

15 MEI 1969



Het projecteren van lokale kabelnetten XI 31-69

(Vervolg van blz. 77)

W. Groenbos

LOKALE TELECOMMUNICATIE NETTEN MET STANDAARD AANSLUITPUNTEN.

Rec. in Figuur 7a in het maartnummer op blz. 75 moet het
getal naast de kabel tussen 1 en 2 niet zijn 10" maar 20".

Manipulatie mogelijkheden bij onvolledige voeding van kleine complexen met stapn-tfn-dro.

Bij nieuwbouw komt het voor dat men geen volledige streng van 5 kasten kan plaatsen. Dit hangt af van het aantal woningen dat in aanbouw is.

Hieronder volgen verschillende mogelijkheden bij nieuwbouw.

Fig. 1 4 woningen met een uitbreiding van 16 woningen.

Fig. 2 van $17 \div 32$ woningen.

$33 \div 48$ „

$49 \div 64$ „

$65 \div 80$ „

Fig. 3 voorbeeld: 33 tot 48 woningen.

nodig : 3 mkn.

verwachting: 24 tfnasln.

aanvragen tfn: 6 (gelijk verdeeld)

Opmerkingen:

1. Het aantal te voeden aders per MK wordt bepaald door een ruim gestelde prognose, ongeacht het aantal vrije aders in de AK.
2. De aders van de AK altijd in- en uitlassen in de 64 ddr kabel. Ook als de AK een uitloper is. De ring 4 ddr res.tfn in las A doorlassen.
3. Wordt een vrije ader van de AK naderhand gebruikt voor het aansluiten van een conventionele asl en wordt de desbetreffende ader via de MK gevoed, dan de betrokken manipulatiepunten in die MK d.m.v. een 8-polige stop doorverbinden.
4. De in de kolom „Ader nr AK" ingevulde adernummers zijn bedoeld als voorbeeld (fig. 3).

1 . . . 6 = geheel vrij in AK
8 = rechts bezet in AK
9 = links bezet in AK
11 = links bezet in AK
15 = rechts bezet in AK
17 = links bezet in AK
19 = rechts bezet in AK

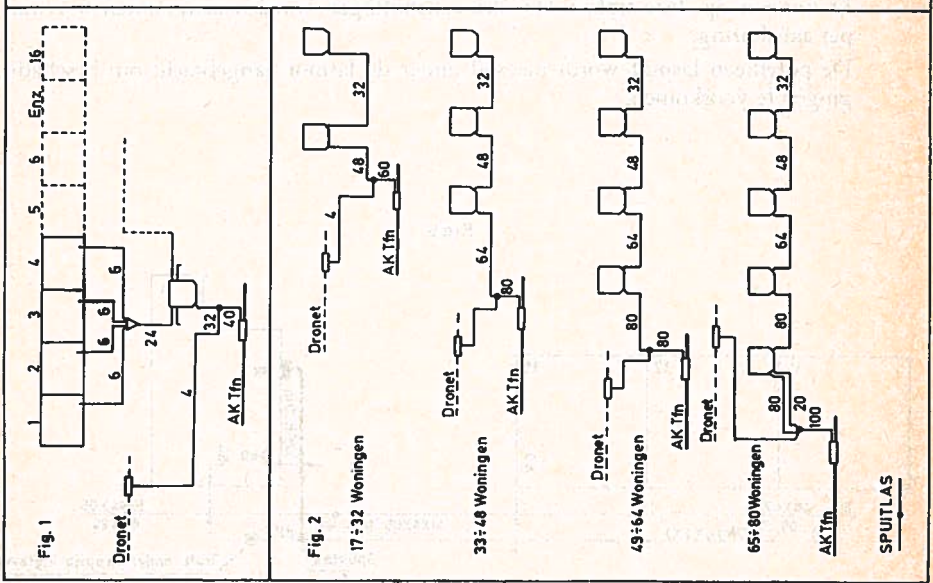
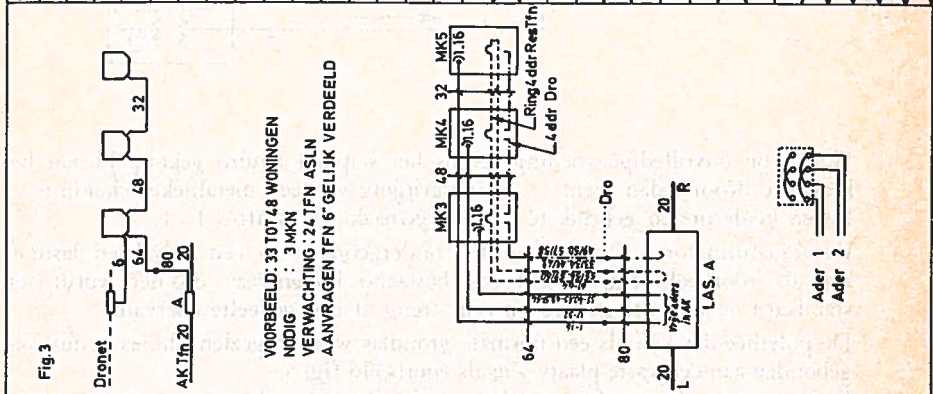
Gevoed zijn dus:

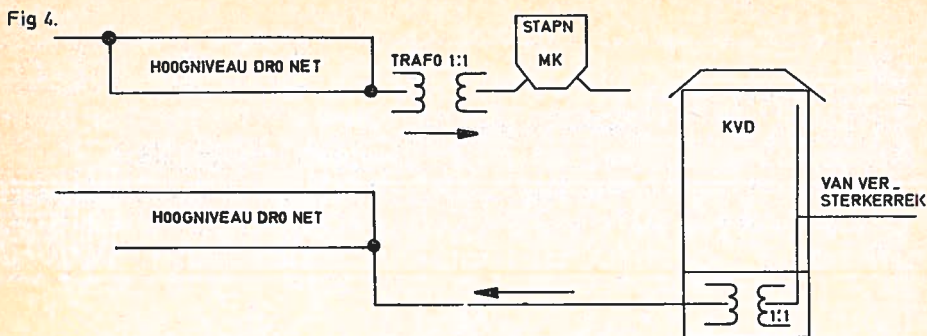
In MK 5 — 6 mp nr's

MK 5 — 6 mp nr's

MK 3 — 12 mp nr's (waarvan 6 bezet in AK)

Adern's 64adr MK	MK	MK	BLIJZ	VERE
AK	AdNr	3	4	5
1	2	3	4	5
2	3	4	5	6
3	4	5	6	7
4	5	6	7	8
5	6	7	8	9
6	7	8	9	10
7	8	9	10	11
8	9	10	11	12
9	10	11	12	13
10	11	12	13	14
11	12	13	14	15
12	13	14	15	16
13	14	15	16	17
14	15	16	17	18
15	16	17	18	19
16	17	18	19	20
17	18	19	20	21
18	19	20	21	22
19	20	21	22	23
20	21	22	23	24
21	22	23	24	25
22	23	24	25	26
23	24	25	26	27
24	25	26	27	28
25	26	27	28	29
26	27	28	29	30
27	28	29	30	31
28	29	30	31	32
29	30	31	32	33
30	31	32	33	34
31	32	33	34	35
32	33	34	35	36
33	34	35	36	37
34	35	36	37	38
35	36	37	38	39
36	37	38	39	40
37	38	39	40	41
38	39	40	41	42
39	40	41	42	43
40	41	42	43	44
41	42	43	44	45
42	43	44	45	46
43	44	45	46	47
44	45	46	47	48
45	46	47	48	49
46	47	48	49	50
47	48	49	50	51
48	49	50	51	52
49	50	51	52	53
50	51	52	53	54
51	52	53	54	55
52	53	54	55	56
53	54	55	56	57
54	55	56	57	58
55	56	57	58	59
56	57	58	59	60
57	58	59	60	61
58	59	60	61	62
59	60	61	62	63
60	61	62	63	64





Wordt bij onvolledige voeding tevens het stap-net tndro gekoppeld aan het klassieke dro-net dan dient — ter verkrijging van een metallieke scheiding — tussen beide netten gebruik te worden gemaakt van trafo's 1 : 1.

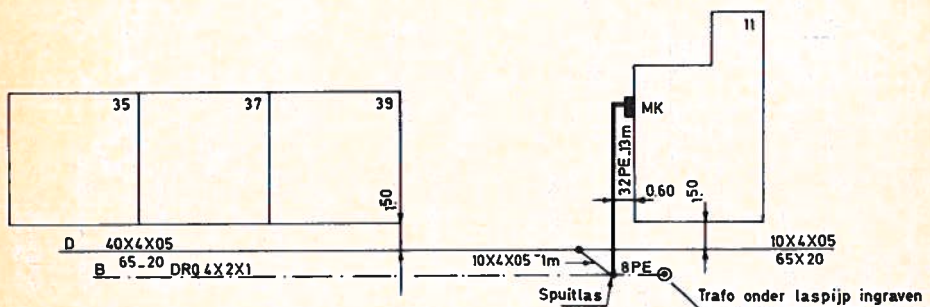
De transformatoren kunnen worden ondergebracht in een polytheen lasmof. Zie als voorbeeld fig. 4. Uit een bestaand hoogniveau dro-net wordt een standaard netgedeelte gevoed bij een streng of een gedeelte daarvan.

De polytheenlas kan als een normale grondlas worden gezien; de las is dus niet gebonden aan een vaste plaats. Zie als voorbeeld fig. 5.

Er kunnen op deze trafo's 166 dro-aansluitingen worden aangesloten 0,3 watt per aansluiting.

De polytheen lasmof wordt meestal onder de lasmof aangebracht om beschadigingen te voorkomen.

Fig5



VAN - HASSELT - LAAN.

LOKALE TELECOMMUNICATIENETTEN MET STANDAARD AANSLUITPUNTEN TELEFOON.

In navolging van het systeem voor standaard aansluitpunten telefoon en draadomroep (afgekort stapn tfn-dro) is een systeem uitsluitend voor telefoon ontwikkeld.

Standaard aansluitpunten telefoon (afgekort stapn tfn).

De netten met stapn tfn kunnen worden verdeeld in 2 delen t.w.:

- a. het invoerkabelnet
- b. het lokale kabelnet dat de invoerkabels voedt en dat kan worden onderverdeeld in:
 1. het primaire netgedeelte
 2. het secundaire netgedeelte
 3. het tertiaire netgedeelte

KVD gebied 600×600 zelfde als bij stapn tfn-dro
INVOERKABELNET.

