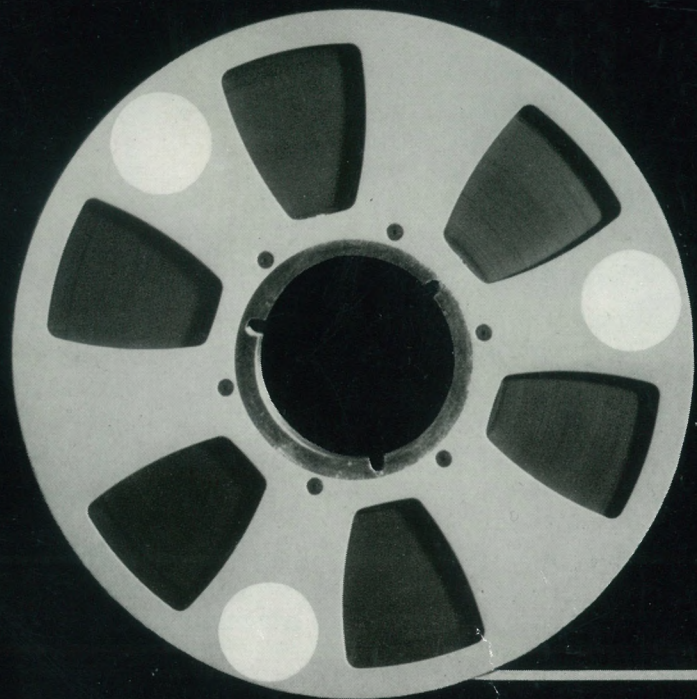


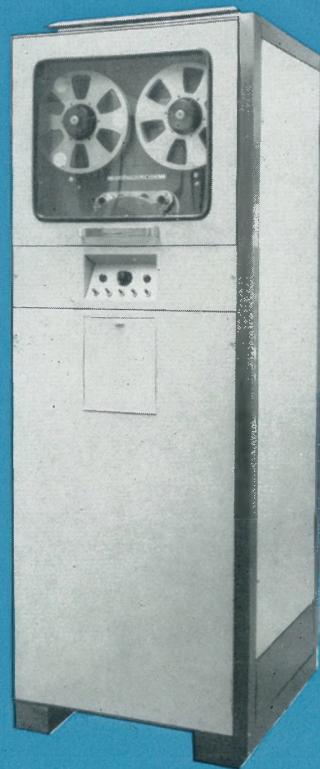
HET MAGNETISCHE BANDSYSTEEM BIJ DE

ELX₁



HET MAGNETISCHE BANDSYSTEEM BIJ DE

ELX₁



Bandeenheid

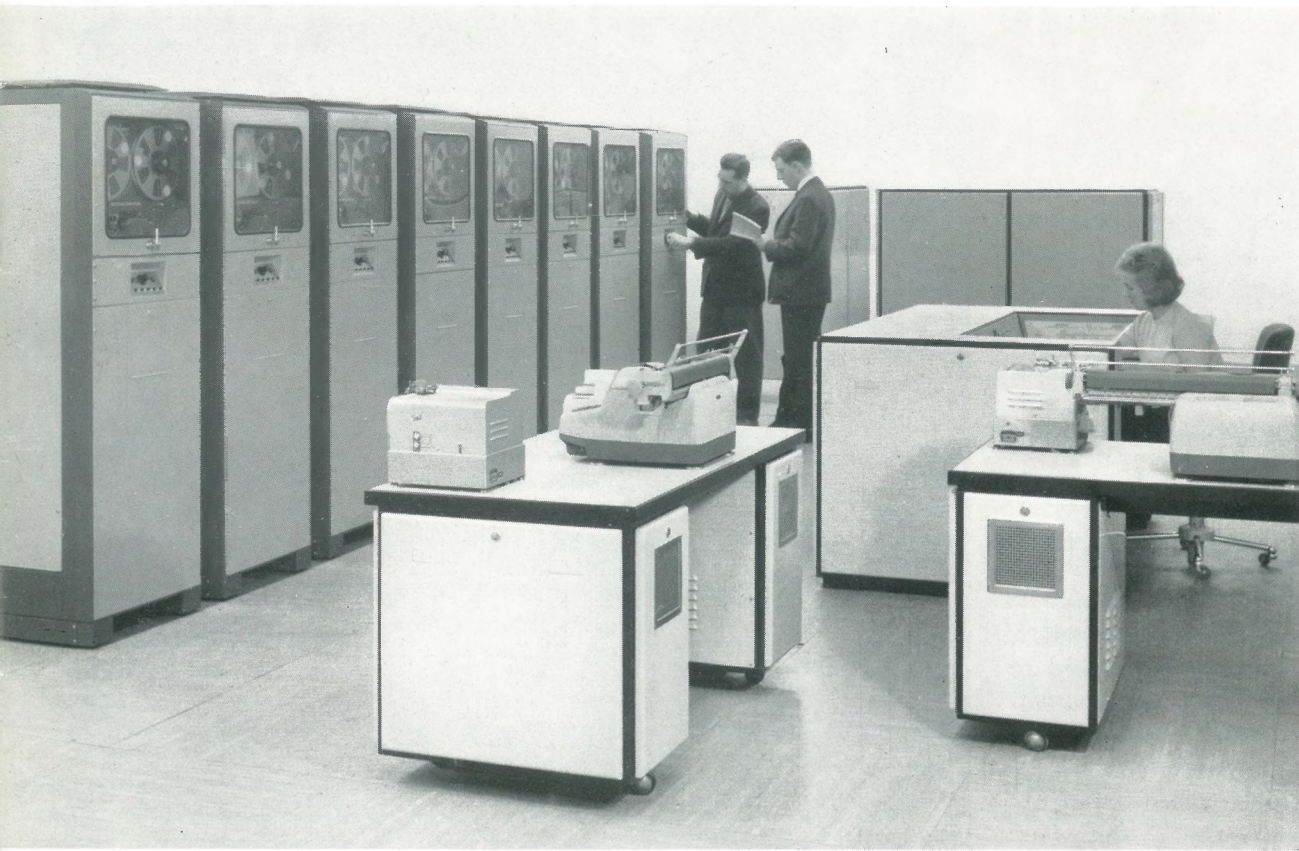
Voor de snelle in- en uitvoer van massale hoeveelheden gegevens kan aan de elektronische reken- en administratiemachine X 1 naast of in plaats van andere hulporganen ook

magnetische bandapparatuur

worden aangesloten. Deze omvat

- een of meer magnetische bandeenheden;
 - een verbindingsorgaan, dat op de juiste tijdstippen de communicatie tussen het centrale orgaan en de magnetische bandeenheden tot stand brengt en tevens als tijdelijk tussenstation voor informatie op weg van het geheugen naar een bandeenheid of omgekeerd dienst doet.
- Magnetische band kan ook als archief-geheugen voor massale hoeveelheden gegevens worden benut.

