



15 JUNI 1969

De huistelefoonautomaat type UH 30-45

40-'69

W. F. H. van Damme

Per 1 mei j.l. is de Hr. W. F. H. van Damme tot de redactie van ons blad toetreden. Wij heten hem hartelijk welkom en hopen op een vruchtbare samenwerking in het belang van onze lezers.

de Redactie

1. Inleiding.
2. Apparatuur.
3. Bediening.
4. Kiezers.
5. Enkele principiële schakelingen.
6. Beknopte beschrijving van de verbindingsofbouw.

Nu de huistelefoonautomaat type UH 30-45 in diverse vernieuwde examenprogramma's is opgenomen, lijkt het nuttig in dit artikel wat dieper in te gaan op de schakeltechnische achtergronden en de toegepaste principiële schakelingen.

1. INLEIDING.

1.1

Voor het bestuderen van de automaat type UH 30-45 (fabrikaat PTI-Hilversum) kan gebruik gemaakt worden van het schema DB-A 1500/2-2 i blad 530-1 en blad 530-2 en van de stroomloopbeschrijving Htf 1443 t.

Schema en beschrijving hebben echter een dusdanige omvang, dat bij bestudering daarvan door de veelheid van relais en contacten de bedoeling van de schakeltechnische principes en schakelfuncties niet duidelijk te herkennen zijn. In dit artikel worden de belangrijkste schakeltechnische principes en schakelfuncties van de automaat UH 30-45 behandeld.

Daarnaast wordt een beknopte beschrijving van de verbindingsofbouw gegeven. Daarbij zijn de belangrijkste circuits uit genoemd schema gelicht en in een vereenvoudigde vorm als figuur opgenomen, waarnaar in de bijbehorende tekst wordt verwezen.

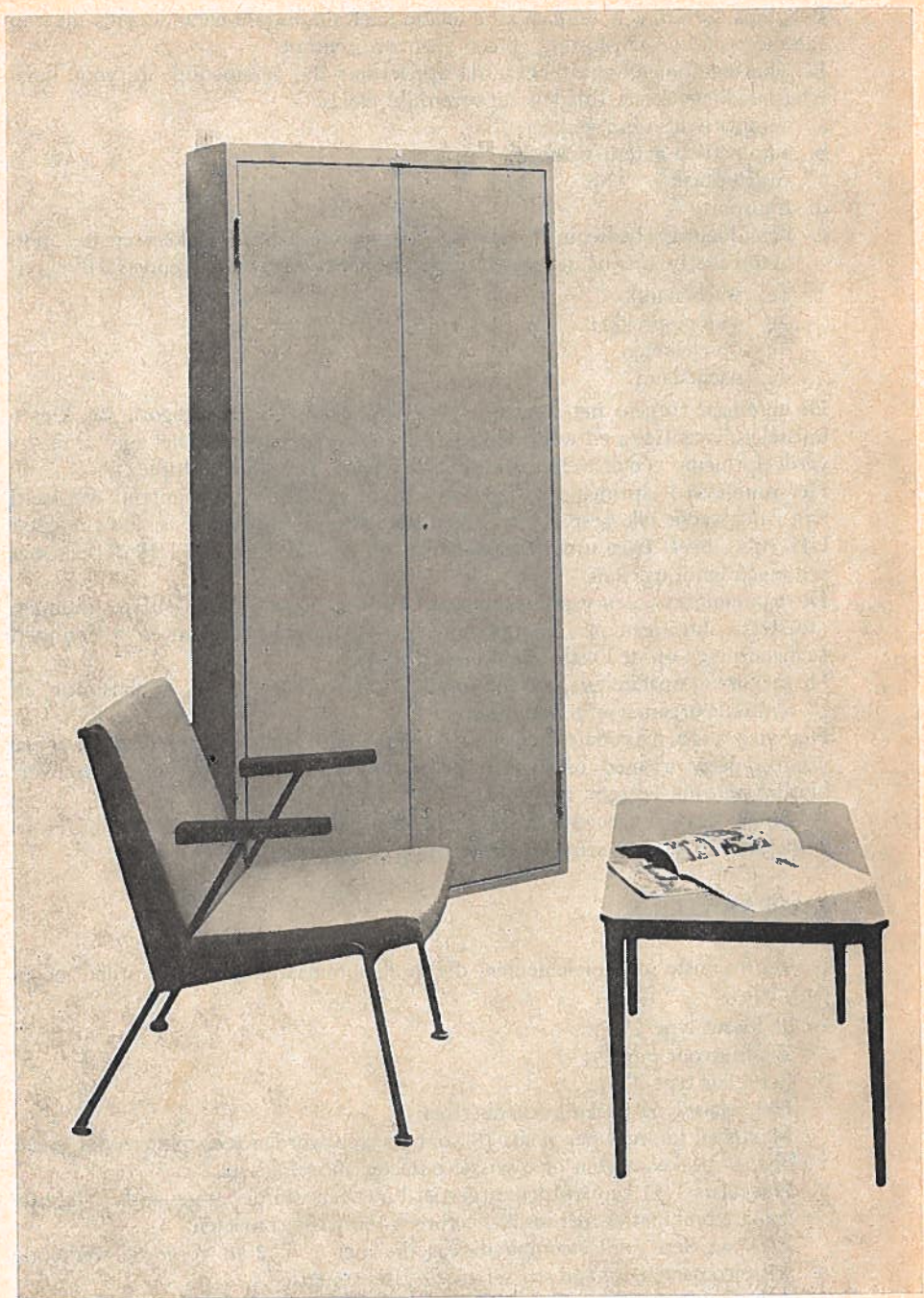
Hetgeen in dit artikel wordt behandeld kan dan als basis en als leidraad dienen bij de bestudering van de volledige werking van de automaat UH 30-45 aan de hand van het hierboven genoemde schema en de beschrijving.

In dit artikel wordt enige algemene kennis van de automaat UH 30-45 aanwezig verondersteld, raadpleeg hiertoe het „Algemeen overzicht" volgens Htf 1443 n. De in dit artikel opgenomen schakelingen zijn, waar mogelijk, vereenvoudigd weergegeven waarbij contacten en relais die in de beschreven onderwerpen geen principiële betekenis hebben zijn weggelaten.

Daar waar in de figuren deze vereenvoudigingen zijn toegepast is dat, d.m.v. stippellijnen in de circuits, aangegeven.

1.2

Een automatische huistelefooncentrale (ook wel genaamd PABX - Private Automatic Branch eXchange) vervult in principe twee functies.



Uiterlijk van de huistelefoonautomaat UH 30-45

Eenzijds die van een automatische lokale telefooncentrale en anderzijds die van een meervoudige aansluiting op een openbare centrale.

Een huistelefoonautoomaat bevat de apparatuur die gezamenlijk de voor huistelefonie klassieke faciliteiten verwezenlijkt, zoals:

- a. automatisch intern verkeer,
- b. automatisch extern verkeer,
- c. ruggespraak,
- d. transport,
- e. bemiddeling (bediening) voor het inkomende externe verkeer en het niet-automatische uitgaande externe verkeer, met daarbij de volgende faciliteiten:
 - 1e. wachtstand,
 - 2e. seriegesprekken,
 - 3e. opschakelen,
 - 4e. nachtstand.

De autoomaat volgens het systeem UH 30-45 behoort tot de categorie van kleine huistelefooncentrales en werkt volgens het indirecte systeem en het zgn. „ruimte-verdeelprincipe” (ook wel genaamd SDM - Space Division Multiplex).

Het ruimteverdeelpincipe wil zeggen, dat de spreekwegen ruimtelijk verdeeld zijn, zodat voor elk gesprek een eigen spreekweg beschikbaar is. De autoomaat UH 30-45 heeft twee uitvoeringsvormen, nl. de UH 30 en de UH 45, elk met een eigen eindcapaciteit.

De maximumcapaciteit van de autoomaat UH 30 is 30-4-5, d.w.z. 30 aansluitingen (toestelaansluitingen of neventoestellen) — 4 interne organen en 5 netlijnen (aansluitingen op de lokale telefoon-centrale).

De maximumcapaciteit van de autoomaat UH 45 is 45-6-8, d.w.z. 45 aansluitingen — 6 interne organen en 8 netlijnen.

Het voor deze maximale capaciteiten benodigde aantal organen en de wijze waarop deze organen onderling zijn verbonden, is aangegeven op het verbindingschema volgens fig. 1.

De bij de organen vermelde aantallen hebben betrekking op de autoomaat UH 30 en de tussen haakjes vermelde aantallen op de autoomaat UH 45.

2. DE APPARATUUR.

2.1

De voornaamste schakelementen, die in de autoomaat UH 30-45 worden toegepast, zijn:

- a. de kiezer type U 55.
Zie hiervoor punt 4;
- b. het relais type T 51.

Het relais T 51 is een hoekankerrelais.

Maximaal kunnen per relais 18 contactveren worden toegepast, zodat totaal bijv. 9 maakcontacten of 6 wisselcontacten mogelijk zijn.

Het relais T 51 kan worden uitgevoerd met één van de 19 gestandaardiseerde contactcombinaties met maak-, verbreek- en wisselcontacten.

Eén van deze contactcombinaties is die met 3×2 in volgorde werkende wisselcontacten, de zgn. wissel vóór wissel-contacten.

