

15 MEI 1958

De redactie ontving dezer dagen een brief, waarin de vraag werd gesteld of ons *Studieblad* nog wel het studieblad was naar de oorspronkelijke gedachte en zoals het vele jaren geweest is.

We hebben er de eerste bladzijde van het eerste nummer op nageslagen om na te gaan wat als oorspronkelijke doelstelling was gesteld. Volgens de woorden van de toenmalige directeur-generaal zou daarmede uitvoering worden gegeven „aan het initiatief om door goede voorlichting de vaktechnische ontwikkeling van het technisch personeel op een hoger plan te brengen”. Het voornemen is om de artikelen zodanig te redigeren, dat een grote belangstelling levendig gehouden zal worden; dat voorts door een goede vraag- en antwoordenrubriek aan een sterk groeiende behoefte om voorlichting in problemen, waarmede men worstelt, zal worden voldaan.”

De redactie schreef toen: „De bedoeling is, dat vele leden van het technisch personeel vragen stellen of ideeën voor onderwerpen aan de hand doen. Beter is evenwel *zelf een artikel te schrijven*. Uw dagelijks werk leent zich hiervoor bij uitstek, elke dag doen zich gevallen of omstandigheden voor, waarover iets te vertellen is aan uw collega's”.

Onze lezer schrijft dan: „Wanneer ik zo de 12 ingebonden jaargangen eens doorblader — en dat doe ik dikwijls — dan vind ik in de eerste plaats zoveel van die kleine artikelen, die een of ander onderwerp uit de praktijk behandelen, waar zoveel van te leren valt. Ik heb alle respect voor de gedegen artikelen, welke daarnaast in ons mooie studieblad zijn opgenomen en voor hen die de mij onbe-

kende leerstof op papier zetten, doch het zijn de laatste tijd wel dikwijls onderwerpen, waar slechts weinigen direct belang bij zullen hebben. Kunt u nog eens onder de aandacht brengen van alle collega's van hoog tot laag, dat zij het Studieblad *door* en *voor* het technisch personeel — op het bestaan waarvan we toch wel trots mogen zijn — veel beter moeten gebruiken, door zelf mede te werken!”

Inderdaad, geachte collega's, zo is het!

De oorspronkelijke doelstelling bestaat nog steeds. Elke dag maakt ieder — hetzij bij de buitendienst, de binnendienst, in versterkerstations, bij de aanleg van telefooncentrales, de WLK, de TPI, de Dro, op de tekenkamer enz. — dingen mee, waarvan men zich het hoe en het waarom afvraagt, waarbij men iets beleeft, dat een ander tot lering kan strekken.

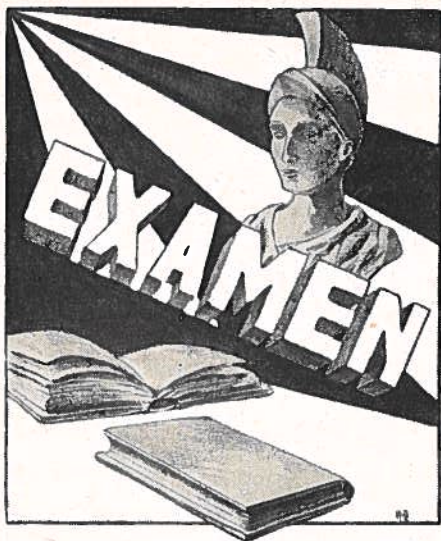
Neem eens pen en papier en stel een vraag of vertel uw belevenis. Meen niet dat u dit niet zou kunnen. Probeer het en maak ervan wat ge kunt. Schroom niet voor de angst, dat het taalkundig misschien wat beter had gekund. Wanneer het nodig is, dan schaaft de redactie het gaarne bij.

De instelling van de ideeënbus heeft toch ook velen aan het schrijven gebracht, die het vroeger misschien niet deden! Doch er zijn zovele dingen, waarvoor men het inzenden van een idee misschien niet de moeite waard vindt. Schrijf er over in Uw Studieblad; het zal niet de eerste keer zijn, dat hierdoor dan toch nog een ideetje geboren wordt.

De redactie wacht met veel interesse de reacties af.

De Redactie.

* * *



Examenantwoorden 58-032

antwoord 1

$$P = e \times I = 80 \times 10 = 800 \text{ watt.}$$

antwoord 2

$$\frac{1}{r_{v1}} = \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} = \frac{1}{15} + \frac{1}{5} = \frac{4}{15}$$

$$r_{v1} = \frac{15}{4} = 3,75 \Omega$$

$$\frac{1}{r_{v2}} = \frac{1}{r_3} + \frac{1}{r_4} + \frac{1}{r_5} = \frac{1}{4} + \frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{6}{12}$$

$$r_{v2} = \frac{12}{6} = 2 \Omega$$

$$r_v = r_{v1} + r_{v2} = 3,75 + 2 = 5,75 \Omega$$

$$I = \frac{e}{r_v} = \frac{115}{5,75} = 20 \text{ A.}$$

$$e_1 = I \times r_{v1} = 20 \times 3,75 = 75 \text{ V}$$

$$e_2 = I \times r_{v2} = 20 \times 2 = 40 \text{ V}$$

$$E = e_1 + e_2 = 115 \text{ V}$$

$$i_1 = \frac{e_1}{r_1} = \frac{75}{15} = 5 \text{ A}$$

$$i_2 = \frac{e_1}{r_2} = \frac{75}{5} = 15 \text{ A}$$

$$i_3 = \frac{e_2}{r_3} = \frac{40}{4} = 10 \text{ A}$$

$$i_4 = \frac{e_2}{r_4} = \frac{40}{6} = 6,67 \text{ A}$$

$$i_5 = \frac{e_2}{r_5} = \frac{40}{12} = 3,33 \text{ A}$$

$$I = i_1 + i_2 = 5 + 15 = 20 \text{ A}$$

$$I = i_3 + i_4 + i_5 = 10 + 6,67 + 3,33 = 20 \text{ A}$$

antwoord 3

$$t = \frac{Q}{I} = \frac{360}{0,4} = 900 \text{ seconden} =$$

$$\frac{900}{60} = 15 \text{ minuten.}$$

antwoord 4

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{540\,000}{10 \times 3600} = 15 \text{ A}$$

antwoord 5

$$Q = I \times t = 6 \times 3 \times 3600 = 64800 \text{ C.}$$

antwoord 6

$$1 \text{ kJ.} = 0,24 \text{ kcal}$$

$$4800 \text{ kcal} = 4800 : 0,24 = 20\,000 \text{ kJ.}$$

* * *

Sedert enige weken kunnen de telefonisten in Arnhem en Nijmegen en waarschijnlijk ook in andere districten de verbindingen, aangevraagd met aangeslotenen in een groot deel van West-Duitsland, zelf tot stand brengen. In een gestencild boekje zijn de bereikbare netten met hun netnummer aangegeven. Het feit, dat we hierin nummers tegenkwamen van 3, 4 of 5 cijfers, was aanleiding aan de hand van dit boekje het spinnewschema van dit gebied op te zetten en daaruit het overzichtschema te bepalen. Dit laatste is hierna in fig. 4 verkort weergegeven.

Wij kennen in ons land voor het automatische interlocale verkeer de S-, A-, B- en CGK's. De meeste lezers zullen reeds weten, dat:

in een *knooppuntcentrale* de CGK staat en de mogelijkheid biedt om 10 *eindcentrales* te bereiken, tezamen vormend een *sector*.

zich in een *districtscentrale* de BGK bevindt; op de 10 lagen kunnen 10 sectoren verbonden zijn. Tezamen vormen deze sectoren een (technisch) *telefoon-district*.

Aangezien er meer dan 10 districten zijn, moeten 2 cijfers worden gekozen om een bepaald district te onderscheiden en te bereiken; deze 2 cijfers worden resp. door de SGK en de AGK opgenomen.

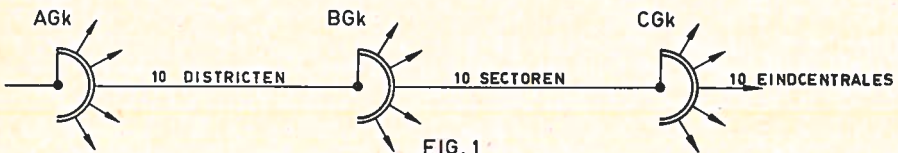
Oorspronkelijk kenden we voor (theoretisch) 10 districten nog het begrip: een

groep van centrales, met als centraal punt een *groepscentrale*. Met onze 20 districten zouden we aan 2 groepen, d.w.z. aan 2 lagen op de SGK voldoende hebben gehad; de kenmerkende nummers voor de telefoondistricten zouden dan bijv. van 10—29 kunnen zijn geweest. In de praktijk werden om verschillende redenen méér „groepscijfers” (dat is het eerste cijfer van het netnummer) toegepast.

Met het schrijven van dit artikel komt men er toe nog even een stukje geschiedenis op te halen. Voor vele jongeren zal het wel een nieuwtje zijn en tot goed begrip van het verder volgende is het voor de ouderen goed het even te herhalen.