Het snelle in- en uitvoerorgaan voor massale hoeveelheden gegevens.



Een EL X 1-installatie met 8 magnetische bandeenheden

DE MAGNETISCHE BANDEENHEID

In een luchtdicht afgesloten compartiment, waarin een geringe overdruk heerst, bevindt zich de informatiedrager, de magnetische band. Hij is op twee spoelen gewonden, die door servomotoren in beide richtingen aangedreven kunnen worden.

- Niet meer dan 3ms zijn nodig, om de stilstaande band op volle snelheid te brengen.

Door een reminstallatie kan de band zeer snel tot stilstand worden gebracht.

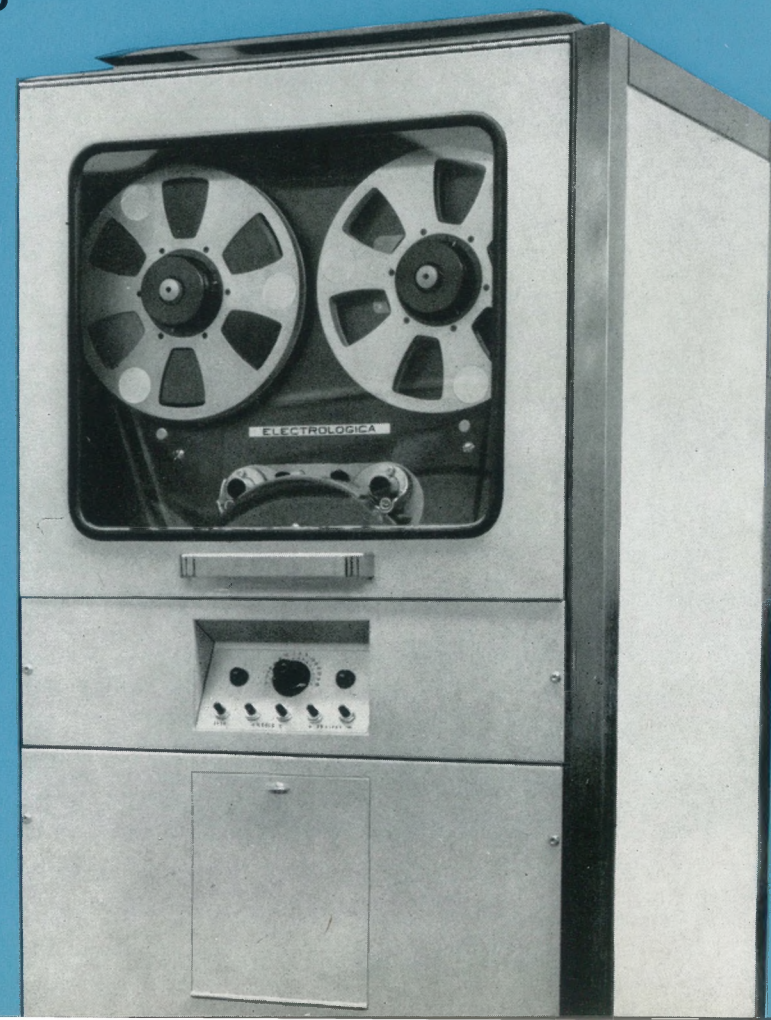
- Minder dan 1,5 ms zijn nodig, om de op volle snelheid lopende band tot stilstand te brengen.

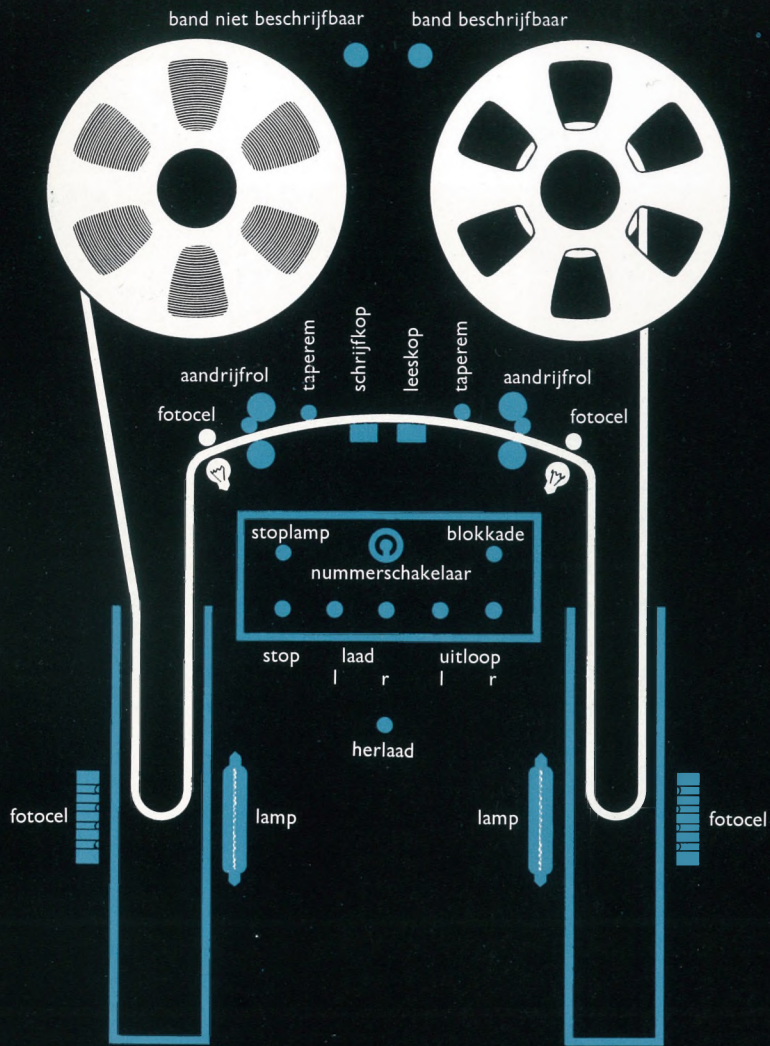
Ook de tijd, nodig voor het omkeren van de bewegingsrichting van de band is zeer kort.