Alle contactveren zijn van dubbele zilvercontacten voorzien;

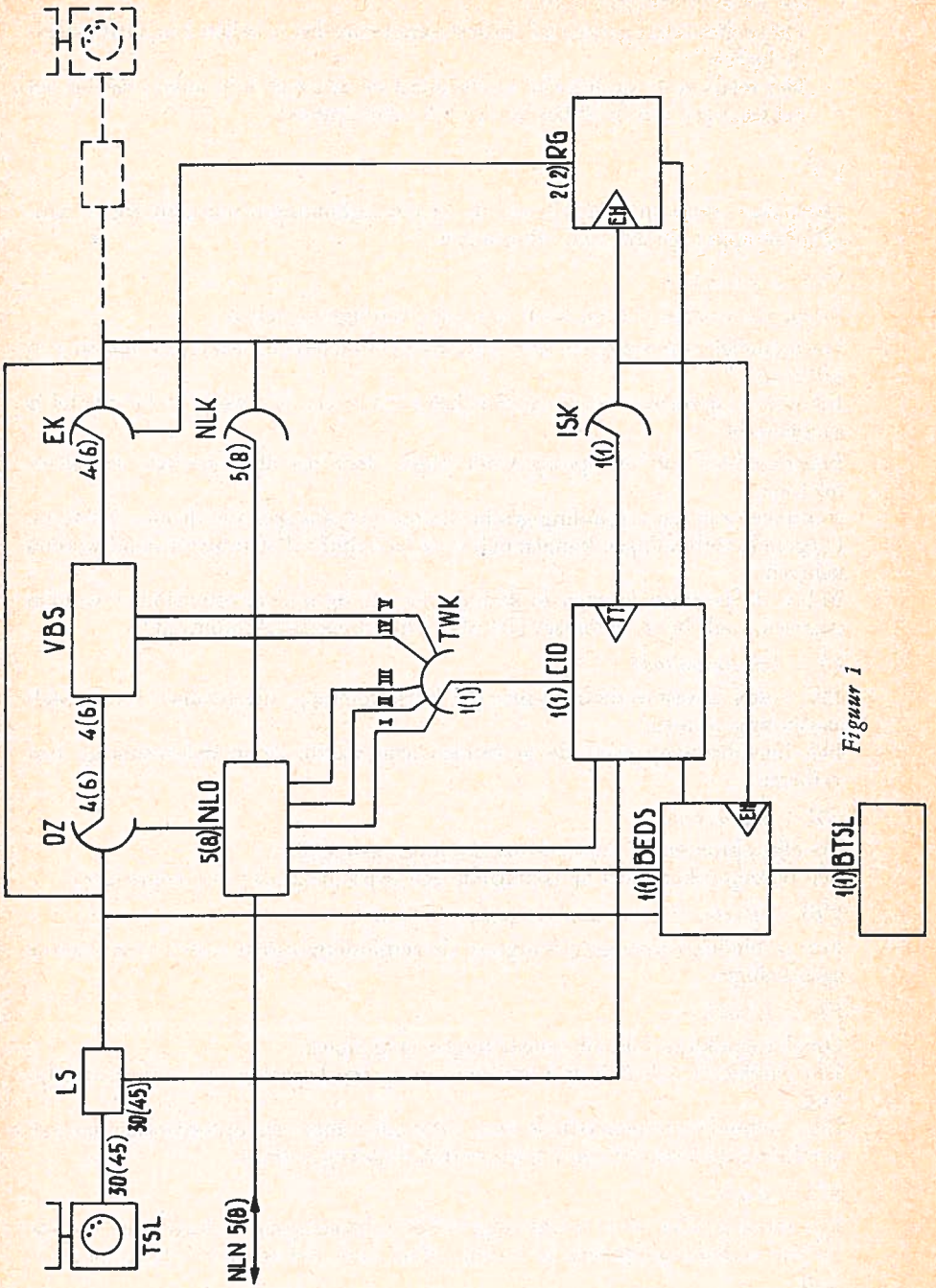


Figure 1

c. het sneltestrelais type S 50.

Dit sneltestrelais is speciaal geconstrueerd voor het instellen van sneldraaiende kiezers.

Het relais heeft slechts één wisselcontact en een zeer licht anker, dat bij het bekrachtigen van het relais binnen 0,5 msec aantrekt.

2.2

Hieronder volgt een overzicht van de op het verbindingsschema, zie fig. 1, aangegeven apparaten met hun afkortingen.

TSL = Toestel.

Toegepast worden in hoofdzaak zgn. enkelvoudige toestellen.

De toestellen zijn voorzien van een handmicro-telefoon, een kiesschijf en een aardtoets.

Inkomende oproepen worden gesignaleerd d.m.v. een bel, welke in het toestel is aangebracht.

Beantwoorden van de oproep vindt plaats door het afnemen van de micro-telefoon.

Verbreken van een verbinding geschiedt door het opleggen van de microtelefoon. Uitgaande verbindingen kunnen m.b.v. de kiesschijf zelfstandig tot stand worden gebracht.

M.b.v. de aardtoets kunnen in de huistelefonie bijzondere commando's worden gegeven, zoals bij de automaat UH 30-45 het ruggespraakcommando.

LS = Lijnstroomloop.

Elk toestel is vast verbonden met een lijnstroomloop, die tezamen een toestelaansluiting vormen.

Een lijnstroomloop geeft de toestanden aan, waarin de toestelaansluiting kan verkeren.

OZ = Oproepzoeker.

Op elke oproepzoeker zijn alle aansluitingen aangesloten.

Een oproepzoeker zoekt op commando een bepaalde aansluiting (oproeper).

VBS = Verbindingsstroomloop (intern orgaan).

Een verbindingsstroomloop fungeert als verbindingsorgaan tussen twee interne aansluitingen.

EK = Eindkiezer.

Op elke eindkiezer zijn alle aansluitingen aangesloten.

Een eindkiezer stelt zich op commando in op een bepaalde opgeroepen aansluiting.

Elke verbindingsstroomloop is vast verbonden met een oproepzoeker en een eindkiezer die tezamen een interne verbindingsweg vormen.

RG = Register

Een automaat UH 30-45 werkt volgens het indirecte systeem, waarbij de voor de interne verbindingsopbouw te kiezen cijfers door een register worden opgenomen.



Bedieningstoestel van de automaat UH 30-45

NLO = Netlijnoverdrager (extern orgaan).

Een netlijnoverdrager fungeert als verbindingsorgaan tussen een interne aansluiting en de lokale centrale.

NLK = Netlijnkiezer.

Op elke netlijnkiezer zijn alle aansluitingen aangesloten.

Een netlijnkiezer stelt zich op commando in op een bepaalde aansluiting.

Elke netlijnoverdrager is vast verbonden met een netlijnkiezer, die tezamen een externe verbindingsweg vormen.

BEDS = Bedieningsschakeling.

De bedieningsschakeling bevat o.a.:

- a. de lijnstreamloop van de toestelaansluiting t.b.v. de bedieningspersoon, de zgn. huislijn;
- b. een register t.b.v. het naar de toestelaansluitingen doorverbinden van de netlijnen, het zgn. bedieningsregister.

Hierdoor is stagmatievrij doorverbinden van de netlijnen mogelijk.

BTSL = Bedieningstoestel.

Het bedieningstoestel is vast verbonden met de bedieningsschakeling, die tezamen de verwerking verzorgen van het inkomende externe verkeer en het niet-automatische uitgaande externe verkeer.

TWK = Toewijskiezer.

Op de toewijskiezer zijn van elke netlijnoverdrager drie, en van elke verbindings-

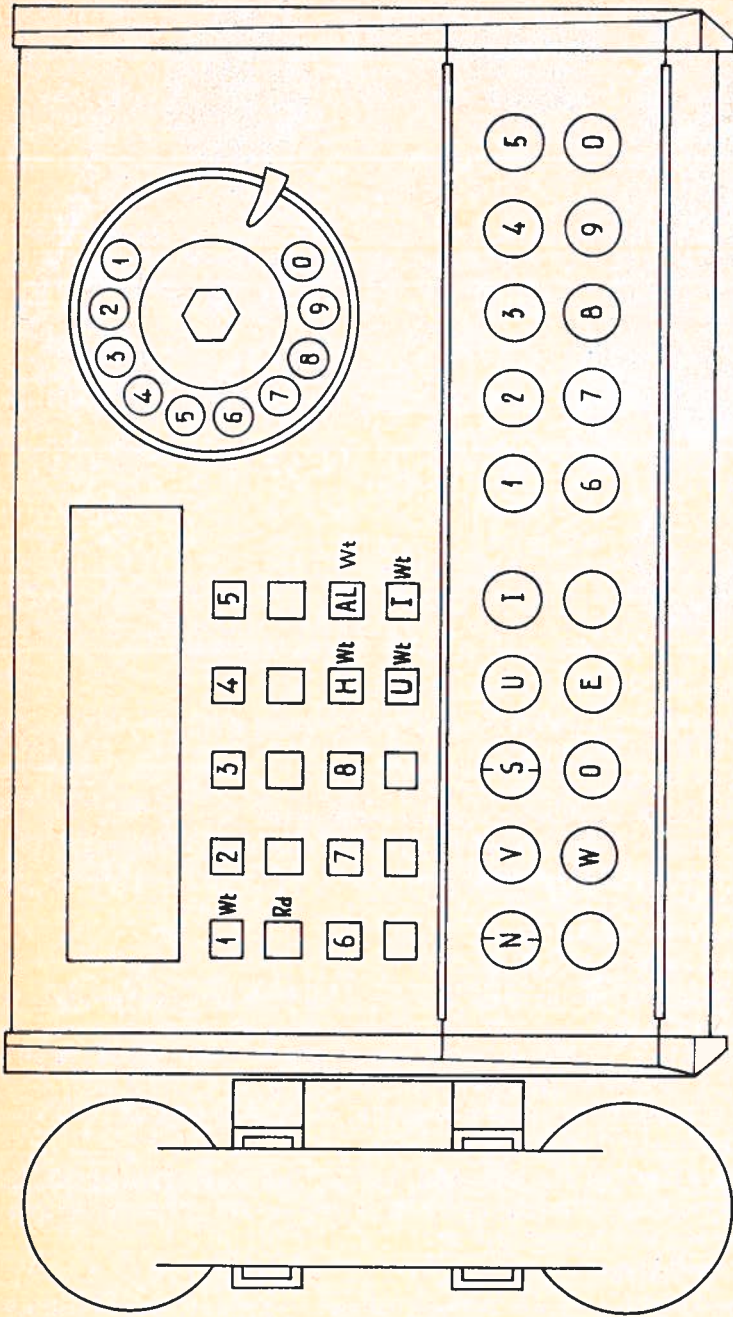


FIG. 2

stroomloop twee situatie-ingangen aangesloten, waarover bepaalde commando's t.b.v. de verbindingsofbouw van die organen worden gegeven.