Toen we in 1930 met de landelijke automatisering begonnen, was het nog niet mogelijk over versterkte verbindingen te kiezen. We kenden alleen *wisselstroom-overdragers*, waarmee we kiesimpulsen konden overbrengen over gepupiniseerde kabels. De automatische bereikbaarheid zou zich dus beperken tot de netten in de naastliggende districten. Vanuit een bepaald net kon men dus nooit alle ca. 1200 andere centrales bereiken. Het was dan ook voldoende om netnummers van 3 cijfers te maken, bereikbaar via A-, B- en CGK's; zie fig. 1.

Eenzelfde nummer kwam toen meermalen voor. Zo was het netnummer voor Almelo 490, voor Amersfoort en voor Sittard idem. Dat gaf geen verwarring, want



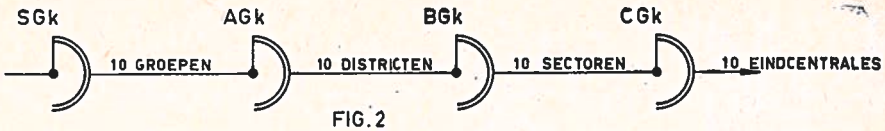


FIG. 2

iemand in Zwolle kon in de telefoonnaamlijst zien, dat hij Almelo wèl, maar Amersfoort en Sittard nièt kon bereiken. In 1938 werd de *toonfrequentoverdrager* ontwikkeld, waarmede over elke afstand kon worden gekozen. Het lag toen voor de hand het gehele land voor elke telefoonabonnee bereikbaar te maken. Men zou daartoe te kennen moeten kunnen geven of men met de centrale 490 in het oosten, in het centrum of in het zuiden van ons land wilde telefoneren.

Dit was eenvoudig mogelijk door vóór de AGK nóg een groepkiezer te plaatsen. Daar het ondoenlijk was de A, B en C een plaats te laten opschuiven, d.w.z. te veranderen in B, C en D — men bedenke dat in duizenden schema's deze letters vermeld stonden en op alle kiezerkolommen geschilderd waren — heeft men geredeneerd: de nieuwe kiezer staat vóór alles, in het centrum of in het zuiden van ons land wilde telefoneren. Dit was eenvoudig mogelijk door vóór de AGK nóg een groepkiezer te plaatsen. Daar het ondoenlijk was de A, B en C een plaats te laten opschuiven, d.w.z. te veranderen in B, C en D — men bedenke dat in duizenden schema's deze letters vermeld stonden en op alle kiezerkolommen geschilderd waren — heeft men geredeneerd: de nieuwe kiezer staat vóór alles, in het centrum of in het zuiden van ons land wilde telefoneren.

Vanaf dat ogenblik werd het netnummer voor Amersfoort **3490**, voor Sittard **4490** en voor Almelo **5490**. Allemaal zeer eenvoudig!

20 jaar later, in 1958, gaan we er over denken om in Duitsland het netnummer 2223 voor Königswinter te gaan kiezen, of 2541 van Coesfeld, of 2982 van Medebach. Maar dezelfde netnummers kennen we in ons land ook, resp. voor Oosterend (Texel), Lynden (Haarlemmermeer) en Wormer (N.H.). Wellicht komen deze zelfde netnummers ook in België en in andere landen voor.

Teneinde deze zelfde netnummers in de verschillende landen bereikbaar te maken is er niets eenvoudiger dan het foefje van 1938 nog eens te herhalen en vóór onze SGK nóg een kiezer op te nemen, waarmede allereerst te kennen wordt gegeven in welk land we het bepaalde netnummer willen draaien.

Hij is er gekomen, de *internationale groepkiezer*, welke in de centrale Venlo is opgesteld.

Hierop zijn de lijnen naar Duitsland op de 4e laag verbonden (om technische redenen o.a. t.b.v. de BTM-centrale te Arnhem ook op de 1e laag); zij komen daar aan op een — naar onze begrippen — SGK, maar hierover straks meer.

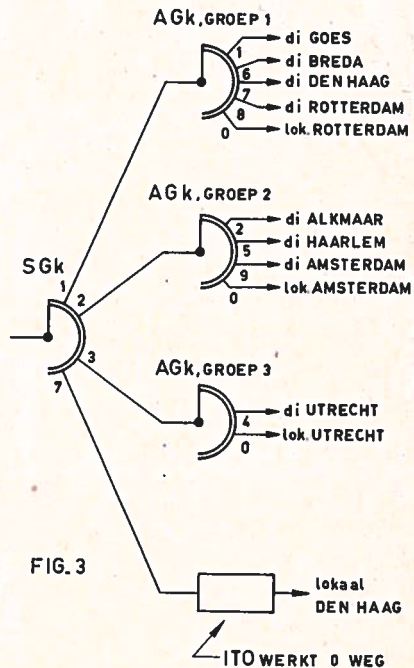


FIG. 3

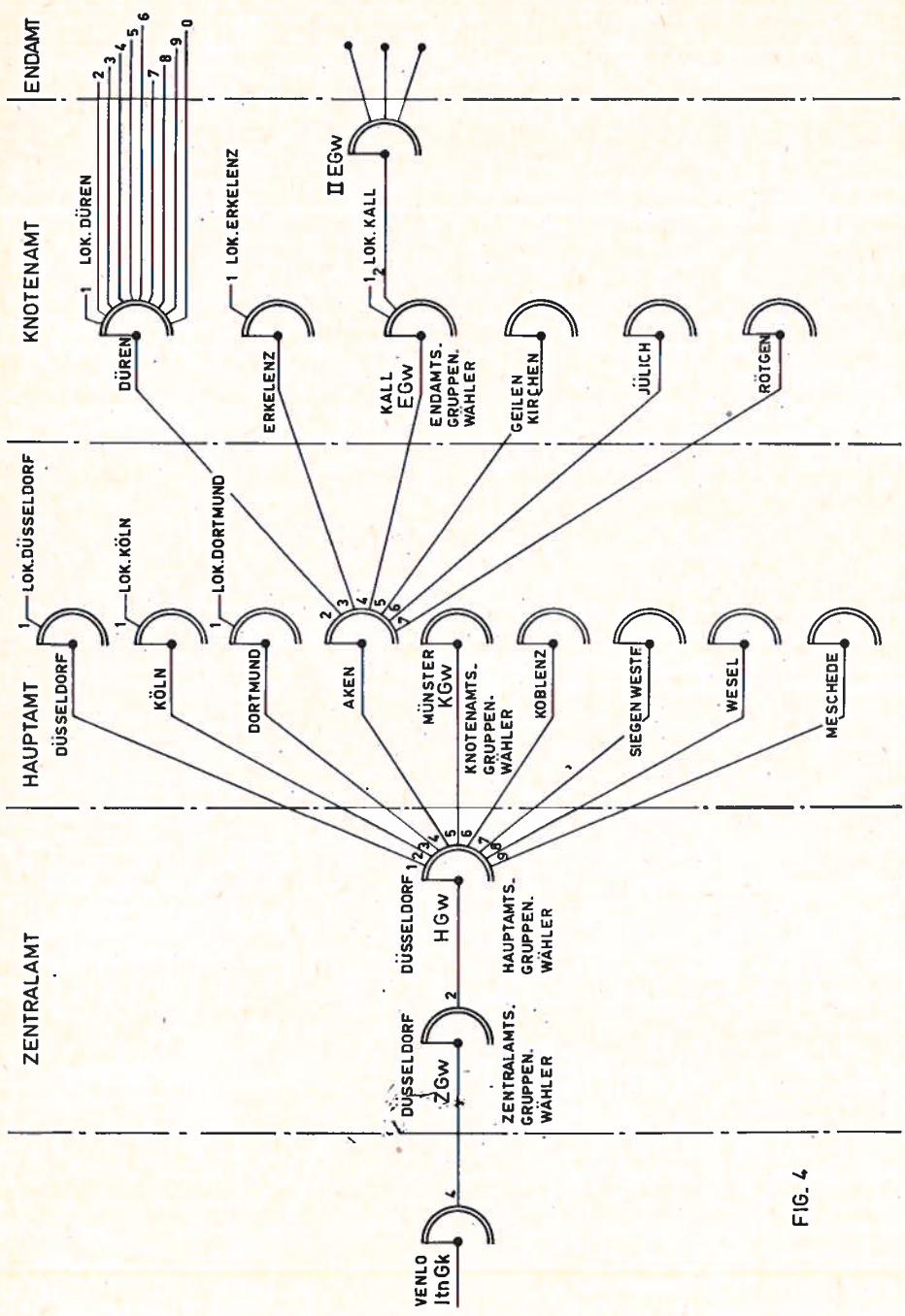


FIG. 4

Eerst nog even het feit, dat in ons land alle netnummers dus uit 4 cijfers bestaan, op 4 uitzonderingen na, nl. nummer 20 voor Amsterdam, 30 voor Utrecht. 10 voor Rotterdam en 70 voor Den Haag. De laatste twee zijn nog niet in gebruik. Welke reden was er voor deze afwijking?

