

# STUDIEBLAD



TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

Nr. 2, 34e jaargang februari 1979

**Balansschakelingen**

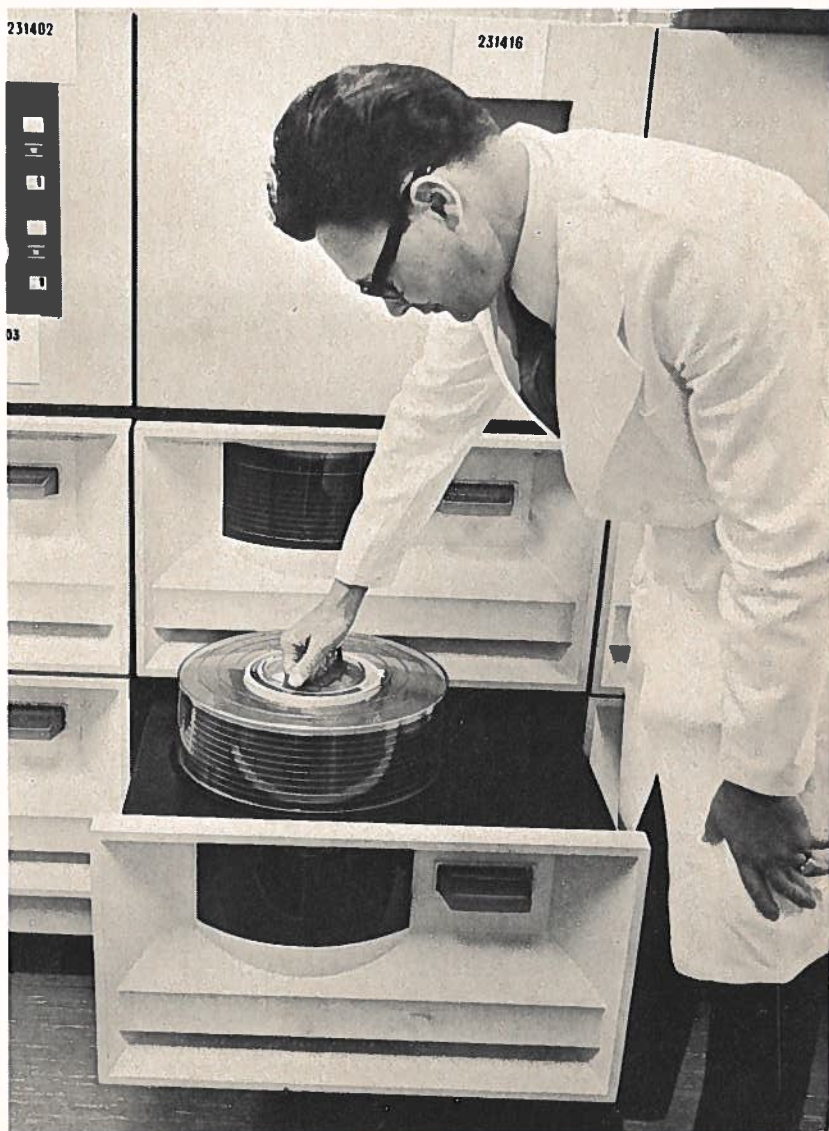
**Van mechanische rekenmachine tot computer**

**Nieuw data-transmissie systeem van de Ned. Gas Unie**

**Examen vraagstukken**

**Oplossingen examen vraagstukken**

**Mededeling speldband**



Schiffgeheugen



# Balans-schakelingen

A. v. Rietschoten.

(vervolg van blz. 24)

## Vorschakelingen

Een versterker is alleen geschikt voor het overdragen van de spraak in één richting. Daar een telefoongesprek in twee richtingen wordt gevoerd is het noodzakelijk het versterkte gedeelte van de verbinding te splitsen in een heengaande- en een teruggaande weg. In beide wegen zijn versterkers opgenomen. Een versterkte verbinding is dus een vierdraadsverbinding.

Aan beide einden van de vierdraadsverbinding moeten heen- en terugweg gekoppeld worden met een onversterkte tweedraadsverbinding. Deze koppeling vindt plaats m.b.v. een vorschakeling.

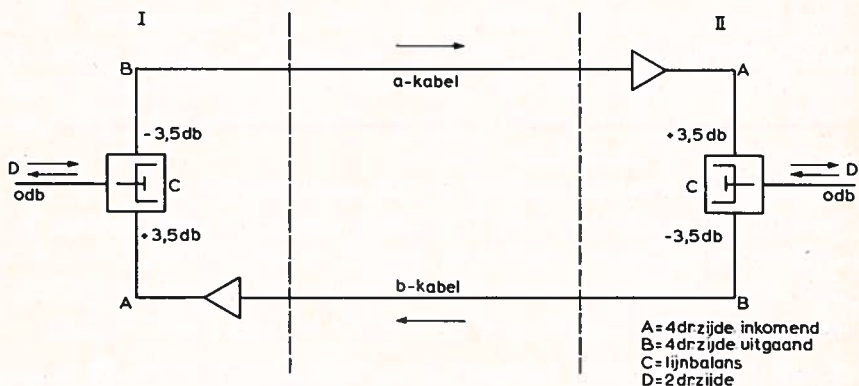


fig. 1.

Het is duidelijk, dat de vierdraads inkomende weg, de vierdraadsuitgaande weg en de tweedraadsweg niet zonder meer parallel geschakeld kunnen worden. Een gesprek, afkomstig van de tweedraadszijde (D) zou gesplitst worden: één deel naar de vierdraadsuitgaande weg en één deel naar de vierdraadsinkomende weg. Dit laatste is geen bezwaar, immers de versterker werkt maar in één richting, zodat geen overdracht plaats vindt. Komt er evenwel spraak op de vierdraadsinkomende tak (A) binnen, dan

zou er een deel van de spraak naar de tweedraadszijde gaan, maar ook een deel naar de vierdraadsuitgaande tak en weer terug gaan.

Dit signaal zal dus gaan rondlopen over de vierdraadsverbinding, waarbij dit signaal door de versterkers onderweg steeds sterker zal worden. De verbinding gaat genereren.

Het is duidelijk, dat er behoefte is aan een koppellid op de "driesprongen", welke de rondloopweg blokkeert.

De vorkschakeling is de schakeling, welke de inkomende- en uitgaande weg combineert met de tweedraadsweg.

De voornaamste eigenschappen van de vorkschakeling zijn (zie fig. 1):

- a. Wordt bij A gezonden, dan gaat de helft van de energie (nuttig) naar D en de andere helft (verloren) naar C.

B ontvangt geen energie.

Dit houdt in, dat de impedanties van C en D volkomen gelijk moeten zijn. De impedantie van C, de z.g. kunstlijn of lijnbalans, zou dus precies gelijk moeten zijn aan de impedantie van de tweedraadslijn (D). Daar iedere tweedraadslijn in principe een andere impedantie zou kunnen hebben, zouden alle kunstlijnen verschillend kunnen zijn, nl. aangepast aan de tweedraadslijn, welke op de vork wordt aangesloten. Dit is praktisch gezien veel te bezwaarlijk, vandaar, dat gewerkt wordt met een soort gemiddelde, een z.g. compromisbalans, welke voor alle vorken gelijk is. Deze compromisbalans bestaat uit een weerstand van 800 Ohm in serie met een condensator van 1 uF.

Deze laatste bootst de capaciteit van de tweedraadslijn na.

Daar de impedantie van C en D volkomen aan elkaar gelijk moeten zijn en dit in de praktijk niet steeds het geval is (compromisbalans) ontstaat toch energieoverdracht naar B. Men noemt dit vorkoverloop of rondloop. Er moet gestreefd worden naar een zo klein mogelijke vorkoverloop.

- b. Wordt bij D gezonden, dan gaat de ene helft naar A (verloren) en een andere helft naar B (nuttig). De energie naar A loopt tegen de uitgang van de versterker, welke bovendien is aangepast. De energie naar B wordt getransporteerd.

### **Campbell-vork**

De Campbell-vork heeft een demping van 3,5 dB bij overdracht van 2-draadszijde naar 4-draadszendzijde (in fig. 1, dus van D naar B).

Er is eveneens een demping van 3,5 dB van 4-draadsontvangzijde naar 2-draads (in fig. 1 van A naar D).

Een versterkte verbinding heeft een restdemping van nul dB van de 2-draadszijde in het ene kantoor, naar de 2-draadszijde in het andere kantoor. Wordt in kantoor I op D gezonden met nul dB, dan is het niveau op B dus  $-3,5$  dB. Om in kantoor II op punt D dan weer nul dB te kunnen ontvangen, moet de versterker het niveau van punt B, in kantoor II,  $2 \times 3,5$  dB versterken (vorkdemping).