ISK = Instelkiezer.

Op de instelkiezer zijn alle aansluitingen aangesloten.

De instelkiezer vertaalt de gegevens betreffende de instelling van een verbinding naar een bepaalde aansluiting (bijv. het gekozen nummer) in de stand op de kiezer en de instelkiezer in verbinding kan komen met alle apparaten.

CIO = Centraal-instelorgaan.

Het centraal-instelorgaan is het brein van de automaat dat mede via de toewijskiezer en de instelkiezer in verbinding kan komen met alle apparaten.

Het centraal-instelorgaan regelt en verzorgt alle verbidings- en kiezerinstellingen.

3. DE BEDIENING.

In het systeem UH 30-45 wordt zgn. individuele bediening toegepast, d.w.z. dat de toestand of situatie waarin een externe lijn of de huislijn verkeert per lijn wordt gesignaleerd.

Voor beide uitvoeringsvormen, de UH 30 en de UH 45, wordt één type bedieningstoestel toegepast, zie fig. 2.

Elke externe lijn (netlijn) heeft twee lampen om de diverse toestanden waarin de lijn kan verkeren aan te geven, nl.:

a. een witte omroep lamp OL.

b. een rode bezet lamp BL.

Bovendien kan de bedieningspersoon zich verbinden met elke netlijn en met de huislijn door het drukken van een toets.

Het bedieningstoestel is uitgevoerd met een kiesschijf voor het kiezen op de netlijnen en de huislijn.

Het doorverbinden van de netlijnen naar de neventoestellen geschiedt d.m.v. druktoetsen, waarvoor de cijfer toetsen 1 t/m 0 dienen.

Deze cijfer toetsen hebben echter een tweeledige functie.

Zij dienen tevens om de bedieningspersoon (inkomend zowel als uitgaand) te verbinden met de diverse lijnen, nl.:

met cijfer toets 1 wordt netlijn 1 bereikt,

met cijfer toets 2 wordt netlijn 2 bereikt, enz. en

met cijfer toets 9 wordt de huislijn bereikt.

4. DE KIEZERS.

4.1 Algemeen

4.2 Oproepzoekers

4.3 Eindkiezers

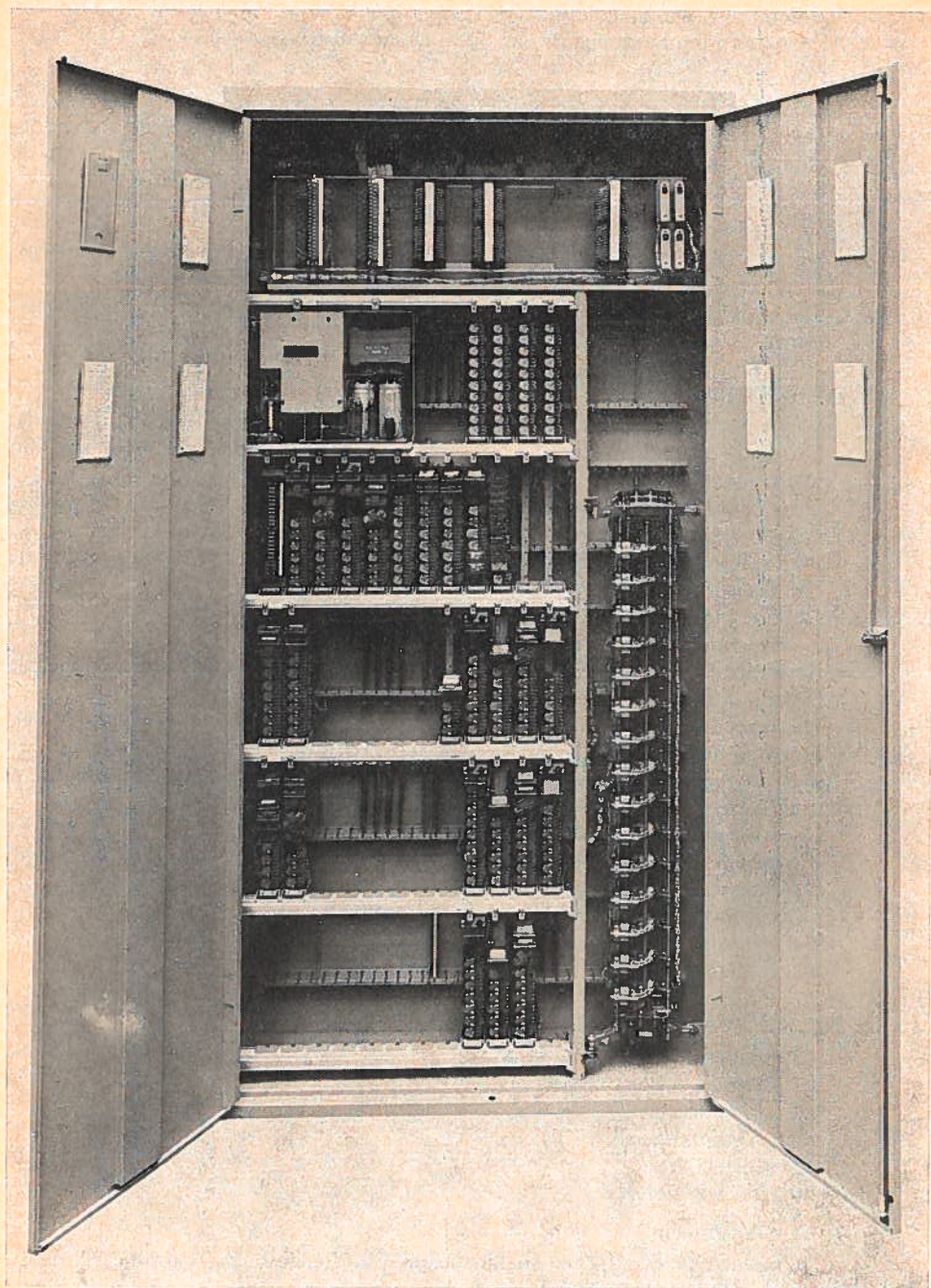
4.4 Netlijniezers

4.5 Instelkiezer

4.6 Toewijskiezer

4.1 Algemeen.

De kiezer type U 55 is een sneldraaiende, één-dimensionale, 5-armige, 54-delige draaikiezer zonder nulstand.



Huistelefoonautomaat UH 30-45

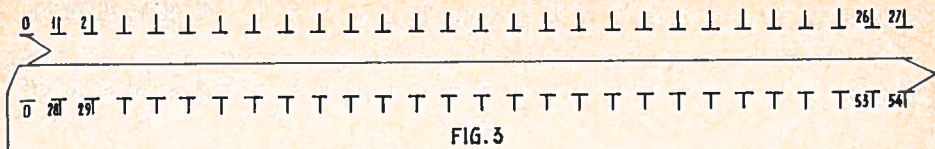


FIG. 3

De 54 uitgangen liggen in 2 lagen van elk 27 uitgangen boven elkaar met daartussen een massieve stroomtoevoerbaan.

Een tweedelige arm verbindt steeds één van de uitgangen van een kiezerboog door met de betreffende stroomtoevoerbaan.

Schematisch is deze kiezer weergegeven in fig. 3.

De kiezers worden in verticale kolommen van 15 kiezers voor de automaat UH 30 en van 22 kiezers voor de automaat UH 45 gemonteerd.

Een aandrijfas loopt langs deze kiezers.

Een collectorloze 36 V wisselstroommotor drijft via tandwielen deze as aan.

De aandrijving van een kiezer vindt plaats via een tandwiel op de aandrijfas met een zodanige snelheid dat de armen van de kiezer per seconde 150 contacten aftasten.

Voor het aangeven van de kiezeruitgang, waarop de contactarmen moeten worden ingesteld, wordt gebruik gemaakt van het markeringsprincipe, d.w.z. de gewenste uitgang wordt elektrisch gemerkt.

De armen van de kiezer behoeven nu nog slechts in één doorlopende beweging naar de gemarkeerde uitgang te worden gedraaid.

Het toepassen van draaikiezers en de genoemde wijze van instellen heeft het voordeel dat:

- de kiezer voor een instelling slechts éénmaal wordt gestart en gestopt, waardoor de instelling nagenoeg schokvrij en geruisloos plaatsvindt;
- de kiezer niet naar de nulstand behoeft te worden doorgedraaid na afloop van een verbinding;
- de uitgangen van de kiezers willekeurig kunnen worden gerangschikt en dus ook zo zijn te kiezen dat het aantal contacten dat dient te worden afgetast zo klein mogelijk is.

Afhankelijk van zijn functie wordt de kiezer aangeduid als oproepzoeker (OZ), eindkiezer (EK), netlijnkiezer (NLK), toewijskiezer (TWK) en instelkiezer (ISK).

Bij de automaat UH 30-45 is gebruik gemaakt van de mogelijkheid, die het principe van de kiezer U 55 biedt, om een massieve stroomtoevoerbaan in meerdere elektrisch gescheiden delen te verdelen.

In feite wordt hierdoor de bij deze stroomtoevoerbaan behorende kiezerboog in elektrisch gescheiden delen verdeeld.

Schematisch is dit principe weergegeven in fig. 4.