De 4 genoemde steden zijn de grootste in ons land, waarmede dus ook de meeste gesprekken gevoerd worden. Dit wetende, kan er bespaard worden door op een laag van de betrokken *AGK's* lijnen te verbinden, rechtstreeks naar deze grootste lokale centrales. Een *BGK* en een *CGK* in de betreffende districtscentrale zijn voor deze gesprekken dan niet meer nodig; zie fig. 3.

Wanneer we nu in fig. 4 het verbindings-schema van Duitsland bezien, dan is daaruit op te maken, dat — in principe — de netnummers ook uit 4 cijfers bestaan.

Logischerwijs heeft men de groepkiezers daar genoemd naar het doel dat ze beogen, d.w.z. naar het type van centrale dat ermee gekozen kan worden.

Onze *CGK*, waarop de eindcentrales verbonden zijn, heet daar *EGW* van *endamtgruppenwähler*.

Onze *BGK*, waarop de knooppuntcentrales te bereiken zijn, heet daar *KGW* van *knotenamtgruppenwähler*.

Onze *AGK*, waarop de districten verbonden zijn, heet daar *HGW* van *hauptamtgruppenwähler*.

Onze *SGK* heet daar *ZGW* van *Zentralamtgruppenwähler*.

Evenals in ons land komen daar de aangeslotenen na het draaien van een 0 als eerste cijfer — via een tariefoverdrager — aan op een *ZGW* (= *SGK*) en kunnen dan verder het netnummer draaien.

In ons land heeft men de lokale centrale in een knooppunt verbonden op de 0e laag van de *CGK*; een netnummer met een 0 op het eind is dus dat van een

knooppuntnet. Voorbeelden: 4120 = Oss, 5420 = Enschede, 8340 = Doetinchem.

Verder heeft men de *CGK* van de districtssector verbonden op de 0e laag van de *BGK*; een netnummer met 00 op het eind is dus dat van een districtsnet.

Voorbeelden: 5900 = Groningen, 4400 = Maastricht, 1100 = Goes.

In Duitsland heeft men in beide gevallen de 1e laag genomen, waardoor men voor het kiezen van de grootste netten minder stroom gebruikt.

Het toebassen van een verkort netnummer als bij ons 20 voor Amsterdam, heeft men in Duitsland systematisch voor elke hauptamtszentrale (= districtscentrale) gedaan, echter met slechts één cijfer minder, zodat een netnummer van 3 cijfers overblijft. Op de 1e laag van de *KGW* (= *BGK*) heeft men de lokale centrale ter plaatse verbonden. Voorbeelden: 211 = Dusseldorf, 241 = Aken.

In ons land kennen we sectoren met méér dan 10 eindcentrales. In het knooppunt staan dan 2 kolommen met *CGK's*, die vanaf de *BGK*, d.w.z. vanuit de districtscentrale elk met een afzonderlijke bundel lijnen zijn verbonden. Voorbeelden: 4750 = Roermond; 4756 = Neeritter en 4746 = Linne zijn beide eindcentrales van Roermond.

Wat doet men in Duitsland?

De sector Kall in het district Aken — zie fig. 4 — heeft meer dan 10 endämter (eindcentrales). 9 ervan zijn normaal verbonden op een laag van de *EGW* (= *CGK*) en hebben dus een netnummer van 4 cijfers; bijv. 2444 = Gemünd, 2446 = Heimbach. Voor de overige heeft men achter laag 2 van de *EGW* een *II EGW* geplaatst en nu kan men nog 10 eindcentrales maken, echter met een netnummer van 5 cijfers. Voorbeelden: 24422 = Hellental, 23423 = Blankenheim.

In het Siemens automatisch telefoon-systeem is zulks zeer eenvoudig mogelijk en het publiek heeft er niet de minste moeite mee. Men draait eenvoudig het netnummer, dat voor het betrokken net staat aangegeven. Op dezelfde eenvoudige wijze maakt men in eenzelfde telefoonnet abonneenummers van 3, 4, 5 of 6 cijfers, zoals bijv. in Dusseldorf het geval is.

De hoge kiestoon, welke men in ons land hoort na het draaien van het netnummer, is daar niet toegepast. Men kiest dus zonder meer het abonneenummer achter het netnummer.

Voor enkele grote netten heeft men echter een praktische oplossing toegepast om aan te geven, dat men in de gewenste centrale is aangekomen. Na het draaien van het netnummer 211 hoort men achter elkaar — door een bandje — uitgesproken: Düsseldorf, Düsseldorf, enz. Na het netnummer 221 hoort men: Cöln, Cöln, enz.

Een handige oplossing, waarvoor in ons land ook wel iets te zeggen zou zijn!

Het gebied, dat door de 10 telefoon-

„districten” in fig. 4 wordt omvat, beslaat Westfalen, Rheinland, het Ruhrgebied, Sauerland en de Eifel. De noordelijkste plaatsen zijn o.a.: Gronau en Rheine; in het oosten Warendorf, Bredelar, Berleburg, in het zuiden Koblenz en Cochem, zodat een zeer groot aantal aansluitingen kunnen kiezen.

De Duitse telefonisten kiezen ook al enige tijd in ons land en in België. Deze laatste mogelijkheid wordt binnenkort ook voor de abonnees in Duitsland tot stand gebracht.

Wanneer zullen onze abonnees internationaal kunnen kiezen?

Men zou dan de *Int GK* moeten kunnen bereiken, terwijl ook het vereiste tarief in rekening gebracht moet kunnen worden. Dit laatste zal door de gewone tarief-overdrager niet kunnen gebeuren.

Kan het idee in fig. 5 misschien voor verwerkelijking vatbaar worden? Na keuze van de 9e laag op de *SGK* wordt de gewone *TZO* vervangen door een *Int TZO*; daarop kan men voor de verschillende landen wel de onderscheiden zones differentiëren.

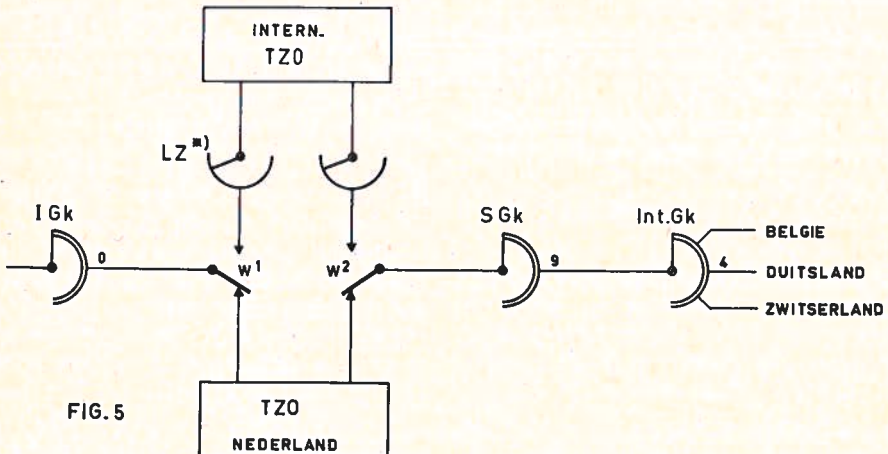


FIG. 5

*) Bij in beslag nemen van *SGk* wordt lijnzoeker (motorkiezer) gestart om verbinding op te zoeken. Na kiezen van de 9 + nog een cijfer worden de *W*-contacten omgelegd; na het kiezen van een ander cijfer komt *LZ* weer vrij voor een volgend geval.

GEGEVENS VOOR HET SAMENSTELLEN VAN MENGSCHEMA'S IN DE SCHAKELING I GK - TZO/RTZ - MK (F-systeem)

58-034 door A. KLEIN

Om te komen tot bovengenoemde gegevens is het noodzakelijk een indeling te maken in groepen afhankelijk van de totale aangeboden erlangwaarde op de I GK's.

Door deze erlangwaarde is het aantal I GK's en GK-rekken, met inbegrip van het aantal beschikbare I GK-uitgangen van laag 0 (20 per rek), bepaald.

Wanneer het percentage van het uitgaand verkeer t.o.v. het totale verkeer bekend is, is ook het aantal TZO's/RTZ's bepaald.

Volgens de huidige gegevens is het maximale percentage van het uitgaande verkeer:

- a. voor centrales met één afschakelgroep (2000 gemonteerde nummers) en maximaal 4 rekken I GK's, 45%.
- b. voor centrales met een grotere capaciteit dan onder punt a genoemd, 40%, terwijl voor het bundelen van twee of meer afschakelgroepen tot één menging, door het niet samenvalen van het maximum van elke afzonderlijke bundel, het totale verkeer met 5% mag worden verminderd.

Voor de onder a genoemde centrales (max. 2000 nummers; één afschakelgroep) kunnen 3 stadia onderscheiden worden tijdens de „groei” van b.v. 800 tot 2000 nummers, die voor een groepsindeling in aanmerking komen.

In centrales met minder dan 800 nummers worden meestal geen MK's toegepast.