- De omkeertijd – van volle snelheid in de ene tot volle snelheid in de andere richting – bedraagt slechts 4,5 ms.

Deze korte start-, stop- en omkeertijden kunnen worden bereikt doordat de spoelen aangedreven worden door servo-mechanismen, die met behulp van foto-electrische cellen bestuurd worden. Deze zorgen er voor, dat de twee lussen, die de band op zijn weg van één spoel naar de andere vormt, op de juiste lengte worden gehouden.

Het compartiment

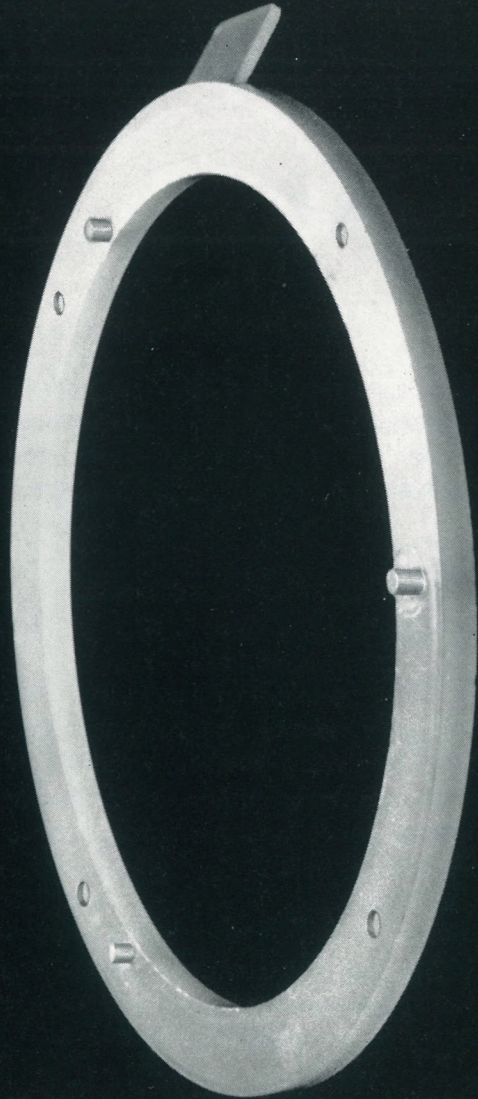




De band wordt op zijn weg van de ene spoel naar de andere langs 1 cm van elkaar verwijderde schrijf- en leeskoppen gevoerd alsmede over twee geperforeerde plaatjes, waaronder door het afzuigen van lucht een onderdruk heerst. Hierdoor wordt de band stevig op de koppen gedrukt, waardoor de goede werking verzekerd is.

Met behulp van een nummerschakelaar, die in een van de standen 0 t/m 15 kan worden gezet, wordt aan elke eenheid een bepaald nummer toegekend.

Voor het bedrijfsklaar maken van de eenheid staan enkele drukknoppen ter beschikking. Deze zijn onderling geblokkeerd, zodat bedieningsfouten uit dien hoofde onmogelijk zijn. Zolang een handoperatie niet afgelopen is, kunnen geen andere handoperaties plaatsvinden. Zodra de eenheid de eerste opdracht van het centrale orgaan geaccepteerd heeft, zijn de bedieningsknoppen onwerkzaam.



insteekring

Voor een juist gebruik van band en bandeenheid dienen nog enkele andere hulpmiddelen en maatregelen:

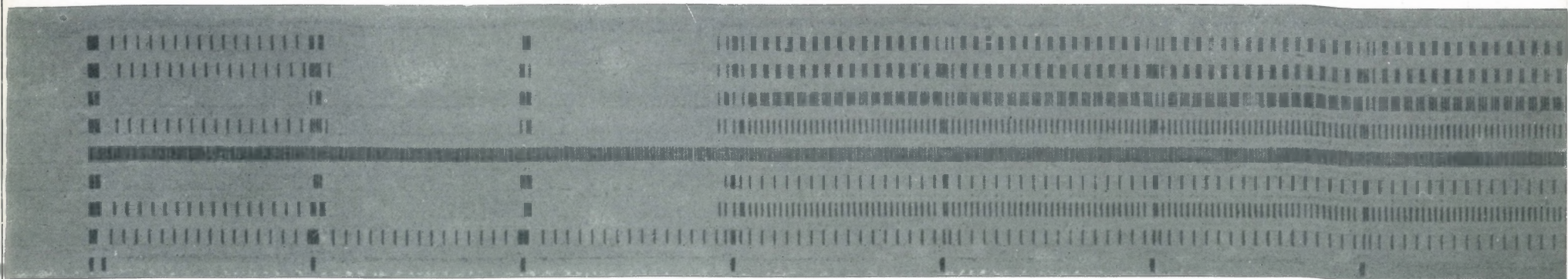
- Een band kan niet worden beschreven, tenzij de spoel waarop hij gewonden is, van een plastic insteekring is voorzien. Door deze ring te verwijderen kan dus worden voorkomen, dat een reeds beschreven band abusievelijk nog eens beschreven wordt.
- De programmeur kan een eenheid door middel van het programma blokkeren, waarna zij geen opdrachten meer kan accepteren, totdat de eenheid met een nieuwe band herladen is.

Verschillende indicatielampjes maken zichtbaar, of een band al dan niet beschrijfbaar is, een blokkade bestaat, de eenheid gestopt is.

- Een verkeerde band wordt door het programma geweigerd.

De onderlinge blokkade van de bedieningsknoppen en het noodzakelijke gebruik van de insteekring bij het beschrijven van de band voorkomen bedieningsfouten.

magnetische band (vergroot)



DE INFORMATIE OP DE BAND

Op de 1100 m lange en 1,25 cm brede band van plastic is onder een tegen slijtage beschermende deklaag een dun laagje magnetiseerbaar materiaal aangebracht. Daarop kunnen door middel van de schrijfkop in de breedterichting negen sporen worden gemagnetiseerd, waarbij de richting van de magnetisering de informatie representeert. Een wisseling van de magnetiseringsrichting stelt n.l. een 1 voor, het gelijkblijven er van een 0. Van deze negen „bits” (binary digits) zijn zeven voor het vastleggen van informatie bestemd. De twee andere hebben een taak bij de besturing. Daar een X 1-woord met inbegrip van de pariteitsbit 28 bits omvat, zijn voor elk woord vier rijtjes symbolen (nonaden) nodig. Op 1 mm band komen 8 nonaden, dus 2 X1-woorden voor; op de gehele band, rekening houdend met periodiek voor-

komende blanco stukken, kunnen ruim 6 miljoen nonaden of 1,5 miljoen X 1-woorden geplaatst worden.

