

In dit nummer o.a.:

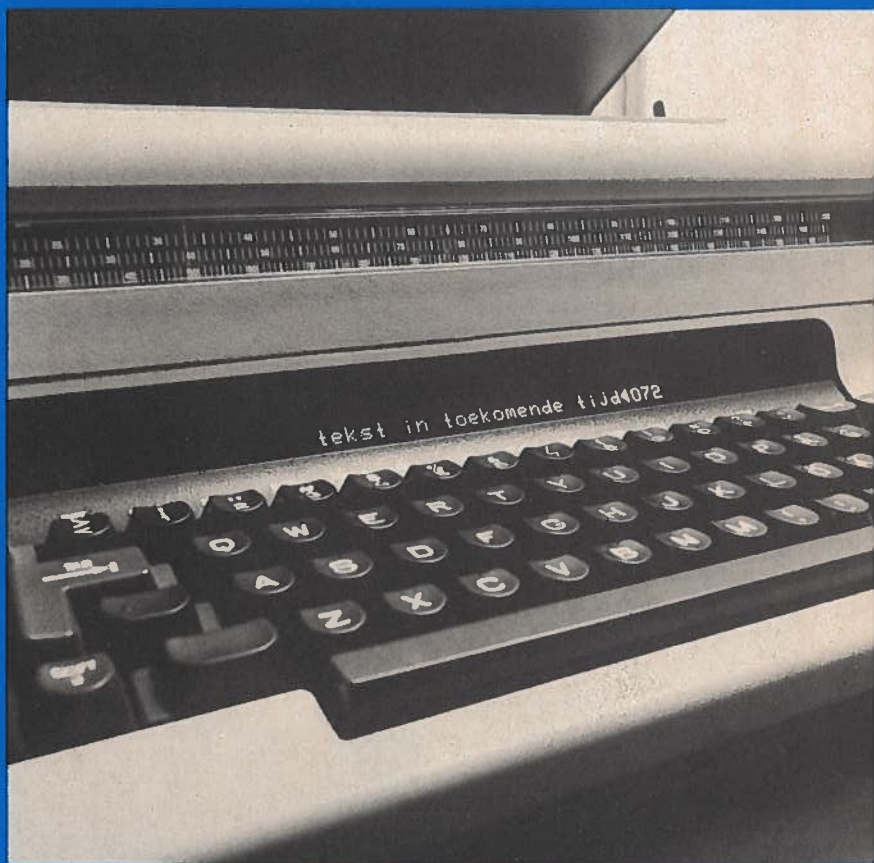
PTT TELETEX 10

De openbare telefooncentrale 5ESS/PRX (3)

Kabeltelevisie

Nr. 6, 41e jaargang juni 1986

technische informatie voor ptt medewerkers



ptt



technische informatie voor ptt medewerkers

uitgave AbvaKabo en CFO.
redactie Hoofdred. Drs. C. Vader, Red. P. J. Boomgaard, ing. B. Kieboom, S. W. Lagendijk.
redactiesecr. R. Scholma, Oude Kerkweg 12, 2355 AV Hoogmade, tel. 01712 - 81 98
redactie 070 - 43 67 35.
corr.-adres PTT Centrale Directie, DBI/Studieblad ptt, AB 6032
postbus 30 000, 2500 GA 's-Gravenhage.
administratie AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, tel. 079 - 53 62 68,
voor verzending, administratie e.d.
abonnement f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.
advertenties Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,
telefoon 070 - 89 53 90.

Inhoudsopgave

- PTT Teletex 10** (Ir. D. Jarus) blz. 209
Beschrijving van het teletex toestel, de software en de hardware.
- De openbare telefooncentrale 5ESS-PRX** (ing. H. Dekker) blz. 217
Het 3e deel van deze serie van 4 delen, behandelt o.m. de schakelmodule, de systeemarchitectuur en de tijd en ruimte schakelfuncties.
- Kabeltelevisie** (L. G. Wennekes) blz. 225
Het laatste deel van dit artikel geeft een overzicht van de verschillende mogelijkheden van signaaltransport en een aantal wijksystemen.
- Efficiënt retourgoederenmagazijn** blz. 239
Een overgenomen artikel uit het blad communicatief van de CWP.

PTT TELETEX 10

Ir. D. Jarus

In april publiceerde de redactie het artikel TELETEX van Ir. D. Jarus, werkzaam bij het Directoraat Woning en Bedrijfstelecommunicatie (DWB). Dit artikel belichtte de infrastructuur en toonde de mogelijkheden van de randapparatuur. Het artikel PTT TELETEX 10 richt zich op de mogelijkheden en het gebruik van het teletex 10 toestel.

Markt en mogelijkheden

Teletex 10 toestellen worden door een aantal firma's op de markt gebracht. De leveranciers zijn die van communicatieproducten en kantoormachines. Teletex-apparatuur is meer dan uitsluitend communicatiemiddel, daom is er voor PTT geen mogelijkheid het monopolie op dit produkt te voeren. In Duitsland is de teletex-markt b.v. volkomen vrij. PTT biedt in Nederland wel de teletex-dienst aan, deze bestaat uit de infrastructuur, de teletex-gids en een typekeuring. De typekeuring garandeert dat op de Nederlandse markt de teletex-toestellen onderling met elkaar kunnen communiceren. Ook levert PTT zelf teletex-toestellen. Uit 2 mogelijkheden koos de Nederlandse PTT een toestel in de uitvoeringsvorm van een – gewone – schrijfmachine. Een andere mogelijkheid was een uitvoeringsvorm als wordprocessor, met beeldscherm en aparte printer. Uit een marktonderzoek bleek dat de eerste uitvoeringsvorm het meest geschikt was voor de Nederlandse markt. Dit nieuwe produkt kreeg de naam PTT TELETEX 10. Het toestel, bij uitstek geschikt voor secretariaatswerk, is gebaseerd op de moderne elektronische schrijfmachine. Dit betekent dat naast de wordprocessor- en communicatiemogelijkheden de PTT TELETEX 10 als schrijfmachine kan worden gebruikt.

Ook kunnen teksten worden gecorrigeerd, en is het mogelijk om d.m.v. de *zoek/vervang-functie* woorden of zinsgedeelten te vervangen. De lay-out van een tekst kan snel worden gewijzigd zonder dat deze moet worden overgetypt en m.b.v. de *verplaats-functie* kunnen tekens worden verplaatst. Een *uitvulmogelijkheid* levert geprinte tekst met een rechte rechterkantlijn en het typen van een niet-Nederlandse tekst is geen bezwaar omdat het toetsenbord alle tekens van het Latijnse teken- en karakter-repertoire ter beschikking heeft.

PTT TELETEX 10 biedt de gebruiker alle mogelijkheden om het werk goed en snel te organiseren.

Regelmatig terugkerende teksten, moeilijk te spellen woorden, lijsten met telefoonnummers, teletex-adressen en vele andere zaken kunnen in 52 frasen worden opgeslagen. Brieven die in het geheugen of op de floppy-disk zijn opgeslagen, worden door de PTT TELETEX 10 automatisch in alfabetische volgorde gesorteerd. Elk ontvangen teletex-bericht is voorzien van de oproepersnaam, de tijd en de datum waarop het bericht is verzonden. Dit geeft een overzichtelijke correspondentie. De PTT TELETEX 10 is geschikt om telex- en teletex-berichten op een gestandaardiseerde manier te verzenden. Samengevat vervult de PTT TELETEX 10 de volgende functies:

- schrijfmachine;
- hulpmiddel voor administratie en organisatie;
- teletex-communicatie;
- telex-communicatie.

Gebruik als schrijfmachine

Functies

Afhankelijk van de tekst lay-out kan van de volgende functies gebruik worden gemaakt:

- instellen van een linker- en rechterkantlijn;
- instellen en gebruiken van tabulatorstops;
- centreren van de tekst op het midden van de pagina;
- onderlijnen van karakters, woorden en tekst;
- vette afdruk;
- karakterafstand, in te stellen op 10, 12 of 15 karakters per inch;
- afstand tussen de karakters afhankelijk van het karakter (proportionele spacing);
- micro-stappen, 0,1 inch naar boven en naar beneden;
- instellen van de regelafstand op 1 – 1,5 – 2 – 2,5 – of 3 x 4,23 mm;
- instellen aanslagsterkte bij meerdere pagina's;
- afdrukken met rechte rechterkantlijn;
- automatische wagen terugloop, indien op het eind van de regel spatie of koppelteken wordt gegeven;
- plaatsen van stopteken in de tekst, om later informatie te kunnen bij-schrijven.

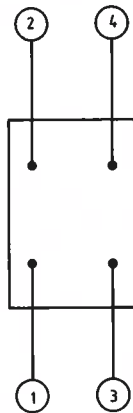
Voor het corrigeren en verwerken van een bericht heeft de TELETEX 10 de volgende functies beschikbaar:

- wissen van een teken op papier d.m.v. de correctietoets;
- wissen van een karakter, woord, regel of pagina in het geheugen;
- bijwerken van teksten, waarbij de pagina-indeling automatisch bijgewerkt wordt;

- zoeken van tekst;
- vervangen van tekst;
- verplaatsen van tekst (binnen een document en tussen verschillende documenten);
- splitsen resp. koppelen van pagina's.

C	»	!	i	"	¥	£	¢	S	#	%	□	Ⓜ	"	_	·	(<)	>	'	-	?	"	~	-
J	«	1	0	2	a	3	7	4	S	5	£	6	7	'	8	C	9	J	0	-	/	-	'		
Q	W	E	R	T	P	Y	F	U	U	I	O	Ø	P	¶	^	o	l	-							
q	x	w	½	e	¼	r	ɹ	t	b	y	é	u	ü	i	l	o	ø	p	¶	"	g	*	^		
A	Ω	S	D	Ø	F	£	G	I	H	H	J	I	J	K	.	L	£	:	£	'	Æ	<	·		
a	μ	s	β	d	ɹ	f	£	g	i	h	h	j	j	k	k	l	£	+	OE	'	æ	>	:		
Z	X	z	C	ç	V	.	B	η	N	N	M	.	+	.	+	=	'								
z	x	±	c	ç	v	,	b	η	n	n	m	h	,	x	.	.	.	-							

afb. 1



- ① = normale aanslag van de toets;
 - ② = WISSEL of WISSELSLOT indrukken en de desbetreffende toets aanslaan;
 - ③ = CODE indrukken en de desbetreffende toets aanslaan;
 - ④ = CODE + WISSEL (of WISSELSLOT) indrukken en de desbetreffende toets aanslaan.
- Uiteraard moet het speciale teletex-letterwiel gebruikt worden.