De verbinding tussen inbouwdoos en mk (afhankelijk van het type van de woningbouw) zal via de volgende kabels lopen:

- a. $1 \times 4 \times 0,5 - 6 \times 2 \times 0,5 - 24 \times 2 \times 0,5$
- b. $1 \times 4 \times 0,5 - 5 \times 4 \times 0,5 - 24 \times 2 \times 0,5$

Het een en ander is verduidelijkt in fig. 6.

Door de juiste toepassing van deze kabels kan men elk type woningbouw van een geschikt invoerpunt voorzien.

Bij stapn tfn worden 48 woningen op MK 1 en 36 woningen op MK 2 gegroepeerd. Dit betekent dat in MK 1 vier stuks 24 ddr kabels en in MK 2 drie stuks 24 ddr kabels moeten worden ingevoerd. Indien de 2 ddr kabel GEHEEL BINNEN aangebracht wordt, kan van de PVC kabel $2 \times 2 \times 0,5$ (binnenkabel met grijze mantel) gebruik worden gemaakt. Deze kabel moet dan in één lengte van de las (waarin de 5×4 of 6 ddr kabel gesplitst worden in 2 ddr kabels) tot aan de inbouwdoos worden aangebracht.

Het is niet toegestaan een stuk polytheen kabel $1 \times 4 \times 0,5$ aan een PVC kabel $2 \times 2 \times 0,5$ te lassen.

TERTIAIR KABELNET.








Op de 1e MK worden 48 en op de 2e MK 36 woningen aangesloten. Zij worden resp. met een 32×4 en een $24 \times 4 \times 0,5$ polytheen kabel gevoed. Deze beide kabeltypen zijn dezelfde als die welke bij stapn tfn-dro worden toegepast.

SECUNDAIR KABELNET.

De tertiaire kabels van een streng worden gevoed door een $50 \times 4 \times 0,5$ grondkabel met papierluchtisolatie. Meerdere 50×4 kabels worden tot $100 \times 4 \times 0,5$ en/of $150 \times 4 \times 0,5$ kabels gebundeld en vormen het secundaire kabelnet.

PRIMAIR KABELNET

In het secundaire kabelnet — dat uit economische overwegingen een gebied van

-  MANIPULATIE KAST
-  VERBINDING d.m.v. STOPJE
-  RESERVE DDR VOOR TFNASL
-  GRONDKABEL MET PAPIERLUCHT ISOLATIE
-  POLYTHEEN KABEL
-  VERBINDING d.m.v. KRUIJSVERB. DRAAD
-  SPUITLAS

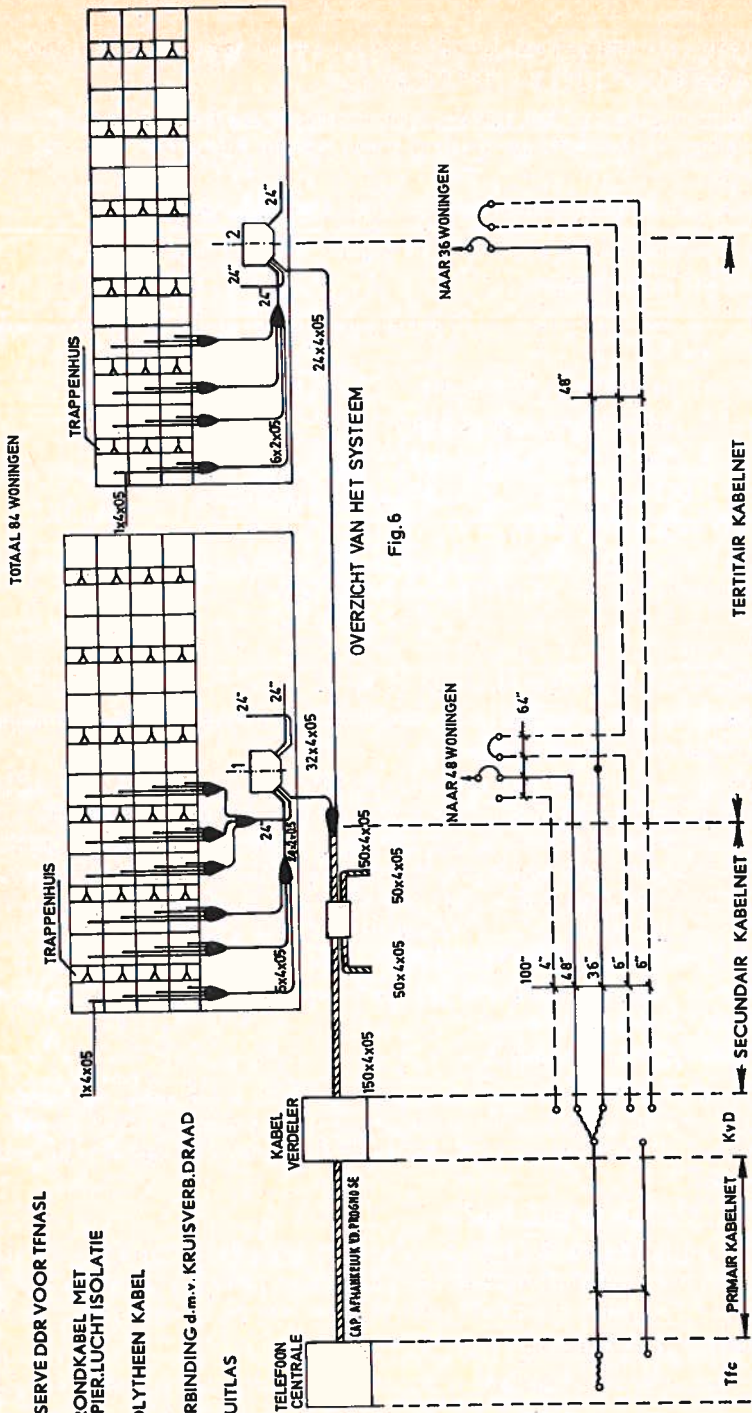


FIG. 7 OVERZICHT VAN DE DRADENLOOP

Samengaan

van Telegraaf- en Telefoonverbindingen (slot) 32-69

(Vervolg van blz. 69)

P. A. de Boer

Zoals in het voorgaande deel werd aangetoond is voor de weergave van de menselijke stem (gesproken woord) de frequentieband van 300 tot 3400 hertz voldoende. De telegraaf gebruikte frequenties lager dan 300 hertz (gelijkstroom).

Reeds lang geleden werden — uitgaande van het bovenstaande — de mogelijkheden nagegaan om telegraaf- en telefoonverbindingen te combineren via één geleiding.

De eerste onderzoeker op dit terrein was de Belg *van Rysselberghe* die in 1883 op een bestaande telegraaflijn tevens een telefoonverbinding entte. De gedachtengang was dus tegengesteld aan wat tegenwoordig wordt nagestreefd, namelijk telegraaf op telefoon. Van Rysselberghe maakte gebruik van de toen reeds talrijke telegraaflijnen.

Telefonie werd in het begin beschouwd als een bijzonder soort telegrafie en dat tachtig jaren later, zoals nu in Nederland, naast 10.000 telegraafverbindingen ¹⁾ twee miljoen telefoonverbindingen in gebruik zouden zijn werd toen in de verste verte niet bevroed.

De telegraafverbindingen (veelal volgens het Morse-systeem) waren vrijwel uitsluitend enkeldraads met aarde als teruggeleiding.

In afbeelding 28 is de door van Rysselberghe toegepaste schakeling te zien; de noodzakelijke scheiding tussen de lage telegraaf- en de hogere telefoonfrequenties werd op simpele wijze door zelfinducties en condensatoren verkregen.

Bij de toename van het telefoonverkeer kwamen de onderzoekers al snel tot de ontdekking dat telefoonlijnen met aarde als teruggeleider veel last hebben van storende bijgeluiden, ontstaan door verschillen in aardpotentiaal. Hiervoor waren telegraaflijnen door de grotere stroom veel minder gevoelig.

600 × 600 moet bestrijken en waarin bij een dichtheid van 35 won./ha 1260 woningen komen — zijn 1500 ddrn nodig.

Alleen indien de tfc het middelpunt vormt van een dergelijk gebied of bij een zeer hoge aansluitdichtheid is het verantwoord om deze 1500 ddrn rechtstreeks naar de telefooncentrales te voeren.

In alle andere gevallen zal reductie moeten plaats vinden door middel van een kabelverdeler.

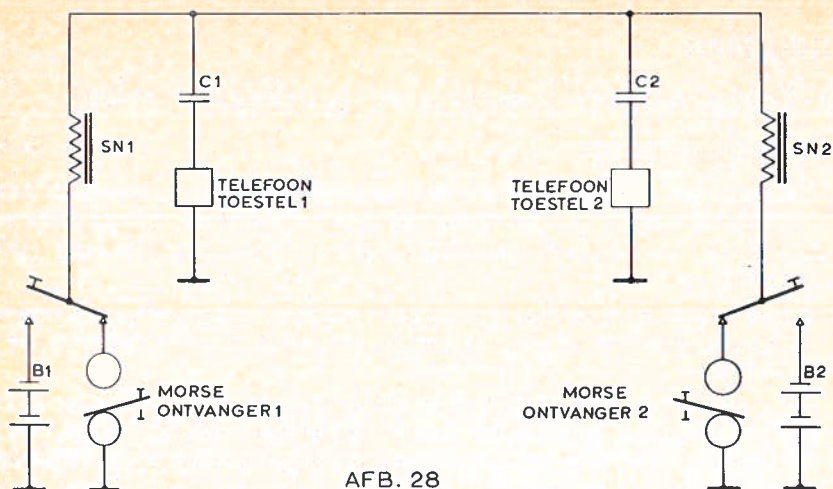
De kabels, die tussen tfc en KVD liggen, vormen het primaire kabelnet.

Afhankelijk van de prognose worden hierdoor 300 ddr en/of 900 ddr kabels gebruikt.

Zie voor overzicht van de dradenloop fig. 7.

(wordt vervolgd)

¹⁾ Bedoeld worden hier de particuliere telexaansluitingen.

