character the port enters the command mode and the port is then ready to accept any of the user commands.

Commands

Control of switched virtual circuits is achieved using one of four commands. These are:-

1. Connect
2. Disconnect
3. Transfer
4. Null

Each command may be abbreviated to one letter as shown in the examples and each command line should be entered with the terminal data forwarding character specified in the port profile, e.g. Carriage Return (CR).

Connect

The Connect command is used to connect any ports on the ring. It has the following forms:

A Direct Command, issued by a participant, to make a connection to another specified destination port, i.e.:

CONNECT destination
or
C destination

An Indirect Command, whereby a third party sets up a connection between named source and destination ports, i.e.:

CONNECT destination, FROM source
or
C destination, F source

When a **Password** is to be associated with the destination port, connection is accomplished by entering the required password i.e.:

CONNECT destination, PASSWORD password
or
C destination, P password

An example proforma for a CONNECT command using a password is given in Figure 17.

```
90-00:01-JAN-83 12-23-10 RACAL-MILGO PLANET SYSTEM
*: CONNECT HOST, PASSWORD PSW
90-01:01-JAN-83 12-23-40 CONNECTED TO HOST

*0: S PR 1
```

Figure 17 CONNECT Command with Password

Disconnect

This command enables a direct, indirect or conference connection to be disconnected. A direct disconnection is issued by a participant and requires no parameter value i.e. enter:-

DISCONNECT

or

D

To disconnect another port on the ring, the source port name must be entered in the command, i.e.:

DISCONNECT source

or

D source

Transfer

The Transfer command enables an established call to be transferred away from one end of a connection to another specified destination port, i.e.:

TRANSFER destination

or

T destination

Null

This command enables the requesting device to return to the mode at which the 'escape to command' or Recall character was issued. If the device was not previously connected, i.e. idle mode, the device will return to the idle mode. The null command is executed by pressing the data forwarding character e.g. Carriage Return (CR).

Call Queueing

When the destination port of a call request is busy, the call may be automatically queued. The Director records the call request and makes the connection when the port is free. Each calling port can only have one queued call outstanding at any time. A destination port can have any number of call requests queued for it up to the system maximum of forty.

Calls to specific ports and contention groups will be queued, third party connections will not.

The user may clear a queued call by entering a disconnect command.