Voor de tegenovergestelde richting (van kantoor II naar kantoor I) geldt hetzelfde.

In fig. 2 is het principe van de Campbell-vork gegeven.

De vork bestaat uit twee transformatoren T1 en T2.

Elke transformator heeft drie wikkelingen, nl. één primaire- en twee secundaire wikkelingen. De twee secundaire wikkelingen zijn gelijk.

De wikkelverhouding primair/secundair is  $\sqrt{2} : 1$ . D.w.z. impedantie-verhouding van  $2 : 1$ .

De secundaire wikkelingen worden verbonden op de wijze als in fig. 2 is aangegeven.

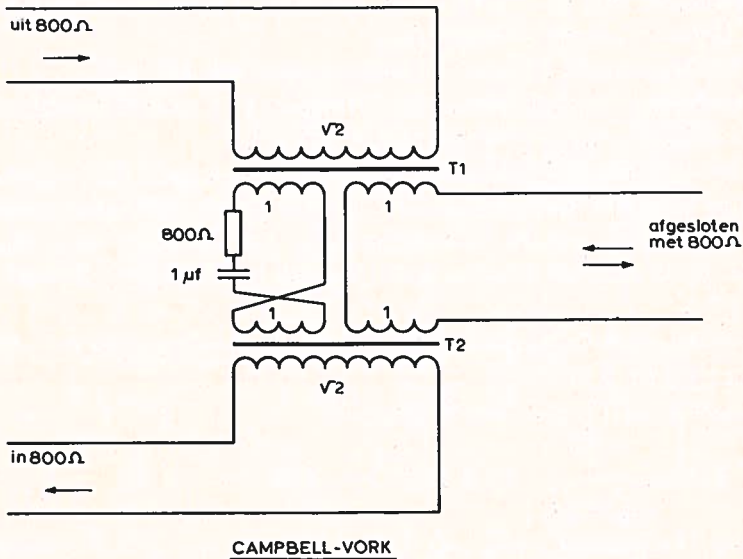


fig. 2.

**Van "2-draads" naar "4-draads uit".**

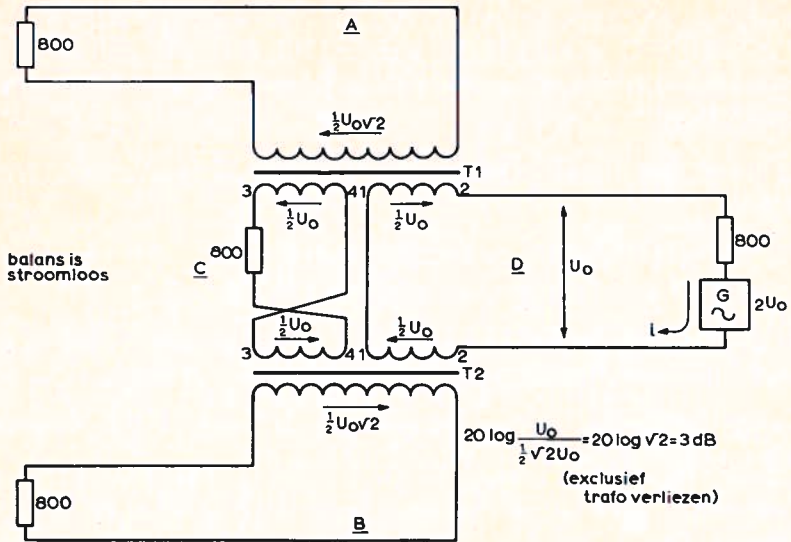


fig. 3.

Gemakshalve is de lijnbalans vervangen door een weerstand van 800 Ohm. Een generator met een E.M.K. van  $2U_0$  en een inwendige weerstand van 800 Ohm zendt op de 2-draadszijde.

Over de wikkelingen 1-2 ontstaat dan een spanning van  $\frac{1}{2}U_0$ .

De impedantie van 800 Ohm in de 4-draadstakken A en B worden nl. naar de wikkelingen 1-2 getransformeerd tot 400 Ohm.

Voor de tweedraadszijde kan daarom het vervangingsschema volgens fig. 4 getekend worden. Hieruit blijkt, dat over elk van de 400 Ohm weerstanden (en dus over elk van de wikkelingen 1-2) een spanning van  $\frac{1}{2}U_0$  staat. Zowel naar A als naar B wordt deze spanning van  $\frac{1}{2}U_0$  getransformeerd tot  $\frac{1}{2}U_0\sqrt{2}$ .

De spanning op A loopt, zoals gezegd, dood op de uitgang van de versterker. De spanning bij B is nuttig.

De demping van D naar B bedraagt dus:

$$20 \log \frac{U_0}{\frac{1}{2}\sqrt{2}U_0} = 20 \log \sqrt{2} = 3 \text{ dB.}$$

Daar de transformator nog een verlies oplevert van 0,5 dB, bedraagt de totale demping dus 3,5 dB.

De wikkelingen 1-2 induceren uiteraard ook in de andere secundaire wikke-

lingen (3-4) een spanning van  $\frac{1}{2}U_0$ . De wikkelingen 3-4 zijn evenwel tegengesteld geschakeld, zodat er geen stroom loopt door de lijnbalans.

De lijnbalans is dus stroomloos in dit geval, mits de impedanties van beide 4-draadstakken gelijk zijn. Immers, zijn deze niet gelijk, dan staat er over de wikkelingen 1-2 geen gelijke spanning van  $\frac{1}{2}U_0$ .

De getransformeerde weerstanden uit fig. 4 zijn dan immers niet aan elkaar gelijk. Uitgaande van het feit, dat de lijnbalans stroomloos is in dit geval, geeft fig. 5 een eenvoudige berekening.

De energie, welke op D wordt gezonden, splitst zich nl. in twee gelijke delen naar A en B. Naar B gaat de helft van de bij D gezonden energie, zodat de vorkdemping bedraagt:  $10 \log 2 = 3 \text{ dB}$  (exclusief trafoverliezen).

**Opm:** Daar de lijnbalans in dit geval stroomloos is, zou men kunnen denken, dat de lijnbalans met de twee wikkelingen 3-4 weggelaten kunnen worden. Dit is niet juist, daar de lijnbalans juist z'n functie gaat vervullen, wanneer op de 4-draads ontvangzijde gezonden wordt.

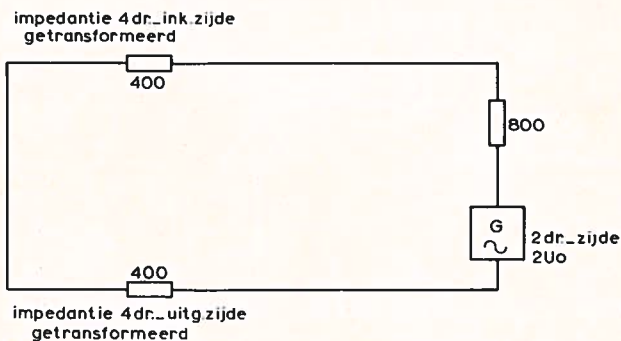


fig. 4.

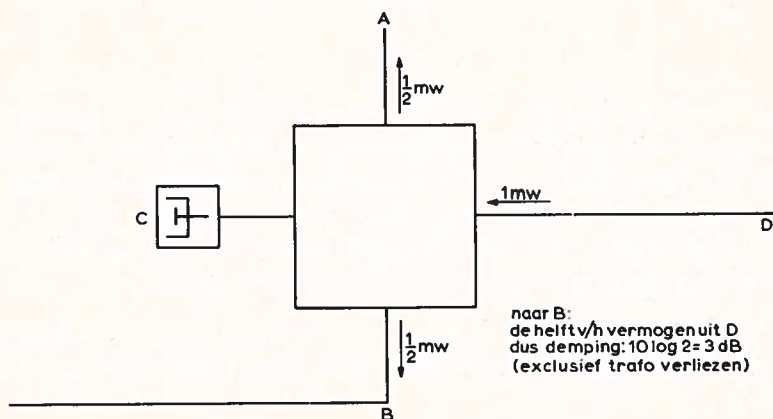


fig. 5.

## Van "4-draads in " naar "2-draads".

Fig. 6 laat de werking zien, als op de 4-draads-ontvangzijde gezonden wordt.