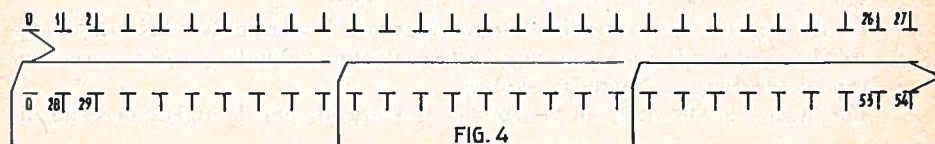


FIG. 4

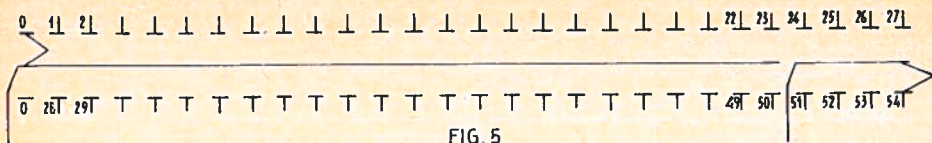


FIG 5

Het op deze wijze verdelen van kiezerbogen kan op elke gewenste manier geschieden, aangepast aan de functie van de kiezer in de schakeling.

4.2 Oproepzoekers.

Het in punt 4.1 beschreven principe is bij de OZ toegepast in de c-boog en wel zodanig, dat deze c-boog in twee elektrisch gescheiden delen is uitgevoerd.

De scheiding ligt tussen de uitgangen 23/50 en 24/51.

De twee gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 46 en 8 uitgangen, zie fig. 5. De uitgangen 1 t/m 23 en 28 t/m 50 zijn bestemd voor de aansluitingen (max. 45 lijnstroomlopen + 1 huislijn).

De uitgangen 24 t/m 27 en 51 t/m 54 zijn bestemd voor de ruggespraakaansluitingen van de netlijnoverdragers (max. 8).

Van de gescheiden OZ c-boog maakt men gebruik om vanuit de VBS aan de c-draad van een LS een ander circuit te kunnen aanbieden als aan de c-draad van een ruggespraakaansluiting.

4.3 Eindkiezers.

De EK is mechanisch volkomen gelijk aan de OZ.

De EK c-boog is dus ook in twee elektrisch gescheiden delen uitgevoerd.

De scheiding ligt tussen de uitgangen 23/50 en 24/51.

De twee gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 46 en 8 uitgangen, zie fig. 5.

De uitgangen 1 t/m 23 en 28 t/m 50 zijn bestemd voor de aansluitingen (max. 45 lijnstroomlopen + 1 huislijn).

De uitgangen 24 en 52 zijn bestemd voor register 1.

De uitgangen 25 en 51 zijn bestemd voor register 2.

De uitgang 26 is bestemd voor de personenzoekinrichting.

De uitgang 53 is bestemd voor een overdrager.

De uitgangen 27 en 54 zijn reserve voor hulpapparatuur.

Van de gescheiden EK c-boog maakt men gebruik om vanuit de VBS aan de c-draad van een LS een ander circuit te kunnen aanbieden als aan de c-draad van een register of een hulpapparaat (bijv. personenzoekinrichting of overdrager).

4.4 Netlijnkiezers.

De NLK is geheel zonder scheiding van één der bogen uitgevoerd, zie fig. 3. De uitgangen 1 t/m 23, 28 t/m 44 en 46 t/m 50 zijn bestemd voor de aansluitingen (max. 45 lijnstroomlopen).

De huislijn komt niet op de NLK voor, omdat via de huislijn geen netlijnverbindingen tot stand gebracht behoeven te worden.

De uitgang 45 wordt gebruikt als zgn. „foutstand”, waarop de NLK kunstmatig wordt ingesteld als een aansluiting tracht een netlijnverbinding door te geven aan een niet-netlijnrechtigde aansluiting.

De uitgangen 24 t/m 27 en 51 t/m 54 zijn bestemd voor de ruggespraakaanslui-

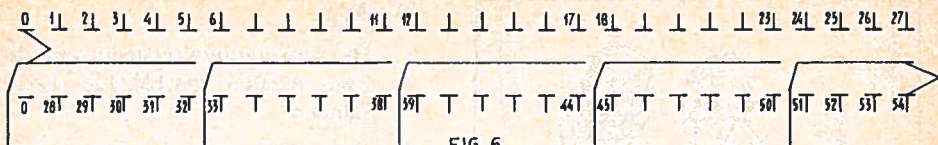


FIG. 6

tingen van de netlijnoverdragers (max. 8), welke nodig zijn bij de faciliteit ruggespraak van netlijn op netlijn.

4.5 Instelkiezer.

Het in punt 4.1 beschreven principe is bij de ISK toegepast in de d-boog en wel zodanig, dat deze d-boog in twee elektrisch gescheiden delen is uitgevoerd.

De scheidingen liggen tussen de uitgangen 5/32 en 6/33, 11/38 en 12/39, 17/44 en 18/45, 23/50 en 24/51.

De vijf gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 10 - 12 - 12 - 12 en 8 uitgangen, zie fig. 6.

uitgangen	bestemd voor de aansluitingen
1 t/m 5	11 t/m 15
28 t/m 32	16 t/m 20
7 t/m 11	21 t/m 25
34 t/m 38	26 t/m 30
13 t/m 17	31 t/m 35
40 t/m 44	36 t/m 40
19 t/m 23	41 t/m 45
46 t/m 50	46 t/m 50
25 t/m 27	51 t/m 53
52—53	54—55

De uitgang 54 is bestemd voor de huislijn.

De uitgangen 6 - 12 - 18 - 24 - 33 - 39 - 45 en 51 zijn bestemd voor de ruggespraakaansluitingen van de netlijnoverdragers.

De vijf delen van de ISK worden in dit artikel en in de figuren aangegeven met deel I - II - III - IV en V.

4.6 Toewijskiezer.

De TWK is mechanisch volkomen gelijk aan de ISK.

De TWK d-boog is dus ook in vijf elektrisch gescheiden delen uitgevoerd. De scheidingen liggen tussen de uitgangen 5/32 en 6/33, 11/38 en 12/39, 17/44 en 18/45, 23/50 en 24/51.

De vijf gescheiden delen bestaan daardoor resp. uit 10 - 12 - 12 - 12 en 8 uitgangen, zie fig. 6.

De uitgangen 1 t/m 5 en 28 t/m 32 zijn bestemd voor de netlijnoverdrageringangen via welke de NLO wordt teruggezocht als het CIO door een RG is uitgenodigd een netlijnverbinding in te stellen (deel I).

De uitgangen 7 t/m 10 en 34 t/m 37 zijn bestemd voor de netlijnoverdrageringangen via welke de NLO wordt gezocht bij inkomende oproepen in nachtstand (deel II).



Examenvragen

41-69

1. Wat wordt er verstaan onder het elektrochemisch equivalent?
2. Een element met een emk van 1,8 V en een inwendige weerstand van $0,3 \Omega$, wordt door twee draden, elk met een weerstand van $0,5 \Omega$, verbonden met twee parallel geschakelde weerstanden.

$$R_1 = 4 \Omega \quad R_2 = 8 \Omega.$$

Bereken:

- a. De vervangingsweerstand van de twee parallel geschakelde weerstanden.
 - b. De waarde van de hoofdstroom.
 - c. De stromen door R_1 en R_2 .
3. Een motor levert 10 pk. Het rendement van deze motor bedraagt 70%. Hoe groot is de aansluitwaarde?
 4. Men schakelt 10 elementen in twee parallel geschakelde groepen van 5 elementen.

De emk van elk element is 0,8 volt, de inwendige weerstand $0,4 \Omega$.

Deze batterij wordt aangesloten op een uitwendige weerstand R_u (verbindingsdraden meegerekend) van 9Ω .

Bereken de hoofdstroom.

5. Een messingdraad heeft een weerstand van 8Ω bij een temperatuur van 15°C . Hoe groot is de weerstand van deze draad bij 60°C ?

De uitgangen 13 t/m 16 en 40 t/m 43 zijn bestemd voor de netlijnoverdrageringen via welke de NLO wordt teruggezocht bij doorgeven (deel III).

De uitgangen 19 t/m 23 en 46 t/m 50 zijn bestemd voor de verbindingstroomloopingen via welke een vrije VBS wordt gezocht (deel IV).

De uitgangen 25 t/m 27 en 52 t/m 54 zijn bestemd voor de verbindingstroomloopingen via welke de VBS wordt teruggezocht als het CIO door een RG is uitgenodigd een interne verbinding in te stellen (deel V).

De uitgangen 6 - 11 - 12 - 17 - 18 - 24 - 33 - 38 - 39 - 44 - 45 en 51 worden niet gebruikt.

De vijf delen van de TWK worden in dit artikel en in de figuren aangegeven met deel I - II - III - IV en V.

(wordt vervolgd)

(Vervolg van blz. 146)

B. Kieboom.

3.7 Gebroken getallen.

Tot nu toe is in deze serie gesproken over het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en het delen met gehele getallen. Deze bewerkingen werden uitgevoerd zowel voor het binaire als voor het tientallig stelsel.

Hierbij werd ook nog aangegeven hoe de rekenmachine deze bewerkingen verricht.

Nu zullen we eens nagaan hoe de bewerkingen zijn met gebroken getallen.

Het getal 716,25 bestaat uit:

- 7 maal een honderdtal
- 1 maal een tiental
- 6 maal een eenheid
- 2 maal een tiende
- 5 maal een honderdste

De komma heeft hier tot doel een afscheiding te vinden tussen de gehele getallen en de gebroken getallen.

Het genoemde getal bestaat dus uit:

$$7 \times 100 + 1 \times 10 + 6 \times 1 + 2 \times 0,1 + 5 \times 0,01$$

ofwel

$$7 \cdot 10^2 + 1 \cdot 10^1 + 6 \cdot 10^0 + 2 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

zo bestaat het getal 8765,432 uit:

$$8 \cdot 10^3 + 7 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 5 \cdot 10^0 + 4 \cdot 10^{-1} + 3 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 10^{-3}$$

Bepaal nu zelf:

$$234,56 =$$

$$3456,78 =$$

$$1234,567 =$$

Zoals we weten wordt bijv. 10^3 geschreven als 1000. Een getal met een *negatieve*

exponent wordt echter anders uitgedrukt nl. $10^{-3} = \frac{1}{1000}$

$$\text{Evenzo is } 10^{-2} = \frac{1}{10^2} = \frac{1}{100}$$

$$10^{-1} = \frac{1}{10^1} = \frac{1}{10}$$

$$10^{-4} = \frac{1}{10.000}$$

$$10^{-0} = \frac{1}{10^0} = \frac{1}{1} = 1.$$

Bepaal nu zelf:

$$10^{-5} =$$

$$10^{-6} =$$

$$10^{-7} =$$

Dit alles geldt voor het tientallig of decimale stelsel, waarin wij gewend zijn te werken.