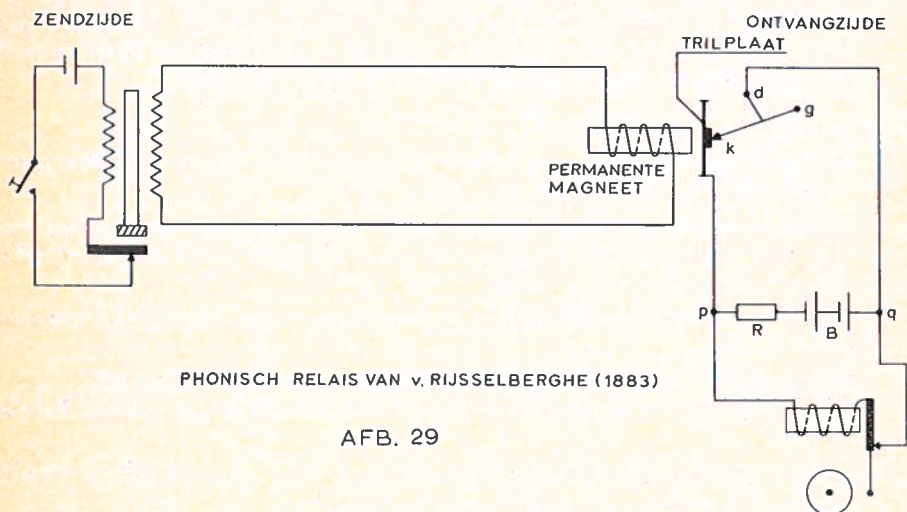


TELEFOONVERBINDING GECOMBINEERD MET BESTAANDE
TELEGRAAFVERBINDING VOLGENS v. RIJSSELBERGHE (1883)

Het grootste probleem echter waarvoor van Ryssselberghe zich gesteld zag was de noodzaak een telefoonoproepinrichting te ontwerpen, werkend op hogere frequenties dan voor de telegraaf nodig was.

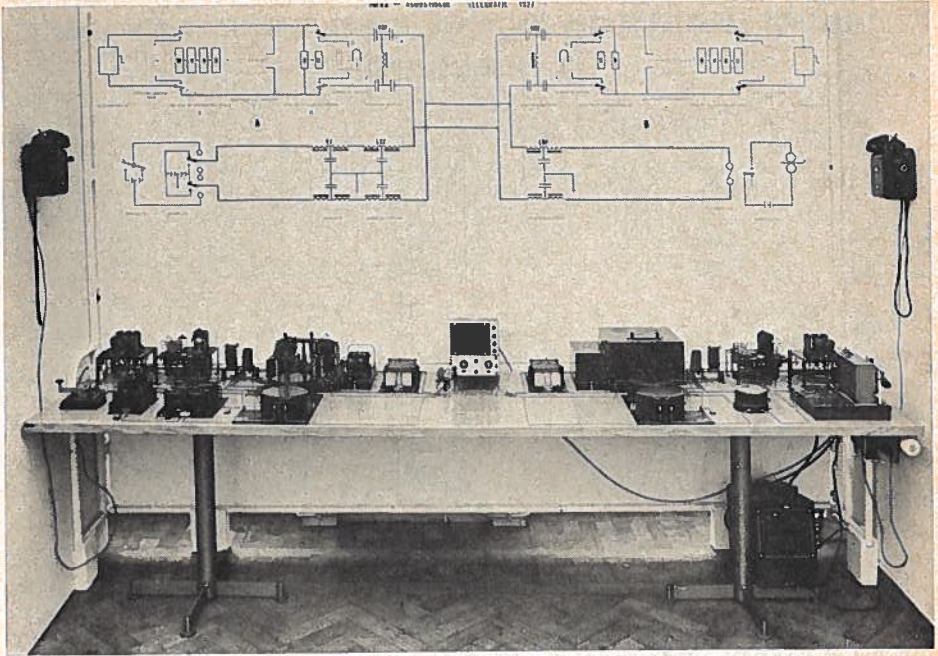
Hoewel zijn schakeling later volledig in onbruik geraakte, is het toch wel interessant even stil te staan bij zijn van grote inventiviteit getuigende constructie (zie afb. 29).

Hij noemde het ontvangedeelte een „phonisch relais”, afgeleid van *telefonisch*, waarmede hij wilde aangeven dat het voor telefonie-doeleinden was ontworpen.



PHONISCH RELAIS VAN v. RIJSSELBERGHE (1883)

AFB. 29



Afbeelding 30 Overzicht infra-acoustisch telegraafstelsel fabrikaat S-H (1927)
 Op de achtergrond het toegepaste werkingsschema.

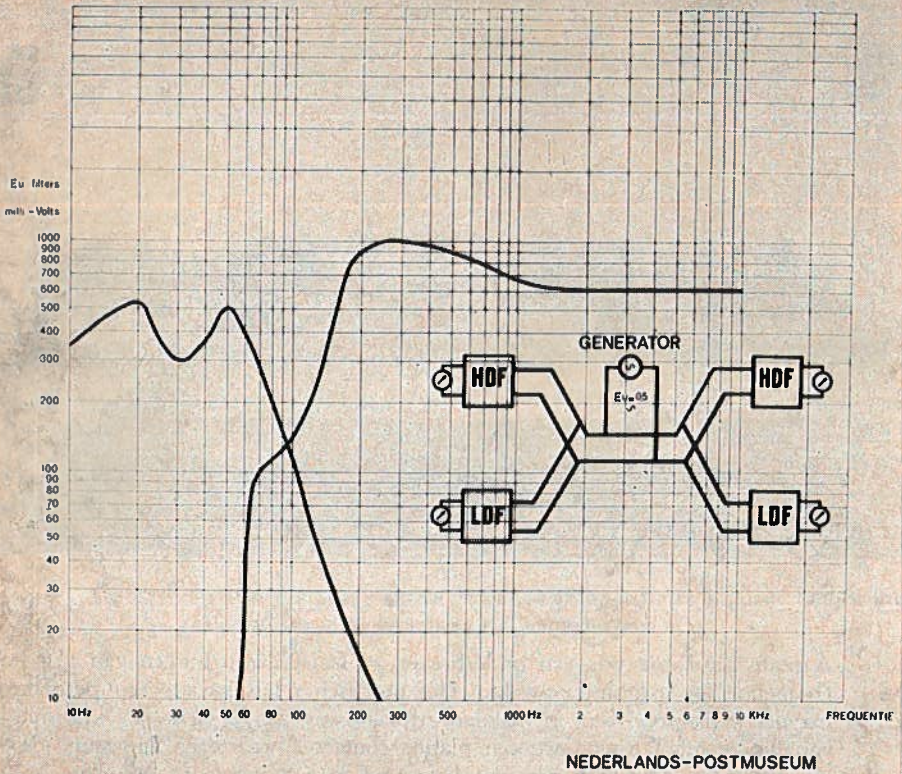
Aan de zenzijde was een onderbreker geplaatst die trillingen van vrij hoge frequentie en spanning opwekte. Het phonisch relais bevatte een permanente magneet waarvóór een zachtstalen triplaat was aangebracht. In het midden van het membraan zien we een platina contact k waartegen enigszins los een puntig stalen schroefje rust dat bevestigd is aan een stift. Aan het andere einde draagt deze stift een klein gewicht g waarvan de afstand tot het draaipunt d instelbaar is; het geheel kan bewegen om dit draaipunt. Het was noodzakelijk het geheel precies uit te balanceren; de afstand van g tot het draaipunt was erg belangrijk om losse contactdruk en een lichte beweeglijkheid te verkrijgen.

Wanneer alles in rust verkeert is de overgangsweerstand van k dermate laag dat de batterij B kortgesloten staat. Werd aan de zenzijde op de toets gedrukt dan ging de belfrequentie over de lijn, waardoor de trilplaat bewogen werd; contact k werd dan min of meer regelmatig verbroken. De spanning tussen p en q (via R) werd dan hoger, waardoor de bel ging trillen.

In een oorspronkelijke tekening uit 1910 is de weerstand R niet aanwezig en volgens de bijbehorende tekst spreekt men van een „kortgesloten batterij”. Omdat de lezers daar (evenals de schrijver) waarschijnlijk enige moeite mee hebben is R aangegeven; aannemelijk is dat het toen gebruikte element zelf een tamelijk hoge R_i heeft bezeten.

In een schakeling uit 1927, genaamd het *infra-akoestische systeem* (fabrikaat

FREQUENTIE KARAKTERISTIEKEN VAN FILTERS IN INFRA ACOUSTISCHE DEMONSTRATIE
STUDIECOLLECTIE



Afbeelding 31

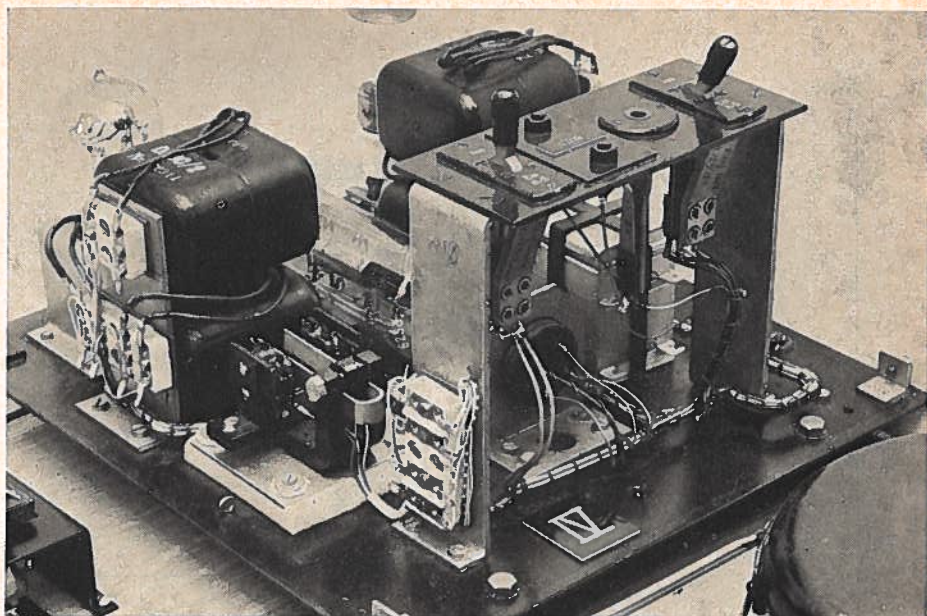
De telegraaffrequenties zijn bij 300 Hz (waar het spraakgebied aanvangt) door de werking van de hoog- en laagdoorlaatfilters meer dan 100 maal verzwakt.

Siemens en Halske) waren alle zwakke punten van voorgaande schakelingen enorm verbeterd.

Hierbij werden aparte afgestemde kringen gebruikt voor de lage telegrafiefre- en de hogere telefoonfrequenties.