Deze stadia zijn afhankelijk van het aantal aansluitingen en kunnen als volgt worden aangegeven:

- I een groei tot 40 I GK's (2 rekken met 40 uitgangen)

- II een groei van 40 I GK's tot 60 I GK's (3 rekken met 60 uitgangen)

- III een groei van 60 I GK's tot 80 I GK's (4 rekken met 80 uitgangen)

De in deze groepen te verwerken maximale erlangwaarde is resp:

tot 24,5, van 24,5 tot 41,— en van 41,— tot 57,4 erlang.

Hiervan wordt maximaal 45% als uitgaand verkeer via de TZO's/RTZ's verwerkt.

De waarde van het uitgaande verkeer is dan max. 10,9, 18,6 en 25,8 E.

Het aantal benodigde TZO's/RTZ's bij $W = 0,001$ VB is resp. 22, 33 en 42 stuks. Onder punt b vallen grotere eenheden.

Deze centrales zijn met 4 tot 25 I GK rekken uitgevoerd, terwijl maximaal 5 afschakelgroepen aanwezig zijn.

(Voor centrales met een capaciteit van maximaal 10000 nummers).

In tabel 1 zijn de meest gangbare mogelijkheden aangegeven voor centrales tot 10000 gemonteerde nummers (aantal I GK rekken/afschakelgroepen).

Opgemerkt wordt, dat steeds de maximaal toelaatbare erlangwaarde wordt aangehouden. Is de erlangwaarde van het uitgaande-verkeer lager, zodat minder TZO's/RTZ's worden toegepast, dan kan door het aanbrengen van tijdelijke doorverbindingen hierin worden voorzien.

Na het vaststellen van het aantal TZO's/RTZ's bij een gegeven aantal I GK rekken moet nog het aantal MK's worden bepaald.

Hierbij moet met de volgende bijzonderheden rekening worden gehouden.

1. De bundel moet zo volkomen mogelijk zijn, d.w.z. dat in elk I GK rek alle TZO's/RTZ's bereikbaar zijn.

Tabel 1

Aantal I GK rekken	Aantal afsch. groepen	Maximale erl.waarde via de I Gk's	Uitg. verk. in %	Maximale erl.waarde v/h uitg. verkeer	Aantal benodigde TZO's/RTZ's bij W = 0,001 vb
2	1	24,5	45	10,9	22
3	1	41,—	45	18,6	33
4	1	57,4	45	25,8	42
5	1	75,9	40	31,3	49
5	2	66,9	40	26,8	43
6	2	81,9	38	31,3	49
7	2	98,4	„	37,4	56
8	2	114,8	„	43,6	64
9	2/3	133,3	„	50,6	73
10	2/3	151,8	„	57,5	80
11	3	155,8	„	59,—	82
12	3	172,2	„	65,4	90
13	3/4	192,8	„	72,6	97
14	3/4	209,2	„	79,5	105
15	3/4	227,7	„	86,5	113
16	4	229,6	„	87,—	114
17	4/5	252,2	„	96,—	124
18	4/5	268,7	„	102,—	131
19	4/5	285,1	„	108,—	138
20	4/5	303,6	„	115,—	147
21	5	313,1	„	119,—	152
22	5	328,1	„	125,—	160
23	5	344,6	„	131,—	165
24	5	361,—	„	137,—	172
25	5	379,5	„	144,—	180

- De uitgangen van de MK's naar de ingangen van de TZO's/RTZ's moeten i.v.m. het goed functioneren van het test-relais, zodanig geschakeld zijn dat niet meer dan 30 MK's op dezelfde TZO/RTZ vooringesteld kunnen staan; dus max. 3 ramen van 10 MK's parallel.
- Om het veelvuldig draaien van de MK's te voorkomen moet in *elk* raam van de MK's een TZO/RTZ beschikbaar zijn, welke niet op een andere wijze in de menging voorkomt. De MK's stellen zich dan op deze TZO/RTZ in en draaien niet óf er

- moet een verbinding in een I GK rek doorlopen naar de MK ingangen.
- De TZO's/RTZ's, welke alleen op de uitgangen van de MK's voorkomen moeten, bij het oude type (16 uitgangen) op contact 16 en bij het nieuwe type MK's (17 uitgangen) op contact 16 en 17 worden geplaatst. De eerste 15 uitgangen kunnen dan bij toepassing van beide typen, in één menging gelijk worden gehouden.
- Om het tegelijk draaien van een groot aantal MK's te voorkomen moeten de parallel te schakelen MK uitgangen zoveel mogelijk verspringen.

Tabel 2

Aantal

I GK rekken	TZO/RTZ totaal	MK's	Tz's/Rtz's direct	TZO RTZ welke alleen in de MK's voorkomen	I GK uitg.	Mogelijkheden totaal	Mogelijkheden in elk rek
2	22	20	20	2	40	40	20,—
3	33	30	30	3	60	60	20,—
4	42	30	39	3	80	69	17,25
5	49	40	45	4	100	85	17,—
6	49	40	45	4	120	85	14,25
7	56	40	52	4	140	92	13,15
8	64	40	60	4	160	102	12,75
9	73	50	68	5	180	118	13,10
10	80	50	75	5	200	125	12,50
11	82	60	76	6	220	136	12,35
12	90	60	84	6	240	144	12,—
13	97	70	90	7	260	160	12,30
14	105	70	98	7	280	168	12,—
15	113	80	105	8	300	185	12,30
16	114	80	106	8	320	186	11,70
17	124	80	116	8	340	196	11,35
18	131	90	122	9	360	212	11,80
19	138	90	129	9	380	219	11,35
20	147	100	137	10	400	237	11,85
21	152	100	142	10	420	242	11,50
22	160	100	150	10	440	250	11,40
23	165	110	154	11	460	264	11,50
24	172	110	161	11	480	271	11,30
25	180	120	168	12	500	288	11,50

6. Bij toepassing van meer dan 3 rekken I GK's is het aantal beschikbare uitgangen altijd groter dan het aantal toe te passen TZO's/RTZ's + MK's.

De hierdoor noodzakelijk aan te brengen parallel schakelingen kunnen op 2 manieren worden aangebracht.

- a. Op de I GK uitgangen waarop direct geschakelde TZO's/RTZ's worden aangesloten. Als regel zijn hiervoor, door het knippen van de I GK rekken, het aantal rekken maal 15 uitgangen beschikbaar.

- b. Op de I GK uitgangen waarop MK ingangen worden aangesloten. Als regel zijn hiervoor het aantal rekken maal 5 uitgangen beschikbaar.

Om twee redenen moet echter het parallel schakelen van MK ingangen, zoals onder punt b genoemd, zoveel mogelijk vermeden worden.

1. Het aantal beschikbare contacten voor de MK ingangen is meestal zo klein, dat parallel schakelen niet nodig is.
2. Op twee of meer parallel geschakelde uitgangen, zoals onder a genoemd, is

Tabel 3

Aant. IGK rekken	Directe TZO s/RTZ's via de contacten						MK ingangen via de contacten					Uit te voeren corr.
	1	2	3	4	5	tot.	4	5	6 t/m 10	tot.		
2	6	6	6	2	—	20	4	6	10	20	—	
3	9	9	9	3	—	30	6	9	15	30	—	
4	12	12	$2 + 11 \times 2$		2	39	—	10	20	30	—	
5	15	15	15×2		—	45	—	15	25	40	—	
6	18	$16 \times 3 + 3 \times 2$			8	45	—	10	30	40	—	
7	21	21×3		$4 + 6 \times 2$		52	—	5	35	40	—	
8	24	24×3		12×2		60	—	—	40	40	—	
9	27	27×3		$6 + 8 \times 2$		68	—	5	45	50	—	
10	30	30×3		15×2		75	—	—	50	50	—	
11	33	33×3		$4 \times 2 + 8 \times 3$		76	—	5	55	60	—	
12	36	36×3		12×3		84	—	—	60	60	—	
13	39	39×3		$2 \times 2 + 10 \times 3$		90	—	5	65	70	—	
14	42	42×3		14×3		98	—	—	70	70	—	
15	45	45×3		$5 \times 2 + 10 \times 3$		105	—	5	75	80	—	
16	48	$40 \times 3 + 18 \times 4$				106	—	—	80	80	—	
17	51	$56 \times 3 + 9 \times 4$				116	—	—	$75 + 5 \times 2$ of 85	80 (+ 5)	+ 5	
18	54	$56 \times 3 + 12 \times 4$				122	—	—	90	90	—	
19	57	$60 \times 3 + 12 \times 4$				129	—	—	$85 + 5 \times 2$ of 95	90 (+ 5)	+ 5	
20	60	$68 \times 3 + 9 \times 4$				137	—	—	100	100	—	
21	63	$64 \times 3 + 15 \times 4$				142	—	—	$95 + 5 \times 2$ of 105	100 (+ 5)	+ 5	
22	66	$72 \times 3 + 12 \times 4$				150	—	—	$90 + 10 \times 2$ of 110	100 (+10)	+10	
23	69	$64 \times 3 + 21 \times 4$				154	—	—	$105 + 5 \times 2$ of 115	110 (+ 5)	+ 5	
24	72	$68 \times 3 + 21 \times 4$				161	—	—	$100 + 10 \times 2$ of 120	110 (+10)	+10	
25	75	$72 \times 3 + 21 \times 4$				168	—	—	$115 + 5 \times 2$ of 125	120 (+ 5)	+ 5	

een TZO/RTZ aangesloten, terwijl in de MK ingangen, door zijn voorinstelling, in principe 16 TZO's/RTZ's te bereiken zijn.