Doe nu zelf dit voorgaande in een vijftallig stelsel:

$$5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$$

$$5^{-2} =$$

$$5^{-5} =$$

In het decimale stelsel wordt het gebroken getal ook wel als een breuk weergegeven, zo is bijv:

$$0,5 \text{ (gebroken getal)} = \frac{1}{2} \text{ (breuk)}.$$

We komen aan de uitdrukking 0,5 door 2 te delen op 1.

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 2 \end{array} = 2 / 1,0 / 0,5$$

$$\begin{array}{r} 10 \\ \hline 0. \end{array}$$

$$\text{Evenzo is } \frac{3}{8} =$$

$$8 / 3,000 / 0,375$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ \hline 60 \\ 56 \\ \hline 40 \\ 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

Het kan ook gebeuren dat zo'n deling niet uitkomt; afhankelijk van de gewenste nauwkeurigheid, wordt dan een aantal cijfers achter de komma gekozen bijv.:

$$\begin{array}{r} 1 \\ \hline 3 \end{array} \quad 3 / 10 / 0,33$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \hline 10 \\ 9 \\ \hline 10 \\ \text{enz.} \end{array}$$

Bepaal nu zelf:

$$\frac{9}{20} \quad \frac{9}{25} \quad \frac{11}{19} \quad \frac{7}{8}$$

Dezelfde stelregels worden in het binaire stelsel ook gehanteerd.

Zoals we in het tientallig en vijftallig stelsel hebben gezien, wordt ook hier van exponenten gebruik gemaakt, nl.: 2^0 , 2^{-1} , 2^{-2} , 2^{-3} , enz. evenals van de komma

$$\begin{aligned}101,11 \text{ (binair)} &= 1 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} \\101,11 &= 4 + 0 + 1 + 0,5 + 0,25 \\101,11 &= 5,75\end{aligned}$$

Zie hiervoor ook blz. 92 (maart 1969)

Bereken nu zelf:

$$1101,01 =$$

$$1010,001 =$$

$$1011,111 =$$

Het vertalen van decimaal naar binair en andersom is besproken op blz. 92 en 93.

Het vertalen van *breuken* in het decimale stelsel naar dat van het binaire geeft meer moeilijkheden dan met gehele getallen.

De breuk moet dan ook bestaan uit de negatieve machten van 2.

$$\begin{aligned}\text{zo is } 2^0 &= 1 &= 1 \\2^{-1} &= 0,5 &= 1/2 \\2^{-2} &= 0,25 &= 1/4 \\2^{-3} &= 0,125 &= 1/8 \\2^{-4} &= 0,0625 &= 1/16 \\2^{-5} &= 0,03125 &= 1/32 \\2^{-6} &= 0,015625 &= 1/64 \\2^{-7} &= 0,0078125 &= 1/128\end{aligned}$$

Voorbeeld 1.

$0,5 = 0,5 \cdot 1$ hiermede maken we geen fout. We mogen voor 1 ook schrijven $2 \cdot \frac{1}{2} = 1$, zodat $0,5 = 0,5 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2}$. ($0,5$ maal 2 maal $\frac{1}{2}$).

Tot nu toe staat er nog steeds $0,5$.

$$\begin{aligned}\text{Ofwel } 0,5 &= 1 \cdot \frac{1}{2} \text{ (1 maal } \frac{1}{2}) \\0,5 &= 1 \cdot 2^{-1} \\0,5 \text{ decimaal} &= 0,1 \text{ binair.}\end{aligned}$$

Voorbeeld 2:

$$\begin{aligned}0,25 &= 0,25 \cdot 1 = 0,25 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,5 \cdot \frac{1}{2} \\ \text{Ofwel } 0,5 \cdot \frac{1}{2} &= 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,5 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot 1/4 \\0,25 &= 1 \cdot 1/4 \\0,25 &= 1 \cdot 2^{-2} \\0,2 \text{ decimaal} &= 0,01 \text{ binair.}\end{aligned}$$

Voorbeeld 3:

$$\begin{aligned}0,125 &= 0,125 \cdot 1 = 0,125 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,25 \cdot \frac{1}{2} \\ \text{Ofwel } 0,125 &= 0,25 \cdot \frac{1}{2} \cdot 1 = 0,25 \cdot \frac{1}{2} \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 0,5 \cdot 1/4 \\ \text{Ofwel } 0,125 &= 0,5 \cdot 1/4 \cdot 1 = 0,5 \cdot 1/4 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} = 1 \cdot 1/8 \\0,125 &= 1 \cdot 1/8 \\0,125 &= 1 \cdot 2^{-3} \\0,125 &= 0,001\end{aligned}$$

Voorbeeld 4:

Dit voorbeeld is lastiger, hetzelfde principe van werken is echter gehandhaafd.

$$0,3125 = 0,3125.1 = 0,3125.2.1/2 = 0,625.1/2.$$

$$0,3125 = 0,625.1/2.1 = 0,625.1/2.2.1/2 = 1,25.1/4.$$

$0,3125 = 1,25.1/4 = 1.1/4 + 0,25.1/4$. Met de laatste term gaan we door:

$$0,25.1/4 = 0,25.1/4.1 = 0,25.1/4.2.1/2 = 0,5.1/8.$$

$$0,25.1/4 = 0,5.1/8.1 = 0,5.1/8.2.1/2 = 1.1/16.$$

Zodat:

$$0,3125 \text{ bestaat uit } 1.1/4 + 1.1/16.$$

$$\text{ofwel } 1.2^{-2} + 1.2^{-4}.$$

$$0,3125 \text{ decimaal} = 0,0101$$

Nog een voorbeeld maar nu alleen berekend; dus zonder tekst.

$$0,625 = 0,625.1 = 0,625.2.1/2$$

$$= 1,25.1/2$$

$$= 1.1/2 + 0,25.1/2$$

$$+ 0,25.1/2.2.1/2$$

$$+ 0,5.1/4 = 0,5.1/4.1.$$

$$= 0,5.1/4.2.1/2$$

$$= 1.1/8$$

$$0,625 = 1.1/2 + 1.1/8$$

$$0,625 = 1.2^{-1} + 1.2^{-3}$$

$$0,625 = 0,101$$

Niet altijd komen deze bewerkingen uit, daarom gaan we in het binaire stelsel afronden net zoals we dit kennen in het decimale stelsel.

Er kunnen zich twee gevallen voordoen:

- Is het cijfer achter de laatste waarde een nul, dan blijft alles zo het is, bijv. 100,0101 afronden twee cijfers achter de komma dan wordt dit 100,01. of: 101,11011 wordt 101,11.
- Is het cijfer achter de laatste mee te tellen waarde een één (1), dan moet deze bij het getal worden opgeteld.

Voorbeeld: afronden tot op twee cijfers achter de komma.

$$100,0111 = 100,10$$

$$101,011 = 101,10$$

$$101,111 = 110,00$$

Bepaal nu zelf:

$$0,110110 = \text{afroonden tot 5 cijfers achter de komma.}$$

$$1,110001 =$$

$$10,110111 =$$

$$110,111011 =$$

$$111,001101 =$$

$$101,111111 =$$

Nu nog een voorbeeld waarin het voorgaande is opgenomen.

Vertaal het decimale getal 0,69 in een binair getal en rond dit af tot 4 cijfers achter de komma.

$$\begin{aligned} 0,69 &= 0,69 \cdot 1 = 0,69 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 1,38 \cdot 1/2 \\ &= 1 \cdot 1/2 + 0,38 \cdot 1/2 \quad \text{onthouden } 1 \cdot 1/2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,38 \cdot 1/2 &= 0,38 \cdot 1/2 \cdot 1 = 0,38 \cdot 1/2 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 0,76 \cdot 1/4 \\ &= 0,76 \cdot 1/4 \cdot 1 = 0,76 \cdot 1/4 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 1,52 \cdot 1/8 \\ &= 1 \cdot 1/8 + 0,52 \cdot 1/8 \quad \text{onthouden } 1 \cdot 1/8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,52 \cdot 1/8 &= 0,52 \cdot 1/8 \cdot 1 = 0,52 \cdot 1/8 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 1,04 \cdot 1/16 \\ &= 1 \cdot 1/16 + 0,04 \cdot 1/16 \quad \text{onthouden } 1 \cdot 1/16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 0,04 \cdot 1/16 &= 0,04 \cdot 1/16 \cdot 1 = 0,04 \cdot 1/16 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 0,08 \cdot 1/32 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 0,16 \cdot 1/64 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 0,32 \cdot 1/128 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 0,64 \cdot 1/256 \cdot 2 \cdot 1/2 \\ &= 1,28 \cdot 1/512 \\ &= 1 \cdot 1/512 + 0,28 \cdot 1/512 \\ &\quad \text{dit verwaarlozen we verder} \end{aligned}$$

Uitkomst:

$$\begin{aligned} 1 \cdot 1/2 + 1 \cdot 1/8 + 1 \cdot 1/16 + 1 \cdot 1/512 &= \\ 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-3} + 1 \cdot 2^{-4} + 1 \cdot 2^{-9}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Zodat: } 0,69 &= 0,101100001; \\ \text{afgerond } 0,69 &= 0,1011. \quad \text{dit is } 0,6875 \end{aligned}$$

Bepaal nu zelf:

$$0,18 =$$

$$0,44 =$$

$$0,88 =$$

(wordt vervolgd)

$$1. \frac{30\frac{5}{6} : 6\frac{2}{3} + 7\frac{2}{3} \times 2\frac{11}{14}}{42\frac{2}{3} : 17\frac{7}{9} - 11\frac{2}{3} \times \frac{3}{28}} + \frac{3\frac{19}{27} \times 44\frac{23}{32}}{22\frac{13}{36}} =$$

2. Van een evenredigheid is gegeven:

De vierde term is 3 meer dan de derde term.