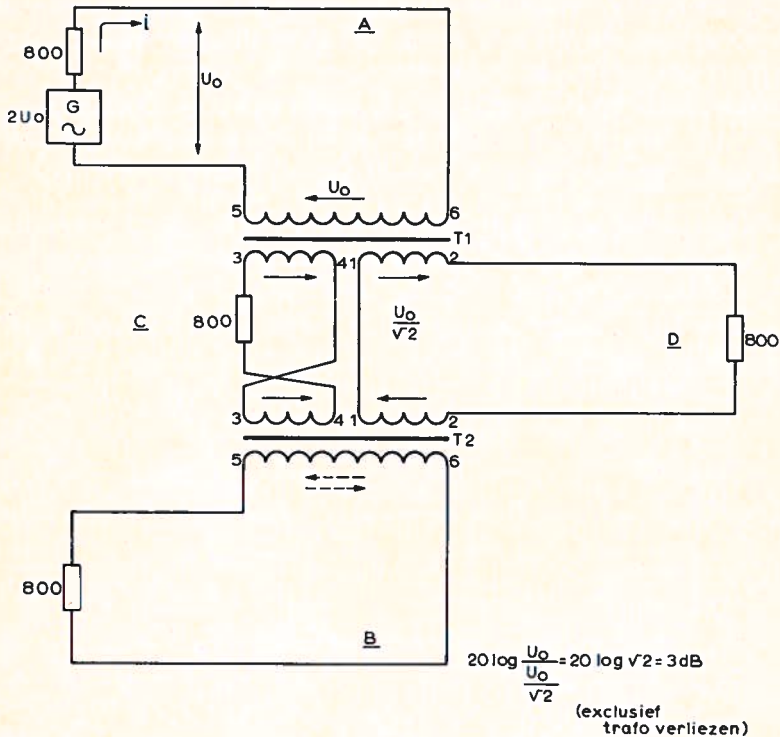


fig. 6.

Een generator met een  $R_i$  van 800 Ohm zendt bij A en veroorzaakt een spanning over wikkeling 5-6. Deze spanning wordt geïnduceerd in wikkeling 1-2 en 3-4. Beide spanningen zijn even groot, omdat de wikkelingen even groot zijn. Deze spanningen veroorzaken in de wikkelingen 1-2 en 3-4 van trafo T2 twee stromen, die ieder een magnetisch veld opwekken. Deze velden zijn even groot doch tegengesteld, zodat zij elkaar opheffen.

Rond de wikkelingen 1-2 en 3-4 van trafo T2 heerst dus geen magnetisch veld, een spoel zonder magnetisch veld is geen spoel maar een Ohmse weerstand.



Als we veronderstellen, dat de spoelen ideaal zijn, dan is de Ohmse weerstand 0 Ohm, zodat we een vervangend schema kunnen tekenen.

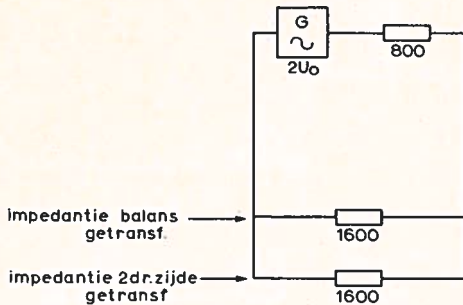


fig. 7a.

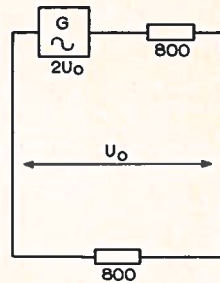


fig. 7b.

Als we de weerstanden van 800 Ohm over de wikkelingen 1-2 en 3-4 naar wikkeling 5-6 transformeren, dan krijgen we een schema volgens fig. 7a en 7b. De generator met een  $R_i$  van 800 Ohm wordt nu belast met een parallelschakeling van twee weerstanden elk 1600 Ohm, zodat over wikkeling 5-6 een spanning staat van  $U_0$ .

Over de wikkelingen 1-2 en 3-4 staat dan elk een spanning van  $\frac{U_0}{\sqrt{2}}$

Daar de impedanties van de wikkelingen 1-2 en 3-4 van trafo T2 0 Ohm zijn, staat over C en D ook een spanning van  $\frac{U_0}{\sqrt{2}}$

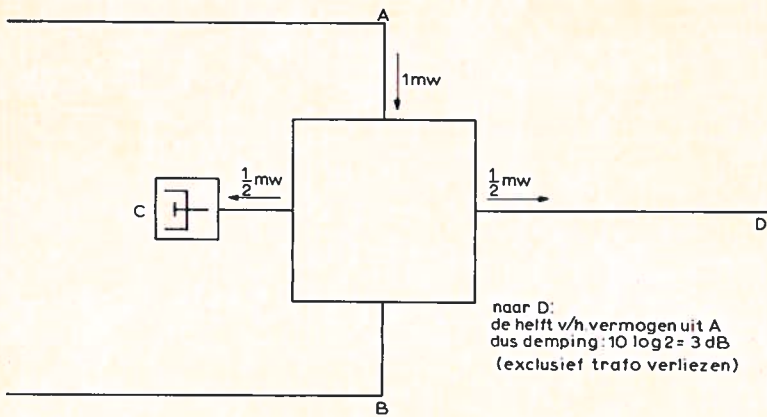
Alleen over D wordt de spanning nuttig gebruikt.

Doordat er in trafo T2 geen magnetisch veld heerst zal er ook geen overdracht plaatsvinden van wikkeling 1-2 en 3-4 naar wikkeling 5-6.

De demping van 4-draads in naar 2-draads bedraagt dus:

$$20 \log \frac{U_0}{\frac{U_0}{\sqrt{2}}} = 20 \log \sqrt{2} = 3 \text{ dB.}$$

Daar in de praktijk de trafo niet ideaal is maar een verlies oplevert van 0,5 dB is de totale demping 3,5 dB.



naar D:  
de helft v/h vermogen uit A  
dus demping:  $10 \log 2 = 3 \text{ dB}$   
(exclusief trafo verliezen)

fig. 8.

Uitgaande van het feit, dat geen overdracht plaats vindt naar de 4-draads zendende tak B, geeft fig. 8 een eenvoudiger berekening. De energie, welke bij A wordt gezonden, splitst zich in twee gelijke delen naar D en naar C. Naar D gaat dus de helft van de bij A gezonden energie, zodat de vork-demping bedraagt:  $10 \log 2 = 3 \text{ dB}$  (exclusief trafoverliezen).

wordt vervolgd.

# Van mechanische rekenmachine tot computer

L. Verbeek  
(vervolg van blz. 13)

Een goede omschrijving van het woord computer kan zijn **elektronisch informatieverwerkend systeem**.

De computer is een apparaat dat langs elektronische weg:

- gegevens opneemt;
- gegevens verwerkt in een tevoren vastgestelde volgorde (programma's);
- gegevens in de gewenste vorm weergeeft;
- beslissingen en conclusies kan nemen.

Bij de computer kunnen we twee typen onderscheiden, namelijk de analoge en digitale computers.

Voordat we het verschil tussen deze beide typen computers verklaren, gaan we eerst het begrip analoog en digitaal uiteen zetten.

Analoog = **overeenkomstig**. Dit is constant vergelijken met een andere grootte (lengte, gewicht, spanning, stroom, temperatuur).

Voorbeelden zijn: weegschaal, thermometer, snelheidsmeter van een auto (wijzer), aangeven van de grootte van iets met de handen, uitslag van een meter.

Digitaal = **met de vingers** (letterlijk). We maken hier gebruik van cijfers bij het weergeven van informatie.

Voorbeelden zijn kilometerteller van een auto, grootte aangeven in centimeters (dus niet met de handen).

We gaan nu de verschillen tussen een analoge en digitale computer op een rijtje zetten.

### **Digitale computer**

- verwerkt cijfers, of als cijfers gecodeerde letters, symbolen en instructies, z.g. "directe woorden" 0,1; ja/nee; (weergeven van informatie met stapsgewijze verhoging of verlaging);
- berust op het principe van tellen;
- minder snel dan analoge;
- is zeer nauwkeurig;
- duurder dan analoge.

### **Analoge computer**

- continu verband tussen de grootte van de spanning en de te meten grootte;
- berust op het principe van meten;
- werkt zeer snel;
- niet nauwkeurig;
- goedkoop.

Een combinatie van de analoge en digitale computer wordt hybride computer genoemd.

De analoge computer wordt gebruikt voor het oplossen van wetenschappelijke problemen. De digitale computer vindt veelal toepassing in de administratieve sector.

In het volgende zullen we ons met de digitale computer bezig houden.

## **BLOKSCHEMA COMPUTER**

Zie fig. 5.