De op een band geschreven X1-woorden zijn tot grotere of kleinere eenheden samengevat. De kleinste eenheid, „term” genoemd, omvat een samenhangend geheel van informatie, b.v. overeenkomend met de inhoud van een enkele ponskaart, de gegevens van één rekeninghouder bij een bankinstelling enz. Een aantal termen, die deel uitmaken van een groter geheel, vormt een „reeks”. De gegevens van een bevolkingsregister vormen als geheel een reeks, die voor elke inwoner afzonderlijk een term. Uiteraard kan zich een reeks over verschillende banden uitstrekken.

Om technische redenen wordt een door de programmeur vast te stellen aantal termen tot een „blok” van variabele lengte samengevat, dat van het volgende blok gescheiden wordt door een stuk band onbeschreven te laten.

informatiespoor ►

informatiespoor ►

informatiespoor ►

informatiespoor ►

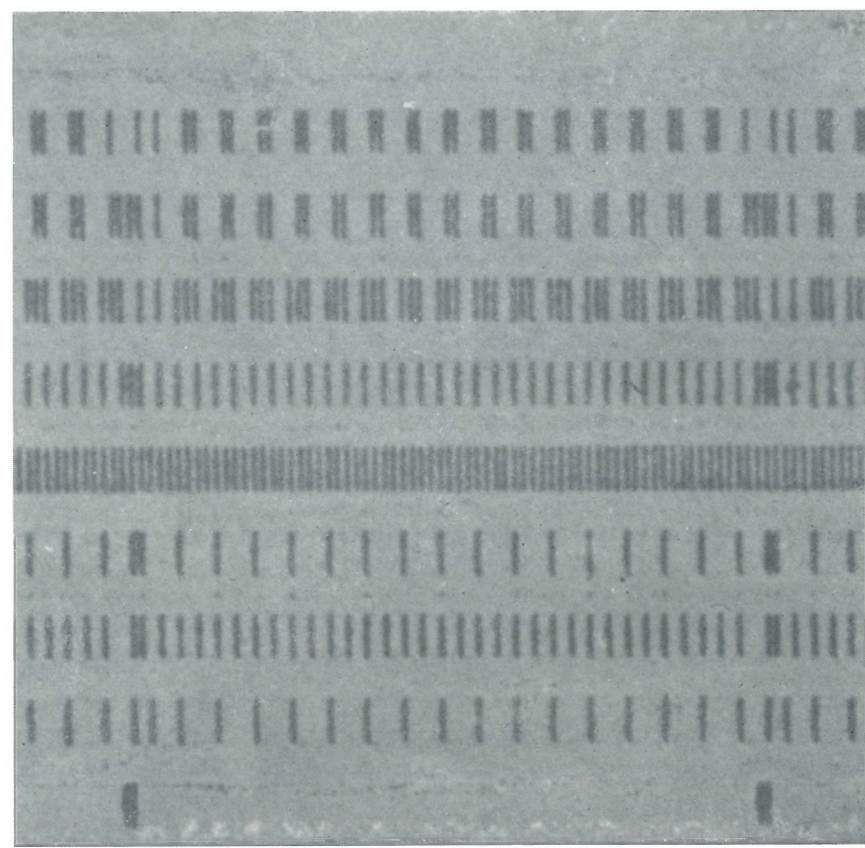
klokpuls ►

informatiespoor ►

informatiespoor ►

informatiespoor ►

labelspoor ►



Behalve de eigenlijke informatie worden ook nog bepaalde controlewoorden op de band geschreven. Om de 15 woorden en bovendien aan het einde van elke term wordt een somcontrolewoord ingevoegd; het bestaat uit de som van alle X1-woorden, die sedert het laatste voorafgaande somcontrolewoord op de band zijn geschreven. Deze som wordt echter met tegengesteld teken op de band geschreven. Bij de lezing, die op het schrijven volgt, worden dezelfde X1-woorden met inbegrip van het somcontrolewoord opnieuw opgeteld, hetgeen uiteraard het resultaat 0 moet opleveren. Eventuele afwijkingen worden automatisch geregistreerd, zodat het met de apparatuur medegeleverde standaardprogramma er op kan reageren. Het somcontrolewoord wordt bij het normale lezen van een band niet naar het geheugen van de X1 overgebracht.

Elke nonade bevat behalve de 7 informatiebits nog 2 besturingsbits. Een ervan is de „klokpuls”, die aangeeft, dat op deze plaats op de band informatie staat. Waar geen informatie op de band staat, ontbreekt dus ook de klokpuls. De andere besturingsbit in een nonade vormt tezamen met de overeenkomstige bits in de drie andere nonaden van een X1-woord een „label” van vier bits. Hierin wordt een binair getal geschreven, dat aangeeft, of het X1-woord een normaal informatiewoord, een somcontrolewoord dan wel het laatste woord van een term of blok is.

De tijdens het schrijven op de band gevormde label wordt bij de daaropvolgende lezing gecontroleerd, waarbij vastgesteld wordt, of hij uit een van

de uitsluitend toegestane getallen bestaat en in toelaatbare volgorde tot de voorafgaande labels op de band staat.

De eerste informatie op een band bevat onder meer datum, naam en samenstelling van de navolgende reeks, alsmede het volgordenummer van de band. Aan deze gegevens wordt in het programma gerefereerd. Mocht de operateur abusievelijk een verkeerde band in de eenheid geplaatst hebben, dan weigert het programma, deze band in bewerking te nemen.

Gegevens op magnetische band zijn onzichtbaar. Dit sluit hun visuele controle uit. Van des te groter belang is daarom, dat som- en labelcontroles alsmede de weigering van een verkeerde band de ontdekking van schrijf-, lees- en bedieningsfouten verzekeren.

HET VERBINDINGSORGAAN EN DE TWEE COMMUNICATIEKANALEN

De verbinding tussen het centrale orgaan van de X1 en de – ten hoogste 16 – magnetische bandeenheden wordt onderhouden door het verbindingsorgaan.

Dit orgaan beschikt over

twee communicatiekanalen

voor het overbrengen van gegevens uit een of meer bandeenheden naar het geheugen – het lezen van de band – en voor het omgekeerde proces, het schrijven op de band.