Omdat dit systeem werkelijk van 1927 tot 1931 heeft dienst gedaan tussen Amsterdam—Haarlem en Amsterdam—Den Haag is hiervan in de Transmissie-afdeling van het Postmuseum een overzichtelijke reconstructie opgesteld. De diverse onderdelen zijn zodanig gerangschikt dat de schematische samenhang goed is te volgen; het grote werkingschema is op de achtergrond weergegeven. Zie afb. 30.

Voor de uitvoering in het Postmuseum is een morseverbinding gecombineerd met een telefoonverbinding; (inductor-toestellen) zoals de benaming aangeeft waren de telegraaffrequenties onder de telefoonfrequenties „geschoven”.



Afbeelding 32

Stemvork-oscillator voor opwekking van de 500 Hz belfrequentie.

De stemvork is links-onder goed zichtbaar.

Hoe effectief de filters werken blijkt uit de opgenomen dempingsgrafieken van afb. 31. Trillingen van 60 Hz dringen in het telefooncircuit 100 maal zwakker door dan 300 Hz, het begin van het telefoondoorlaatgebied.

De overdracht van belsignalen is bij dit systeem op een werkelijk ingenieuze manier opgelost, dit vooral gezien de stand van de elektronicatechniek in die tijd (1927) (afb. 32). De belfrequentie, opgewekt door de handgenerator van de telefoontoestellen (15 à 20 Hz) bekrachtigt achtereenvolgens de relais R en W1, waardoor een frequentie van 500 Hz (periodiek $25 \times$ per seconde onderbroken) de lijn opgaat.

De werking van de stemvorkoscillator (afb. 33) is als volgt: bij inschakelen van de anodespanning zal het rechterbeen van de stemvork worden aangetrokken door spoel I, waardoor de eigen trilling van 500 Hz inzet. Het linkerbeen van de stemvork is nu tevens enigszins magnetisch geworden en induceert bij trillen een spanning in spoel II. De tengevolge hiervan optredende rooster-spanningsveranderingen via trafo A ondersteunen de anodestroomveranderingen; een positieve impuls op het stuurrooster doet Ia toenemen en omgekeerd. De stemvork (en dus de gehele schakeling) blijft daardoor oscilleren.

De onderbreking van $25 \times$ per seconde wordt veroorzaakt door een relais met trillend anker. Het trillen ontstaat door zelfonderbreking.

De „toonfrequenttreintjes” (zie afb. 34) worden aan de ontvangzijde versterkt en enkelfazig gelijkgericht, waarna een relais met resonerend anker wordt bekrachtigd; hierdoor wordt de belfrequentie van een lokale stroombron voor

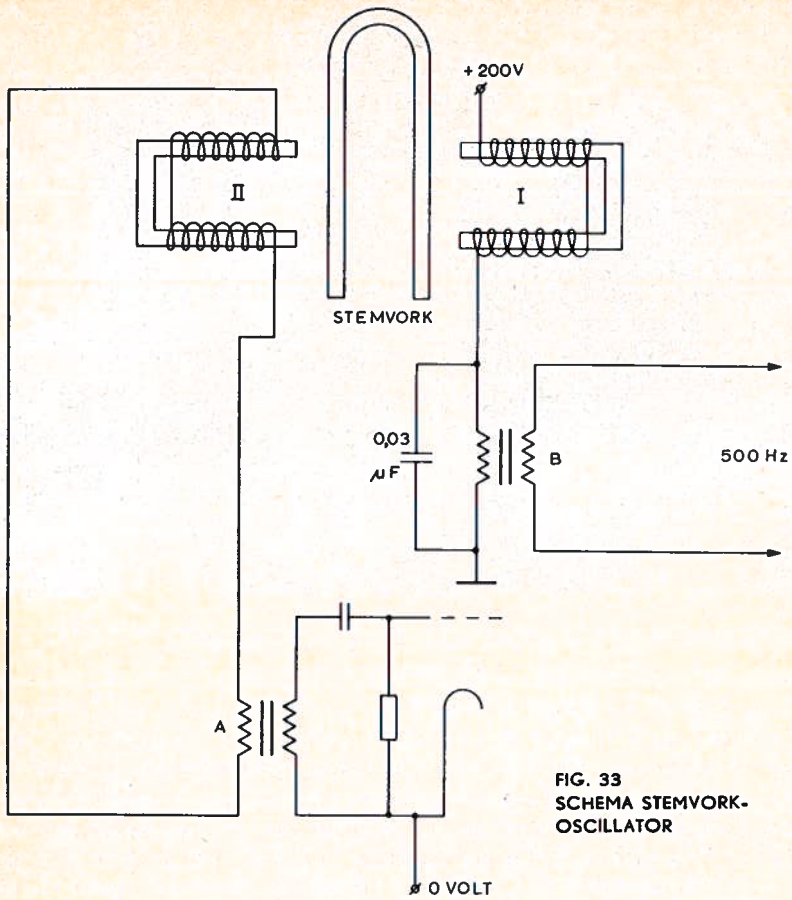
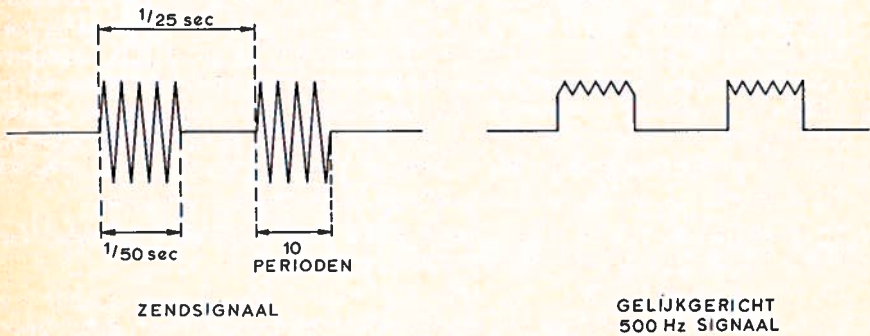


FIG. 33
SCHEMA STEMVORK-
OSCILLATOR



AFB. 34

het opgeroepen toestel ingeschakeld. Het periodiek onderbreken van de 500 Hz belfrequentie is vereist om te voorkomen dat beloverdracht plaats vindt bij een *aanhoudende* toon; fluiten met 500 Hz heeft daardoor geen effect.

De symmetrie van de gehele schakeling (d.w.z. capaciteiten en weerstanden aan zend- en ontvangzijde is zeer zorgvuldig uitgebalanceerd. Er zijn in de beide telefoontoestellen absoluut geen schakelklikken hoorbaar.

Opgemerkt wordt nog dat slechts in één richting getelegrafeerd kan worden; voor beantwoordend verkeer is eenzelfde schakeling noodzakelijk.

De reden dat het infra-akoestische systeem niet op grote schaal in ons land werd toegepast lag voornamelijk in het economische vlak; de apparatuur was vrij kostbaar, vergde uiteraard toezicht en onderhoud op de eindstations maar kreeg vooral concurrentie van het „lussensysteem”. Hierbij werden de middens van telefoondubbeldraders voor telegrafie-overdracht gebruikt. De hiervoor noodzakelijke hulptoestellen bestonden uit relaisoverdragers, dus zonder elektronische schakelingen. Proefnemingen met lage stroom (0,5 n A) en een telegraafversterker slaagden niet door de toen nog bestaande gebreken van gelijkstroomversterkers. De komst van juist gedimensioneerde zeefketens maakte het onnodig om met minder stroom dan de gebruikelijke 10 milli-ampère te werken. Laagfrequent telefoondubbeldraden zijn aan de einden voorzien van een transformator (*translator* geheten). De lusschakeling werd dan verkregen door de telegraafschakeling aan te sluiten op het midden van de lijnzijde van deze translatoren. Zie afb. 35.

Deze lijnzijde bestaat nl. uit twee wikkelingen waarvan het aantal windingen en de ohmse weerstand nauwkeurig gelijk zijn. Het uiteinde van de ene wikkeling is met het begin van de andere verbonden. Treedt nu op dit knooppunt de door A uitgezonden stroom de translator binnen, dan zal deze zich in twee delen splitsen, die over de *a* en de *b* geleiding kantoor B zullen bereiken. Zijn deze delen gelijk, dan wordt de kern van de translator niet bekrachtigd want dan wordt het veld van de ene wikkeling door dat van de andere teniet gedaan.

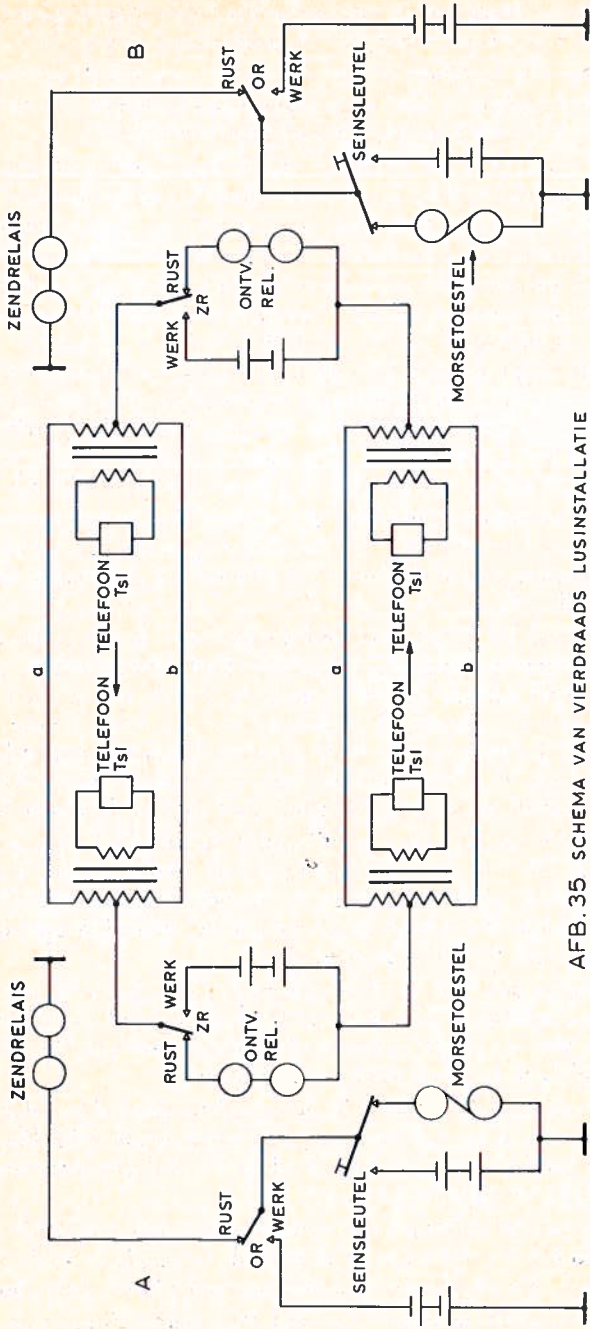
We zeggen dat de translator differentiaal wordt doorlopen (differentie = verschil). Zie afb. 35. Is er verschil tussen de beide stromen waarin de seinstroom zich splitst, dan zal het verschil tot bekrachtiging van de kern leiden. Er zullen dan inductiestromen in de secundaire wikkeling optreden, die voor het telefoongesprek hinderlijk kunnen zijn.