De kans om een vrije TZO/RTZ te vinden is dus via een MK ingang veel groter.

7. Uit het voorgaande blijkt, dat het aantal MK ramen (met 10 MK's) minimaal het aantal TZO's/RTZ's : 16 moet zijn en maximaal het aantal I GK rekken : 2 kan zijn.

Indien wordt aangenomen dat door toepassing van de afschakelingen in de I GK's het uitgaande verkeer gelijkmatig over de I GK rekken wordt verdeeld, dan wordt per split, in elk I GK rek 3 splitten van 5 uitgangen via de contacten 1 t/m 5, 2 erlang en in elk I GK rek 6 erlang verkeer aangeboden.

Met gebruikmaking van de reeds bekende gegevens is in tabel 2 het aantal mogelijkheden aangegeven om een verbinding tot stand te brengen bij een gelijkmatig aangeboden verkeer.

Om in elk rek dit aantal mogelijkheden te verzekeren kan de in tabel 3 aangegeven verdeling worden gemaakt waarbij voor de rekken 17, 19 en 21 t/m 25 een correctie moet worden toegepast op het aantal te gebruiken MK's. Dit in verband met het beschikbaar aantal I GK uitgangen bestemd voor de MK ingangen, als hiervoor de I GK uitgangen 6 t/m 10 beschikbaar zijn.

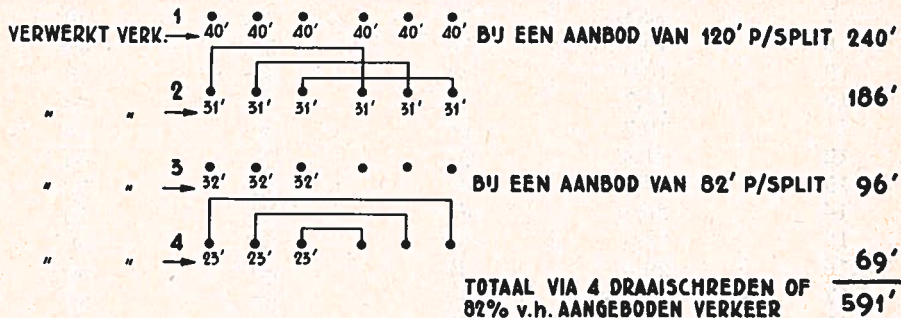
Door deze correctie wordt het aantal mogelijkheden, aangegeven in tabel 3, voor de rekken 16 t/m 25 gemiddeld 11,8.

Worden nu uit de reeds bekende gege-

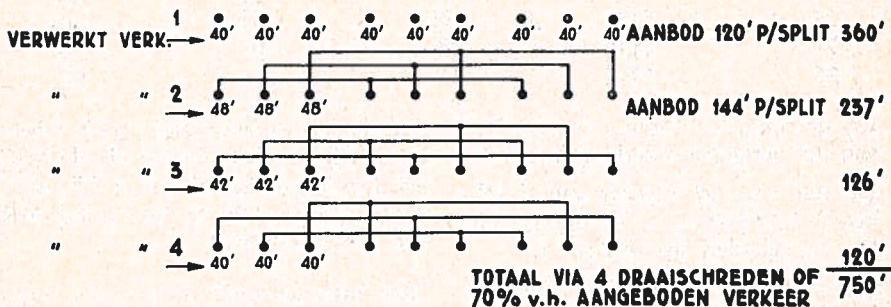
vens mingschema's samengesteld, dan zijn deze schema's, wat betreft de berekening van het verwerkte verkeer via de draaischrede 1 t/m 5 (direct gekoppelde TZO's/RTZ's), tot onderstaande gevallen terug te brengen. De hierbij verwerkte verkeersgegevens zijn afkomstig van de grafieken Tf 133 en 135.

a. een verkeersaanbod van 2 rekken I GK's met een aangenomen uitgaand verkeer van 12,— erlang (720 gespreks-minuten) of een veelvoud van rekken met 2 parallel geschakelde contacten.

Worden de parallelschakelingen op een andere wijze uitgevoerd, dan nemen we aan, dat dit geen verschil maakt in de berekening.

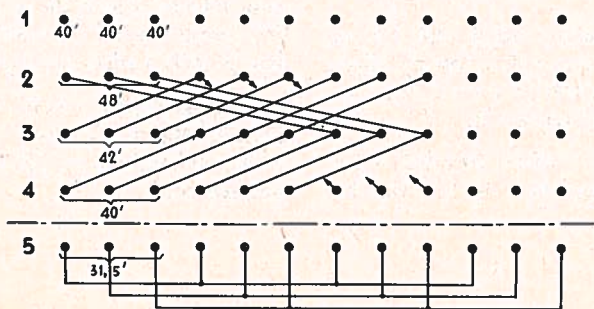


b. een verkeersaanbod van 3 rekken I GK's met een uitgaand verkeer van 18,— erlang (1080 gespreks-minuten) of een veelvoud van rekken met 3 parallel geschakelde contacten.



c. Bij een aangeboden verkeer van een onbepaald aantal I GK rekken met elk 6,—erlang uitgaand verkeer (360 gespreks-minuten).

Bij deze berekening zijn 3 en 4 parallel geschakelde contacten toegepast.



Tabel 4

Aantal rekken I GK's	Verkeer via MK's	Aantal MK's bij W = 0,001 vb	Aantal MK's bij W = 0,001 ob	Aantal MK's toegepast
2	3,6	11	11	20
3	6,2	16	16	30
4	8,6	19	21	30
5	10,5	22	25	40
6	10,5	22	25	40
7	12,5	25	29	40
8	14,6	28	34	40
9	16,9	31	38	50
10	19,2	34	43	50
11	19,7	34	43	60
12	21,8	37	47	60
13	24,2	40	52	70
14	26,5	43	57	70
15	28,9	46	60	80
16	29,-	46	60	80
17	32,-	50	68	85
18	34,-	52	72	90
19	36,-	55	76	95
20	38,4	57	81	100
21	39,7	59	83	105
22	41,8	61	87	110
23	43,8	64	91	115
24	45,8	66	95	120
25	48,-	69	100	125

Op de contacten 1 t/m 4 wordt 70% van het verkeer verwerkt (zie ook b)

De rest van het verkeer van 4 rekken à 7,2 erlang wordt op 3 splitsten aangeboden op contact 5.

Het verwerkte verkeer op contact 5 is $(42' \times 3): 4 = 31,5$ per IGK rek.

Het totaal verwerkte verkeer per IGK rek via 5 draaischreden = 281,5 of 78% van het aangeboden verkeer.

Uit het vorenstaande blijkt, dat bij een gelijkmatig verkeersaanbod op de direct geschakelde TZO's/RTZ's circa 75% van het verkeer wordt verwerkt.

Stelt men dit in verband met het optreden van verkeerspieken op 2/3 van het

aangeboden verkeer, dan geeft tabel 4 een beeld van het verkeer via de MK's, het benodigde aantal MK's bij $W = 0,001$ VB en OB en het aantal MK's dat wordt toegepast.

Deze mengschema's zijn tot een toepassing van 80 TZO's/RTZ's volkomen, d.w.z. dat elke TZO/RTZ direct aan een I GK uitgang is geschakeld én in de MK uitgangen voorkomt. Dit houdt in dat in elk I GK rek óók een MK ingang uit elk MK raam moet voorkomen. Dit laatste is bij toepassing van meer dan 50 MK's niet mogelijk.

Opgemerkt wordt, dat bij toepassing van b.v. 70 MK's elk raam circa 1/7 van het aantal beschikbare TZO's/RTZ's krijgt toegewezen.

De hiervoor beschreven berekeningen van het overlopende verkeer en de daarvoor benodigde MK's zijn slechts bij benadering. Over dit onderwerp wordt op het ogenblik bij Tf I een nauwkeurige theorie uitgewerkt.

Als voorbeeld volgt nu nog een berekening van een bijzonder geval n.l. een centrale bestaande uit:

18 I GK rekken met 15 inplaats van 20 uitgangen en een uitgaand verkeer van 100,— erlang, waarvoor bij $W = 0,001$ VB 128 TZO's/RTZ's worden toegepast.

Het aantal MK's wordt dan $128 : 16 = 8$ ramen van 10 MK's.

Om nu te voldoen aan punt 6 moet hier een correctie worden toegepast van 10 MK's, zodat totaal 90 MK's nodig zijn omdat van de 18 I GK rekken tenminste 5 uitgangen per rek voor de MK ingangen beschikbaar moeten zijn.

Voor het direct schakelen van de TZO's/RTZ's zijn $18 \times 10 = 180$ uitgangen beschikbaar voor $128 - 9 = 119$ TZO's/RTZ's.