De derde term is 1 minder dan het dubbele van de eerste term.

Welke is die evenredigheid?

3. Trek de vierkantswortel uit 727,32 in 2 decimalen nauwkeurig.

$$4. \frac{2^4 \times 13^2 - 26 \sqrt{\frac{274400}{56}} + 115}{0,8^2 \times \frac{3}{1\frac{1}{4}} + 35,464} =$$

5. Van een evenredigheid is de som van alle termen 81, die van de volgende termen 54 en die van de termen van de eerste reden 51.

Bepaal de evenredigheid.

6. Een kegel en een cilinder hebben beide een grondvlak met een straal van 2,1 dm. De hoogte van de cilinder is 12 dm en de hoogte van de kegel is 24 dm.

Welk deel is de inhoud van de kegel van die van de cilinder?

7. Bepaal x zonder de hoofdeigenschap te gebruiken.

$$(2x + 4) : (7x - 9) = (2x + 11) : (7x + 4)$$

$$8. \frac{\sqrt{53,1441} - \sqrt{2,8561}}{\sqrt{1,96}} : 25 + \sqrt{0,1156} =$$

9. Los x op uit:

$$(3x - 4) : (4x + 5) = (6x - 7) : (8x + 12).$$

Gaarne vestigen wij de aandacht van onze abonnees op zo juist bij de N.V. Uitgeversmaatschappij Æ. E. Kluwer te Deventer, Polstraat 10, uitgekomen boeken. De schrijver van de navolgende boeken is de Hr. J. H. Jansen.

Hieronder volgen de titels en de inhoudsopgave van de boeken.

TRANSISTOREN deel I en II 5e druk.

VELDEFFECTTRANSISTOREN deel I en II 1e druk.

TRANSISTORONTVANGERS en -VERSTERKERS ZELF BOUWEN 1e druk.

Transistoren deel I 115 bladzijden f 8,90

INHOUD

1. Inleiding
2. Fysische grondslagen
3. Lagentransistoren
4. Technische grondslagen
5. Laagfrequentversterkers
6. Ontvangerschakelingen
7. Trefwoordenregister

$$10. \frac{\frac{1\frac{4}{5}}{2\frac{1}{2}} - \left(\frac{1}{5} : \frac{4,5}{2\frac{2}{3}}\right) \times \frac{6}{30\frac{6}{7}} + \frac{1}{12}}{\frac{15\frac{3}{7}}{1\frac{1}{2} : 0,049} \times \frac{1\frac{1}{3}}{9\frac{5}{9}} \times \left(8 - \frac{54}{175}\right)} =$$

Transistoren deel II 131 bladzijden f 8,90

INHOUD

1. Oscillator- en zenderschakelingen
2. Lagentransistoren als schakelementen
3. Transistoren en dioden met bijzondere eigenschappen
4. Meetschakelingen
5. Amerikaanse, Europese en Japanse type-aanduidingen van transistoren en dioden
6. Alfabetisch register

Veldeffecttransistoren deel I 80 bladzijden f 9,75

INHOUD

1. Fysische grondslagen
 2. Technische grondslagen
- Alfabetisch register

Veldeffecttransistoren deel II 115 bladzijden f 9,75

INHOUD

1. Laagfrequentversterkers
 2. Radio-ontvangers
 3. De veldeffecttransistor als schakelement
 4. Oscillatoren
 5. Elektronische voltmeters
- Literatuur
Alfabetisch register

Transistorontvangers en versterkers zelf bouwen 62 bladzijden f 6,50

INHOUD

Inleiding

1. De transistor als versterker
2. De transistor in radio-ontvangers
3. Afstemming voor de middengolf
4. Geluidsversterkers

Aansluitingen van veel gebruikte transistoren

Algemene opmerking.

Allen hiervoor aangekondigde boeken, waarin duidelijk grafieken, schema's, foto's en bouwtekeningen voorkomen, geven een keur van informatie, terwijl het geheel keurig verzorgd is.

Daar de transistortechniek een snelle en grote ontwikkeling doormaakt, menen wij dat deze uitgaven zeer belangrijk genoemd kunnen worden.

Bij vorengenoemde Uitgever kunnen de boeken besteld worden.

de Redactie.

Antwoorden Oefenpagina XXVI (blz. 154)

1. $19\frac{35}{68}$

2. De factoren van de twee getallen zijn gelijk aan de factoren van het produkt.
 $13182 = 2 \times 3 \times 13 \times 13 \times 13$.
 $13 = \text{GGD} =$ de gemeenschappelijke factor met de kleinste exponent.
Het KGV bestaat uit alle factoren met de grootste exponent.
 $\text{KGV} = 2 \times 3 \times 13 \times 13 = 1014$.

3. Stel het oorspronkelijke getal heeft a-honderdtallen, b-tientallen en c-eenheden. Bij achterplaatsing van een 3 worden dit: a-duizendtallen, b-honderdtallen en c-tientallen, terwijl 3-eenheden worden toegevoegd.

Wij kunnen dus zeggen:

$$100a + 10b + 1c + 4107 = 1000a + 100b + 10c + 3$$

$$4107 - 3 = 900a + 90b + 9c$$

$$4104 = 9(100a + 10b + c)$$

$$456 = 100a + 10b + c$$

Het oorspronkelijke getal is dus 456.

4. $6^4 \times 33^2 \times 30^3 = 2^7 \times 3^9 \times 5^3 \times 11^2$
 $44^3 \times 55^2 \times 21^2 = 2^6 \times 3^2 \times 5^2 \times 7^2 \times 11^5$
 $\text{GGD} = 2^6 \times 3^2 \times 5^2 \times 11^2$
 $\text{KGV} = 2^7 \times 3^9 \times 5^3 \times 7^2 \times 11^5$.

5. Hoofdeigenschap toepassen.

$$1\text{e term} \times 4\text{e term} = 2\text{e term} \times 3\text{e term}$$

$$1\text{e term} \times 40 = 28 \times 16$$

$$1\text{e term} = \frac{28 \times 16}{40} = 11\frac{1}{5}$$

6. 1e Geval:

$$\text{Deeltal} : \text{deler} = 23 \text{ rest } 5$$

$$\text{Deeltal} = 23 \times \text{deler} + 5$$

$$\text{Deeltal} = 23d + 5$$

2e Geval:

$$4 \times \text{deeltal} : \text{deler} = 93 \text{ rest } 7$$

$$4 \times \text{deeltal} = 93 \times \text{deler} + 7$$

$$\text{Deeltal} = \frac{93d + 7}{4}$$

$$23d + 5 = \frac{93d + 7}{4}$$

$$92d + 20 = 93d + 7$$

$$13 = d.$$

Deeltal is $13 \times 23 + 5 = 304$.

De deling is dus $304 : 13 = 23$ rest 5.

7. $\frac{1}{3}$

8. $a : b = 3 : 4$. Hieruit volgt: $a = \frac{3b}{4}$

In het tweede geval is de verhouding geworden:

$$(a - 8) : (b - 8) = 2 : 3 \quad \text{of}$$

$$3(a - 8) = 2(b - 8)$$

$$3a - 24 = 2b - 16 \quad \text{of}$$

$$3a - 2b = 24 - 16,$$

$$a = \frac{3b}{4} \text{ dus: } 3 \times \frac{3b}{4} - 2b = 8$$

$$2\frac{1}{4}b - 2b = 8$$

$$\frac{1}{4}b = 8$$

$$b = 32.$$

$$a = \frac{3b}{4} = \frac{3 \times 32}{4} = 24.$$

9. De inhoud is 1512 cm^3 .

De oppervlakte is 864 cm^2 .

$$10. x = \frac{12\frac{1}{4} \times 15\frac{1}{5}}{16\frac{5}{8}} = \frac{49}{4} \times \frac{76}{5} \times \frac{8}{133} \times = 11\frac{1}{5}$$

$$x = \frac{80}{81}$$

$$x = \frac{5}{6}$$

$$x = 4$$

$$x = 2\frac{1}{4}$$

Logaritmen III

W. C. van Dam
45-69

(Vervolg van bladzijde 32)

LOGARITMENSTELSELS

Van elk getal kunnen we verschillende logaritmen nemen. Kiezen we voor g een andere waarde, dan verandert ook de waarde van $g_{\log a}$.

Voorbeelden: ${}^2\log 64 = 6$; ${}^4\log 64 = 3$ en ${}^8\log 64 = 2$.

Worden echter voor éézelfde waarde van g de logaritmen van alle getallen bepaald, dan ontstaat een logaritmenstelsel, waarvan g het *grondtal* of de *basis* heet. Zoals we op bladzijde 210 (jrg. 1968) reeds zagen wordt in de praktijk voornamelijk in het 10-talig stelsel gerekend. Als grondtal (g) nemen we bij de gewone berekeningen dus steeds het getal 10.

De 10-logaritmen of Brigg'se logaritmen kunnen we voor de getallen 1 tot 1000 in een *logaritmentafel* opzoeken.

Wanneer in het vervolg bij een logaritme geen grondtal is vermeld, wordt steeds de Brigg'se logaritme bedoeld.