Het zal duidelijk zijn dat de seinstroom zich alleen dan in twee volkomen gelijke delen zal splitsen als de weerstand van de *a*-draad (vermeerderd met de weerstanden van de beide bijbehorende wikkelingen van de translatoren bij A en B) gelijk is aan de weerstand van de *b*-draad.

Bovendien mag er geen verschil in de capaciteit van beide geleidingen tegen aarde bestaan. Is dit nl. wel het geval, dan zullen beide wikkelingen niet door stromen van gelijke sterkte worden doorlopen en zal dus toch een stroomstoot op de secundaire worden overgedragen.

Voor een ongestoord mede-gebruik van een stel telefoondubbeldraden door de telegraaf wordt dus gelijkheid van weerstand, capaciteit en zelfinductie van de aders verlangd. We zeggen dat de geleiding *symmetrisch* moet zijn.

Afb. 35 is weliswaar getekend voor een morseverbinding, maar er zijn later



AFB.35 SCHEMA VAN VIERDRAADS LUSINSTALLATIE

ook verreschrijfverbindingen gevormd op deze wijze. Voor lange routes leverde dit echter vaak moeilijkheden op, veroorzaakt door de hoge kabelweerstand en capaciteiten (RC waarden).

Bij verdere toename van het telegraafverkeer werd het economisch verantwoord geacht *meervoudige toonfrequent systemen* in dienst te stellen. De eerste uitvoering (6 kanalen) dateert uit 1938.

Bij dit systeem wordt het beschikbare telefoonkanaal (kanaalbreedte van 300 tot 3400 Hz) opgedeeld in bijv. 8 smalle banden, het zgn. MT 8 systeem. De onderlinge afstanden tussen de kanalen bedraagt hierbij 360 hertz.

- kanaal 1 = 540 Hz
- „ 2 = 900 Hz
- „ 3 = 1260 Hz
- „ 4 = 1620 Hz
- „ 5 = 1980 Hz
- „ 6 = 2340 Hz
- „ 7 = 2700 Hz
- „ 8 = 3060 Hz

Op ieder kanaal wordt een telegraafverbinding gevormd.

Dit systeem heeft altijd uitstekend voldaan; de telegraaftekens worden als toonfrequent-treintjes getransporteerd, waardoor aan de lengte van de routes feitelijk geen limiet gesteld behoeft te worden; de normale lijnversterkers in de tussenversterkerstations zorgen steeds voor compensatie van de kabeldempingen.

Omstreeks 1950 werd het 24-voudige toonfrequentstelsel ontwikkeld, waarbij de kanaalafstanden werden teruggebracht tot 120 Hz.

Door de enorme toename van het telegraafverkeer zijn de 8-voudige systemen bijna overal verdrongen door het 24-voudige systeem.

Tot slot nog een aardig voorbeeld van de mogelijkheden die een draaggolf-dubbelader biedt (hierbij nemen we even aan dat de lezer weet wat hiermede bedoeld wordt).

In de moderne versie kunnen op één draaggolf-dubbelader 120 telefoongesprekken gelijktijdig worden gevoerd; bedenken we dat via één telefoonkanaal 24 telegraafverbindingen gevormd kunnen worden, dan is het maximum aantal telegraafverbindingen op één draaggolf-dubbelader dus $120 \times 24 = 2880$.

Het werk van de eerste onderzoekers heeft tot prachtige resultaten geleid!

(Vervolg van blz. 105)

B. Kieboom.

3.6. Delen.

Het delen in het binaire stelsel gaat op dezelfde wijze als die in het decimale stelsel.

decimale stelsel
125 / 29250 / 234

$$\begin{array}{r}
 250 \\
 \hline
 375 \\
 \hline
 500 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 00 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

binaire stelsel
1101 / 101010010 / 11010

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 \hline
 10000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 110 \\
 000 \\
 \hline
 1101 \\
 1101 \\
 \hline
 00 \\
 00 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

De deling in het decimale stelsel zal ons wel duidelijk zijn. Die in het binaire stelsel behoeft een toelichting. We zullen dan ook deze deling geheel uitwerken.

Deze aftrekking gaat niet zonder meer, zodat dit wordt:

1101 / 101010010 / 1

$$\begin{array}{r}
 1101 \\
 \hline
 10000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{wordt: } 2000 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{wordt: } 1200 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{wordt: } 1120 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 \text{wordt: } 1112 \\
 \hline
 1101 \\
 \hline
 11011 \\
 \hline
 00
 \end{array}$$

De deling is ook een goede oefening in het aftrekken, zoals dit in hoofdstuk 3.2 is besproken.

Er is echter nog een reden, dat we deze deling kozen. De rekenmachine moet de oplossing van deze opgave ook kunnen geven. Het delen met behulp van de rekenmachine gaat echter geheel anders.

Hier volgen enkele voorbeelden van delingen met de rekenmachine.

$$96 : 8 = 12$$

$$1100000 : 1000 = 1100$$

$$1000 / 0 \ 1100000 / 1100$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 1000 \quad - \\ 0 \ 01000 \\ 0 \ 01000 \quad - \\ \hline 0 \ 0000000 \end{array}$$

Dit voorbeeld lijkt veel op de eerste deling. Moeilijkheden zijn er niet, omdat de deling nogal regelmatig verloopt.

De eerste kolom is er echter aan toegevoegd. Deze kan nodig zijn als de deling niet zo regelmatig verloopt. De machine weet immers niet of wél of niet afgetrokken kan worden.

Kan wel afgetrokken worden, dan is het cijfer in deze kolom een 0. De machine noteert een 1 in het quotiënt.

Kan *niet* worden afgetrokken, dan moet er een 1 in die eerste kolom komen, om het aftrekken wel mogelijk te maken. De machine noteert nu een 0 in het quotiënt.

In het eerste geval wordt afgetrokken.

In het tweede geval moet worden opgeteld.

Het tekort en het teveel zal toch tegen elkaar wegvallen, daarom wordt in de verdere berekening hieraan weinig aandacht besteed.

$$75 : 5 = 15$$

$$1001011 : 101 = 1111$$

$$101 / 0 \ 1001011 / 01111$$

$$\begin{array}{r} 0 \ 101 \quad - \\ (-1) \ 1 \ 1111 \quad - \\ 0 \ 0101 \\ (+1) \ 0 \ 01000 \quad + \\ \hline 0 \ 00101 \\ 0 \ 000111 \quad - \\ \hline 0 \ 000101 \\ 0 \ 0000101 \quad - \\ \hline 0 \ 0000101 \\ 0 \ 0000000 \quad - \end{array}$$

In dit voorbeeld is geen toelichting gegeven op het aftrekken en optellen; dit wordt als bekend verondersteld. Evenzo de volgende voorbeelden.

In het algemeen geldt dus:

1. Het quotiënt krijgt een 0, indien de *afrekking niet lukt* en er -1 aan toegevoegd moet worden.

2. Het quotiënt krijgt een 1, indien de *afrekking wel lukt*. In de eerste kolom komt nu een 0.
3. Zijn de aanduidingen in de *eerste kolom gelijk* (dus bijv. 0 en 0 onder elkaar of 1 en 1 onder elkaar), dan moet worden *afgetrokken*.
4. Zijn de aanduidingen in de *eerste kolom niet gelijk* (dus bij 0 en 1 onder elkaar of 1 en 0 onder elkaar), dan moet worden *opgeteld*.

$$66 : 11 = 6$$

$$1000010 : 1011 = 110$$

$$1010 / 0 \ 1000010 / 0110$$

$$\begin{array}{r}
 0 \ 11011 \\
 \hline
 (-1) \ 1 \ 11010 \\
 0 \ 01010 \\
 \hline
 (+1) \ 0 \ 001011 \\
 0 \ 001011 \\
 \hline
 0 \ 0000000 \\
 0 \ 0000000 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

$$143 : 13 = 11$$

$$10001111 : 1101 = 1011$$

$$1101 / 0 \ 10001111 / 01011$$

$$\begin{array}{r}
 0 \ 1101 \\
 \hline
 (-1) \ 1 \ 10111 \\
 0 \ 01101 \\
 \hline
 (+1) \ 0 \ 001001 \\
 0 \ 001101 \\
 \hline
 (-1) \ 1 \ 1111001 \\
 0 \ 0001101 \\
 \hline
 (+1) \ 0 \ 00001101 \\
 0 \ 00001101 \\
 \hline
 0
 \end{array}$$

(wordt vervolgd)

De eerste elektronische telefooncentrale in Nederland

34-69

1. Inleiding.

Door de welwillende medewerking van de Philips Telecommunicatie Industrie werden aan ons de nodige gegevens verstrekt over deze centrales, zodat wij in de gelegenheid werden gesteld een algemeen overzicht van de werking van deze centrales te kunnen publiceren.

Op 9 november 1967 werd in Utrecht een voor ons land unieke telefooncentrale officieel in dienst gesteld. Het is een volledig getransistoriseerde Philips ETS 3 centrale. De centrale is ontworpen en gebouwd in de fabriek van de Philips Telecommunicatie Industrie te Hilversum. Deze getransistoriseerde telefooncentrale die qua omvang een kwart van de gebruikelijke ruimte inneemt, is geplaatst in het gebouw van de wijkcentrale Utrecht-Zuid en hierop zijn een kleine 1000 abonnees van de reeds aldaar bestaande UR centrale overgeschakeld naar de elektronische centrale.

Het enige verschil voor de aangeslotenen is, dat zij een telefoontoestel hebben waarvan de bel is vervangen door een luidsprekertje dat door middel van melodieuze toontjes aangeeft dat de abonnee wordt opgeroepen.

De elektronische centrale moet als een proef worden beschouwd. Deze techniek wordt nu voor het eerst in de praktijk bestudeerd.

Naar het zich laat aanzien zal hierdoor de exploitatie van telefooncentrales belangrijk worden gewijzigd.

Mogelijk zal in de verdere toekomst de elektronische telefoontechniek nog vele voor de abonnees interessante voordelen mogelijk maken.