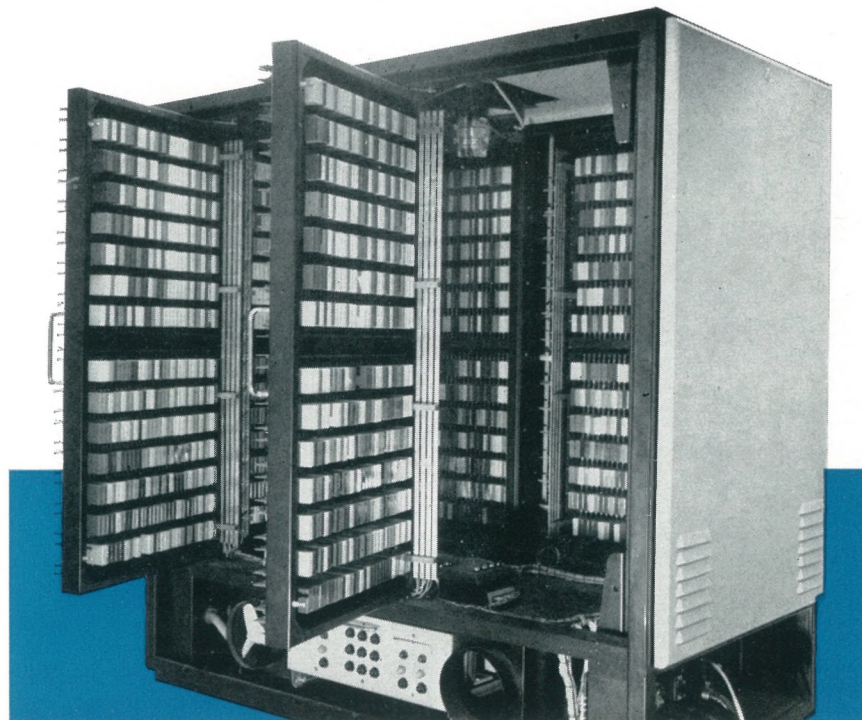
Schrijf- en leesopdrachten, die van deze kanalen gebruik maken en daarom „kanaalbezettende” opdrachten genoemd worden, zijn dus telkens voor twee bandeenheden tegelijk mogelijk.

Het verbindingsorgaan kiest daarvoor zelf een vrij communicatiekanaal.

Opdrachten tot het opspoolen en terugspoolen van band kunnen echter geheel onafhankelijk van kanaalbezettende opdrachten worden uitgevoerd. Een of meer bandeenheden kunnen deze opdrachten uitvoeren, terwijl het centrale orgaan met twee andere eenheden informatie uitwisselt.

De functie van het centrale orgaan blijft tot het geven van – al dan niet kanaalbezettende – bandopdrachten beperkt. De uitvoering er van heeft echter buiten het centrale orgaan om plaats, zodat de X1 tijdens de uitvoering van deze opdrachten zijn rekenwerk kan voortzetten.

verbindingsorgaan





TAL VAN VRAGEN RIJZEN

- Moet de programmeur met enkele basisopdrachten volstaan?
Heeft hij geen groter arsenaal dan schrijf-, lees- en bandspoelopdrachten tot zijn beschikking?
- Moet hij zelf de communicatie tussen centraal orgaan en magnetische bandapparatuur organiseren en zelf de meest geschikte tijdstippen voor het geven van schrijf-, lees- en bandspoelopdrachten bepalen?
- Hoe weet hij of een gegeven opdracht reeds uitgevoerd is?
Moet hij steeds weer hiernaar informeren – ten koste van veel rekentijd?
- Moet ingelezen informatie, die ongewijzigd weer uitgevoerd kan worden, eerst naar een ander deel van het geheugen overgebracht worden, voordat zij kan worden uitgevoerd?

Tal van problemen, maar . . .

het **ingreepsysteem**, dat de communicatie tussen X1 en aangesloten in- en uitvoerorganen regelt en het hierop berustende **standaardprogramma**, dat met de magnetische bandapparatuur wordt medegeleverd,
lossen deze problemen volledig en efficiënt op.

HET INGREEPSYSTEEM

Het ingreepsysteem, dat de communicatie tussen het centraal orgaan van de X1 en al haar in- en uitvoerorganen regelt, leidt ook bij het magnetische bandsysteem tot een aanzienlijke vereenvoudiging van de programmering en tot besparing van rekentijd. Zodra een blok informatie van een band gelezen of daarop geschreven is, geeft de betreffende bandeenheid een signaal af. In een hiervoor bestemd geheugenelement is dan automatisch vastgelegd, van welke eenheid dit signaal afkomstig is. Tevens is er aantekening van gehouden, welke resultaten de tijdens het interne transport uitgevoerde controles hebben opgeleverd.

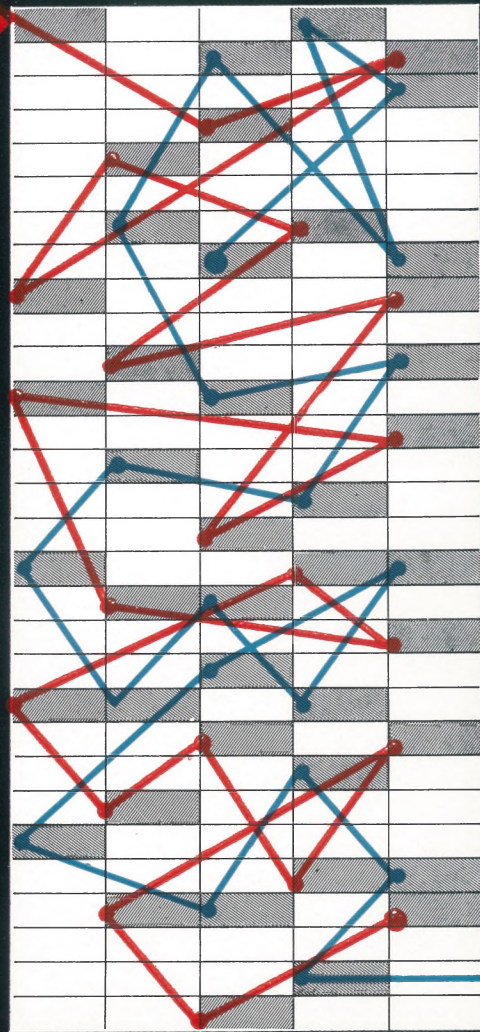
Het centraal orgaan onderbreekt op grond van een dergelijk (ingreep-) signaal even zijn hoofdprogramma. Het in het dood geheugen van de X1

aangebrachte ingreepprogramma treedt in werking. Het stelt de ingelezen informatie op eenvoudige wijze ter beschikking van de programmeur, geeft zo nodig nieuwe schrijf- of leesopdrachten en reageert op eventueel vastgestelde fouten. Daarna wordt het onderbroken hoofdprogramma automatisch voortgezet. Tot het ingreepsysteem behoort ook een voorrangssysteem, dat de preferentie tussen de signalen van de verschillende in- en uitvoerorganen regelt.