Toetsenbord en letterwiel

Het toetsenbord van TELETEX 10 is ontworpen volgens de wensen van de Nederlandse PTT (overeenkomstig de Nederlandse standaard). Door middel van de toets *letterwiel* op het toetsenbord is het echter mogelijk andere karakters of tekens aan de toetsen toe te kennen. Hierdoor kunnen teksten volgens de standaard van andere landen (bijv. Engeland), worden afgedrukt. Verder kan men, na het indrukken van de *toetscode*, een aantal speciale teletex-karakters afdrukken. Afb. 1 geeft een overzicht van het toetsenbord waarop alleen de tekens zijn aangegeven volgens de Nederlandse norm.

Het afdrukmechanisme is voorzien van een teletex-letterwiel, maar het is mogelijk letterwielen met een andere karakterset te gebruiken. Het type letterwiel dat dan wordt gebruikt, moet door de operator worden ingesteld. Andere letterwielen, die ook in het teletex-toestel kunnen worden gebruikt, zijn compleet met hun codering opgenomen in de technische documentatie van de PTT TELETEX 10.

Secretariaatswerk

Voor de organisatie van het secretariaatswerk biedt de TELETEX 10 de volgende mogelijkheden:

- het aanmaken en op floppy-disk zetten van standaardbrieven. Deze brieven kunnen worden gekopieerd en in een ander bericht worden verwerkt;
- het opbergen en bewaren van maximaal 10 brief-formaten en van maximaal 52 frasen (bijv. briefhoofden, adressen e.d.);
- een alfabetisch overzicht van alle in het geheugen opgeslagen berichten;
- het automatisch bijhouden van zowel de herkomst en bestemming van een bericht als de datum en het tijdstip waarop het bericht is verzonden of ontvangen.

Teletex als communicatiemiddel

Het TELETEX 10-toestel kan 6 verschillende brief-formaten als teletex-bericht verzenden (77 karakters per regel, 55, 60 of 67 regels; 105 of 110 karakters per regel, 38 regels; 110 karakters per regel, 45 regels). Berichten kunnen niet alleen naar Nederland maar ook naar andere landen worden verstuurd (Engeland, België, Frankrijk, Zwitserland e.a.). De PTT TELETEX 10 biedt een aantal hulpmiddelen voor het verzenden van een bericht, t.w.:

- nummers van abonnees waarmee men veel communiceert in frasen

worden opgeslagen, waardoor het zoeken van het nummer niet meer nodig is;

- onthouden van de naam van het telex-nummer van het laatst verzonden bericht, zodat bij het herhalen van een oproep alleen de toets „ZEND” ingedrukt hoeft te worden;
- indien de opgeroepene bezet is, kan men het toestel de opdracht geven het verzenden van het bericht na een half uur te herhalen.

In het najaar van 1985 werd het mogelijk om met de PTT TELETEX 10, d.m.v. een conversie-eenheid, telex-berichten naar telex-abonnees over de gehele wereld te verzenden.

Accessoires

Bij de PTT TELETEX 10 kunnen de volgende accessoires worden besteld:

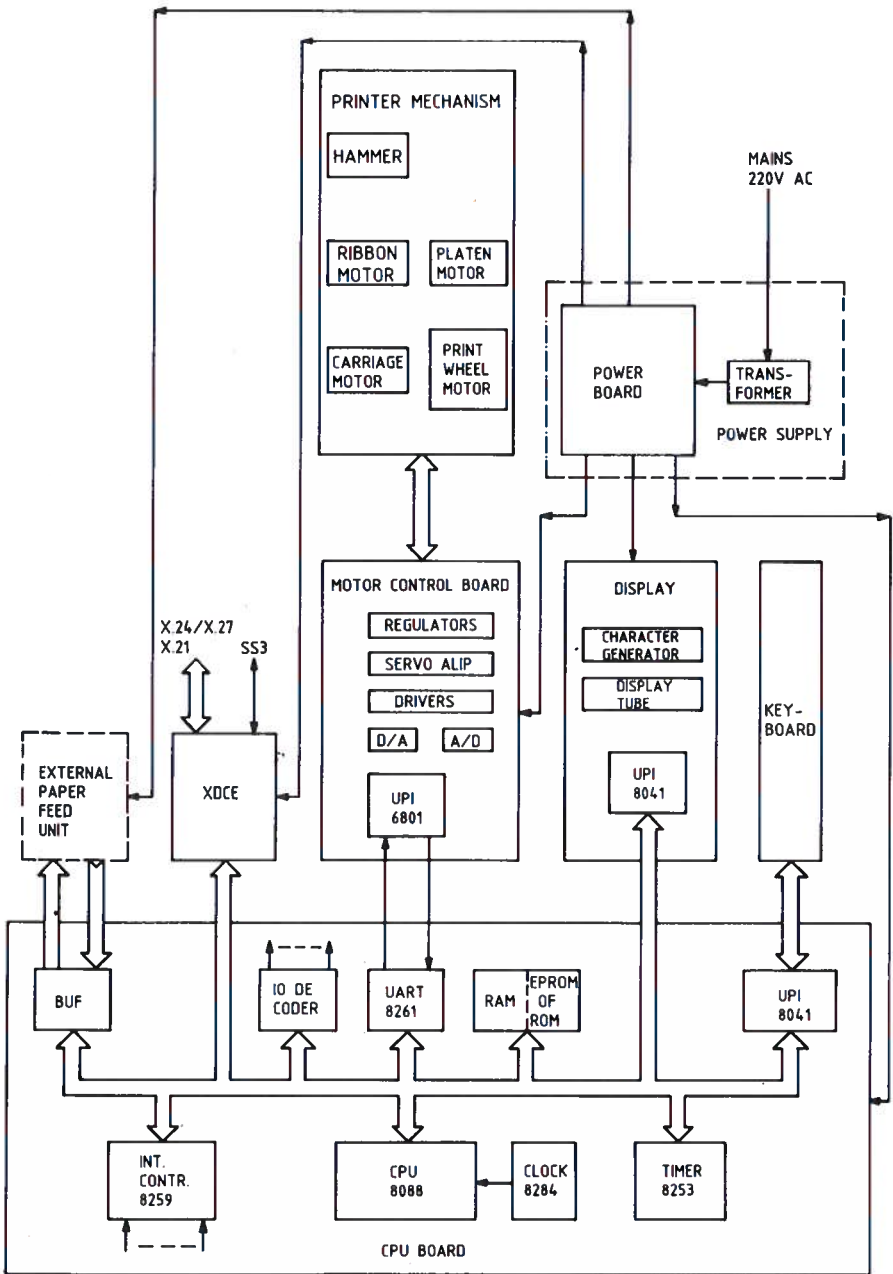
- sheet feeder: deze bevat twee opbergunits, één voor het horizontaal en één voor het verticaal invoeren van A4-formaat papier. Aan de hand van het ingegeven formaat wordt het papier automatisch uit de juiste opbergunit in het toestel geplaatst;
- tractor feeder;
- letterwielen: (zie blz. 212);
- inktklemmen: in verschillende kleuren.

Beschrijving van de hardware

De hardware van de TELETEX 10 is gebaseerd op een bestaand concept van schrijfmachines door de firma Facit (tegenwoordig Ericsson). De meeste onderdelen van het toestel zijn voor de gehele produktielijn gemeenschappelijk. Voor de teletex-toestellen werd een speciale CPU-printplaat en een communicatie-printplaat ontwikkeld. Speciaal voor de PTT TELETEX 10 kan een *Nederlands* toetsenbord met de bijbehorende software op de CPU-printplaat worden geleverd. In afb. 2 is het blokschema van de PTT TELETEX 10 weergegeven.

Het toestel wordt vanuit de CPU-printplaat door de 8088 micro-processor gestuurd. Dit is een 16-bits micro-processor. Ten behoeve van de software is 128 kbyte ROM/EPROM beschikbaar. Voor de opslag van de tekst wordt 42 kbyte RAM gebruikt, terwijl 6 kbyte RAM-geheugen is gereserveerd voor intern geruik en voor de installatieparameters. (Opm.: een aantal EPROMs wordt, i.v.m. gebrek aan plaats, op de *Balcony prentplaat* geplaatst.)

Als de netspanning uitvalt, wordt de spanningsvoorziening overgenomen door een batterij. Hiermee is het tekstgeheugen gedurende 72 uur beveiligd en wordt verlies van informatie voorkomen. De installatieparameters zijn, in



afb. 2

geval van het wegvallen van de netspanning, gedurende 1 jaar beveiligd. Een aantal eigenschappen en aanpassingen van het toestel, naar het netwerk toe, worden door de genoemde installatieparameters vastgelegd. Deze parameters worden tijdens de indienststelling automatisch volgens een standaard ingesteld. De instelling kan, op verzoek van de klant, door de servicemonteur m.b.v. het toetsenbord worden gewijzigd. De tekst wordt m.b.v. het toetsenbord ingegeven (*Rectifier prentplaat*). De posities van de toetsen zijn volgens Nederlandse specificaties vastgelegd. Deze kunnen echter door de gebruiker worden gewijzigd. De mogelijkheden van een andere toetsenbordindeling zijn weergegeven in de technische documentatie van de PTT TELETEX 10.

Het communicatieproces

Het communicatieproces verloopt via de communicatieprentplaat (TNA-prentplaat) en wordt door de CPU (centrale besturingseenheid) gestuurd. De TNA-prentplaat zorgt voor spanningsaanpassingen en buffering van de ontvangen resp. verzonden data (informatie). Afhandeling van het X.25 protocol vindt op de CPU-prentplaat plaats.

Het toestel is uitgerust met twee 25-polige interface-connectoren, waarvan één dient voor de verbinding met de modem (V.24 interface); de andere is een V.25 interface en kan worden gebruikt voor het aansluiten van een automatische telefoonkiesautomaat. Alle standaard schrijfmachine-functies van de PTT TELETEX 10, d.w.z. de controle en coördinatie van alle stapmotoren, de afdrukhamer, de voortbeweging van de linten e.a. worden door de *motor-control prentplaat* uitgevoerd. De CPU coördineert het werk van de schrijfmachine met die van de overige functies van het toestel. Weergave van de getypte teksten op het display geschiedt via de display-prentplaat en wordt door de CPU gestuurd. Op de display-prentplaat moet alle binnenkomende informatie worden omgezet in voor de display vereiste signalen. De TELETEX 10 is uitgerust met een aansluiting voor een, door de CPU aan te sturen, sheet feeder-unit. Tevens is een z.g. SS3-connector gemonteerd, waarop een floppy-disk eenheid kan worden aangesloten.

Foutmeldingen en automatische test

De PTT TELETEX 10 begeleidt de gebruiker tijdens het werk d.m.v. een aantal mededelingen op het display. Deze mededelingen betreffen:

- de bediening van het toestel;
- de bediening van de floppy-disk eenheid;
- de communicatie;
- de software-fouten.

Een overzicht van alle mededelingen en foutmeldingen is in de technische handleiding opgenomen.