Algemene eigenschappen:

I. *De logaritme van een produkt is gelijk aan de som van de logaritmen der factoren.*

Te bewijzen:

$$s\log abc = s\log a + s\log b + s\log c.$$

Bewijs:

Als het tweede lid van deze gelijkheid de g -logaritme van abc voorstelt, is volgens de definitie van logaritme,

$$g^{s\log a + s\log b + s\log c} = abc.$$

Voor: $g^{s\log a} + g^{s\log b} + g^{s\log c}$ mogen we schrijven:

$$g^{s\log a} \times g^{s\log b} \times g^{s\log c}.$$

Nu is $g^{s\log a} = a$; $g^{s\log b} = b$ en $g^{s\log c} = c$, en dus ook

$$s\log abc = s\log a + s\log b + s\log c.$$

II. *De logaritme van een quotiënt (breuk) is gelijk aan de logaritme van het deeltal (of van de teller) verminderd met de logaritme van de deler (noemer).*

Te bewijzen:

$${}^g \log \frac{a}{b} = {}^g \log a - {}^g \log b.$$

Bewijs:

Als we kunnen aantonen dat $g^{g \log a - g \log b} = \frac{a}{b}$ is, dan hebben we eigenschap

II bewezen.

Welnu dat doen we als volgt:

$$g^{g \log a - g \log b} = \frac{g^{g \log a}}{g^{g \log b}} = \frac{a}{b}.$$

III. *De logaritme van een macht van een getal is gelijk aan de logaritme van het getal, vermenigvuldigd met de machtsexponent.*

Te bewijzen:

$${}^g \log a^n = n \times {}^g \log a$$

Bewijs:

Wat in het tweede lid van deze gelijkheid staat moet dan de exponent zijn van g met als uitkomst a .

We dienen dus aan te tonen dat $g^{n \times g \log a}$ gelijk is aan a ;

IV. *De logaritme van een wortel uit een getal is gelijk aan de logaritme van het getal, gedeeld door de wortel exponent.*

Te bewijzen:

$${}^g \log \sqrt[p]{a} = \frac{1}{p} \cdot {}^g \log a.$$

Bewijs:

$$g^{\frac{1}{p} \cdot g \log a} = (g^{g \log a})^{\frac{1}{p}} = a^{\frac{1}{p}} = \sqrt[p]{a}, \text{ dus is}$$

$${}^g \log \sqrt[p]{a} = \frac{1}{p} \cdot {}^g \log a.$$

Voorbeelden.

$$\begin{aligned} 1. \log 5x^2y z^3 &= \log 5 + \log x^2 + \log y + \log z^3 = \\ &= \log 5 + 2 \log x + \log y + 3 \log z. \end{aligned}$$

$$2. \log \frac{a\sqrt{b}}{c} = \log a + \log \sqrt{b} - \log c = \log a + \frac{1}{2} \log b - \log c.$$

$$3. \log 48 = \log(16 \times 3) = \log 16 + \log 3 = \log 2^4 + \log 3 = 4 \log 2 + \log 3 =$$

$$4. 10^{\log 3} + \log 15 + 2 \log 2 - \log 6 = 3 + \log \frac{15 \times 2^2}{6} = 3 + \log 10 = 3 + 1 = 4.$$

Bij het uitwerken van de voorbeelden is gebruik gemaakt van de vier algemene eigenschappen der logaritmen (I ... IV).

In een volgend artikel zullen de eigenschappen der Brigg'se logaritmen uitvoerig behandeld worden. Later komen dan de volgende onderwerpen aan de orde, te weten:

- a. Het opzoeken van logaritmen.
- b. Het terugzoeken van het getal, als de logaritme gegeven is.
- c. Berekeningen met logaritmen.

Voor het uitvoeren van de handelingen a t/m b dient men over een zgn. Logaritmentafel te beschikken bijv. de PRISMA-uitgave nr. 1267 „Wiskundige tafels”.

(wordt vervolgd)

LOGARITMEN

Uitwerkingen opgaven 1 t/m 4 (bladzijde 32):

$$1. a^{\log b} = b.$$

$$2. (a^{\log b})^{\log c} = b^{\log c} = c.$$

$$3. 9^{3 \log 4} = (3^2)^{3 \log 4} = (3^{3 \log 4})^2 = 16.$$

$$4. 5^{25 \log 144} = (25^{\frac{1}{2}})^{25 \log 144} = (25^{25 \log 144})^{\frac{1}{2}} = 144^{\frac{1}{2}} = 12.$$

Rectificatie

Op de onderste regel van bladzijde 31 staat vermeld:

$$4^{\log 16} = 16, \text{ dit moet echter zijn: } 4^{\log 16} = 16.$$

Noodvoorziening in een telefoonnet

(Vervolg van blz. 160)

46-69

7. Automatisering in Nijmegen

In 1938 werd de handcentrale vervangen door de automatische telefooncentrale met 5000 nummers S & H, welke boven het postkantoor aan de Schevickhavenstraat werd gemonteerd. Uit de kromme in fig. 2 — welke het aantal abonnees in de stad Nijmegen laat zien in de jaren 1908 tot 1967 — blijkt, dat er toen bijna 1000 nummers méér dan het aantal bestaande telefoonaansluitingen opgesteld werden.

Omdat het technisch een districtscentrale is, was er dus ook districtsapparatuur nodig en was er een interlokale handcentrale ingericht. Doordat er in die jaren nog weinig „koppelingen” (automatische interlokale verbindingen) met andere districten in dienst waren, besloeg laatstgenoemde zaal een nogal aanzienlijke oppervlakte; er waren 34 bedienplaatsen.

In die jaren vormden 4000 nummers nog een lokale „eenheid”; er konden 100 I GK's worden aangebracht, zodat er 100 gesprekken tegelijk gevoerd konden worden. De resterende 1000 nummers vormden dus het begin van een tweede eenheid.

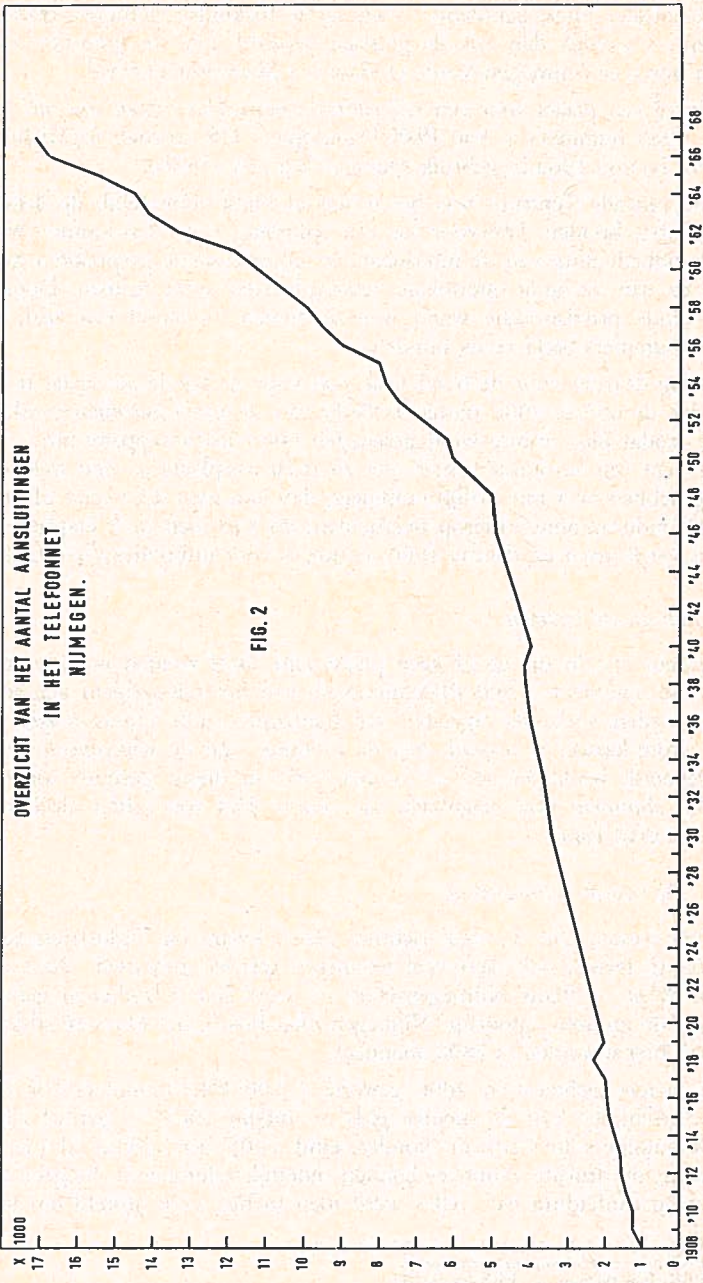
Voor het voeren van 100 — voornamelijk lokale — gesprekken waren 100 I GK's voldoende; toen echter het aantal automatisch tot stand gebrachte interlokale gesprekken steeds meer toenam, bleek dit aantal te klein. De eenheden van 4000 nummers werden toen „geknipt”, zodat er max. 100 spreekmogelijkheden konden zijn voor 2000 nummers. Deze uitbreiding kostte echter plaatsruimte in de automatenzaal.

Doordat tijdens de oorlogsjaren de aanleg van telefoonaansluitingen praktisch stil stond, was het aantal van 5000 nummers voldoende tot eind 1948. Op de bestaande automatenzaal was nog ruimte voor 2000 nummers erbij — dus totaal 7000 nummers — maar toe was er ook geen meter rekrij meer vrij. De toename van het aantal gesprekken was inmiddels ook zó groot geworden, dat de districtsapparatuur steeds moest worden uitgebreid.

Méér automatisch interlokaal verkeer betekent echter minder werk voor de telefonisten, zodat er van de oorspronkelijke 34 bedienplaatsen wel 20 weggenomen konden worden. In de vrijgekomen ruimte — door een provisorische wand van de interlokale zaal gescheiden — konden uiteindelijk 4000 nummers S & H een plaats vinden; er waren toen 11000 nummers in de centrale Nijmegen, welke later de toevoeging „Centrum” kreeg. Dit aantal abonnees was in 1959 bereikt.

8. De eerste wijkcentrale

Uitbreiding van de nummercapaciteit voor het net kon nu nog slechts plaats vinden door het stichten van een wijkcentrale. Hiervoor kwam het zuidelijk deel van de stad het eerst in aanmerking. Daar werden na de oorlog zóveel straten aangelegd en huizen gebouwd, dat het dorp *Hatert* praktisch bij Nijmegen aangroeide.