Gezien de snelle ontwikkeling van de telecommunicatietechniek is het niet voor-

bewerkt door C. L. Quint barig aan te nemen dat de opgestelde telefooncentrale te Utrecht slechts een voorloper is van wat in de toekomst nog tot ontwikkeling komt.

De telefoonindustrie is begonnen aan een nieuw, geheel elektronisch, tijdperk. Geheel in overeenstemming met deze ontwikkeling heeft Philips besloten twee centrales uit de „tweede automatiseringsfase” — ieder met een capaciteit van 1000 lijnen — aan langdurige praktische beproevingen te onderwerpen. Eén van die centrales is geïnstalleerd in Aarhus in Denemarken en de andere in Utrecht. Het zijn de eerste geheel getransistoriseerde telefooncentrales op het vaste land van Europa, die bestemd zijn voor gebruik door de telefoonabonnee. De proefneming zal enkele jaren duren en wordt uitgevoerd met de volledige — en uiteraard onmisbare — medewerking van de Deense en Nederlandse telefoondienst.

Het voornaamste doel van de proefneming is het verkrijgen van operationele ervaring als logische afsluiting van jarenlang experimenteel onderzoek. Om het bereiken van dit vooropgestelde doel te verzekeren, worden enkele onderdelen toegepast die in de loop van de tijd hun uitstekende kwaliteit en betrouwbaarheid hebben bewezen in tal van andere automatische Philips centrales. In de regelsectie van de centrales is bijvoorbeeld veelvuldig gebruik gemaakt van magnetische kerngeheugens en bijbehorende versterkers. In het schakelnetwerk — het web van lijnen waarlangs de gesprekken door de centrales zullen lopen — werden PNP transistoren toegepast, waarvan de betrouwbaarheid bijna spreekwoordelijk is.

Het nieuwe van de Philips ETS 3 centrale is, wat men zou kunnen noemen, de

„tweede automatiseringsfase” die erin is verwerkt als een logisch vervolg op de „eerste fase” automatisering die onder meer de mogelijkheid tot automatisch interlokaal telefoneren bood. „Eerste fase” automatisering — nu algemeen toegepast in vele landen — betekende niet alleen een groter bedieningscomfort voor de gebruiker, maar was in de eerste plaats een dringende noodzaak.

Een voorbeeld: wanneer het telefoonverkeer in Nederland nog steeds met de hand zou worden geschakeld, zouden meer dan 100000 telefonistes nodig zijn. Dit getal alleen reeds toont aan, meer dan wat ook, hoe noodzakelijk automatisering is. Desondanks neemt de belasting van de diverse telefoonnetten sterk toe. Iedere 10 jaar verdubbelt het aantal telefoon-toestellen en centrales in de wereld. Het leger van telefonistes mag dan niet langer nodig zijn, gelukkig niet, want de aanwerving zou grote problemen met zich mee brengen, een ander leger, dat van de telefoonmonteurs, groeit bijzonder snel. Niet snel genoeg evenwel om de toename van het aantal aansluitingen en centrales te kunnen bijhouden, zodat het tekort aan vakbekwame monteurs steeds groter wordt. Dit roept nagenoeg onoverkomelijke problemen op en daarom moest een tweede fase in het automatiseringsproces worden ingebracht, waardoor de werking van een centrale nog minder dan reeds het geval is afhankelijk wordt van menselijke tussenkomst.

Een belangrijk punt in de ETS 3 is de geheugenprogrammering. Telefoonabonnees worden thans in de centrales „door-gelust”. Ze zijn „draadgeprogrammeerd”. Groepsverbindingen, kleine privécentrales enz. hebben alle hun eigen speciale bedrading. De monteur die een wijziging wil aanbrengen moet daarvoor naar de eindcentrale.

In de getransistoriseerde telefooncentrales is de betrokken informatie opgeslagen

andering kan in het desbetreffende geheugen en iedere noodzakelijke verheugen worden aangebracht vanuit ieder willekeurig punt en door middel van een eenvoudig „bericht” aan de centrale. De monteur blijft waar hij is, waardoor kostbare uren worden gewonnen.

„Tweede fase” automatisering speelt ook een belangrijke rol bij de kostenberekening aan de abonnee. De duur van een gesprek wordt nu nog elektro-magnetisch gemeten. De tellers worden door de opnemer afgelezen of gefotografeerd waarna de gegevens worden opgenomen op een ponsband. Het verdere verloop van dit proces is geautomatiseerd.

In de ETS 3 centrale wordt de gespreksduur gemeten met behulp van 25 ferrietkernen en worden de resulterende cijfers opgeslagen in een geheugen met 5 binaire cijferplaatsen. Vandaar worden zij periodiek overgebracht op een magnetische band. De gegevens van de voorgaande periode worden hiervan afgetrokken en het verschil wordt automatisch verwerkt tot het bedrag dat van de bank- of girorekening van de abonnee moet worden afgeschreven. Deze elektronische tellers worden niet na iedere periode op nul teruggezet, maar tellen door. Hierdoor kunnen fouten die in één periode zijn gemaakt, in de volgende periode gemakkelijk worden gecorrigeerd. Het gehele ingewikkelde complex van berekeningen wordt uitgevoerd zonder enige menselijke tussenkomst.

Een ander voorbeeld van de voordelen die de „tweede fase” automatisering biedt, heeft betrekking op de wanbetaler. Na verloop van een bepaalde termijn wordt hun telefoonaansluiting verbroken. Tot dusver moest de monteur bijv. naar een onbewaakte eindcentrale gaan. In de ETS 3 kan weer worden volstaan met het sturen van een signaal. Indien nodig kan de centrale zelf de wanbetaler opbellen en hem vertellen wat er aan de hand is.

(Vervolg van blz. 7)

W. F. H. van Damme

b. Arbitrage-installatie

Voor bijzondere gevallen is een speciaal type installatie ontstaan nl. de zgn. arbitrage-installatie.

Een arbitrage-installatie kan toepassing vinden bij banken, makelaarskantoren, handelsmaatschappijen e.d. waarbij het, in verband met het telefonisch afwickelen van belangrijke zakelijke transacties, noodzakelijk is dat een 2e en 3e persoon in de verbinding kan meeluisteren en meespreken.

Doordat de vraag naar deze arbitrage-installaties toeneemt worden hiervoor een aantal standaarduitvoeringen gecreëerd nl.:

1e. 10 lijnen en 10 toestellen.

2e. 20 lijnen en 15 toestellen.

Hiervan kunnen max. 3 toestellen gelijktijdig op één lijn luisteren c.q. spreken.

Onderling signaleren en spreken tussen de toestellen is mogelijk bijv. om een andere persoon te verzoeken zich parallel in een bepaalde lijn te schakelen.

Een arbitrage-installatie kan zowel rechtstreeks op de openbare telefooncentrale als op nevenlijnen van een huistelefoonautomaat worden aangesloten.

Tot zover een overzicht in vogelvlucht van de huidige stand van zaken in de huistelefonie.

Zie verder blz. 150.

Ditzelfde geldt eveneens voor het aan- en afsluiten van abonnees alsmede voor het lokaliseren van fouten.

„Visueel onderhoud’ is in elektrisch-magnetische centrales mogelijk. Stof, vervuilde contacten en klevende relais kunnen door de onderhoudsmonteur worden opgemerkt maar defecte transistoren niet.

Daarom is de centralesignalering van fouten noodzakelijk in iedere getransistoriseerde centrale. In principe kan het alarmcircuit iedere willekeurige omvang hebben en is uitbreiding van het alarmsysteem tot andere stations, waar ook in het land, technisch eenvoudig te verwezenlijken.

In de toekomst zullen geheel elektronische centrales, waarin de nieuwste micro-miniaturtechnieken zijn verwerkt, nog veel minder plaatsruimte in beslag nemen (70% minder). Deze ruimtebesparing is vooral van belang omdat vele centrales zich in centra van steden bevinden waar grond zeer duur en schaars is.

Dit zijn slechts enkele van de redenen waarom de proefnemingen in Aarhus en Utrecht van zo groot belang zijn. Niet alleen voor de industrie maar ook voor de telefoondiensten, die van de praktische ervaring met „faze twee” automatisering in de toekomst de vruchten gaan plukken.

(wordt vervolgd)

Toegepaste bedrijfsorganisatie XVII

36-69

W. C. van Dam

(Vervolg van blz. 80)

Bewerkingen

Bij het bezien van de volgende fase kunnen we ons ter oriëntatie de volgende vragen stellen:

1. Waarom moet de bewerking geschieden?
2. Wat dient er precies gedaan te worden? (Nauwkeurige grensbepaling)
3. Hoe moet de bewerking worden uitgevoerd?
4. Wie, welk type medewerker, moet de bewerking uitvoeren?
5. Waar moet de bewerking gedaan worden?
6. Wanneer, op welke plaats in het productieproces, moet de bewerking verricht worden?

Bij het op deze wijze bezien van de bewerkingen kunnen zich de volgende mogelijkheden voordoen. Bijvoorbeeld de bewerking:

- blijkt niet absoluut nodig en kan dus vervallen,
- kan belangrijk beperkt worden.
Het kan bijv. gewoonte geworden zijn bepaalde onderdelen zeer nauwkeurig af te werken, terwijl in werkelijkheid deze grote nauwkeurigheid geen vereiste is voor de bedrijfszekerheid van het geheel. Hier wordt dus nutteloos werk verricht.
- is sterk te vereenvoudigen; gevolg: besparing van bewerkingstijd. (Doelmatiger werken).
- is met andere bewerkingen te combineren. (Besparing op bijv. opspantijd en insteltijden).
- is door een goedkopere medewerker of door een gespecialiseerde kracht uit te voeren.
- kan op een meer geschikt gereedschapswerktuig (of minder kostbaar werktuig) uitgevoerd worden.

(Vervolg van blz. 149)

De programma's voor opleiding tot de examens A 3 en A 4 zijn onlangs herzien en aangepast aan de momenteel gangbare moderne huistelefoonapparatuur. Bij de voorgeschreven studiegegevens zijn nu ook folders als documentatiemateriaal opgenomen.

Indien er bij de lezers belangstelling bestaat om één of meer van de in dit artikel aangestipte onderwerpen nader uitgewerkt en toegelicht te zien, dan kan men dit aan de redactie van het Studieblad kenbaar maken.

Dit geldt ook voor de onderwerpen op het gebied van de huistelefonie, die in de programma's voor het A 3- en A 4-examen zijn aangegeven.

Aan de gewenste onderwerpen kan dan in afzonderlijke artikelen speciale aandacht worden besteed.