Communicatiefouten en mededelingen worden behalve op het display, ook in het informatiedocument *INFO* vermeld. Bij problemen kan het Teletex Service Centrum de klant verzoeken deze *INFO* over te zenden of anders te laten toekomen (bijv. per telefoon). Uit de foutmelding van oproeper of opgeroepene is het mogelijk de oorzaak van de storing te achterhalen. De meeste foutmeldingen kunnen met de toets *ALARM UIT* ongedaan worden gemaakt. Meldingen van fouten in de software en van bepaalde fouten in de printer kunnen door het onderbreken van de netspanning ongedaan worden gemaakt. Ten behoeve van het onderhoud is in het toestel een automatische test ingebouwd die zo nodig gebruikt kan worden. Hiermee kunnen de volgende onderdelen worden getest:

- het afdrukmechanisme;
- de lampjes en akoestische signalen op het toetsenbord;
- het display;
- de RAMs;
- de (EP) ROMs;
- de communicatieprintplaat;
- de sheet feeder;
- het klok IC.

Tot besluit

Bovenstaand artikel toont de mogelijkheden van het TELETEX 10-toestel en laat de lezer kennismaken met een aantal gebruiksmogelijkheden. Vaak komt het voor dat klanten een aanwezige medewerker van ons bedrijf vragen stellen over het gebruik van diverse toestellen. In de nabije toekomst is het zelfs mogelijk dat vragen worden gesteld over het gebruik van apparatuur die ook door ons bedrijf wordt verhuurd, maar door de klant bij een andere firma is gekocht. Kennis over het gebruik draagt bij tot de serviceverlening van PTT en dat is promotie voor het eigen bedrijf. De redactie van het Studieblad hoopt met de publikatie van het artikel van Ir. D. Jarus een bijdrage aan de kennisverruiming van de lezer te hebben geleverd.

De openbare telefooncentrale 5ESS-PRX (3)

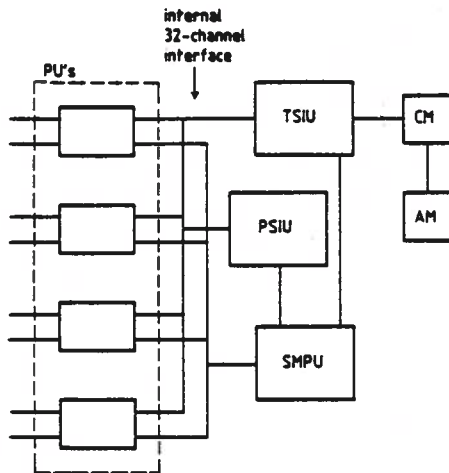
Ing. H. Dekker
Vervolg van blz. 198

Het derde deel van deze artikelen-serie behandelt hoofdzakelijk de hardware van het systeem. De lezer zal worden geconfronteerd met een groot aantal Engelse termen. Het is een onmogelijke zaak om de termen te vertalen omdat een vertaling vaak niet geheel weergeeft wat in het Engelse begrip ligt opgesloten. Om aan een groeiende behoefte van een inhoudelijke omschrijving van automatiseringsbegrippen te voldoen, zal de redactie van het Studieblad vanaf januari '87 een vertaalrubriek starten. Dit gebeurt in samenwerking met de redactie van het Rotterdamse districtsblad TOETS.

Waar mogelijk worden de begrippen vertaald weergegeven, maar houdt u er rekening mee dat het Engelse begrip meer inhoudt dan de vertaling kan weergeven.

Schakelmodule

Abonneelijnen en verbindingen tussen de centrale eindigen op schakelmodules. In de SM worden de signalen omgezet in de juiste digitale vorm. Het deel van de SM waarin dit gebeurt heet *Peripheral Unit*, PU, hetgeen letterlijk betekent *Randorgaan* (afb. 20).



afb. 20.

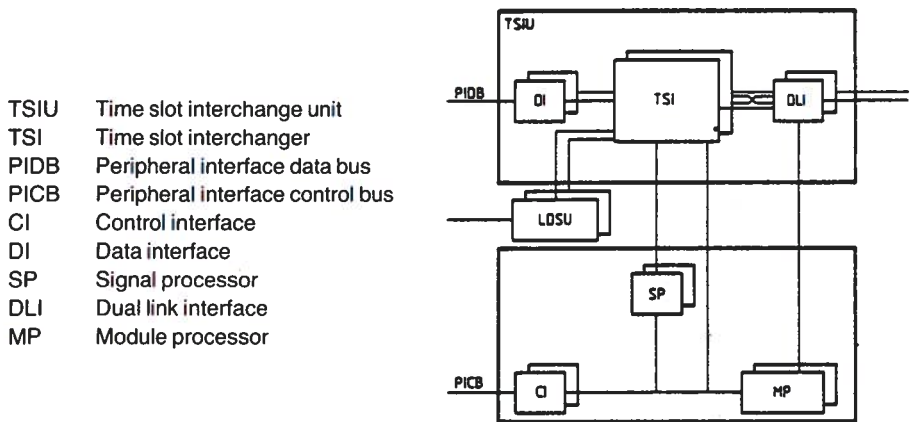
Switching Module Processor Unit, SMPU

De SMPU bestaat uit de dubbel uitgevoerde delen *Module Processor (MP)*, *Signal Processor (SP)* en *Control Interface (CI)*.

De MP verzorgt de besturing van verkeersafhandelingsfuncties van abonnee- en verkeerslijnen (die uitkomen op de SM's), alsmede de bewaking voor de SM-apparatuur en de besturing van verschillende randorganen.

De SP ontvangt via de TSIU de lijnsignalering, afkomstig van de PU's. Signaalveranderingen worden door de SP gedetecteerd en doorgegeven naar de MP.

De besturingsinterface CI zorgt voor de juiste verdeling van besturings- en kloksignalen over de verschillende randorganen (PU's) van de module (zie afb. 21).



afb. 21.

Time Slot Interchange Unit (TSIU)

De TSIU bestaat uit de dubbel uitgevoerde *Time Slot Interchanger (TSI)*, de *Dual Link Interface (DLI)* en de *Data Interface (DI)*, (afb. 21).

De TSI schakelt binnen de schakelmodule SM de tijdsleuven tussen de randorganen (PU's) waarop de lijnen zijn aangesloten. Tevens zorgt de TSI voor het verbinden van de tijdsleuven van de PU's met die van de NCT-verbindingen van en naar de communicatiemodule.

De TSI schakelt tussen 512 tijdsleuven van de PU's aan een zijde en 2 x 256 tijdsleuven van de 2 actieve NCT-glasvezelverbindingen.

Ter vermijding van extra tijdsleuven voor het genereren en decoderen van

tonen, is de TSI voorzien van een aparte poort, via welke de toongenerator/detector (*Local Digital Service Unit*, LDSU) toegang heeft tot de tijdsleuf.

Schakelmodules kunnen van samenstelling verschillen, afhankelijk van de abonnee- en verkeerslijnen die erop zijn aangesloten.

Iedere SM heeft identieke gemeenschappelijke organen, met name een dubbel uitgevoerde SMPU, een dubbel uitgevoerde TSIU en voor eventuele ISDN-toepassingen een eveneens dubbel uitgevoerde PSIU. De verbinding tussen de schakelmodule en de communicatiemodule voor besturing en synchronisatie wordt verzorgd door glasvezelverbindingen (NCT-links). Voor elke transmissierichting naar iedere zijde van de dubbel uitgevoerde TSIU zijn er 2 glasvezelverbindingen, zodat er 4 heengaande en 4 teruggaande verbindingen zijn, dus in totaal 8.

Peripheral Units (PU)

Er zijn aparte PU's voor abonnee- en voor verkeerslijnen. De *abonneelijn-units* (LU's) zorgen voor de aansluiting op analoge abonneelijnen. Op elke LU kunnen 512 abonneelijnen worden aangesloten, elke LU neemt 64 kanalen (tijdsleuven) in beslag.

Verkeerslijn-units (Trunk Units, TU) verzorgen de aansluiting op *analoge* verkeerslijnen. Op elke TU kunnen maximaal 64 verkeerslijnen worden aangesloten en net als bij de LU's het geval is, neemt elke TU 64 kanalen in beslag.

De *digitale* abonnee- en verkeerslijn-units (*Digital Line and Trunk Units*, DLTU) zorgen voor de aansluiting op digitale lijnen en de verbinding met op afstand bestuurde centrales. Elke volledig uitgeruste DLTU neemt 512 kanalen in beslag.

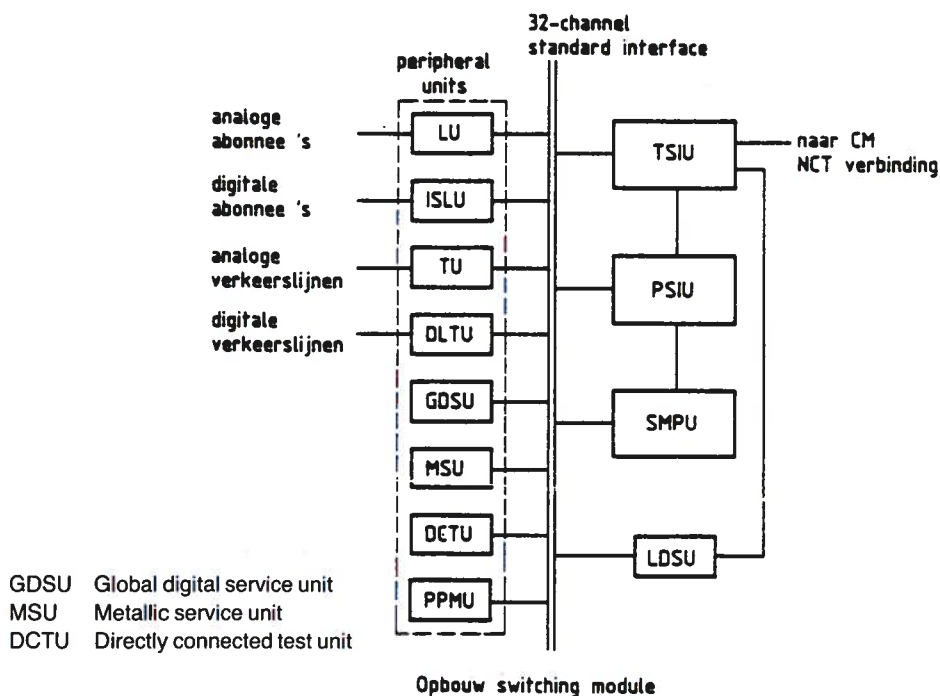
In iedere schakelmodule kan een combinatie van PU's worden ondergebracht tot een maximum van 512 kanalen, bijvoorbeeld 8 LU's of 8 TU's of een combinatie van n LU's en 8-n TU's.

Iedere schakelmodule beschikt over een *Local Digital Service Unit* (LDSU) met veel gebruikte functies als toongenerators en toondecoders voor de lijnen die op de desbetreffende schakelmodule zijn aangesloten. De LDSU zorgt op geheel digitale wijze voor het genereren en decoderen van de tonen.