Om informatie en opdrachten aan een computer te kunnen geven hebben we een invoerorgaan nodig.

Dit orgaan vertaalt en verwerkt de verstrekte gegevens in elektrische grootheden (een computer kan alleen elektrische grootheden, één en nul, wel/niet lezen).

We willen echter de uitkomsten van de opdrachten ook weer tot onze beschikking krijgen.

Daarvoor heeft de computer een uitvoerorgaan. Hier worden de verwerkte gegevens (elektrisch) vertaald en aan ons teruggegeven. Deze gegevens kunnen we dan verder verwerken of ze lezen (afhankelijk van het soort uitvoerorgaan).

Eén van de verschillen tussen mechanisering en automatisering wordt gevormd door de besturing. Bij een geautomatiseerd systeem — dus bij de computer — vinden we een besturingsorgaan.

Voor de tijdelijke opslag van:

- het programma;
- de te bewerken gegevens;
- de eventuele tussenresultaten;
- de eindresultaten van de bewerking;

hebben we een geheugen nodig. Dit geheugen wordt het werk- of interne geheugen genoemd.

(Geheugen = "memory" of "storage".)

Via het invoerorgaan kunnen we de opdrachten en de informatie invoeren en in het geheugen opbergen.

Het besturingsorgaan kan de verschillende organen sturen.

We kunnen de computer echter geen opdrachten uit laten werken zonder een rekenorgaan.

In het rekenorgaan vinden de verschillende bewerkingen plaats aan de hand van het programma.

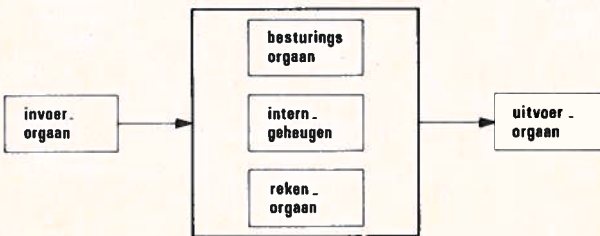


fig. 5.

Het samenstelsel van besturingsorgaan, rekenorgaan en geheugen wordt de centrale verwerkingseenheid genoemd (CVE). Zie fig. 6.

In de centrale verwerkingseenheid vindt niet alleen de verwerking van de gegevens plaats, maar ook de besturing van alle componenten van de computer.

Het besturingsorgaan is één van de belangrijkste componenten van de computer.

Het regelt/coördineert de volgende processen van de computer:

- invoer van gegevens in het invoerorgaan (na opdracht van de mens) en het transport van deze gegevens naar de centrale verwerkingseenheid (CVE);
- opslag van deze gegevens in het geheugen;
- verwerken van deze gegevens in de centrale verwerkingseenheid;
- transport van de gegevens naar het uitvoerorgaan;
- het uitvoeren van gegevens d.m.v. het uitvoerorgaan (voor de mens weer beschikbaar).

Uit het bovenstaande blijkt dat het besturingsorgaan instructies (opdrachten) geeft naar:

- invoerorgaan;
- uitvoerorgaan;
- geheugen;
- rekenorgaan;

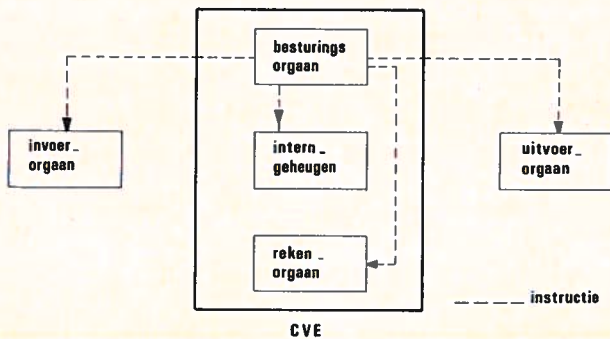


fig. 6.

Naast de instructies zullen er ook gegevens moeten worden uitgewisseld. Zie fig. 7.

- invoer gegevens moeten in het geheugen worden opgeslagen;
- de verwerkte gegevens die in het geheugen zitten, moeten worden uitgevoerd naar het uitvoerorgaan;
- gegevens moeten aan het rekenorgaan worden verstrekt en de verwerkte uitkomsten (resultaten) moeten weer in het geheugen worden opgeslagen;
- vanuit het geheugen worden gegevens verstrekt aan het besturingsorgaan.

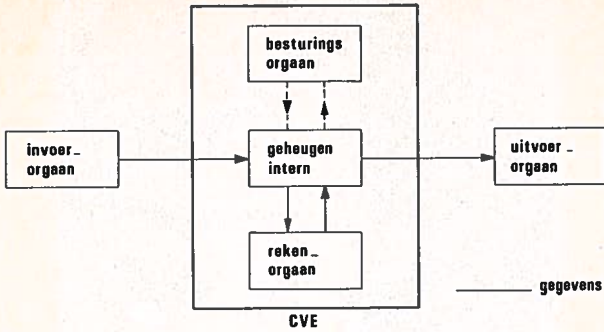


fig. 7.

De tekeningen voor instructies en gegevenverstreking zien er samengesteld uit als weergegeven in fig. 8. De lijnen geven aan langs welke paden de instructies en de gegevensuitwisseling plaatsvinden.

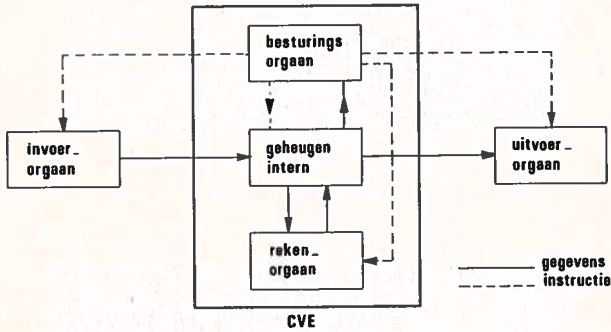


fig. 8.

Naast het interne of werkgeheugen kennen we het z.g. externe geheugen. Dit geheugen wordt aan het interne (werk)geheugen gekoppeld. Zie fig. 9.

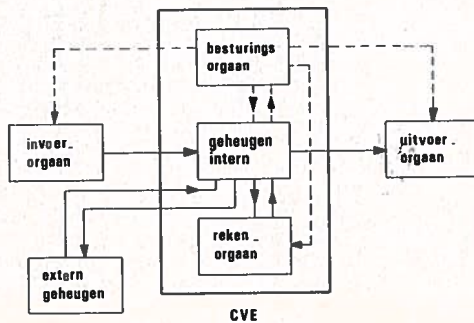
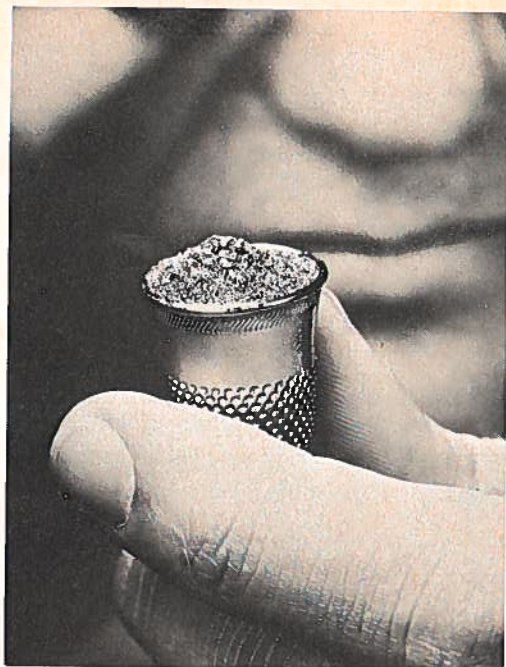
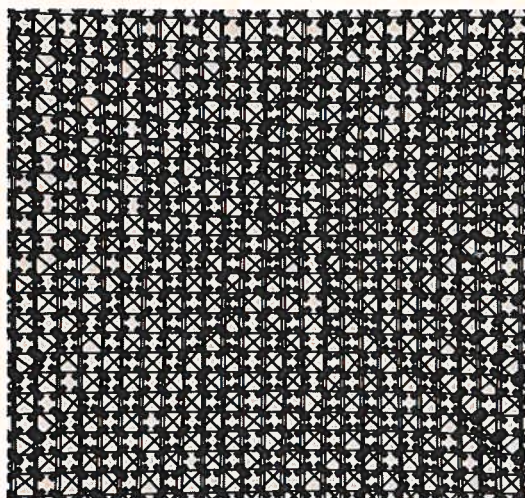


fig. 9.