In fig. 3 is de stad Nijmegen met omgeving zeer schematisch getekend. Waterwegen en spoorlijnen vormen dikwijls „natuurlijke” grenzen voor een telefoongebied; de kabels gaan er maar moeizaam doorheen of onderdoor. Voor de wijkcentrales Nijmegen-Zuid — die in de toekomst Nijmegen-Hatertse hei zal heten — werden dan ook de grenzen bepaald door de spoorlijnen Nijmegen-Den Bosch en Nijmegen-Venlo en door het Maas-Waal-kanaal.

Er werd een plaats voor een wijkcentrale bepaald en deze zou om te beginnen met 4000 nummers + 500 PBX 1)-nummers UR worden ingericht. Deze zou echter eerst in 1962 in gebruik genomen kunnen worden.

In de centrale Centrum was het echter al bijna onmogelijk de districtsapparatuur uit te breiden. Hiervoor zou een oplossing gevonden kunnen worden door de handbediening van de interlokale en internationale gesprekken over te brengen en dan de oude interlokale bedienplaatsen op te ruimen. Door de voren genoemde provisorische wand weg te nemen, ontstond een zaal, waarop de 4000 nummers S&H reeds stonden.

Het lag daarom voor de hand deze zaal voor de lokale automaat te bestemmen en dus de oudste 7000 nummers S&H van de grote automatenzaal weg te nemen, zodat hier ruimte werd geschapen voor districtsapparatuur.

Men kan een automaat echter niet zo maar verplaatsen. Zou men de beschikking hebben over bijv. 1000 nummers, dan kan men deze eerst plaatsen en dan 1000 oude nummers hierop overnemen; zo kan men in 7 etappes 7000 nummers verplaatsen en daarna 1000 nummers voor uitbreiding overhouden.

9. Een nieuw systeem

Hiervoor zou in dit geval geen plaats zijn. Wel zouden in deze ruimte 7000 gewone nummers + 500 PBX-nummers van het UR-systeem gemonteerd kunnen worden, zodat de capaciteit van Centrum 11500 nummers zou worden.

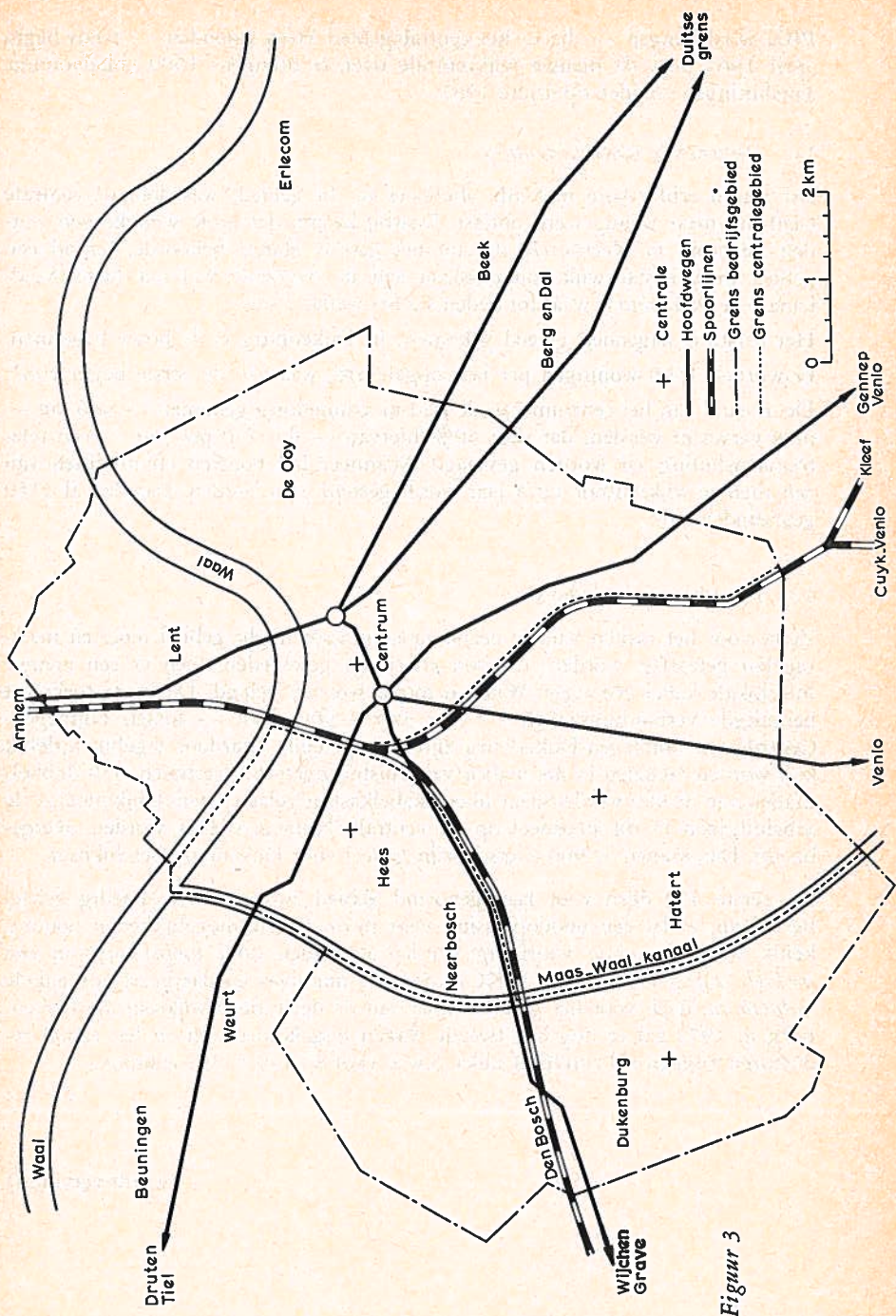
Dit grote karwei is tegelijk met de montage van de wijkcentrale Hatertse hei uitgevoerd; beide werden ze in mei 1962 in dienst gesteld, zodat het totale aantal abonnees kon uitgroeien tot 16000. Dat zou echter slechts voldoende zijn tot eind 1966.

10. De tweede wijkcentrale

In het westen van de stad, richting *Hees*, kwam het industrieterrein tot ontplooiing, terwijl ook daar veel woningen werden gebouwd. Voor de wijkcentrale West — thans Nijmegen-Hees — werd het te bedienen gebied bepaald tussen de grenzen: spoorlijn Nijmegen-Den Bosch, het Maas-Waal-kanaal en de Waal; hier woonden ca 2800 abonnees.

Het nieuwe gebouw en 2000 gewone + 500 PBX-nummers UR zouden met het verschijnen van de nieuwe gids — medio 1967 — gereed zijn. De 500 PBX-nummers in Centrum konden eind 1966 het verkeer al niet meer verwerken; de drukste abonnees konden moeilijk telefoneren, hetgeen tot ernstige klachten aanleiding gaf. Alles werd toen in het werk gesteld om 80 van deze

1) Private Branch Exchange = huistelefooninstallatie.
PBX-arc = groepsnummercontacten.
PBX-final selector = PBX-eindkiezer.



Figuur 3

PBX-aansluitingen — die in het centralegebied Hees woonden — reeds begin april 1967 naar de nieuwe wijkcentrale over te brengen; 1500 enkelvoudige aansluitingen volgden op 4 juni 1967.

11. *Ongekende stadsuitbreiding*

Dit waren echter lang niet alle abonnees in dit gebied, waardoor de centrale Centrum maar weinig werd ontlast. Daarbij kwam, dat grote woonkernen werden gevormd in *Neerbosch*, dat tot het gebied Hatert behoorde, terwijl een geheel nieuwe stadswijk zou ontstaan aan de overzijde van het Maas-Waalkanaal in *Dukenburg*, waar tot heden slechts weiland was.

Het eerste is nagenoeg gereed gekomen; in *Dukenburg* is de bouw begonnen. Er worden 1500 woningen per jaar opgeleverd, waarvan de eerste begin 1967. De afstand van het centrum van de stad in aanmerking genomen — ca 6 km — mag verwacht worden, dat voor 50% hiervan — d.i. 750 per jaar — een telefoonaansluiting zal worden gevraagd. Wanneer het bouwen en inrichten van een nieuwe wijkcentrale op 5 jaar wordt gesteld, dan zouden daar dan al 3750 gegadigden zijn.

12. *Voorziening in de nood*

Zelfs voor het maken van de eerste aansluitingen in dit gebied moesten maatregelen getroffen worden; dit kon voorlopig geschieden, toen er een nieuwe interlokale kabel Nijmegen-Wijchen moest worden gelegd. De in de toekomst benodigde verbindingskabels — $3 \times 300 = 900$ ddrn — tussen Nijmegen-Centrum en Nijmegen-Dukenburg zijn toen gelegd, waardoor tegelijk tijdelijk kon worden voorzien in het maken van aansluitingen in *Neerbosch*. 450 dubbel-draden van de 900 werden daar in een kabelkast uitgelast; uiteindelijk moeten de aansluitingen in dit stadsdeel op de centrale Nijmegen-Hees worden overgebracht. Dan komen de 900 aders in zijn geheel voor *Dukenburg* beschikbaar.

De eerste 450 ddrn voor laatstgenoemd gebied zullen echter spoedig geheel bezet zijn, zodat een noodoplossing voor méér aansluitmogelijkheden noodzakelijk was. Deze kon voorlopig worden gevonden door toepassing van een *mobiele wijkcentrale* (Mob WKC) voor 600 nummers en daarnaast nog enkele *reductoren*, doch vóór het gereedkomen van de definitieve wijkcentrale *Dukenburg* in 1972 zal er nog een tweede wagen bijgekomen zijn en het aantal reductoren uitgereoid zijn tot 8 stuks, d.w.z. voor $8 \times 49 = 392$ abonnees.

(wordt vervolgd)