Een aantal schakelmodules kan gemeenschappelijk gebruik maken van een *Global Digital Service Unit* (GDSU) waarin minder gebruikte maar niettemin belangrijke functies zijn ondergebracht, zoals transmissietests. Verder is er een *Metallic Service Unit* (MSU) voor het testen van de elektrische eigenschappen van de lijnen (metallieke toegang), zoals isolatie, aanwezigheid van

vreemde spanningen, isolatielekken (afleiding) enz. Met name de storingsdienst en de transmissiemeetdienst zullen hiervan gebruik kunnen maken (afb. 22).

Ook moet genoemd worden de *Integrated Services Line Unit* (ISLU). Deze maakt het mogelijk digitale abonneelijnen (ISDN-lijnen) op het systeem aan te sluiten. Tenslotte moet genoemd worden de kostenteleenheid (*Periodic Pulse Metering Unit*, PPMU), waarmee de kostentelimpulsen naar de abonnee worden gezonden.



afb. 22.

Afstandbestuurde Schakelmodule (Remote Switching Module, RSM)

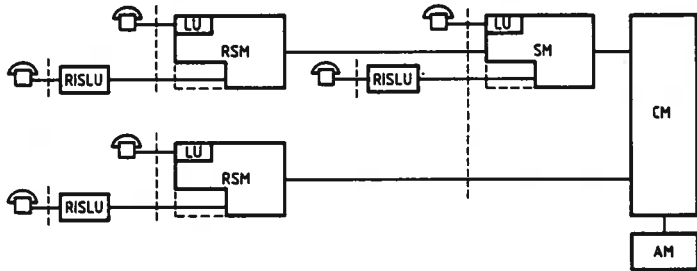
Naar de abonnees toe gedraagt de RSM zich hetzelfde als de in het voorgaande besproken SM. Aan de abonnees worden dezelfde diensten en faciliteiten geboden. Ook zijn hardware en software gelijk aan die van de SM. Het verschil is dat een SM deel uitmaakt van de moeder-centrale, terwijl de RSM een verwijderd *filiaal* is. RSM's zijn via standaard PCM- of glasvezelverbindingen aangesloten op de moeder-centrale. Op elke RSM

kunnen maximaal 4096 abonneelijnen zijn aangesloten, deze worden met een concentratieverhouding van 8:1 via 512 kanalen verbonden met de centrale.

RSM's kunnen ook worden gecombineerd tot groepen die als eenheid fungeren voor 12.000 of meer abonnees. Binnen zulk een groep wordt het verkeer rechtstreeks tussen de RSM's geschakeld, dus buiten de centrale om. Hierdoor gedraagt de RSM of groep van RSM's zich als een zelfstandige op afstand bestuurde centrale (afb. 23).

Als alles normaal functioneert is de RSM via besturings- en datakanalen verbonden met de moeder-centrale. Als deze verbindingen buiten dienst zijn, kan de RSM zelfstandig verbindingen tot stand brengen tussen de aangesloten lijnen, dit heet *stand-alone operation*.

In de stand-alone toestand blijft de toegang tot nooddiensten als politie en brandweer, die normaal alleen via de moeder-centrale bereikt kunnen worden, behouden. Ook tijdens de overgang van en naar de stand-alone toestand worden verbindingen binnen de RSM niet verbroken.



RISLU Remote integrated service line unit
RSM Remote switching module

afb. 23. Combinatie mogelijkheid met de SM, RSM en RISLU.

Afstandbestuurde Lijneenheid (Remote Integrated Services, Line Unit, RISLU)

Kleinere groepen abonnees, bijvoorbeeld in kleinere, afgelegen, woongemeenschappen, kunnen op de 5ESS-PRX centrale worden aangesloten via een RISLU. Deze kan maximaal 512 abonneelijnen bedienen. Door de Remote Integrated Services Line Unit doen kleine, afstandbestuurde, eenheden niet onder voor wat betreft de diensten en faciliteiten, bij die welke aan de overige abonnees worden geboden. De RISLU kan in de moedercentrale zijn aangesloten op een SM of een RSM (afb. 23).

Het systeem 5ESS-PRX is volledig elektronisch met een digitaal schakelnetwerk en bezit een groot aantal kenmerken van de moderne digitale technologie, zoals:

- over het systeem verdeelde intelligentie met 32 bits microprocessors;
- praktisch onbeperkte geheugencapaciteit, uitgevoerd in 256 kbit RAM chips;
- optimaal verdeelde modulaire software. Hierdoor heeft het inpassen van nieuwe hardware en software minimale invloed op de aanwezige software;
- op afstand bestuurde (remote) schakelmodules kunnen rechtstreeks aan een 5ESS-PRX *moeder-centrale* gekoppeld worden via een PCM-transmissieweg over kabel-, glasvezel- of straalverbinding. De Remote Switching Module (RSM) werkt als een autonome centrale bij het afhandelen van lokale verbindingen;
- glasvezelverbindingen tussen de verschillende systeemdelen, waardoor minder rekverbindingen nodig zijn, aardingsproblemen worden vermeden, een grote flexibiliteit qua opstelling van de apparatuur mogelijk is en modules op afstand rechtstreeks kunnen worden aangesloten;
- zowel spraak- als besturingssignalen worden overgebracht via dezelfde fysieke transportwegen.

Systemarchitectuur

Het systeem 5ESS-PRX is opgebouwd volgens een modulair verdeelde architectuur, bestaande uit schakelmodules (Switching Modules, SM), een communicatiemodule (CM) en een administratiemodule (AM).

De communicatiemodule heeft een ruimteschakelaar voor de verbinding tussen alle SM's en de AM. Tussen de SM's en de CM wordt de transmissie verzorgd door glasvezelverbindingen.

De functies die in de systeemopbouw het beste centraal verricht kunnen worden, zoals administratie, brontoewijzing en onderhoud (*maintenance* is een ruimer begrip dan *onderhoud*) worden door de administratieve module uitgevoerd. De taken die het beste decentraal kunnen worden uitgevoerd zijn verspreid over de schakelmodules.

De *schakelmodule* is de basiseenheid van het systeem waarop alle externe abonnee- en verkeerslijnen worden aangesloten. Het grootste deel van de verbindingfuncties wordt door de schakelmodule verricht. De schakelmodules kunnen op een aanzienlijke afstand van de hoofdcentrale worden geplaatst en functioneren dan als op afstand bestuurde centrales. Ze

kunnen afzonderlijk zijn geplaatst, of in groepjes (clusters). De schakel-modules op afstand functioneren verregaand autonoom, met name wat betreft de afwikkeling van lokaal zowel als interlokaal verkeer.

De *communicatiemodule* zorgt voor de schakelfunctie tussen de schakel-modules. De CM schakelt de spraak- en datakanalen tussen de schakel-modules onderling en verzorgt ook de communicatie tussen de schakel-modules en de administratiemodule.

De *administratiemodule* zorgt voor de functies die het doelmatigst centraal vervuld kunnen worden, zoals de algemene beheersfuncties en de exploitatie- en *maintenance-interface* naar het personeel. Behalve de randorganen, *peripheral units*, waarop de abonnee- en verkeerslijnen zijn aangesloten, is alle schakel- en besturingsapparatuur dubbel uitgevoerd om de continuïteit van de telecommunicatie te waarborgen.

Distributed Control betekent verdeelde of gespreide intelligentie. Door het gehele netwerk verspreid zijn krachtige microprocessors toegepast, waardoor een grote flexibiliteit in de architectuur van het systeem wordt bereikt. Ook in de randorganen, waarop de abonnee- en interlokale lijnen uitkomen, zorgen 32 bits microprocessors voor zo snel mogelijke afwikkeling van het verkeer.

Een dergelijke spreiding van de intelligentie is niet alleen doelmatig, maar maakt het tevens mogelijk de verwerkingscapaciteit te vergroten afhankelijk van het aantal aangesloten lijnen.

Toch kunnen niet alle telefoonfuncties door een verspreide opbouw efficiënt worden vervuld. Uit ervaring met oudere systemen is duidelijk geworden dat bepaalde functies, zoals systeemonderhoud, besturing van externe verbindingen voor exploitatie- en onderhoudscentra, routing tussen de modules en de opslag van grote hoeveelheden gegevens (bulk data), het beste door centraal functionerende apparatuur kunnen worden verricht. Daarom bestaat de besturingsstructuur uit een reeks onderling verbonden verspreide processors die door een centrale processor worden gedirigeerd.

Tijd- en ruimte-schakelfuncties

Het schakelnetwerk is opgebouwd volgens een *tijd-ruimte-tijd* (Time-Space-Time, TST) architectuur. In elke lokale of afgelegen schakelmodule zorgt een *Time Slot Interchange Unit* (TSIU) voor het tijdverdeeld schakelen. In de communicatiemodule wordt het TST-schakelen verricht door de *Time Multiplexed Switch* (TMS).

In iedere schakelmodule worden de uitgangen van abonnee- en verkeerslijnen overgebracht op tijdsleufkanalen van 16 bits. Hiervan zijn 8 bits

bestemd voor de codering van spraak of data, de resterende 8 bits dienen voor signalering, besturing en pariteit. Pariteitscontrole is een middel om enkelvoudige bitfouten te detecteren. Hoewel er manieren zijn om meer-voudige bitfouten op te sporen en te herstellen, wordt toch de pariteitscontrole het meest toegepast, omdat deze maar 1 bit kost. Verdergaande foutdetectie en fouterstel kost veel meer bits.

Vanwege ISDN-faciliteiten, is 5ESS-PRX voorzien van een *Packet Switch Interface Unit* (PSIU).

In juli volgt het laatste deel van de openbare telefooncentrale 5ESS-PRX. Hierin worden de communicatie- en de administratiemodule beschreven alsmede de verschillende soorten software.

Kabeltelevisie (4)

L. G. Wennekes
Vervolg van blz. 174

In het vorige deel, april 1986, werden de frequentiebanden, de kanaalrasters, opbouw van de kabelnetten en de apparatuur in de ontvangstations behandeld. De 4-delige serie wordt afgesloten met een uiteenzetting over de structuur van het hoofdnet, de wijknetten, rijg- en aftaksystemen en het mini-sternet.

Het hoofdnet

Het hoofdnet is in 2 soorten onder te verdelen.

1. *Het programma aanvoernet of lokaal aanvoernet;*
d.i. het hoofdnet tussen het ontvangstation en het lokaal centrum.
2. *Het lokaal verdeelnet;*
d.i. het hoofdnet tussen het lokaalcentrum en het wijkcentrum.

Vanwege de kabeldemping voor hoge frequenties, vindt het signaaltransport in het hoofdnet uitsluitend via VHF-kanalen plaats waarbij gebruik wordt gemaakt van coax 3 en trajectversterkers. De plaatsing van trajectversterkers geschiedt om de 500 à 600 meter. Trajectversterkers moeten de demping en de frequentiekaracteristiek compenseren. Het zijn versterkers met een bandbreedte van 47-300 MHz en een versterking van 21 dB.