Vingerhoed met ringkerntjes.  
fig. 10.



Ringkerngeheugen.  
fig. 11.



Het externe geheugen wordt gebruikt voor de opslag van grote hoeveelheden informatie. We noemen dit geheugen daarom ook wel opslaggeheugen.

Bij een computer kunnen we dus een intern en een extern geheugen hebben. Het interne geheugen dient dan, zolang de bewerking duurt, voor de tijdelijke opslag van

- het programma;
- de te verwerken gegevens;
- de resultaten van de bewerking.

Na de bewerking worden de gegevens en de resultaten ervan getransporteerd naar het externe geheugen.

Het externe geheugen dient als permanente opslag van de gegevens en de eventuele programma's (bibliotheek).

De apparatuur van het in/uitvoerorgaan wordt randapparatuur van de computer genoemd.

Op blz. 48 zijn stap voor stap de handelingen van een computer gevolgd welke de taak uitvoert om twee getallen **a** en **b** op te tellen. De hier afgedrukte tekst is afkomstig van een printer of teletype. Een dergelijke telexachtige machine kan zowel invoerorgaan als uitvoerorgaan zijn. Met deze functie heeft deze tekst echter niets uitstaande.

(wordt vervolgd).

START PROGRAMMA "TEL OP"

"BESTURINGSORGAAN" VRAAGT 1<sup>E</sup> STAP UIT HET  
PROGRAMMA AAN "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" GEEFT OPDRACHT AAN  
"INVOERORGAAN" NL. LEES DE GETALLEN A EN B  
EN BRENG DEZE NAAR "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" VRAAGT VOLGENDE STAP UIT  
PROGRAMMA AAN "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" GEEFT OPDRACHT AAN  
"INTERN GEHEUGEN": BRENG DE GETALLEN A EN B  
NAAR "REKENORGAAN"

"BESTURINGSORGAAN" VRAAGT VOLGENDE STAP UIT  
PROGRAMMA AAN "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" GEEFT OPDRACHT AAN  
"REKENORGAAN": TEL DE GETALLEN A EN B OP EN  
BRENG DE SOM NAAR "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" VRAAGT VOLGENDE STAP UIT  
PROGRAMMA AAN "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" GEEFT OPDRACHT AAN  
"INTERN GEHEUGEN": BRENG DE SOM VAN A EN B  
NAAR "UITVOERORGAAN"

"BESTURINGSORGAAN" VRAAGT VOLGENDE STAP UIT  
PROGRAMMA AAN "INTERN GEHEUGEN"

"BESTURINGSORGAAN" GEEFT OPDRACHT AAN  
"UITVOERORGAAN": SCHRIJF DE SOM VAN A EN B

"BESTURINGSORGAAN" VRAAGT DE VOLGENDE STAP  
UIT PROGRAMMA AAN "INTERN GEHEUGEN"

# Nieuw datatransmissiesysteem voor de Nederlandse Gasunie

## Inleiding

Aardgasvoorraden vormen nu, in het tijdperk van een groeiend energieverbruik, een belangrijke energiebron voor industrie en huishouding.

In tegenstelling met de vroegere plaatselijke gasbedrijven, elk met een eigen begrensd leidingnet, eisen de aardgasvoorraden zeer grote en wijdvertakte leidingsystemen (met compressorstations) voor het transport van het gas van concessies naar de verschillende verbruikers.

Bij een dergelijk omvangrijk leidingsysteem is een uitsluitend plaatselijke bewaking voor de instandhouding van het gastransport niet toelaatbaar. Voor een optimale bedrijfsvoering is het noodzakelijk, dat in een centrale wach alle procesgegevens samenkomen.

De overdracht van de gegevens vanuit het leidingnet en van de verschillende stationstypen naar de centrale geschiedt met behulp van een data-transmissiesysteem. Voor de centrale bewaking worden de gegevens met behulp van procescomputers verwerkt.

## N.V. Nederlandse Gasunie

De in 1963 opgerichte N.V. Nederlandse Gasunie transporteert het in Nederland en in de Noordzee gewonnen aardgas over geheel Nederland en voorziet daarbij 94 % van de industrie alsmede 93 % van alle woonhuizen van aardgas.

Daarnaast exporteert zij het aardgas naar West-Duitsland, België, Frankrijk en Italië.

Totaal werd in 1976 door haar 94.344 miljoen Nm<sup>3</sup> aardgas getransporteerd en afgezet.

Hiertoe staat de N.V. Nederlandse Gasunie een leidingnet met een totale lengte van 9750 km ter beschikking. Daarvan is 3480 km hoofdleiding met een maximale druk van 66 bar en 6270 km regionale leiding met een maximale druk van 39 bar. Acht compressorstations met een geïnstalleerd vermogen van 485 MW zorgen voor de vereiste druk in het leidingsysteem.

Negentien exportstations aan de Nederlandse grens voeren het gas naar het buitenland, 1111 gasontvangstations leveren het gas aan de binnenlandse afnemers, zoals grote industrieën, gasbedrijven en elektriciteitscentrales.

Het gehele gasnet is voor de overdracht van gegevens met GEADAT-installaties van AEG-TELEFUNKEN uitgerust.

### **GEADAT-installaties**

De opbouw van de Geadat-installaties voor het op afstand besturen en bewaken van het gasnet begon in 1966 met de toepassing van het eerste datatransmissiesysteem GEATRANS F 101 en verliep vervolgens parallel met de uitbreiding van het gasnet en omvatte tenslotte in 1976:

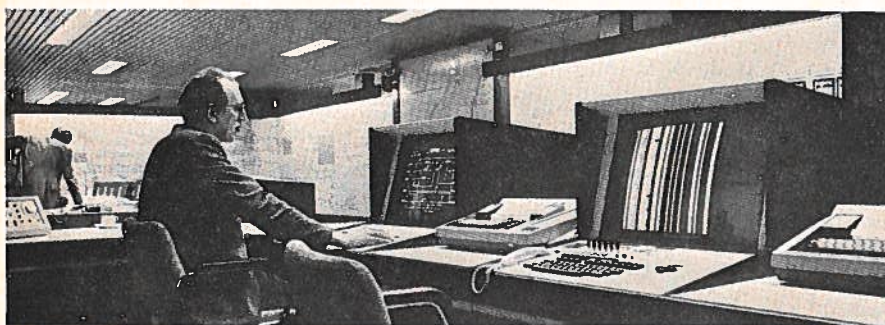
4 datatransmissiesystemen GEATRANS F 101.

3 datatransmissiesystemen van het nieuwere GEATRANS 1100.

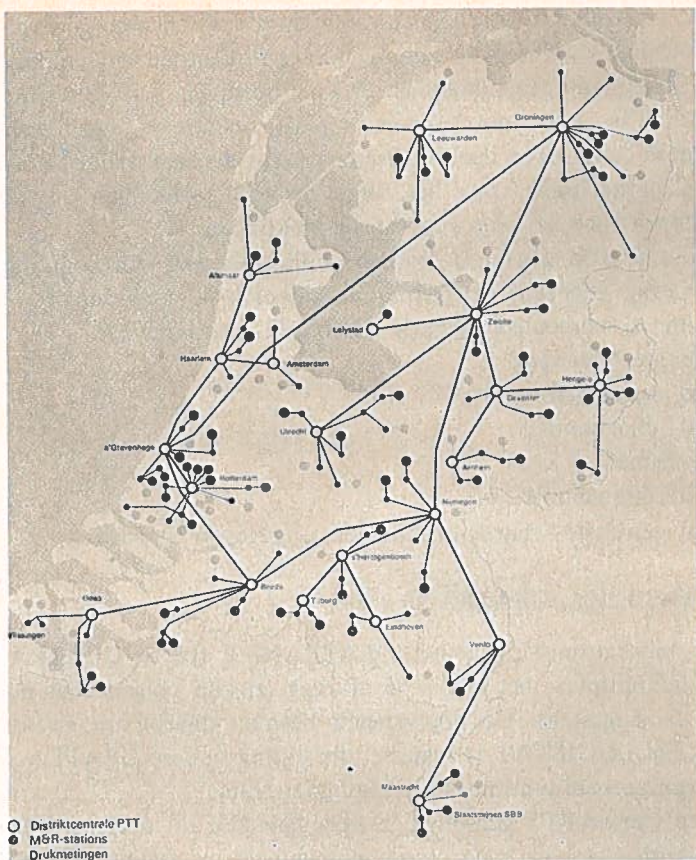
Diverse kleinere systemen zoals GEATRANS F 300, GEATRANS 1300 en GEATRANS 21 voor het verzamelen van de gegevens (toebrengrerssystemen). Met deze installaties werden meetwaarden, tellerstand en meldingen van 280 gasstations uit alle delen van Nederland naar de centrale wach in Groningen overgebracht. Commando's en gewenste waarde-instellingen voor regelaars werden op hun beurt vanuit de centrale wach naar de betreffende stations overgebracht. Uitbreiding van het gasnet en het invoeren van nieuwe stations voor het op afstand besturen en bewaken maakten dat ook een uitbreiding van het datatransmissiesysteem nodig was.