De meest gunstige verdeling wordt dan:

draaischrede 1	36 uitgangen	36 TZO's/RTZ's	
2	36 „	36 „	
3+4+5	108 „	47 „	(te verdelen $33 \times 2 + 14 \times 3$)

Het aangeboden verkeer op de direct geschakelde TZO's/RTZ's via de draaischrede 1 t/m 5 van 3 I GK rekken is bij gelijkmatig verkeer $1/6 \times 100 = 16\frac{2}{3}$ erlang (1000 gespreks-minuten).

Het verwerkte verkeer bij een dergelijke menging is :

DRAAISCHREDE 1	• • • • • •	$6 \times 43' = 258'$
„ 2	• • • • • •	$6 \times 36' = 216'$
„ 3		$3 \times 41' = 123'$
„ 4		$2 \times 42' = 84'$
„ 5		$2 \times 36' = 72'$
		<u>$753'$</u> of 75%

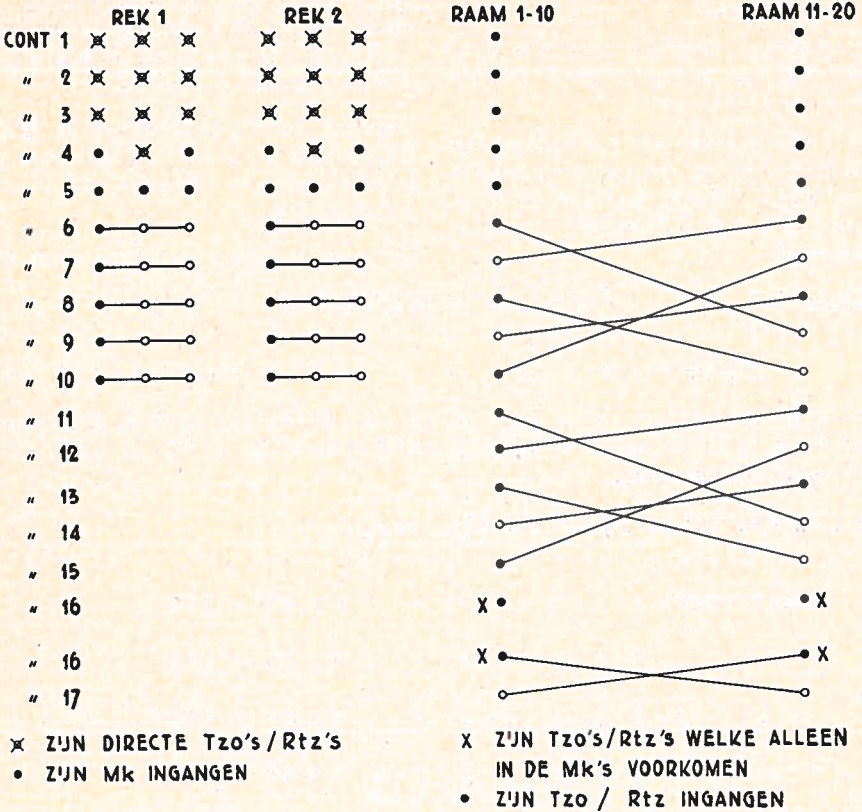
Het aantal mogelijkheden per rek is gemiddeld $119 : 18 + 5 = 11,6$.

Bijlage 5 geeft een voorbeeld van dit bijzondere geval.

Bijlage 1 t/m 4 geven uitgewerkte voorbeelden van de mengschema's voor 2, 4, 5 en 9 I GK-rekken volgens gegevens van tabel 3.

BIJLAGE 1

MENGSCHEMA VOOR 2 REKKEN IGk's EN 22 Tzo's/Rtz's. (20 Mk's TOEGEPAST)



Opmerkingen:

De menging van contact 1 t/m 15 zijn voor Mk's met 16 en 17 uitgangen gelijk.

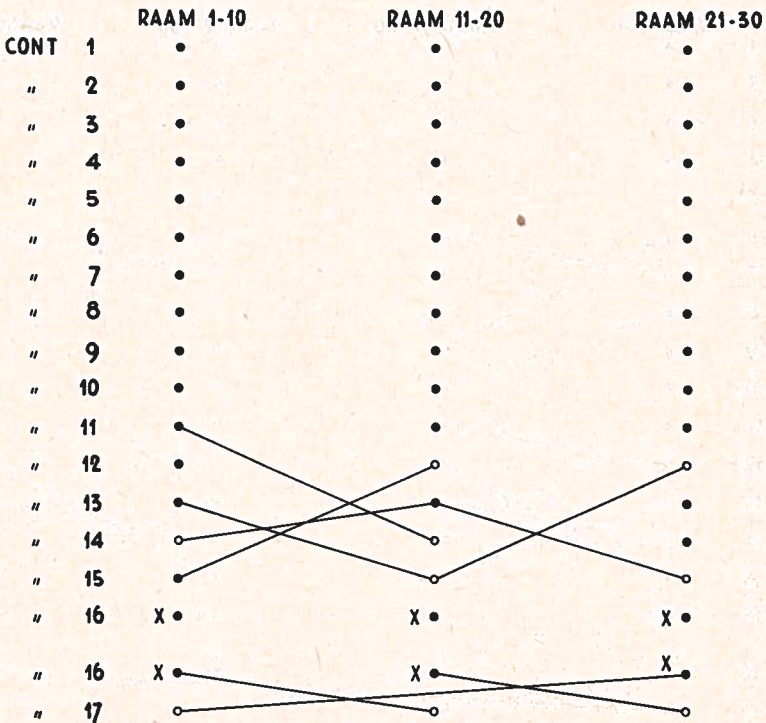
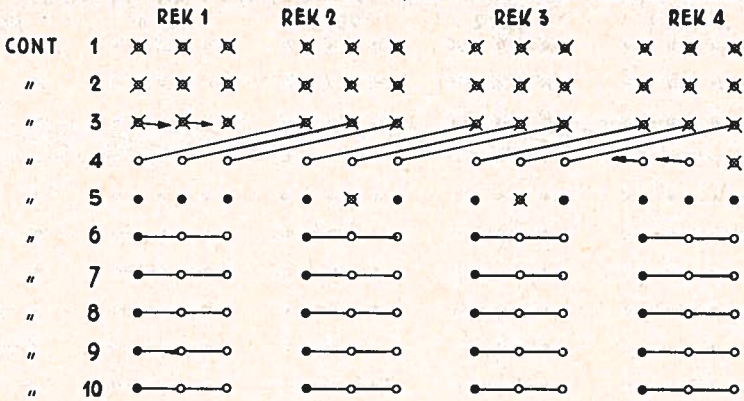
Op de contacten 16 óf 16 en 17 worden de Tzo's/Rtz's aangesloten welke

niet op een andere wijze in de menging voorkomen.

Bij toepassing van minder Tzo's/Rtz's kunnen de uitgangen welke als eenlingen zijn geschakeld op dezelfde wijze parallel worden gelegd. Deze opmerkingen gelden voor de bijlagen 1 t/m 5.

BIJLAGE 2

MENGSCHEMA VOOR 4 REKKEN 1 Gk's, 42 Tzo's/Rtz's EN 30 Mk's.



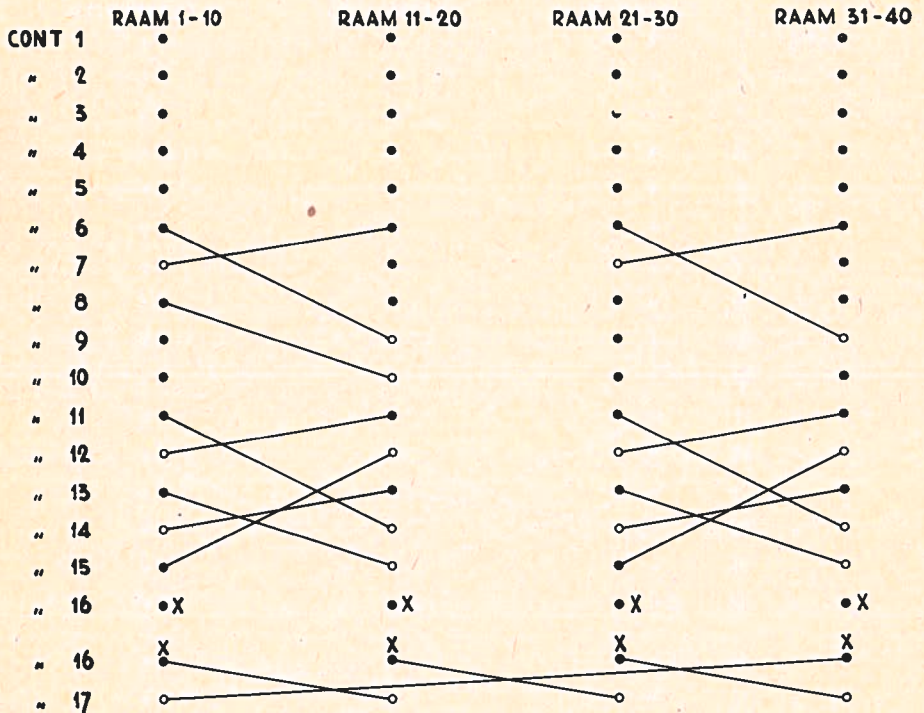
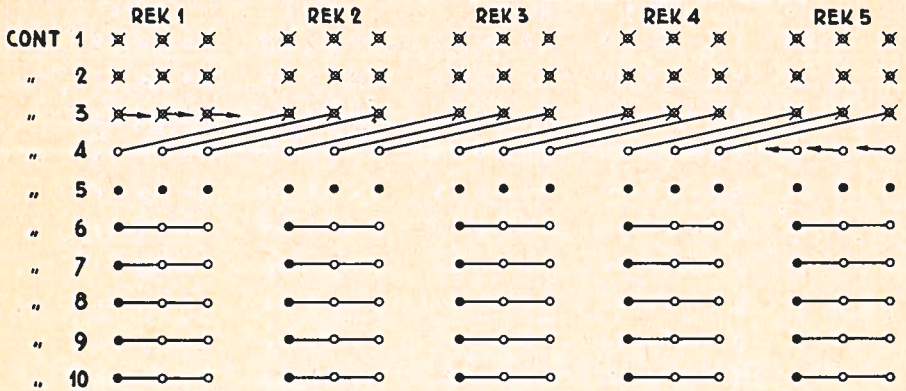
✕ Z'JN DIRECTE Tzo's/Rtz's