Secties

Een kabel met een trajectversterker wordt een sectie genoemd. In het lokaal verdeelnet kan het voorkomen dat een aantal secties achter elkaar moeten worden geschakeld. Het maximaal achter elkaar te schakelen aantal secties bedraagt 20 tot 25.

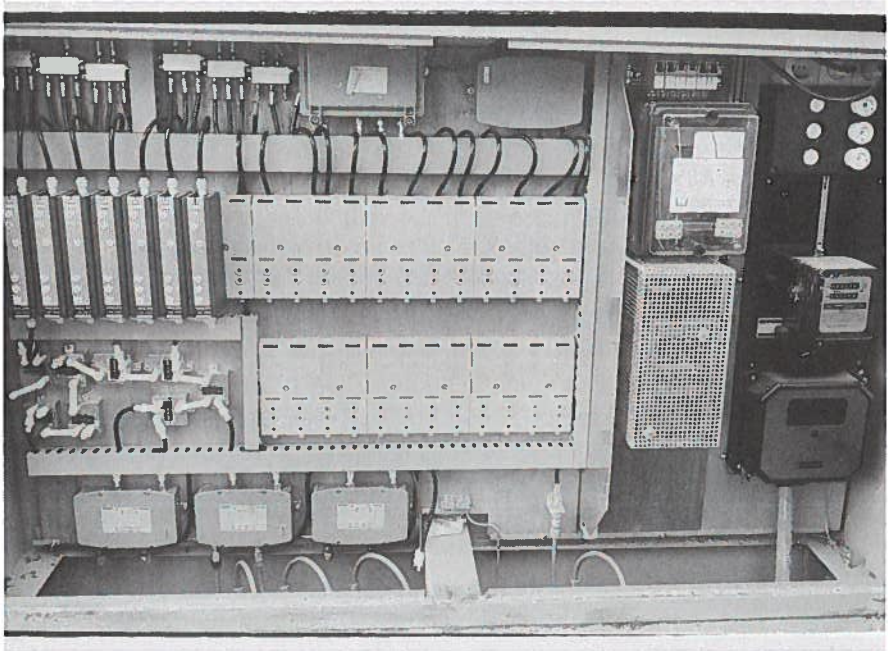
Het achter elkaar plaatsen van een aantal secties heeft als nadeel dat ook de aanwezige ruis, en eventuele vervorming, worden versterkt. Om aan de gestelde eisen te kunnen voldoen is het daarom noodzakelijk dat trajectversterkers:

- een geringe ruis en vervorming (intermodulatie) produceren;
- ondanks temperatuurverschillen, geen variatie in de versterking of ingestelde correcties vertonen;
- instelmogelijkheden hebben om de frequentiekaracteristiek van een kabel nauwkeurig te kunnen corrigeren;

- niveauvariaties aan de ingang van de versterker automatisch corrigeren, voor zowel de hoge, als voor de lage kanalen. Om over optimale correctiemogelijkheden te kunnen beschikken plaatst men in het net afwisselend trajectversterkers met en zonder automatische niveauregelaars.

In het lokaalcentrum worden met het kanaalpakket 2 loodssignalen meegestuurd (80,6 en 245,5 MHz).

In bijzondere gevallen kan het voorkomen dat er geen trajectversterker geplaatst hoeft te worden. In die gevallen wordt coax 1,5 toegepast.



Het centrale punt van een wijknet; het wijkcentrum. Bovenaan in het midden: breedband (VHF-)versterker, links ervan de uitkoppeling voor de kanaalomzetters waarvan er zeven geplaatst zijn; rechts de stroomvoorziening met veiligheidstrafo voor de televoeding van de groeps- en eindversterkers. Links onderaan de stroomkoppelfilters.

Sternetten

Bij het ontwerpen van het lokaal verdeelnet probeert men de plaatsen van de trajectversterkers zoveel mogelijk met die van de wijkcentra te laten samenvallen. Dat is een besparing van het aantal straatkasten en voedingspunten.

Gewoonlijk hebben de wijkcentra een 220 volt aansluiting; de voeding van de trajectversterker in de gemeenschappelijke behuizing is daarom geen probleem.

De overige versterkers worden vanuit de wijkcentra, of vanuit trajectversterkers via de coaxiale kabels van voedingsspanning voorzien (televoeding, maximaal 50 volt wisselspanning). Door middel van *stroomkoppel-filters* worden signalen en voedingsspanning samengevoegd en bij de versterker gescheiden.

De structuur van het lokaal verdeelnet is in veel gevallen *stervormig*; dat wil zeggen dat vanuit het lokaal centrum in één of meer richtingen kabelverbindingen naar de wijkcentra gelegd zijn. Een defect in een kabel- of trajectversterker geeft storing in grote delen van de CAI. Om de storingskans te verkleinen wordt het lokaal verdeelnet meestal dubbel uitgevoerd; bij signaaluitval schakelen de wijkcentra automatisch over op de reservekabel.

Ringnetten

In stedelijke netten wordt meestal een *ringvormige structuur* toegepast. In deze netstructuur zijn de verbindingen eveneens dubbel, en met automatisch omschakelende wijkcentra, uitgevoerd. Het einde van een verbinding is hier echter niet bij een veraf gelegen wijkcentrum, maar in het lokaal centrum zelf gesitueerd!

Elke verbinding vormt dus een *lus of ring*. De twee parallelkabels worden dus niet zoals bij het stervormige net in éénzelfde richting, maar in tegen-gestelde richtingen van signaal voorzien (afb. 9).

Is bij een stervormig lokaal verdeelnet het signaal op beide kabels van *gelijke* kwaliteit, bij een ringnet is dat *alleen* het geval in het *midden* van de ring. Op elke andere plaats van de ring is de signaalweg voor één van de kabels korter dan voor de andere kabel.

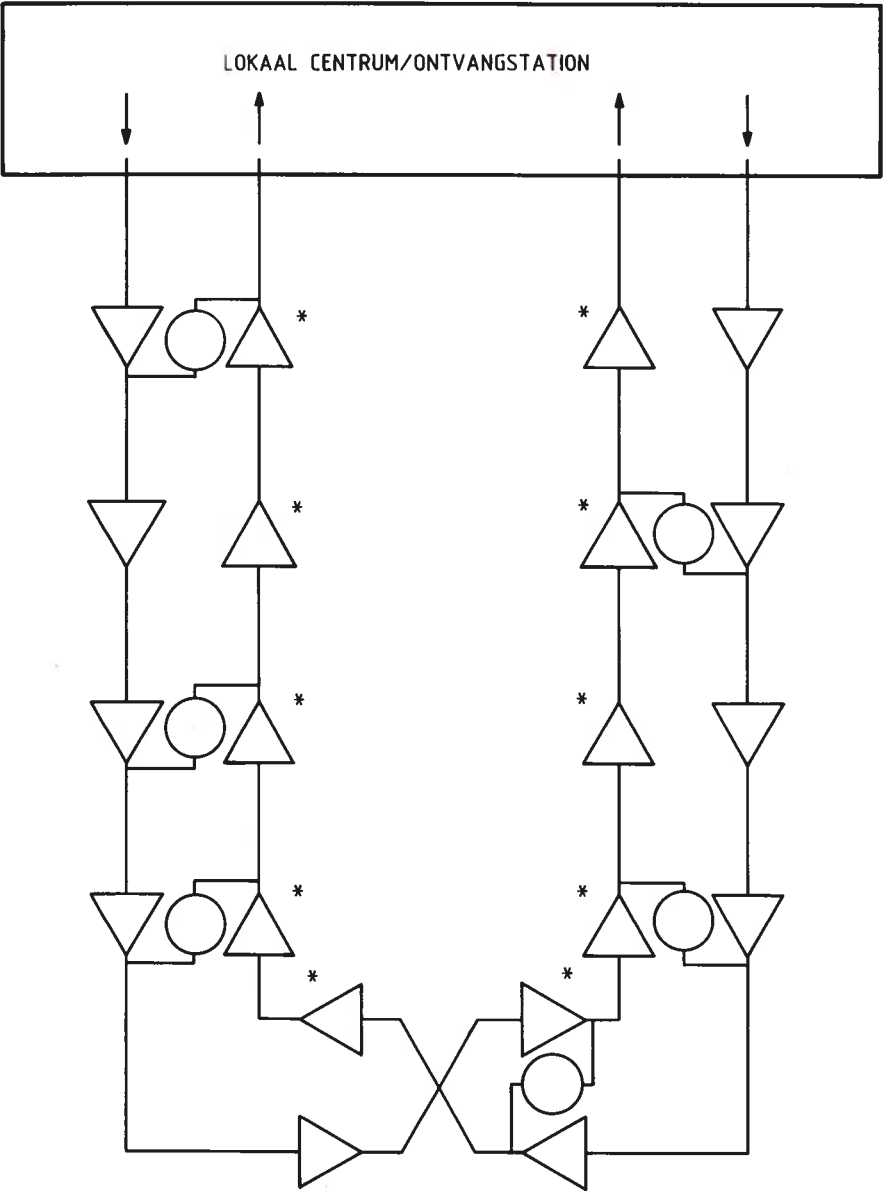
Vanzelfsprekend zijn de wijkcentra bij normaal bedrijf aangesloten op de kabel met het kleinste aantal trajectversterkers.

Bij onderbreking schakelen de wijkcentra automatisch om naar de reservekabel waarbij iets kwaliteitsverlies optreedt.

Voordelen van het ringnet

De kwaliteitsvermindering (voor de wijkcentra dicht bij het lokaalcentrum het meest merkbaar), is aanvaardbaar; het gaat tenslotte om een geval van storing.

Maar . . . een stervormig lokaal verdeelnet heeft bij signaalonderbreking een gelijkwaardige reservekabel. Men zou dus aan de stervorm de voorkeur kunnen geven!



afb. 9. Principe van een ringnet.

Vergelijkt men echter de 2 netstructuren in de situatie dat beide kabels van een sectie onderbroken worden, dan blijkt dat de ringstructuur in het voordeel is, want de wijkcentra schakelen bij wegvallen van het signaal om naar de kabel die het signaal uit de andere richting aanvoert.

Conclusie: alle wijken houden signaal!

Een ander voordeel van een ringnet is de wijze waarop het signaal bewaakt wordt. Het eind van elke kabel bevindt zich immers in het lokaalcentrum. Signaalonderbrekingen kunnen, door op de kabeleinden aangesloten storingsmelders, direct worden geconstateerd.

De ringstructuur verdient dus de voorkeur, en het spreekt bijna vanzelf dat een ringvormig lokaal-verdeelnet niet overal gerealiseerd kan worden. Bij lintbebouwing zal, vanwege de kosten met een stervormig lokaal verdeelnet worden volstaan. Het leggen van een ring is technisch wel mogelijk, maar veel te duur.