Aangezien de tot nu toe toegepaste systemen GEATRANS F 101 en GEATRANS 1100 bijna tot aan de grens van hun capaciteit waren en uitbreiding met deze systemen zonder verlaging van de transmissiesnelheid niet meer mogelijk was, was het zinvol de GEATRANS F 101-stations geleidelijk te vervangen door stations volgens het GEATRANS 2100-systeem, dat een grotere overdrachtscapaciteit heeft.

In de eindfase zullen er 400 GEATRANS 2100-stations zijn, verdeeld over het gehele gasnet.



Blik in de centrale commandopost van de Nederlandse Gasunie.



Datatransmissienet voor de Nederlandse aardgasvoorziening.

Gelijktijdig met de uitbreiding van de overdrachtscapaciteit is er een data-verwerkingsinstallatie in de centrale van het verremeetsysteem GEATRANS 2100 opgenomen, die voor dit doel als geïntegreerd bestanddeel een dubbel-computersysteem AEG 80-20 heeft.

Met behulp van dit, om redenen van bedrijfszekerheid, dubbel opgebouwd procescomputersysteem, is het mogelijk een gedeelte van de stations binnengekomen meetwaarden continu en 24 vrij te kiezen meetwaarden op registrerende meetinstrumenten te zetten.

Verder zijn er twee semigrafische kleurenmonitoren aangesloten, waarbij het mogelijk is meetwaarden, tellerstanden en meldingen op te vragen, waarna deze in tabelvorm worden weergegeven.

Tevens kunnen via deze kleurenmonitoren gewenste waarde-instellingen

in gegeven en symbolische schema's van afsluiterstations weergegeven worden. In deze schema's worden de betreffende meetwaarden en meldingen bijgevoegd en regelmatig geactualiseerd. Ook de besturing van de afsluiters vindt met behulp van deze stationsschema's plaats. Naast de registrerende meetinstrumenten en de twee beeldschermen omvat de dataperiferie drie elektronische schrijfmachines voor het uitgeven van protocollen en een aantal signaallampen voor het uitgeven van de meldingen.

De binnengekomen gegevens worden gelijktijdig aan een computersysteem voor uitvoerige gegevensverwerking en statistiek doorgegeven.

Totaal kunnen momenteel door de GEADAT-installatie

1055 meetwaarden,

7500 meldingen en

250 tellerstanden

verwerkt alsmede

1250 commando's en

40 gewenste waarde-instellingen uitgegeven worden.

### **GEATRANS F 101, GEATRANS 1100**

De beide datatransmissiesystemen GEATRANS F 101 en GEATRANS 1100 werken tijdmultiplex met cyclische afvraag en zijn volgens het bouwsteenprincipe samengesteld. De bouwstenen bestaan daarbij uit steekbare eenheden uit het LOGISTAT II-systeem, die bij het oudere GEATRANS F 101-systeem van germaniumtransistoren voorzien zijn.

Over twee van de PTT gehuurde en speciaal voor dit doel aangelegde ringleidingsystemen geschiedt de overdracht van de informatie met behulp van impulstelegrammen. De overdrachtssnelheid bedraagt voor beide systemen 200 baud. Om vervalsing van telegrammen door storingen op de transmissielijn tegen te gaan zijn ze zodanig gecodeerd, dat max. drie foutieve bits in het telegram met zekerheid herkend worden.

### **GEATRANS 2100**

Het GEATRANS 2100-systeem is eveneens een datatransmissiesysteem, dat volgens het tijdmultiplexprincipe werkt en ook met steekbare functie-eenheden opgebouwd is. Deze eenheden zijn volgens het mechanische opbouw-systeem INTERMAS samengesteld en bevatten geïntegreerde schakelingen in C-MOS-techniek. De overdrachtssnelheid is in dit geval 600 baud. Daarmee blijft, ondanks de grotere hoeveelheid over te brengen gegevens, de cyclustijd klein.

Ter bescherming tegen vervalsingen tijdens de overdracht zijn de impuls-

telegrammen op dezelfde manier als bij het GEATRANS F 101- en het GEATRANS 1100-Systeem gecodeerd.

De informatie-uitwisseling tussen de stations en de centrale geschiedt in halfduplexverkeer.

De functies van de datatransmissiecentrale worden verzorgd door een dubbelcomputersysteem, dat uit twee identieke procescomputers AEG 80-20 bestaat, elk met een kerngeheugen van 64 k byte en een extern schijfgeheugen van 1 M byte. Eén van de twee computers (de hoofdcomputer) heeft de actieve functie en regelt de cyclische afvraag, adresseert de oproeptelegrammen en protocollert.

De tweede computer (de „stand-by“-computer) voert parallel de gegevensverwerking uit, waarna regelmatig controleroutines worden gemaakt. Indien controles verschillen aantonen, worden testroutines gestart om de fout te lokaliseren, te melden en het systeem in een toestand te schakelen, waarbij bedrijfsvoering mogelijk blijft. In geval van service of storing in een computer zal één computer de gehele verwerking alleen voortzetten (solobedrijf). Beide computers zijn via een verkeersverdeler, een telegramzender en -ont-



Opstelling GEATRANS 2100 centrale met AEG 80-20 dubbelcomputersysteem.

vanger (TEGEM) alsmede een MODEM met de GEATRANS 2100-stations verbonden. De koppeling met de drie GEATRANS 1100-centrales geschiedt met behulp van een GEATRANS-1151-interface, voor elke centrale één.

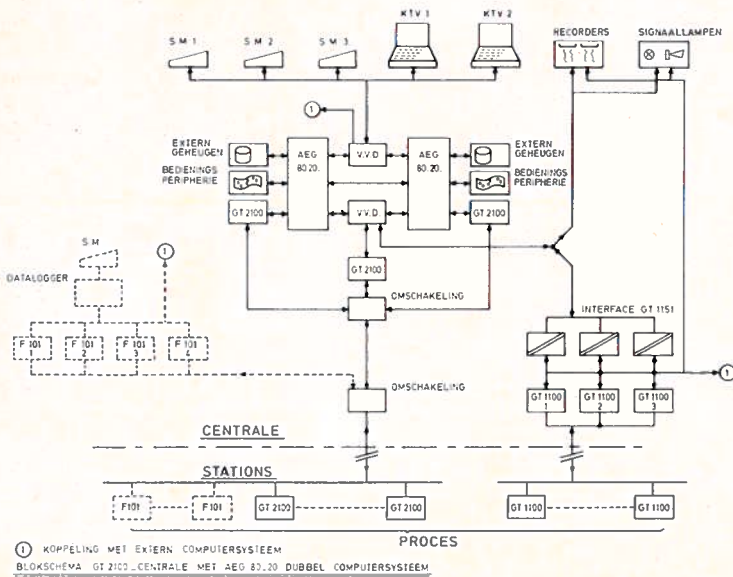
### Funkties van de bedrijfsgegevensverwerkingseenheid

De opgaven van de GEADAT-installatie bestaat uit het bewaken van het omvangrijke aardgasnet. Dit betekent het verzamelen, overbrengen, verwerken en uitvoeren resp. protocolleren van de bedrijfsgegevens volgens de in het dubbelcomputersysteem opgeslagen programma's.