Dank zij het ingreepsysteem is ook bij het magnetische bandsysteem van de X1 gewaarborgd, dat

- alle operaties op de juiste tijdstippen uitgevoerd worden,
- de programmeur niet met de zorg hiervoor belast is.

invoer keten



uitvoer keten

HET STANDAARDPROGRAMMA

bevat behalve het ingreepprogramma nog een verbindingsprogramma dat de programmeur laat weten:

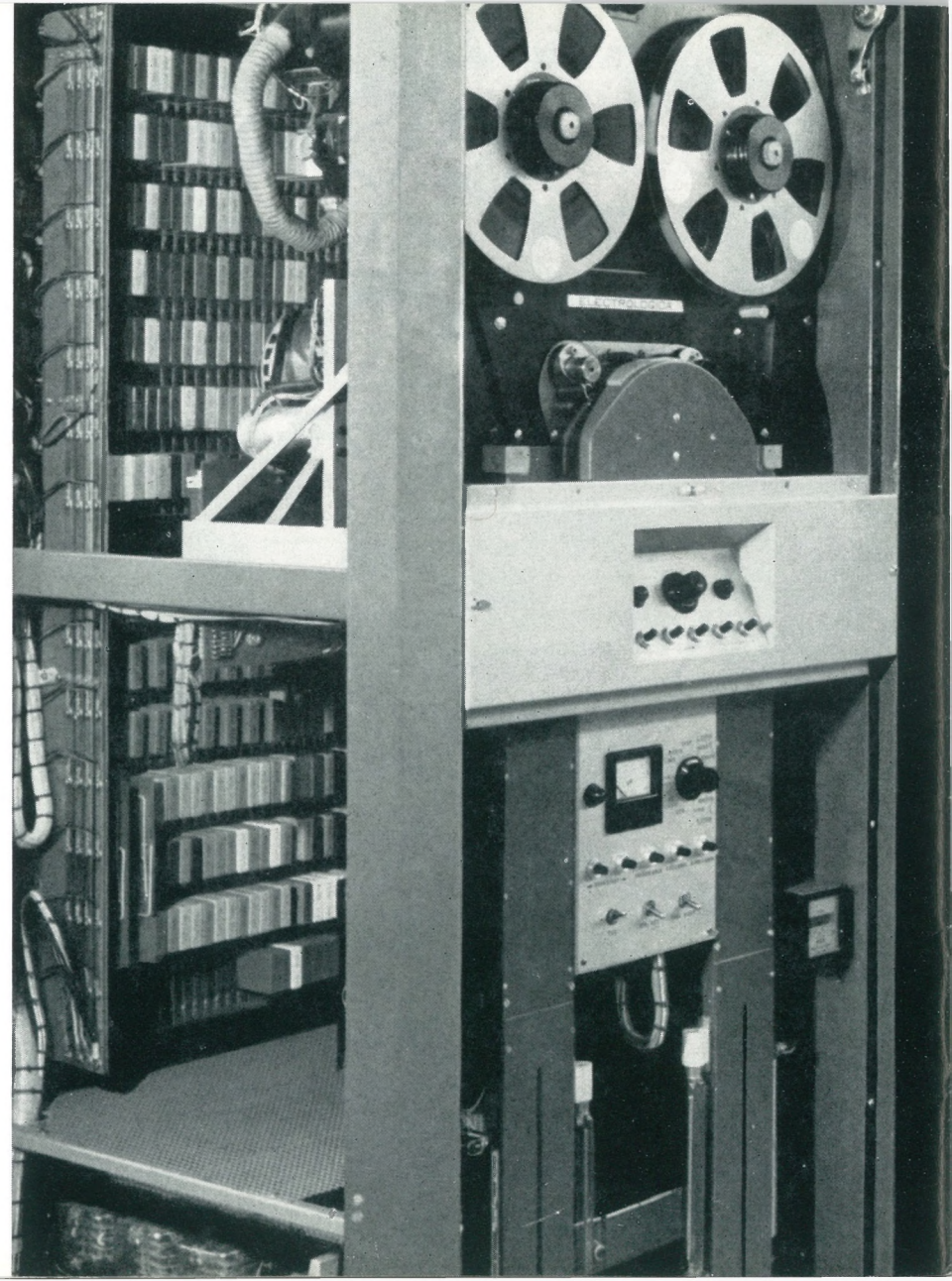
- waar de ingelezen informatie zich in het geheugen bevindt,
- waar de uit te voeren programmaresultaten in het geheugen dienen te worden gereed gezet.

Het standaardprogramma ontheft de programmeur van vele werkzaamheden:

- Het administreert de gegeven schrijf- en leesopdrachten in een *startmagazijn* en brengt ze tot uitvoering zodra zulks mogelijk is;
- Het zoekt zelf uit, in welke geheugenplaatsen de ingelezen termen ondergebracht kunnen worden. Elke term wordt daarbij van een codewoord voorzien, dat aangeeft, waar de volgende term zich bevindt;
- Het stelt zelf vast, in welke geheugenplaatsen nieuwe, uit te voeren termen geschreven moeten worden en verbindt – wederom met codewoorden – alle termen van een uit te voeren reeks tot een keten van informatie;
- Het plaatst steeds voldoende te verwerken informatie in het geheugen, zodat het hoofdprogramma geen vertraging ondervindt;
- Het handelt twee magnetische bandeenheden beurtelings af, wanneer daarin banden geplaatst zijn, die tot dezelfde reeks behoren.

De operateur kan de ene bandeenheid verzorgen, terwijl de andere werkt, zodat het inzetten en uitnemen van banden zonder tijdverlies kan geschieden.

Dank zij het standaardprogramma is het magnetische bandsysteem zeer eenvoudig te programmeren!