Het wijknet

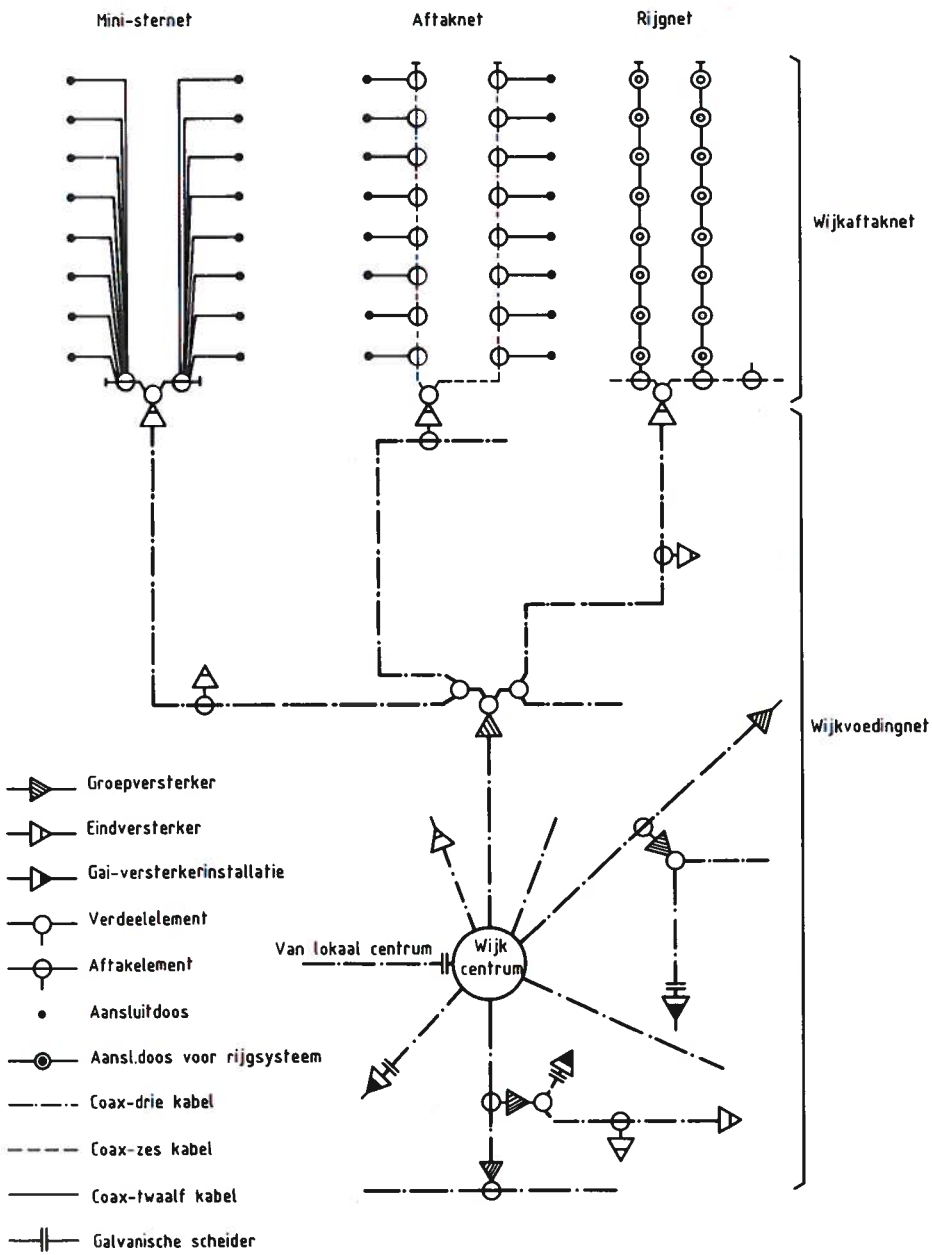
Een CAI-wijk omvat, afhankelijk van de bebouwingsdichtheid, gemiddeld 500 à 1000 woningen. De distributie vanaf het centrale punt in de wijk naar deze woningen is een taak van het wijknet. In CAIN met meer dan zes televisiekkanalen is voor het transport in het lokaal verdeelnet gebruik gemaakt van midden- en bovenbandkanalen. Om bij de gebruikers een bruikbaar kanaalpakket af te leveren, moeten deze kanalen, op het zogenaamde *reconversiepunt* van het wijknet, eerst nog worden omgezet naar UHF-kanalen.

Binnen het kader van de technische voorschriften zijn verschillende uitvoeringen van het wijknet mogelijk (afb. 10).

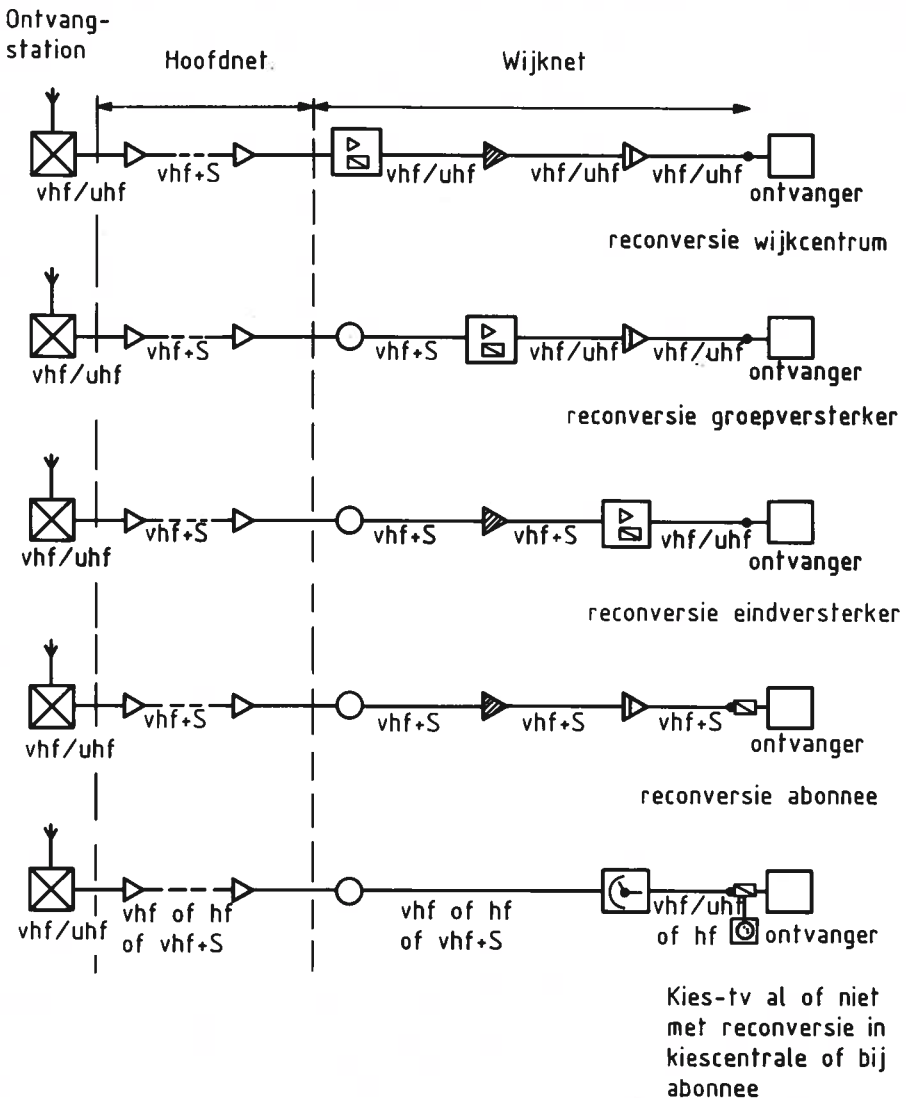
Projectering

Bij de projectering van nieuwe wijknetten wordt vrijwel altijd voor reconversie in het wijkcentrum gekozen. Daarmee blijft het aantal kostbare reconversiepunten (elk UHF-kanaal vergt een omzetter) beperkt. Alleen bij de kleine, oorspronkelijk voor VHF-opgezette netten, wordt als mogelijke oplossing voor reconversie bij de groep- of eindversterker gekozen. In het algemeen is het wijknet opgebouwd uit:

- een wijkcentrum, tevens reconversiepunt;
- een wijkvoedingsnet. Het kabelnet vanaf het wijkcentrum tot aan de eindversterkers;
- een aantal wijk-aftaknetten. Het kabelnet vanaf de eindversterkers tot aan de huisaansluitingen.



afb. 10. Voorbeeld van de structuur van het wijknet.



afb. 11. Voorbeelden van signaaldistributie.

Het wijkvoedingsnet

Deze opzet is in afb. 10 als 1e voorbeeld gegeven. Daarbij is de structuur van het wijkvoedingsnet stervormig: vanuit het wijkcentrum worden diverse

groepsversterkers, en vanuit elke groepsversterker worden diverse eindversterkers van signaal voorzien. De verbindingen in dit netgedeelte zijn alleen uitgevoerd met coax 3. Door de reconversie in het wijkcentrum moet het wijkvoedingsnet geschikt zijn voor de gehele VHF- en UHF-band (47-862 MHz). Naast de toepassing van groeps- en eindversterkers die deze frequentieband als een geheel versterken, *super-breedbandversterkers*, wordt ook vaak gebruik gemaakt van gescheiden versterkers voor de VHF- en UHF-band, *splitbandversterkers* (zie afb. 11).

Voor en tegens

Beide systemen hebben zo hun voor en tegen.

Super-breedbandversterkers zijn vrij eenvoudig uitgevoerd, maar hebben een wat lager uitstuurniveau dan versterkers die slechts één band versterken. Verder moet bij de samenstelling van het kanaalraster rekening worden gehouden dat intermodulatieprodukten (mengprodukten van de diverse draaggolffrequenties) uit de VHF-banden die in de UHF-banden vallen (en omgekeerd), zonder meer worden meeversterkt. Bij toepassing van splitbandtechniek vallen deze produkten buiten de te versterken band. Een ander nadeel van de super-breedbandtechniek is de effening die voor het brede frequentiegebied noodzakelijk is. Bij splitbandtechniek wordt dit beter opgevangen door toepassing van een lichte VHF-versterker naast de UHF-versterker. Meestal is het wijknet zo geprojecteerd dat bij de groeps-, of bij de eindversterker de VHF-banden niet versterkt hoeven te worden. De versterker bestaat dan uit een UHF-versterker waarbij de VHF-banden door middel van filters om de versterker heen worden geleid.

Door de dubbele versterkers en de noodzakelijke filters, zijn splitbandversterkers meer gecompliceerd dan super-breedbandversterkers.