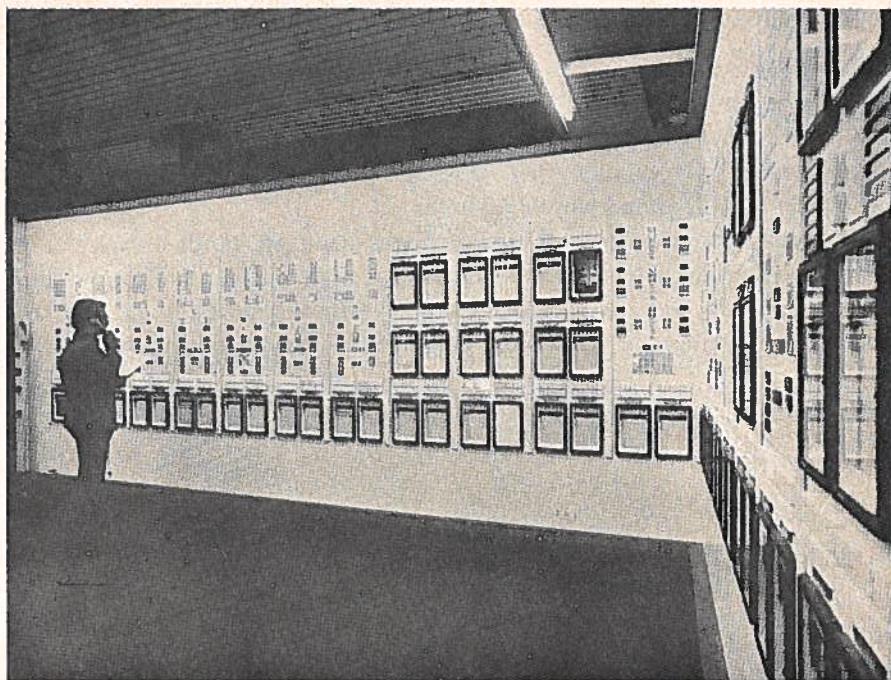
### Verzamelen en verwerken van de gegevens

De hoofdcomputer vraagt de meetwaarden, tellerstanden en meldingen van de GEATRANS 1100- en GEATRANS 2100-stations in cyclisch bedrijf af en geeft de gegevens na tijdelijke opslag door aan het verwerkingsprogramma. De in analoge vorm aangeboden meetwaarden worden daarbij eerst in digitale waarden omgezet. Voor elke verdere verwerking wordt eerst gecontroleerd, of de waarden plausibel en ongestoord zijn aangekomen.

Daarna vindt er voor elke meetwaarde een grenswaardebewaking plaats. Treedt daarbij een overschrijding van de vooraf aangegeven bovenste of onderste grenswaarde op, dan wordt dit op een schrijfmachine geprotocol-







Blik in de centrale commandopost.

leerd en bovendien na opvraag van het betreffende station op het beeldscherm in rood weergegeven.

Ook wordt uit de in één uur na controle vrijgegeven drukmeetwaarden ten behoeve van het uurprotocol de rekenkundige gemiddelde waarde gevormd. Telimpulsen worden eerst in geheugens van de betreffende stations geteld en van de betreffende stations geteld en van daaruit, per uur, door een speciale afvraag-cyclus overgebracht naar de centrale.

#### **Meetwaarden- en meldingenuitgifte:**

Alle door de controle vrijgegeven en dan verwerkte meetwaarden en meldingen verschijnen na oproep op het beeldscherm. Meldingsveranderingen worden automatisch geprotocolleerd.

Verder bestaat de mogelijkheid enige belangrijke, van te voren vastgestelde meetwaarden en meldingen via recorders resp. signaallampen in de wacht uit te geven. Daarnaast is het nog mogelijk 24 vrij te kiezen meetwaarden met behulp van recorders uit te geven.

### **Ingifte van commando's en gewenste waardeinstellingen:**

Het ingeven van commando's voor het openen of sluiten van afsluiters geschiedt via het toetsenbord van de beeldscherm, waarbij het dubbelcomputersysteem het commando „meehoort” en protocollert. Is het commando in het station overgenomen, dan verschijnt op het beeldscherm eerst knipperend de oude toestand van de afsluiter.

Knipperend rood betekent: de afsluiter was dicht en wordt opengestuurd.

Knipperend groen betekent: de afsluiter was open en wordt dichtgestuurd.

Na terugmelding van de nieuwe toestand verandert de kleur en stopt het knipperen. Het ingeven van andere commando's is eveneens mogelijk.



Buitenopstelling van een GEATRANS 2100 station.

Gewenste-waarde-instellingen voor regelaars, die zich in de stations bevinden, worden eveneens via het toetsenbord van het beeldscherm ingegeven. Ook hiervan vindt protocollering plaats.

Treedt in beide gevallen ergens een fout op, dan wordt dit via het beeldscherm gemeld.

### **Nog enige andere programma's:**

De in de computer opgeslagen programma's realiseren o.a. de volgende functies:

- Het bewaken van het duplexbedrijf van de beide computers.
- Het uitschrijven van het uurprotocol.
- Het bewaken van de overdrachtsmedia.
- De correspondentiefuncties voor het ingeven resp. het veranderen van stationsgegevens zoals stationsnaam, telegraafbelegging, meetbereik, meldingsnaam enz.
- De correspondentiefuncties voor het ingeven resp. het veranderen van de leidingschema's van de afsluiterstations in kleur.
- De correspondentiefuncties voor het ingeven resp. het veranderen van de grenswaarden, het kiezen van meetwaarden, die ook via recorders weergegeven moeten worden enz.
- Het mogelijk maken, dat er zowel via beeldscherm als via de schrijfmachine(s) gestuurd kan worden.
- Het invoegen van het datatransmissiesysteem F 101, totdat dit vervangen is door het nieuwe GEATRANS 2100-systeem.

(Uit AEG-Telefunken Ontladingen 3-78)

# Examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens voor

- VAKMAN Theorie (VT = Theorie deel van het vakmanexamen)
- MONTEUR Theorie (MT = Theorie deel van het monteurexamen)
- Bedrijfselektronica - MONTEUR (BEM)
- Telecommunicatie - MONTEUR (TCM)

Deze keer zijn dat een aantal examen opgaven uit de serie MT.

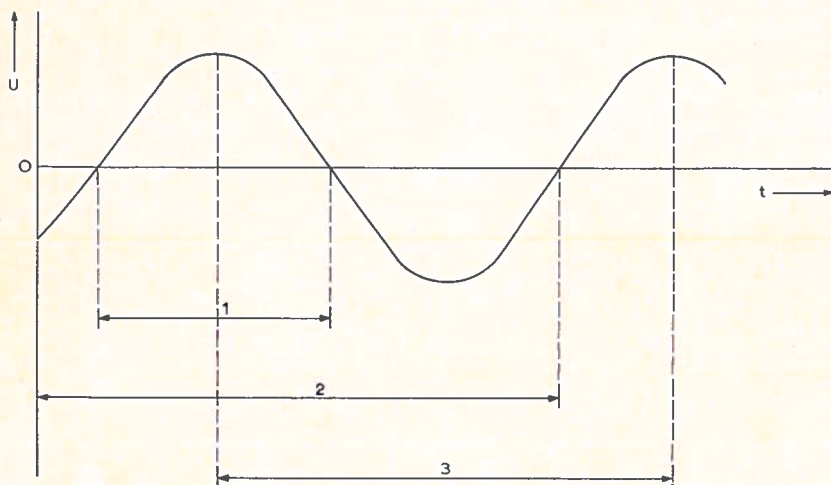
De opgaven zijn opgesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 62.

In het decembernummer 1977 van het Studieblad is een uiteenzetting gegeven over de nieuwe opzet en de nieuwe benamingen bij de VEV opleidingen.

Wij handhaven hier echter de benamingen welke van kracht waren toen er geëxamineerd werd met gebruikmaking van onderstaande vraagstukken.

1.



De tijdsduur van één periode

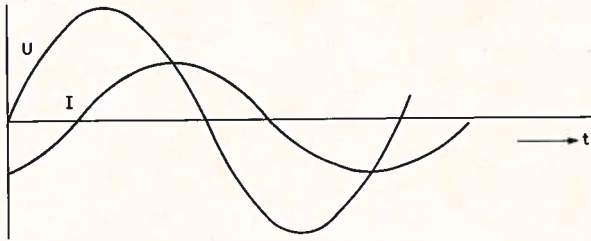
- A wordt aangegeven door 1
- B wordt aangegeven door 2

- C wordt aangegeven door 3
- D wordt niet aangegeven

2. Als de duur van één periode van een wisselspanning 0,008 s bedraagt, is de frequentie

- |   |           |   |          |
|---|-----------|---|----------|
| A | 0,0008 Hz | C | 1250 Hz  |
| B | 0,048 Hz  | D | 75000 Hz |

3.