CONTROLES EN BEVEILIGINGEN

Oorzaak

1. Pariteitsfout in het geheugen
2. Fout vastgesteld bij controlelezing na het schrijven op de band
3. Pariteitsfout in verbindingsorgaan
4. Pariteitsfout bij de informatie op de band
5. Fout vastgesteld bij somcontrole
6. Foutieve label
7. Onjuiste band ingelegd
8. Insteekring verwijderd
9. Indrukken van een bedieningsknop
10. Acceptatie eerste opdracht door bandeenheid
11. Blokkade bandeenheid door middel van programma

Bovendien:

Tijdens de uitvoering van een programma typt een aangesloten schrijfmachine een staat met gegevens over de betreffende band uit (journaal)

Gevolg

X1 stopt

{ een schrijfo opdracht wordt eenmaal herhaald;
zonodig daarna op het volgende stuk band;
{ een leesopdracht wordt tweemaal herhaald;
zonodig sprong naar een reparatieprogramma.

programma weigert verkeerde band
band kan niet beschreven worden
alle andere bedieningsknoppen zijn onwerkzaam
alle bedieningsknoppen onwerkzaam
bandeenheid kan geen opdrachten meer accepteren.

Controles en beveiligingen verhogen de betrouwbaarheid

TECHNISCHE GEGEVENS

Snelheden

Lees- en schrijfsnelheid	ca. 30.000 symbolen/sec. ca. 30.000 letters/sec. of ca. 55.000 decimalen/sec.
Starttijd (tijd om op volle snelheid te komen)	minder dan 3 ms
Stoptijd (tijd om tot stilstand te komen)	„ „ 1,5 ms
Omkeertijd	4,5 ms
Terugspoeltijd (1100 m band)	4,5 min.
Lezen van of schrijven op 1100 m band	4,8 min.
Bandsnelheid	3,8 m/sec.

De magnetische band

lengte	1100 m
breedte	1,25 cm (z.g. 1/2" band)
type	Sandwich Scotch 489
informatiedichtheid	8 symbolen/mm
bandcapaciteit	1,5 miljoen X1-woorden

Verbindingsorgaan

diepte	80 cm
breedte	150 cm
hoogte	150 cm

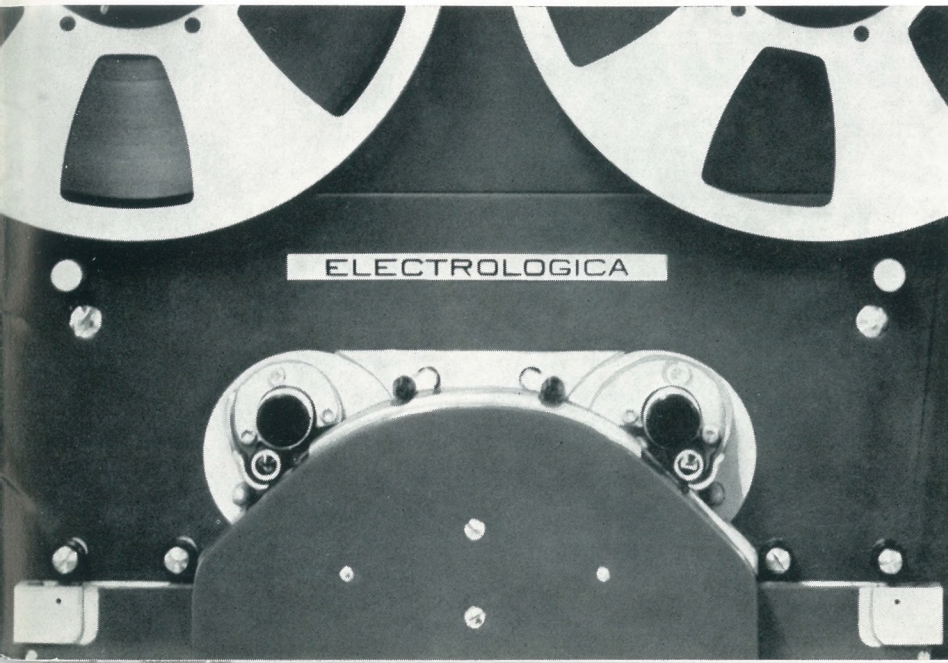
Magnetische bandeenheid

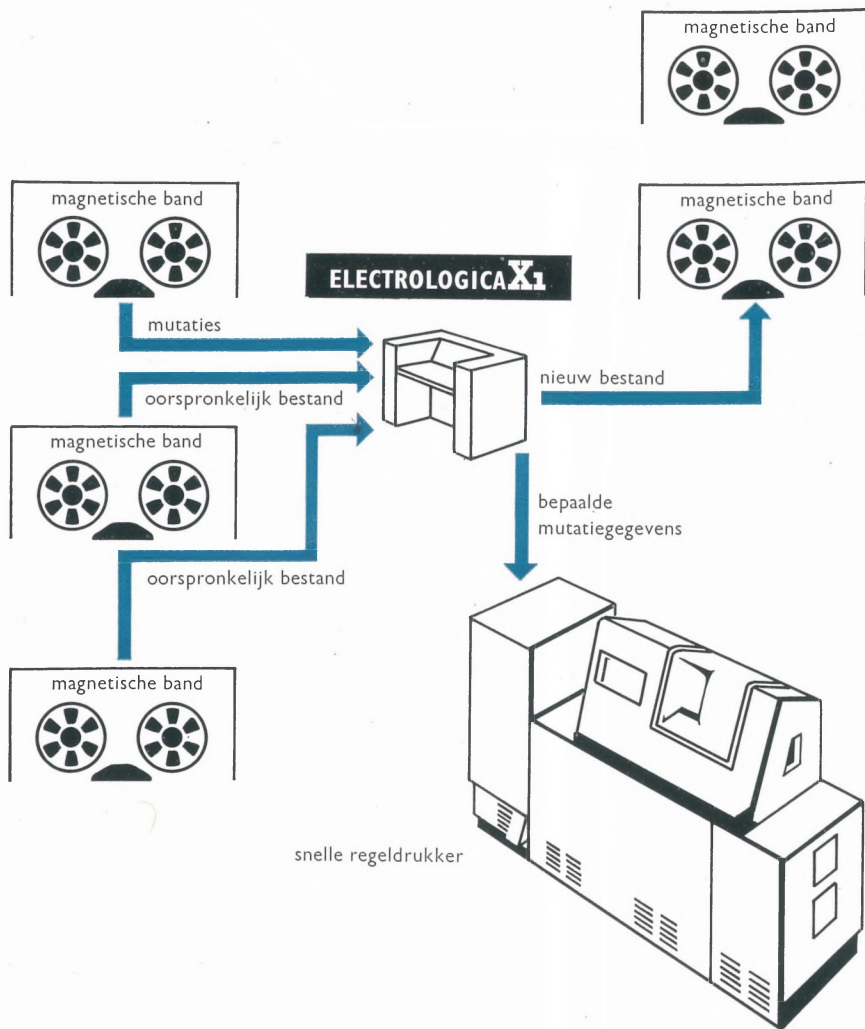
diepte	69,5 cm
breedte	64 cm
hoogte	190 cm