Een doorslaggevend argument voor één van beide systemen bestaat niet. Beide worden toegepast.

Het wijkftaknet

De eindversterkers voeden het wijkftaknet, dat wil zeggen het net waarmee de huisaansluitingen gerealiseerd worden. Verdere signaalbewerking vindt nu niet meer plaats; het door de eindversterker afgegeven signaal moet nu zo effectief mogelijk over de aansluitingen verdeeld worden. Daarbij is het van belang dat bij elke huisaansluiting de signaalniveaus en niveauverschillen tussen de verschillende banden en kanalen, binnen de voorgeschreven normen liggen. Tevens dient dit netgedeelte bestand te zijn tegen storende terugstraling van de aangesloten abonnee-apparatuur: de aan-

sluitingen dienen ontkoppeld te zijn. Mogelijke constructies voor het wijk-aftaknet zijn:

- rijgsysteem (vanaf 1978 voor nieuwe aanleg niet meer toegestaan);
- aftaksysteem;
- (mini-)stersysteem.

(Zie afb. 10 en 11.)

Het rijgsysteem

In de eerste kabelnetten werden nagenoeg uitsluitend aansluitingen volgens het zogenaamde rijgsysteem gemaakt.

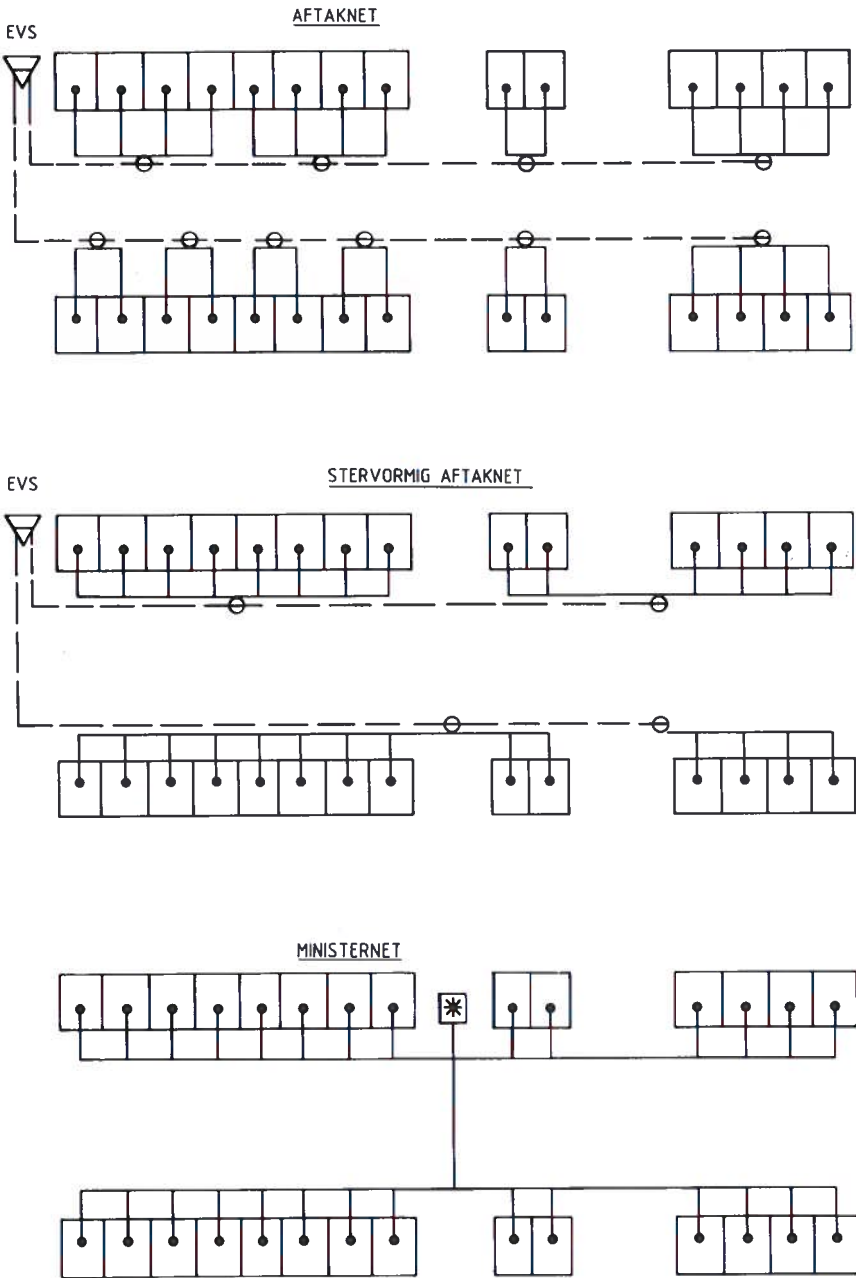
Het was een goedkoop aan te leggen systeem dat veel is toegepast, met name in flatgebouwen.

Bij een rijgsysteem zijn de aansluitdozen direct in de voedingskabel opgenomen (afb. 10). In de aansluitdozen is een netwerkje opgenomen waarmee het signaalniveau op de voedingskabel (coax 12) verlaagd wordt tot een geschikt niveau voor de ontvangers, en waarmee een extra demping (ontkoppelingsdemping) wordt bereikt tussen de toestelaansluitpunten (TV en FM), en de aansluiting voor de kabel naar de volgende aansluiting.

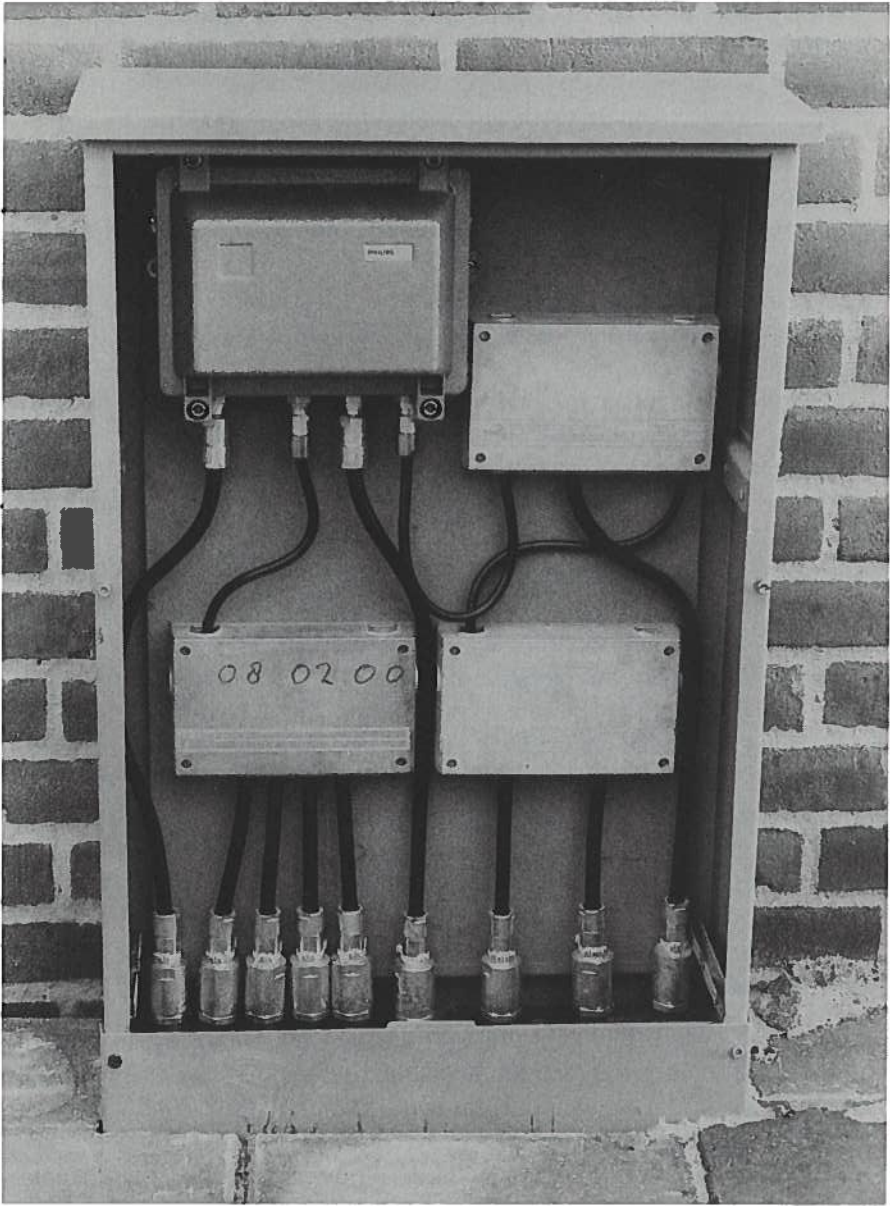
Voor de nieuwe aanleg mag men dit systeem niet meer toepassen. Niet zozeer op grond van technische bezwaren, maar op grond van manipulatie mogelijkheden door onbevoegden, hetgeen problematisch is voor het technisch personeel van de CAI-exploitant. Omdat de apparatuur zich voor een groot gedeelte in de woningen bevindt, brengt dit problemen met zich mee bij storingsopheffing.

Het aftaksysteem

Het aftaksysteem lijkt enigszins op het rijgsysteem. Ook bij dit systeem wordt de voedingskabel, coax 6, herhaaldelijk onderbroken voor het maken van aftakkingen naar de woningen (afb. 10 en 12). De voedingskabel ligt niet binnenshuis zoals bij het rijgsysteem maar is, inclusief de benodigde aftakelementen, geheel buiten de woningen gehouden. De voedingskabel kan langs de gevel (zwarte kabel) zijn aangebracht, of als grondkabel (groene kabel) worden uitgevoerd, waarbij de aftakelementen per woning, of per groep woningen, in een zuil zijn geplaatst. De verbindingen tussen de aftakelementen buiten de woningen, en de aansluitdozen in de woningen zijn uitgevoerd met coax 12. De aansluitdozen van een aftaknet bevatten een filter dat de TV- en de radiosignalen splitst; de ont koppeling tussen de woningen onderling wordt bereikt door de buiten de woningen geplaatste aftakelementen.



afb. 12. Voorbeelden van wijkafzaknetten.



Een groepsversterker in super-breedband uitvoering (links boven) met verdeel-elementen voor de uitkoppeling t.b.v. de eindversterkers.

Het aftakstelsysteem is daarom niet zo gevoelig voor manipulaties door onbevoegden als het rijgstelsysteem.

Ook is het personeel van de onderhoudsdienst bij werkzaamheden hierdoor minder afhankelijk van de medewerking door de abonnees.

Aftaknetten hebben een aantal nadelen ten opzichte van rijgnetten.

Het aantal kabelaansluitingen op aftakelementen en aansluitdozen is groter dan bij het rijgnet.