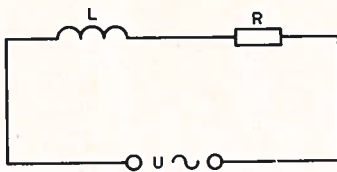
Deze grafische voorstelling van een spanning met bijbehorende stroom behoort bij een

- A condensator
- B spoel zonder ohmse weerstand
- C serieschakeling van een R en een C
- D serieschakeling van een R en een L

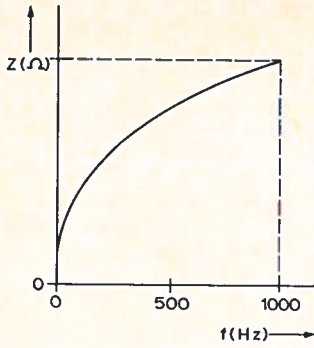
4. Aangesloten op 50 V  $\sim$  neemt een spoel 2,5 A op.  
Op 50 V  $\sim$  is  $X_L = 15 \Omega$  en de opgenomen stroom is dan

- |   |        |   |        |
|---|--------|---|--------|
| A | 1,43 A | C | 3,33 A |
| B | 2,0 A  | D | 4,17 A |

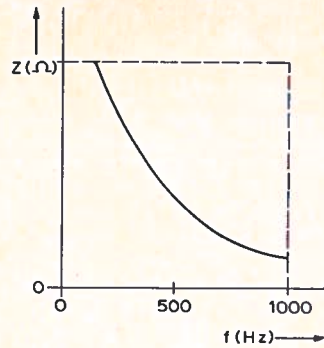
5.



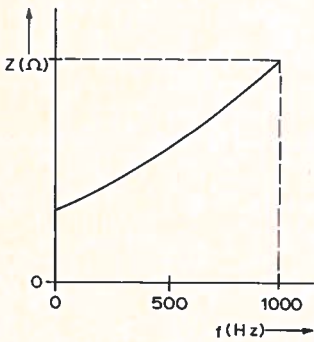
In de schakeling is de frequentie regelbaar tussen 0 en 1000 Hz. Het verloop van de impedantie in dit frequentiegebied is weergegeven in de figuur op de bovenste helft van blz. 60.



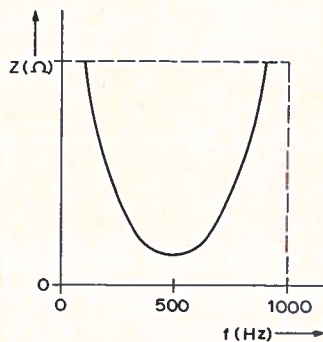
A



B

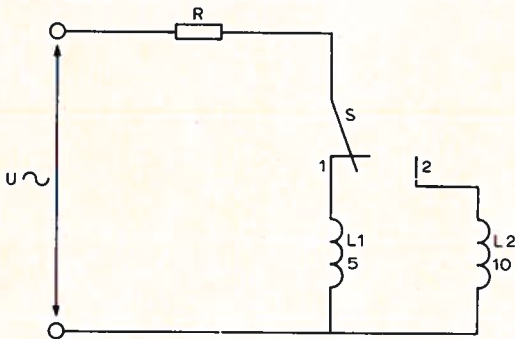


C



D

6.



Als S in stand 1 staat, vloeit door R een stroom van 2 A.  
Zetten we de schakelaar in stand 2, dan wordt de stroom door R

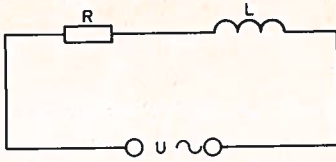
A 1 A

B  $> 1$  A en  $< 2$  A

C  $> 2$  A en  $< 4$  A

D 4 A

7.



$R = 50 \Omega$

$\omega = 4000 \text{ rad/s}$

$L = 30 \text{ mH}$

De impedantie van de schakeling is

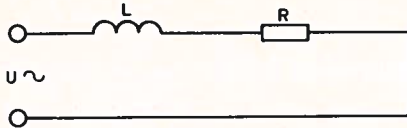
A  $40 \Omega$

C  $130 \Omega$

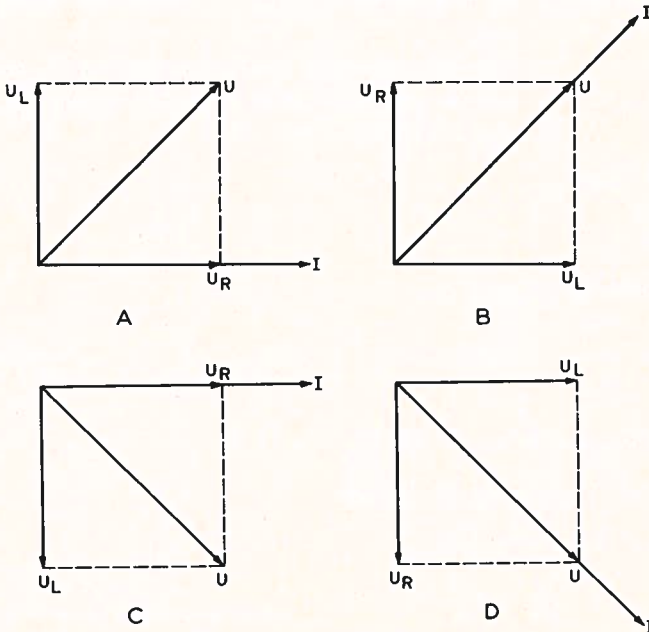
B  $120 \Omega$

D  $170 \Omega$

8.



Het vectordiagram van de schakeling wordt weergegeven volgens:



# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer.

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen.

De hierna gegeven oplossingen zijn — waar nodig — van een nadere toelichting voorzien.

## OPLOSSINGEN VEV-EXAMENS 1977 MT (deel II, examensoort 22).

MT 1. C is goed

MT 2. C is goed

**Toelichting:** F wordt berekend uit:  $\frac{1}{0,0008} = 1250$ .

MT 3. D is goed

**Toelichting:** Bij een zelfinductie ijlt de stroom  $90^\circ$  na op de spanning.

1 periode betekent 1 omwenteling van de vector waarvan de periode wordt afgeleid. In de figuur is het verschil tussen I en U  $90^\circ$ .

MT 4. B is goed

**Toelichting:**

De gelijkstroomweerstand van de spoel is  $\frac{50}{2,5} = 20$  ohm.

Volgens de opgave is  $X_L = 15$  ohm.

De impedantie berekenen we dus uit:

De stroom is dan  $\frac{50}{25} = 2$  A.

$$\frac{50}{25}$$

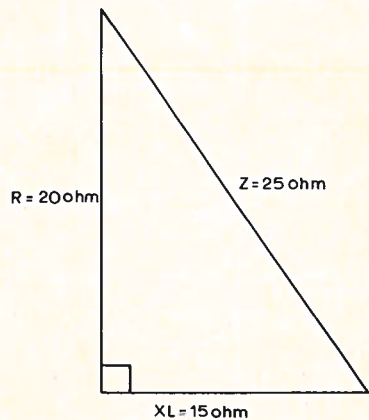


fig. ter toelichting bij antwoord op vraag MT 4



MT 5. C is goed

**Toelichting:** Aangenomen kan worden dat de cijfers 5 en 10 de zelfinductie (in Henry) aangeven. Bij S in stand 2 zal dus de stroom van 2 A dalen. Oplossingen C en D vallen dus af.

Het totale circuit bestaat uit R (onbekend) plus L 2. Indien R nul ohm zou zijn, wordt de stroom van 2 A gehalveerd, door van stand 1 naar stand 2 te gaan. Omdat aangenomen moet worden dat R enige waarde bezit blijft de stroom groter dan 1 A, alleen B is dus goed.

MT 7. C is goed

**Toelichting:**  $Z_L = 2\pi fL$  of  $\omega L = 400 \times 0,03 = 120 \text{ Ohm}$ .

De impedantie is dan:  $\sqrt{R^2 + Z_L^2} = \sqrt{50^2 + 120^2}$   
 $= \sqrt{16900} = 130 \text{ ohm}$ , dus oplossing C.

MT 8. A is goed

---

## Opbergbanden

Het overzichtelijk opbergen van een jaargang, compleet met klapper, vergemakkelijkt het terugzoeken van de gepubliceerde artikelen.

Vanaf heden kunnen, voor het **zelf** inbinden van een jaargang Studieblad, zgn. **speldbanden** worden geleverd. Deze banden zijn zoveel mogelijk gelijk gemaakt aan de tot nu toe bekende inbindbanden zodat ze in een rij niet uit de toon zullen vallen.

Een speldband biedt het voordeel dat verzending naar een boekbinder niet meer nodig is en dat elk nummer na lezing onmiddellijk kan worden ingespeld.

Beschikbaar zijn: **speldbanden voor de jaargangen 1978, 1979 en 1980.**

De prijs bedraagt: **f 7,50 per band.**

Bestelling: door storting op **giro 4073** ten name van **Studieblad PTT — Den Haag** onder vermelding van het gewenste aantal banden.

Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

Een gebruiksaanwijzing is bijgevoegd.