• Z'JN MK ING. IN DE 1 Gk's EN Tzo/Rtz INGANGEN IN DE Mk's.

X Z'JN Tzo's/Rtz's WELKE ALLEEN IN DE Mk's VOORKOMEN.

BIJLAGE 3

MENGSCHEMA VOOR 5 REKKEN I Gk's, 49 Tzo's/Rtz's EN 40 Mk's.

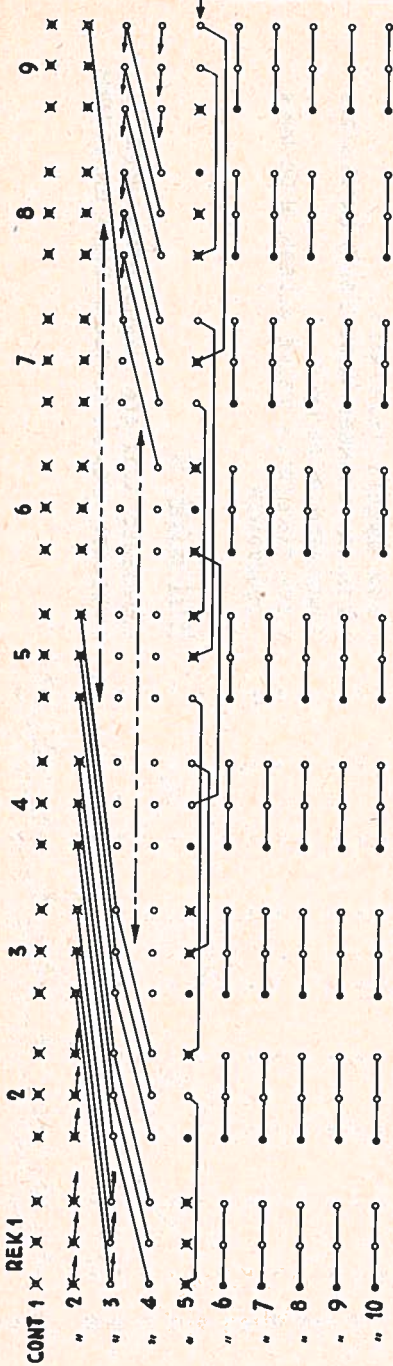


✕ ZIJN DIRECTE Tzo's/Rtz's.

• ZIJN MK ING. IN DE I Gk's EN Tzo/Rtz INGANGEN IN DE Mk's.

X ZIJN Tzo's/Rtz's WELKE ALLEEN IN DE Mk's VOORKOMEN.

REK 1



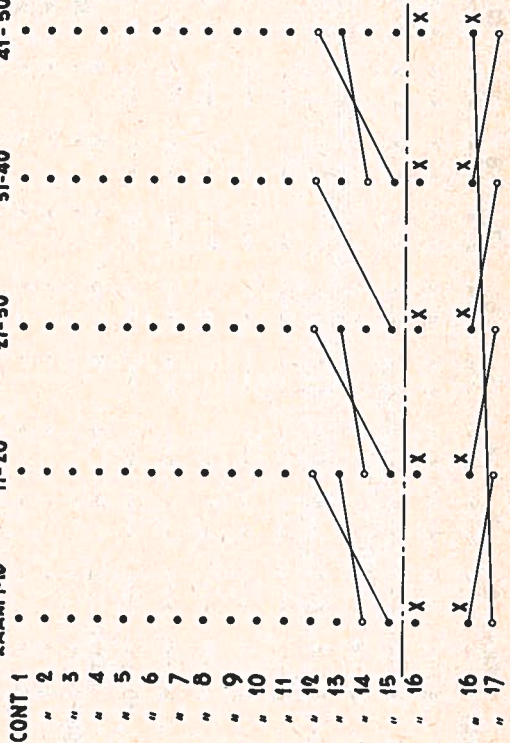
CONT 1 2 3 4 5 6 7 8 9
 " 11-20 21-30 31-40 41-50

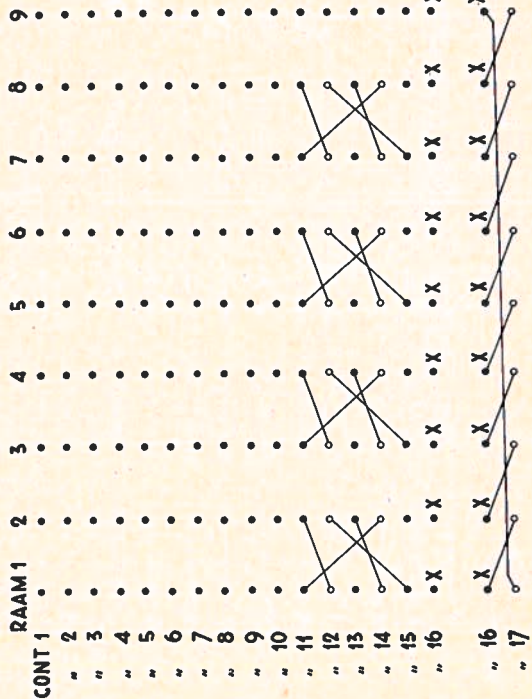
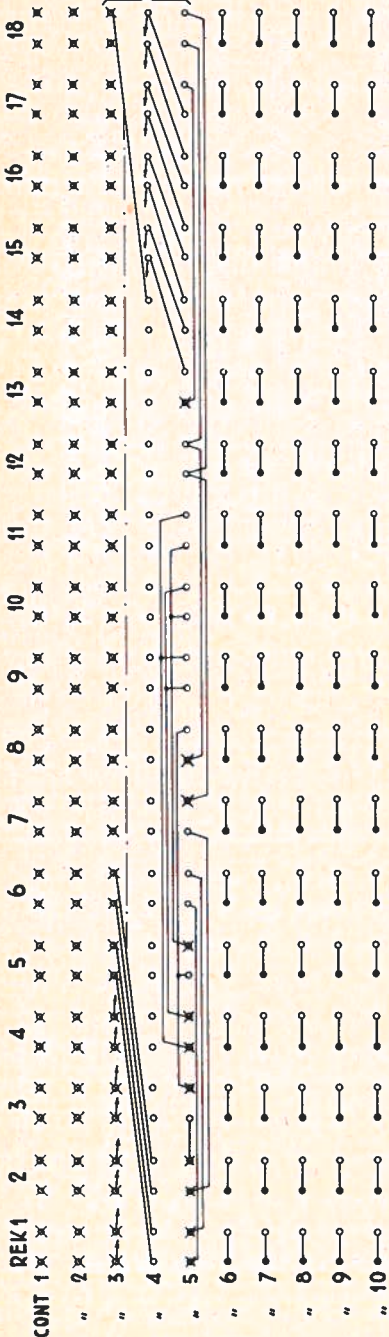
DE INGANGEN VAN DE Tzo's/Rtz's EN MK'S WELKE ALS EENLING ZIJN GESCHAKELD OP CONTACT 5 VAN DE I Gk's UITGANGEN MOETEN AFHANKELIJK VAN HET AANGEBODEN VERKEER IN DE AFSCHAKELGROEPEN WORDEN ONDERGEBRACHT.

- X Z'JN DIRECTE Tzo's/Rtz's
- Z'JN MK INGANGEN IN DE I Gk's EN Tzo/Rtz INGANGEN IN DE MK'S.
- X Z'JN Tzo's/Rtz's WELKE ALLEEN IN DE MK'S VOORKOMEN.

BIJLAGE 4

MENGSCHEMA VOOR 9 REKKEN I Gk's, 73 Tzo's/Rtz's EN 50 MK'S





MOET EVENTUEEL AFHANKELIJK VAN HET AANGEBODEN VERKEER VAN DE AFSCHAKELGROEPEN VERDEELD WORDEN.