Een kabelaansluiting op een aftakelement of aansluitdoos blijft altijd een zwak punt, montage en afwerking van kabels, vooral de bescherming tegen corrosie, is ontoereikend.

Verder kan als bezwaar tegen een aftaknet worden aangevoerd dat grote aantallen aftakelementen in verschillende uitvoeringen nodig zijn. Immers, het signaalniveau aan het begin van de voedingskabel, direct na de eindversterker, is hoog. Een abonnee-aansluiting vereist daarom een aftakelement met een hoge demping.

Het niveau langs de voedingskabel neemt met de lengte van het traject af zodat de benodigde demping van de aftakelementen naar verhouding steeds kleiner moeten worden. Dit vereist reeksen van dempingswaarden voor aftakelementen (de meeste fabrikanten leveren reeksen met stappen van circa 3 dB). Het assortiment aftakelementen moet bovendien nog aftakelementen bevatten met een, twee, drie of vier aftakkingen.

Een voordeel is de toepassing van coax 6 (soms ook coax 3) als voedingskabel. Dit maakt langere verbindingen mogelijk. Aftaknetten zijn derhalve bij uitstek geschikt voor situaties waarin de aan te sluiten woningen ruim uit elkaar staan, zoals bij lintbouw, villawijken, boerderijen het geval is.

Het mini-stersysteem

Een geheel andere techniek om de woningen op eindversterkers aan te sluiten is die volgens het mini-stersysteem. Voorwaarde hierbij is wel dat de woningconcentratie hoog moet zijn in vergelijking met het aftakstelsysteem, i.v.m. de toepassing van coax 12.

Evenals bij de andere systemen, wordt de eindversterker zo centraal mogelijk ten opzichte van de aan te sluiten woningen geprojecteerd, hierdoor worden de verbindingen kort gehouden. In de kast met de eindversterker is tevens een zogenaamde *multi-tap*, dat is een aftakelement met 8, 12 of 24 aftakkingen, ondergebracht. Deze combinatie, eindversterker plus meervoudig aftakelement, noemt men een mini-ster. Door middel van coax 12

zijn de woningen rechtstreeks op de mini-ster aangesloten. Het bereik van een mini-ster is, door het gebruik van coax 12 tot een kabellengte van circa 80 meter beperkt. Voor verderaf liggende woningen past men, noodgedwongen, wel coax 6 toe waarmee de bereikbare afstand ongeveer wordt verdubbeld. Multi-tap en aansluitdozen zijn echter voorzien van coax 12 aansluitpunten zodat overgangsglassen noodzakelijk zijn.

In moderne kabelnetten, GAIN en CAIN, wordt nagenoeg uitsluitend van de mini-sterstechniek gebruik gemaakt. Het assortiment aan kabels en componenten waarmee de mini-sternetten gerealiseerd worden is zeer beperkt in vergelijking met de aftaknetten, terwijl de onderhoudsproblemen tot een minimum zijn teruggebracht.

Aan- en afsluiten van abonnee, of het per abonnee treffen van bijzondere voorzieningen (bijvoorbeeld het plaatsen van een bandstopfilter om desgewenst aan een abonnee een beperkt programmapakket aan te kunnen bieden) is bij een mini-ster eenvoudig te realiseren.

Samenvatting

De opbouw van een kabelnet (CAI) in grote lijnen:

- een ontvangstation en een lokaalcentrum (dikwijls gecombineerd), voor de ontvangst en bewerking van de door te geven signalen. Voor het transport van de signalen wordt een gecompriemd VHF-kanaalpakket samengesteld inclusief een hoge en een lage loodsfrequentie voor de automatische niveauregelaars in de trajectversterkers van het hoofdnet;
- een hoofdnet, bestaande uit een programma-aanvoernet (indien het ontvangstation gescheiden van het lokaalcentrum is opgesteld), en een lokaal verdeelnet dat het (gecompriemde) VHF-programma-pakket van het lokaalcentrum naar de wijkcentra transporteert. Ter vergroting van de bedrijfszekerheid is het net vaak dubbel uitgevoerd. In het met coax 3 uitgevoerde lokaal verdeelnet is de structuur stervormig of *ringvormig*. De in twee richtingen gevoede ring heeft de voorkeur (kleinere gevolgen bij storingen). Het hoofdnet is opgedeeld in secties (een trajectversterker plus kabel) van circa 500 meter;
- diverse wijknetten die zijn opgebouwd uit een tweetal netvlakken: wijkvoedingsnet en een wijkafzaknet. Het wijkvoedingsnet is actief dat wil zeggen: er vindt omzetting van het gecompriemde kanaalpakket naar een toestelgeschikt VHF/UHF-pakket alsmede versterking plaats. Gebruikelijke systeemopzet van het wijkvoedingsnet: wijkcentrum (met re-conversie), groeps- en eindversterker;

-
- de feitelijke distributie van de signalen naar de woningen vindt plaats in het passieve wijkafknet;
 - in het wijkafknet onderscheidt men een drietal nettechnieken: rijgsysteem (mag niet meer aangelegd worden vanwege de onderhoudsproblematiek), voor open bebouwing het aftakstelsysteem, en het stelsysteem voor de stedelijke bebouwing: de mini-ster;
 - de met weinig onderdelen te realiseren mini-sterren zijn eenvoudig van opzet, voor CAI-personeel steeds toegankelijk, en speciale voorzieningen kunnen vrij gemakkelijk getroffen worden.

Een klein kabelnet (GAI) bevat meestal een ontvangststation met een wijkafknet. In het ontvangststation wordt meteen het VHF/UHF-kanaalpakket samengesteld en via het wijkafknet naar de woningen gedistribueerd.

Efficiënt retourgoederenmagazijn in gebruik genomen

RDV-afdeling in ontwikkeling

Jaarlijks komen er 1.000.000 telefoontoestellen en andere apparaten, vanuit de 13 telefoondistricten, binnen bij CWP om te worden gereviseerd, opgeslagen of vernietigd. Hiervan bestaat 60% uit verouderde of niet functionerende telefoontoestellen, voornamelijk van het type T 65.

Deze massale goederenstroom wordt in eerste instantie opgevangen door de RDV-afdeling van CWP. Deze afdeling bestaat uit drie groepen: het Retourgoederenmagazijn, de groep Demontage en de groep Verschrotting. Een onderdeel van CWP dat volop in beweging is.

Voorheen werkten de groepen verspreid over het CWP-gebouw, hetgeen inefficiënt was. Daar is in korte tijd veel verbetering in gekomen en het streven is erop gericht de RDV-afdeling in korte tijd om te vormen tot een modern en efficiënt onderdeel van de CWP-organisatie. Begin dit jaar is het nieuwe Retourgoederenmagazijn in gebruik genomen dat op de begane grond is gesitueerd. Binnenkort verhuist de groep Demontage eveneens naar de begane grond, zodat de afstand tussen beide groepen zo minimaal mogelijk wordt.

Ook de nieuwe groep Verschrotting begint inmiddels gestalte te krijgen.

Logische route goederenstroom

De heer Kromhout, chef van de RDV-afdeling, was van het begin af aan betrokken bij de nieuwe opzet. Vanuit één der kantoren die verhoogd in het magazijn werden aangebracht, kijkt hij met zichtbaar genoegen naar het schone en overzichtelijke magazijn.

„Oorspronkelijk zaten wij op de tweede verdieping. Alle inkomende goederen moesten met de lift naar boven. Dat was

inefficiënt en de mensen vonden het vervelend dat ze steeds op de lift moesten wachten bij het vervoer van beneden naar boven en omgekeerd. Bovendien kostte dat ook veel tijd.”

De goederenstroom volgde vroeger geen rechte lijn. In de oude ruimte kon er ook geen logica worden gebracht. In het nieuwe magazijn volgt de goederenstroom wel een logische route. Inkomende goederen kunnen regelrecht het gebouw ingereden worden en komen dan terecht bij de uitpakkers. Nadat een eindcontroleur de paklijsten heeft vergeleken met de aangeboden goederen wordt incourant materiaal overgebracht naar een apart magazijn. Kromhout: „Dit is eveneens vernieuwd en voorzien van snel te monteren stellingen. Het overige materiaal gaat door naar een buffervoorraad op de begane grond, waaruit kan worden geput wanneer er apparatuur moet worden gereviseerd of verschrot. In het magazijn wordt zo min mogelijk gestapeld, dat spaart tijd en dus arbeid. Daarom zie je hier geen stellingen. We kunnen de goederenstroom

behandelen met een minimum aan hulpmiddelen.”

Demontage en verschrotting

Voordat te reviseren apparatuur naar de revisie-afdelingen wordt gebracht, wordt deze door de groep Demontage van de RDV-afdeling uiteengenomen. De onderdelen worden gesorteerd in materiaal voor hergebruik en in materiaal dat moet worden vernietigd. De groep Verschrotting is eind '85 officieel van start gegaan en heeft de taak de uitgaande afvalmateriaalstromen van CWP te begeleiden. Momenteel wordt gewerkt aan het opstellen van een schema van deze stroom. Hierin worden de verschillende soorten afval zoals papier, houtsnippers, chemisch afval, metalen en kunststoffen nauwkeurig omschreven evenals de hoeveelheden, waarna een afvoerschema kan worden opgesteld.

Milieuvriendelijk

Daarbij zal uiteraard veel aandacht aan de milieu-aspecten worden besteed. Kromhout: „Het op een verantwoorde en milieuvriendelijke wijze afvoeren van afvalstoffen is van groot belang voor het bedrijf. Er zit wel enig werk aan vast. Zo overwegen we zelf een granulaatmolen aan te schaffen om kunststoffen tot korrels te malen en direct geschikt te

maken voor hergebruik.”

Ook nu al wordt zorgvuldig omgegaan met afval. Er wordt naar gestreefd om zoveel mogelijk grondstoffen terug te winnen. Zo worden de behuizingen van telefoontoestellen ontdaan van de messing schroefbusjes en wordt uit oude microfoons messing en zelfs goud teruggewonnen.

Kromhout: „We trachten oude apparatuur tot aan de grondstof toe te verschrotten. Ook al omdat je telefoontoestellen niet zomaar kunt dumpen. Om strategische redenen kan dat niet, maar ook uit milieu-overwegingen mag het beslist niet.”

Voor de verwerking van verpakkingsmateriaal, dat op CWP in enorme aantallen wordt verbruikt, is een volautomatische balenpers aangeschaft. Al het karton en papier wordt volautomatisch tot balen verwerkt. Het apparaat heeft weliswaar zo'n 60.000 gulden gekost, maar het verdient zichzelf terug.

Vroeger werd hier tweemaal per week een container van 60 kubieke meter opgehaald. Die zat dan helemaal vol. Nu komt er eens in de week een vrachtauto om acht baaltjes van ieder ca. 1 kubieke meter (350 kilo) op te halen. Het is ook weer een voorbeeld van hoe wij met afval proberen om te gaan.

Communicatief (CWP) mrt 1986