EEN 1-KANAALSYSTEEM

Voor bepaalde doeleinden kan een magnetische bandsysteem gebruikt worden, dat over één communicatiekanaal beschikt. Teneinde het verbindingsorgaan eenvoudig te kunnen houden, wordt bij dit systeem in ruime mate van de faciliteiten gebruik gemaakt, die de basismachine kan verlenen. Een aantal van haar registers wordt voor de organisatie van de communicatie met de magnetische bandenheid benut. Dit heeft tot gevolg, dat op een gegeven tijdstip slechts gelezen, geschreven of gerekend kan worden. Deze uitvoering van het verbindingsorgaan maakt een aanzienlijk lagere prijs mogelijk.

B.v. voor wetenschappelijke toepassingen



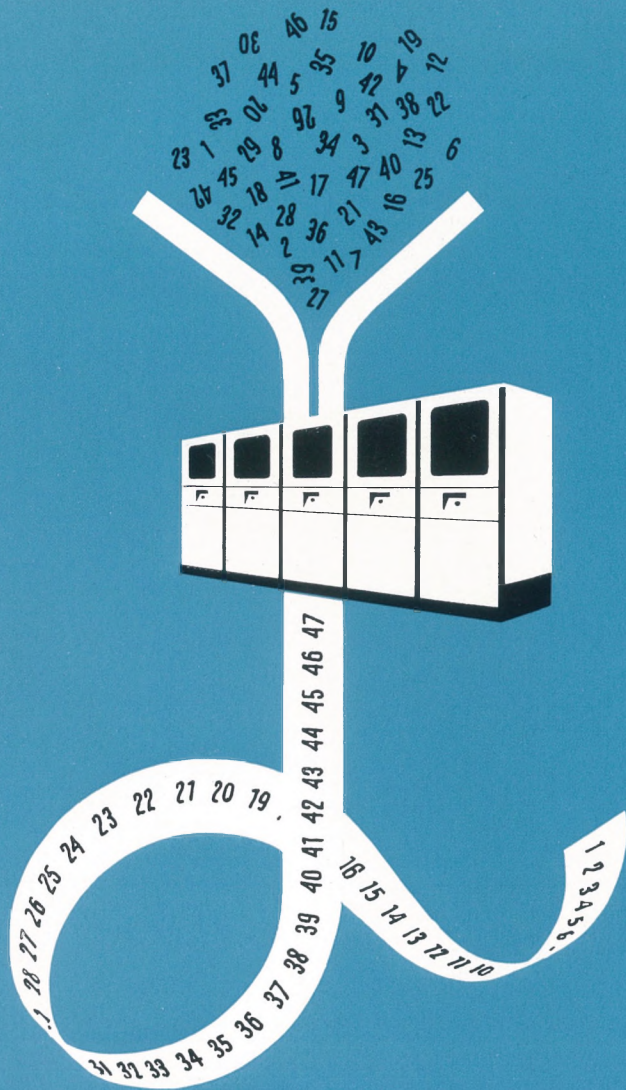


ENKELE WERKWIJZEN

Van de talrijke toepassingsmogelijkheden van het magnetische bandsysteem bij de X1 kunnen hier slechts enkele worden genoemd.

Het bijwerken van een archief op magnetische band ("file maintenance")

In gegevens, die op magnetische band staan, dienen eens per week mutaties te worden aangebracht, die dagelijks op een andere magnetische band worden vastgelegd. De gegevens op de oorspronkelijke band worden op een andere band overgebracht (gekopieerd). Op alle plaatsen echter, waar mutaties dienen plaats te vinden, wordt het kopiëren gestaakt. In de plaats van de oorspronkelijke gegevens treden de nieuwe, die op de mutatieband staan. Na elke correctie wordt het kopiëren voortgezet, tot een volgende mutatie noodzakelijk wordt. Het bijwerken van een gehele band duurt minder dan 5 min. Overigens kunnen tijdens het bijwerken van een archief op de beschreven wijze vrijwel zonder tijdverlies bepaalde gegevens betreffende de mutaties door middel van een snelle regeldrukker in leesbaar schrift worden vastgelegd.



Sorteren van gegevens op magnetische band

Voor het sorteren van gegevens op magnetische band bestaan vele, vaak zeer ingewikkelde methoden. Een veel toegepaste, betrekkelijk eenvoudige methode is in principe de volgende:

Gegevens, die in willekeurige volgorde, b.v. op een magnetische band (nr. 1) staan, dienen op grond van een gegeven indicatie in opklimmende volgorde te worden gesorteerd. In de praktijk zullen de gegevens meestal over meer dan een band verdeeld zijn; in dat geval kan men twee bandeenheden afwisselend bedienen.

Er worden telkens twee termen ingelezen. Hun indicaties worden met elkaar vergeleken en beide termen worden dan, overeenkomstig de uitkomst van deze vergelijking, in opklimmende volgorde beurtelings op twee andere banden (nr. 2 en 3) geschreven. Nadat deze sorteergang voltooid is, worden telkens twee termen van elk van deze banden (nr. 2 en 3) ingelezen en na vergelijking van hun indicatie, beurtelings in gesorteerde rijen van vier termen op wederom twee nieuwe banden (nr. 4 en 5) geschreven. Bij een derde sorteergang worden telkens twee rijen van vier termen ingelezen en na vergelijking van hun indicaties gesorteerd in rijen van acht termen op de banden 2 en 3 geschreven. Dit wordt voortgezet tot alle termen op één band in de gewenste volgorde staan.

In de praktijk wordt de sorteertijd echter bekort, door vooraf in het geheugen een gesorteerde rij van meer dan twee termen te vormen, deze op een magnetische band (nr. 2) te schrijven en een volgende rij op band nr. 3. Hoe groter de intern gevormde rijen – afhankelijk van de geheugencapaciteit – kunnen zijn, des te geringer is het aantal sorteergangen van de in de eerste alinea omschreven aard.



N.V. ELECTROLOGICA

<https://classic.technology>

Stadhoudersplantsoen 214

Postbus 207

Den Haag

Telefoon (070) 51 46 41 *