We mogen stellen dat het gunstigste tijdstip van een bewerking in het produktieproces niet altijd dat is waarop thans de bewerking geschiedt. In vele gevallen kunnen wij de bewerking laten plaatsvinden op een zo gunstig mogelijk tijdstip, wat betreft de loop van het produkt, zodat dus de route van het produkt zo eenvoudig mogelijk wordt.

Transport

Onder transport wordt niet alleen verstaan het rijden met een magazijnwagentje, doch ook het loopwerk, tillen, opstapelen, dragen en alle overige handelingen die aan het verplaatsen van goederen zijn verbonden.

Goed voor ogen dient te worden gehouden dat alle transport onproduktieve arbeid is en dus de transportkosten zo laag mogelijk gehouden moeten worden. Hieruit mag niet geconcludeerd worden dat de transportmiddelen de allergeoedkoopste moeten zijn.

Met doelmatige, moderne transportmiddelen, zoals bijv. in het Centraalmagazijn van de PTT meer en meer in gebruik komen, zullen de transportkosten eerder lager zijn, doordat o.a. het transport sneller kan geschieden. In vele gevallen zijn deze transportmiddelen zelf als het ware de ruggegraat van de gehele organisatie.

Aan het INTERNE TRANSPORT mogen de volgende eisen gesteld worden:

1. De transportwegen moeten zo kort en overzichtelijk mogelijk zijn.
2. Het transport moet zo snel mogelijk kunnen geschieden.
3. Het werk mag niet stagneren door gebrek aan materieel, maar evenmin mogen zich naast de machines grote hoeveelheden, bewerkte produkten opstapelen, die het overzicht bemoeilijken en de bewegingsvrijheid (ook voor de transporten) beperken.
4. In het algemeen dient transportarbeid niet te geschieden door geschoolde vakmensen, maar door ongeschoolden, resp. door zwaartekracht of transportwerktuigen.

In het eerste geval worden de transportkosten hoog door het grotere loon der vakmensen en gaat er bovendien een gedeelte van hun arbeidskracht en tijd aan inproductieve arbeid verloren.

Ook is het optreden van produktieverlies niet denkbeeldig, doordat de arbeid van deze vakmensen gestoord wordt en zij zich steeds opnieuw moeten inwerken.

Door een doelmatig transport worden ook de tussenvoorraden, d.w.z. voorraden tussen bewerkingen en afdelingen, beperkt. Ook kan de zwaartekracht goed worden ingeschakeld, bijv. in de vorm van glij- en valgoten.

Een juiste keuze van de transportmiddelen is van zeer groot belang. Juiste transportmiddelen kunnen grote diensten bewijzen, minder goede dikwijls remmend werken.

De toestand van de vloeren zal vaak ook een belangrijke factor bij het transport zijn.

Beperking van het intern transport

Een zeer belangrijke stelregel t.a.v. het intern transport binnen fabrieken, werkplaatsen en kantoren is, dat dit transport tot een minimum moet worden beperkt.

Transportmiddelen

We onderscheiden de volgende groepen:

Wagens

- Interne transportwagens
- Interne transportwagens met hijsfunctie
- Interne transportwagens met hefffunctie

Hijswerktuigen

- Lieren
- Takels
- Loopkatten
- Kranen

Hefwerktuigen

- Enkelvoudige hefwerktuigen
- Stapelaars
- Liften
- Heftrucks

Transporteurs

- Glijgoten en rollenbanen
- Bandtransporteurs
- Kettingtransporteurs
- Sleepkettingtransporteurs
- Kabeltransporteurs
- Schroeftransporteurs
- Spiraaltransporteurs
- Pneumatische transporteurs
- Hydraulische transporteurs
- Trillende transporteurs (Stootgoten, schudgoten, trilgoten, vibreergoten etc.)

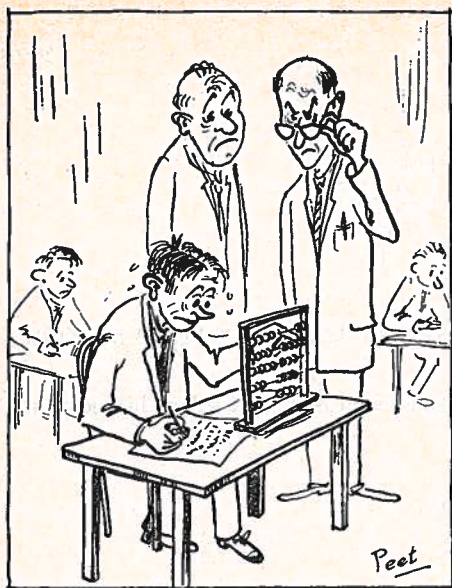
Banen

- Railbanen
- Ketting- en kabelbanen

Bij de keuze van het transportmiddel moet rekening worden gehouden met de aard en de eigenschappen van het te verplaatsen goed, de bedrijfsomstandigheden, bepaalde voorschriften inzake brandgevaar van de arbeidsinspectie, bouwen en woningtoezicht en verder met de gesteldheid van de vloer, de bouw en de inrichting van de gebouwen, de transportafstanden en de te transporteren hoeveelheden, alsmede met het tempo, waarin het transport moet plaatsvinden.

In een volgend artikel zullen we beschouwen het snel en met zo groot mogelijk nuttig effect verwerken van goederen, economisch gebruik van de arbeid, verminderde toezichts- en instandhoudingskosten („Stroom door het bedrijf”).

(wordt vervolgd)



Examenantwoorden 37-69

$$1. R = \frac{U}{I} = \frac{60}{12} = 5 \Omega$$

$R = \frac{\text{lengte} \times \text{soortelijke weerstand}}{\text{doorsnede}}$ of

$$\frac{l \times \rho}{q} = 5 \Omega$$

$$q = \frac{l \times \rho}{R} = \frac{400 \times 0,0175}{5} = 1,4 \text{ mm}^2$$

$$2. \cos. \varphi = \frac{\text{werkelijk vermogen}}{\text{schijnbaar vermogen}} \text{ of}$$

$$0,4 = \frac{P}{80}$$

Het werkelijk vermogen

$$P = 80 \times 0,4 = 32 \text{ W.}$$

$$3. \text{ De doorsnede } q = \frac{1}{4} \pi d^2 = 0,785 \times 2,5 \times 2,5 = 4,9 \text{ mm}^2$$

Hier voor nemen wij draad van 5 mm^2 .

$$L = \frac{R \times q}{\rho} = \frac{50 \times 5}{0,0175} = 142805,71 \text{ m of} \\ \approx 142,81 \text{ km.}$$

$$4. U_1 : U_2 = n_1 : n_2$$

$$220 : 22 = 600 : n_2$$

$$n_2 = \frac{22 \times 600}{220} = 60$$

De secundaire wikkeling moet dus 60 windingen hebben.

5. a. De shunt dient er voor, dat als het lampje defect raakt, het verwarmingselement intact blijft.

b. De spanning op het verwarmingselement =

$$U_{\text{element}} = 220 - 6 = 214 \text{ V.}$$

$$I_{\text{element}} = \frac{W}{U_{\text{element}}} = \frac{80}{214} =$$

0,373 A.

Door het lampje gaat 0,1 A, door de shunt:

$$I_s = 0,373 - 0,1 = 0,273 \text{ A.}$$

c. De spanning op het lampje is gelijk aan de spanning op de shunt.

De weerstand van de shunt is:

$$R_s = \frac{U}{I} = \frac{6}{0,273} = \approx 22 \Omega.$$

$$1. \frac{1,625 \times 4\frac{10}{13} + 11,25 \times 3,6}{15\frac{5}{12} + 6,75 \times 1\frac{4}{9} - 19,5} + \frac{11\frac{1}{4} \times 7\frac{5}{9}}{7\frac{8}{11}} =$$

2. Van 2 getallen is het product 13182 en de GGD 13. Bepaal het KGV.
3. Achter een getal van 3 cijfers plaatst men een 3, waardoor het getal 4107 groter wordt. Welk is dit getal?
4. Bepaal de GGD en het KGV van:

$$6^4 \times 33^2 \times 30^3$$

$$44^3 \times 55^2 \times 21^2$$
5. Gegeven de evenredigheid $12 : 21 = 20 : 35$.
De tweede term moet worden 28, de derde term 16 en de vierde 40.
Wat wordt de eerste term?
6. Van een niet opgaande deling is het quotiënt 23 en de rest 5, vermenigvuldigt men het deeltal met 4, dan wordt het quotiënt 93 en de rest 7.
Welke deling is bedoeld?

$$7. \frac{\left(7\frac{1}{5} \times \frac{5}{7} : 1\frac{17}{28} + 9\frac{1}{3} \times 1\frac{5}{7} : 5\frac{9}{11}\right) : 1\frac{7}{10}}{2\frac{11}{12} + 3\frac{1}{1} + 4\frac{1}{4}}$$

8. Twee getallen verhouden zich als 3 : 4; trekt men van beide 8 af, dan is het tweede $1\frac{1}{2}$ maal zo groot als het eerste.
Bepaal deze getallen.
9. Een kubus heeft een ribbe van 12 cm. Men zaagt aan een der hoeken een kubus uit, met een ribbe van 6 cm.
Bereken inhoud en oppervlakte van 't overblijvende lichaam.

Antwoorden Oefenpagina XXV (blz. 124)

1. Het getal wordt met $9876 - 9786 = 90 \times$ te weinig vermenigvuldigd.
 $90 \times$ het getal = 611010.

Het getal is dus $611016 : 90 = 6789$.

De uitkomst is $6789 \times 9876 = 67048164$.

2. $3\frac{46}{75} = 2\frac{22}{25} + \frac{7}{30} + \frac{1}{2}$

3. De teller + 15 = de noemer - 9.

Dus de teller + 24 = de noemer.

De teller + de noemer = 50 of de teller + de teller + 24 = 50.

$2 \times$ de teller = $50 - 24 = 26$.

De teller = 13.

De breuk is $\frac{13}{37}$

$$\frac{4. \begin{array}{|c|c|c|} \hline a & 3 & 8 \\ \hline b & 8 & 6 \\ \hline \end{array}}{\quad}$$

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

Vervolg van blz. 154

10. Bereken x:

$$12\frac{1}{4} : x = 16\frac{5}{8} : 15\frac{1}{5}$$

$$14,625 : 1\frac{1}{3} = 10\frac{5}{6} : x$$

$$15,125 : 1\frac{3}{8} = 9\frac{1}{6} : x$$

$$x : 4,25 = 6,4 : 6,8$$

$$8\frac{1}{4} : 9\frac{2}{3} = x : 2\frac{7}{11}$$

6. $2^3, 3^4, 5^2, 7^2 = 396900$.

7. 2; 1; 2; 6; 16 en 41.

8. $360 / 576 / 1$

$72 = \text{GGD}$

$$\begin{array}{r} 360 \\ \underline{216} / 360 / 1 \\ 216 \\ \underline{144} / 216 / 1 \\ 144 \\ \underline{72} / 144 / 2 \\ 144 \\ \underline{\quad} \\ 0 \end{array}$$

$7007 / 18590 / 2$

$143 = \text{GGD}$

$$\begin{array}{r} 14014 \\ \underline{4576} / 7007 / 1 \\ 4576 \\ \underline{2431} / 4567 / 1 \\ 2431 \\ \underline{2145} / 2431 / 1 \\ 2145 \\ \underline{286} / 2145 / 7 \\ 2002 \\ \underline{143} / 286 / 2 \\ 286 \\ \underline{\quad} \\ 0 \end{array}$$

Op dezelfde wijze 10000 en 7777 geeft 1.

9. 32 cm.
6144 cm².
32768 cm³.

10. $1\frac{11}{18}$

1. Een stukje geschiedenis

Tijdens de twintiger jaren geraakten verschillende lokale handcentrales in een dusdanige toestand van slijtage, dat ze nodig aan vernieuwing toe waren. Andere, die nog niet zo oud waren, moesten worden uitgebreid.

De firma's Siemens & Halske, de Bell Telephone Manufacturing Cy en Ericsson waren op het gebied van de automatische telefonie zóver gevorderd, dat ze centrales van elk formaat konden leveren en het lag dus voor de hand, geleidelijk op dit systeem over te gaan. De installatiekosten voor een automaat zijn vanzelfsprekend veel hoger, dan van een CB-handcentrale, doch daar staat tegenover, dat de bedieningskosten vervallen.

De groei van het aantal abonnees en van de aantallen gesprekken in aanmerking genomen, is het ondenkbaar, dat we tegenwoordig nog met uitsluitend bediening door telefonisten zouden kunnen werken.

De Gemeentelijke telefoonbedrijven te Amsterdam (1928 - S & H), Den Haag (1928 - BTM 7A) en Rotterdam (1932 - Er) kenden reeds van vroeger datum een half-automatisch systeem, doch kwamen in genoemde jaren volledig geautomatiseerd in dienst. Doordat deze elk een ander systeem gekozen hadden, kon men gemakkelijk een vergelijking tussen de 3 fabrikaten maken.

Toen PTT omstreeks 1920 begon met de automatisering, kwamen daarvoor in de eerste plaats in aanmerking de netten Haarlem en Utrecht, waar de concessie voor het exploiteren van een lokale handcentrale voor de Nederlandse Bell Telefoon Mij zou aflopen en Arnhem, waar door de Rijkstelefoon de deplorabele handcentrale van de Gemeente was overgenomen.

2. Verborgene netnummers

Op bescheiden schaal wilde men het interlokale verkeer ook gaan automatiseren, doch dit moest dan beperkt blijven tot het verkeer tussen vlak bij elkaar gelegen netten. Men loste dit toen op door in een gebied van enkele netten centrales te bouwen, in — wat de nummering betreft — lokaal verband.

Zoals men nu in grote netten een aantal wijkcentrales kent, zo werden deze toen gebouwd in het gebied van een „geautomatiseerde netgroep” of „streeknet”.

De „postkantoren” te Haarlem, Utrecht en Arnhem boden geen gelegenheid, hierin een automaat onder te brengen; van „districtscentrale” werd nog niet gesproken. In de twee eerstgenoemde plaatsen werden nieuwe postkantoren gebouwd, met daarboven twee etages voor de telefooncentrale; in Arnhem kwam een nieuw gebouw, alleen voor de telefoondienst.

Met Haarlem vormden Heemstede, Bloemendaal en Aerdenhout een netgroep, Utrecht met de Bilt en Bilthoven en Arnhem met Oosterbeek, Velp en Dieren. Het laatste werd ingericht volgens het S & H-systeem, de eersten met BTM 7A. Zoals reeds gezegd, waren de abonnees binnen zulk een gebied in één lokale nummerserie opgenomen; de aangeslotenen te Arnhem bijv. kregen de serie

22000-26999 (5000 nrs), Velp 32000-37999 (800 nrs), Dieren 42000-42399 (400 nrs.) en Oosterbeek 52000-52599 (600 nrs.). Het feitelijke netnummer (Arnhem 2, Velp 3, Dieren 4 en Oosterbeek 5) was „verborgen” in het abonnee-nummer.

Onderling kon men elkaar automatisch bereiken; gesprekken buiten de netgroep moesten door een telefoniste worden tot stand gebracht.

3. Open netnummers

Men heeft al spoedig de bezwaren, verbonden aan deze netgroepen, onderzocht. Een onverwacht grote uitbreiding in een bepaalde plaats kan wijzigingen in andere centrales met zich brengen; men kon ze moeilijk afzonderlijk van elkaar bouwen.

Bij het automatiseringsplan van 1930 is men dan ook uitgegaan van het zgn. „open” netnummer. Elke centrale werd nu met een eigen „netnummer” aangeduid, zodat ook de netgroep Arnhem later weer in vier afzonderlijke centrales is gesplitst.

Het land werd verdeeld in „telefoondistricten”, die elk een aantal (max. 10) „sectoren” konden omvatten. Op de „knooppuntcentrale” in de sector werden de (max. 10) „eindcentrales” aangesloten (fig. 1).

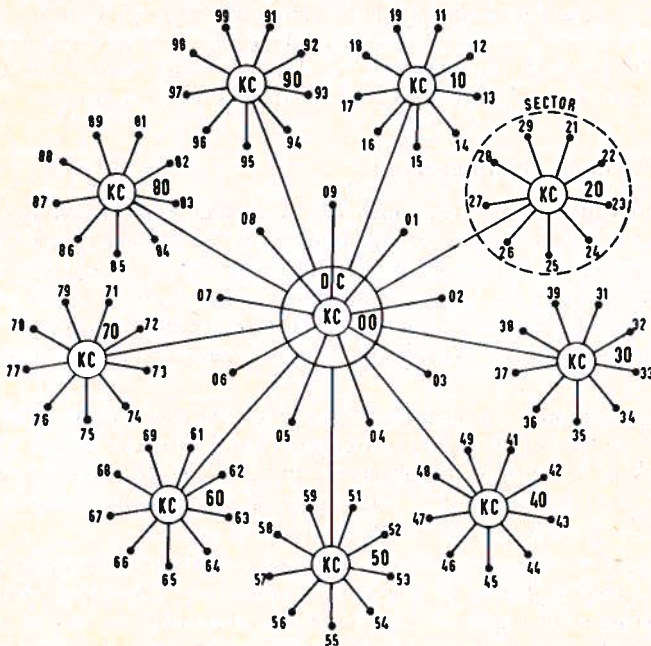


Fig. 1.

4. 3-cijferige netnummers

Technisch was het evenwel nog niet mogelijk via versterkte lijnen te kiezen, zodat automatisch verkeer alleen met naastliggende districten mogelijk was. In de telefoongidsen was voor elk net aangegeven, van waaruit ze bereikbaar waren.

Omdat men dus geen 1000 centrales kon bereiken, kon men met een „netnummer” van 3 cijfers volstaan en zo kenden we gelijke nummers voor Amersfoort (0 490) Sittard (0 490) en Almelo (0 490), welke drie cijfers door de A-, B- en C-groepkiezers werden opgenomen, nadat de lokale I Gk de 0 verwerkt had.

5. 4-cijferige netnummers

In 1938 kon de kroon op het „landelijke” automatiseringsplan worden gezet, toen door middel van toonfrequent-impulsen (2500 Hz) over elke afstand kon worden gekozen. Het aantal centrales in Nederland ligt boven de 1000; dit betekent, dat er 4 cijfers gekozen moeten worden om ze alle voor ieder bereikbaar te maken.

Vóór de AGK werd de SGK geplaatst en deze maakte het onderscheid tussen vorengenoemde drie gelijke nummers: Amersfoort werd 0 3490, Sittard 0 4490 en Almelo 0 5490.

De landelijke automatisering zou na 1930 in 15 jaar voltooid zijn en velen zullen hieraan met hart en ziel hebben gewerkt. Gebouwen(tjes) voor KC's en EC's verzezen als paddestoelen uit de grond en tot 1 mei 1940 waren we steeds vóór op het werkplan. De oorlog heeft hier roet in het eten gegooid. Veel centrales werden vernield; juist districts- en knooppuntcentrales, die eerst weer moesten worden opgebouwd, voordat met de nog resterende handcentrales verder gegaan kon worden.

6. Grote groei van verkeer en aantal abonnees

Daarbij komt de voorheen ongekende groei van het verkeer in 't algemeen, voor de telefoon niet in de minste plaats. De vraag naar aansluitingen bereikte een ongekende hoogte, zodat overal de nummercapaciteit en het aantal verbindingswegen veel te klein werd.

Als men verder in bijna alle gemeenten ziet, wat er gebouwd wordt, dan lijkt het alsof ook de bevolkingsaanwas in steeds stijgende lijn gaat. Dichterbij of verder van de steden af worden wijken gebouwd, waar voorheen weiland of bosgrond lag. Dit bouwen gaat snel, als we zien naar de Alexanderpolder bij Rotterdam, Osdorp en de Bijlmermeer bij Amsterdam, Presikhaaf bij Arnhem, Dukenburg bij Nijmegen.

Dat dit problemen voor de telefoonvoorziening meebrengt, ligt voor de hand. Zulk een wijk is dikwijls zó groot en — zoals reeds gezegd — zóver van het centrum gelegen, dat het aansluiten daar van de abonnees op de centrale in het centrum te kostbaar is. Er zou een wijkcentrale moeten komen en een kabelnet, met dan nog de verbindingskabels naar de hoofdwijkcentrale.

De investeringscredieten ontbreken om zulke plannen op korte termijn uit te voeren; wat er als tijdelijke oplossing aan gedaan kan worden willen we eens nagaan voor laatstgenoemd geval, waarbij we de automatisering van de telefoon in Nijmegen nog eens de revue laten passeren.

(wordt vervolgd)

Rectificatie

In het januarinumnummer van dit jaar staat in de rubriek „Examen” als antwoord 1:

$$E_v = I \times R = 0,003 \times 100 = 0,03 \text{ volt.}$$

Dit moet zijn: $0,0003 \times 100 = 0,03 \text{ volt.}$