- × ZIJN DIRECTE Tzo's/Rtz's.
- ZIJN MK INGANGEN IN DE 1 Gk's EN Tzo/Rtz INGANGEN IN DE MK'S.
- × ZIJN Tzo's/Rtz's WELKE ALLEEN IN DE MK'S VOORKOMEN.

BIJLAGE 5

VOORBEELD VOOR EEN MENGSCHEMA VOOR 18 REKKEN 1 Gk's, 128 Tzo's/Rtz's EN 90 Mk's

Iets over telecommunicatie in het algemeen en draaggolftelefonie in het bijzonder.

58-035

door N. O. W. MOUNTAIN

(Vervolg van blz. 52)

In het februari-nummer eindigden we met het probleem, hoe we via een versterkte telefoonverbinding een belsein kunnen overbrengen. Is dit dan een probleem? In onze artikelenreeks tot nog toe wel.

Alhoewel we nu besproken hebben hoe we laagfrequente telefoonverbindingen kunnen opbouwen, welke onze spraakfrequenties in de frequentieband 300 Hz — 3400 Hz goed transporteren, zitten we nog wel met de moeilijkheid om het belsein over te brengen. De frequentie van dit belsein varieert nl. van ca. 16 Hz tot ca. 50 Hz, afhankelijk van de toegepaste belgenerator.

Nu zijn de laagfrequente lijnversterkers om twee redenen niet geschikt om deze laagfrequente belspanningen te dragen:

- de zelfinductie L van de in- en uitgangstransformatoren van de versterkers hebben een zodanige waarde, dat voor deze lage belfrequentie $f = \left(\frac{\omega}{2\pi}\right)$ de impedantien ωL van beide trafo's vrij laag is. Tengevolge hiervan wordt het belsein verzwakt.
- de over te brengen belenergie, welke aan de ontvangzijde benodigd is om een belseinontvangrelais te bekrachtigen, is veel groter dan de lijnversterkers kunnen leveren.

Punt a zullen we aan de hand van een voorbeeld verduidelijken.

Fig. 32 toont ons een kabelader met karakteristieke impedantie Z_{kar} . Aan het ene eind is de kabelader afgesloten met een oscillator, waarvan de inwendige weerstand R_1 gelijk is aan de karakteristieke

impedantie Z_{kar} . Stellen we deze karakteristieke impedantie op 600Ω dan is dus $R_1 = 600\Omega$. Aan het andere einde is de kabelader afgesloten met een versterker en een weerstand van 600Ω . Hoe groot is nu de afsluitimpedantie van de kabelader bij B voor 300 Hz?

We nemen aan, dat de transformatoren T_1 en T_2 ideale verliesvrije exemplaren zijn, waarvan we de koperweerstand kunnen verwaarlozen alsmede de spreidingszelfinductie.

De zelfinductie L_1 van de wikkeling $1/2 (T_1)$ stellen we op 5 H. Daar de wikkeling $3/4$ zeer hoogohmig belast is (kathode-stuurrooster-circuit) wordt de kabelader bij B dus afgesloten met een impedantie Z_1 , bestaande uit de parallelshakeling van R_{ing} en ωL ;

$$Z_1 = \frac{R_{ing} \omega L_1}{\sqrt{R_{ing}^2 + \omega^2 L_1^2}}$$

$$\omega = 2\pi f = 6,28 \times 300$$

$$Z_1 = \frac{600 \times 6,28 \times 300 \times 5}{\sqrt{600^2 + 1885^2 \times 5^2}} =$$

$$598 \Omega$$

Voor de frequentie $f = 20$ Hz wordt de impedantie:

$$Z_1 = \frac{600 \times 6,28 \times 20 \times 5}{\sqrt{600^2 + 125,6^2 \times 5^2}} =$$

$$435 \Omega$$

„Kijken” we nu vanuit B de kabelader „in”, dan „zien” we eigenlijk een energiebron met een bepaalde emk van E volt en een inwendige weerstand Z_{ar} . We kunnen dit dus schematisch voorstellen door een oscillator E met een $R_1 = Z_{kar} = 600\Omega$, zie figuur 33a. Op deze

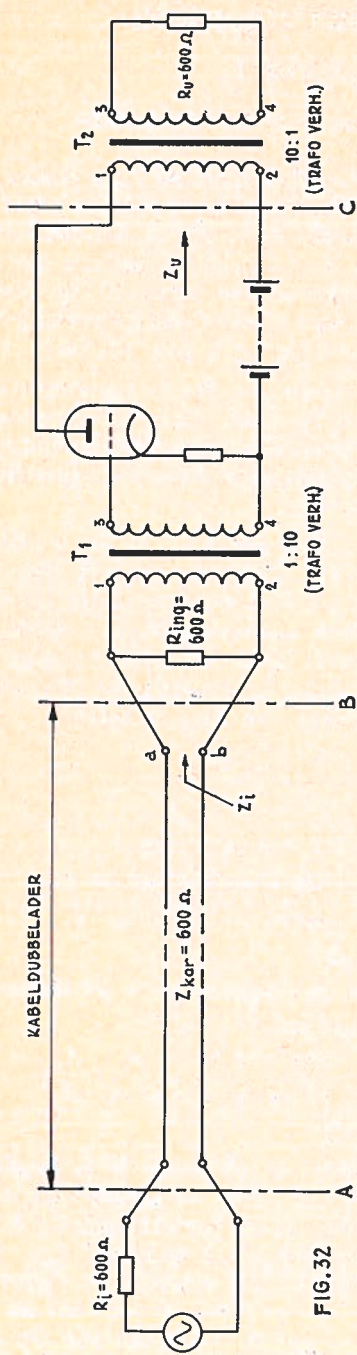


FIG. 32

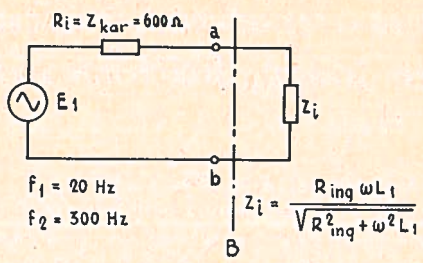


FIG. 33a

oscillator is dus de impedantie Z_1 aangesloten. Voor het geval, dat de frequentie van de oscillator 20 Hz is wordt de spanning op de impedantie Z_1 dus, $\frac{E_1 \times 435}{600 + 435}$ volt = 0,42 E volt.

Voor het geval de frequentie van de oscillator 300 Hz is, bedraagt de spanning op de impedantie Z_1 dan $\frac{E_1 \times 598}{600 + 598} = 0,5$ E. volt

Ten opzichte van het spanningsniveau bij 300 Hz, is het spanningsniveau bij 20 Hz op de ingangstrafo T_1

$$20 \log \frac{0.50}{0.42} = 1,5 \text{ dB lager.}$$

Hoe zijn nu de impedanties aan de uitgangstrafo bij 20 Hz en 300 Hz? Ook dat zullen we eens bekijken.

In ons voorbeeld is de wikkelverhouding (transformatieverhouding) van trafo $T_2 = 10 : 1$, de zelfinductie L_2 van de primaire wikkeling $1/2 = 50$ H, terwijl op de secundaire wikkeling $3/4$ een weerstand R_u van 600Ω is aangesloten. Verder nemen we aan, dat de inwendige weerstand van de buis $2 \times 10^6 \Omega$ be draagt.

Op de punten 1/2 van T_2 „zien” we de weerstand R_u 100-voudig opgetransformeerd, dus met een waarde van $5 \times 10^4 \Omega$ en hieraan parallel de impedantie ωL_2 .

De totaal-impedantie Z_u bedraagt dus bij $f = 300$ Hz:

$$Z_u = \frac{6 \times 10^4 \times 6,28 \times 3 \times 10^2 \times 5 \times 10}{\sqrt{36 \times 10^8 + 1885^2 \times 5^2 \times 10^2}} =$$

50,590 Ω .

Voor de frequentie $f = 20$ Hz bedraagt de impedantie:

$$Z_u = \frac{6 \times 10^4 \times 6,28 \times 2 \times 10 \times 5 \times 10}{\sqrt{36 \times 10^8 + 125,6^2 \times 5^2 \times 10^2}} =$$

6250 Ω .

We beschouwen de buis weer als een oscillator met een emk van E_2 volt en met een inwendige weerstand van $2 \times 10^6 \Omega$ (zie figuur 33b) en berekenen de

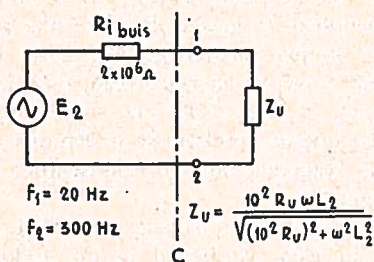


FIG. 33b

spanningen op Z_u voor beide frequenties $f = 300$ Hz en $f = 20$ Hz.

Voor $f = 300$ Hz bedraagt de spanning op Z_u :

$$\frac{E_2 \times 50590}{2.050.590} = 0,025E \text{ volt.}$$

Voor $f = 20$ Hz bedraagt de spanning op Z_u :

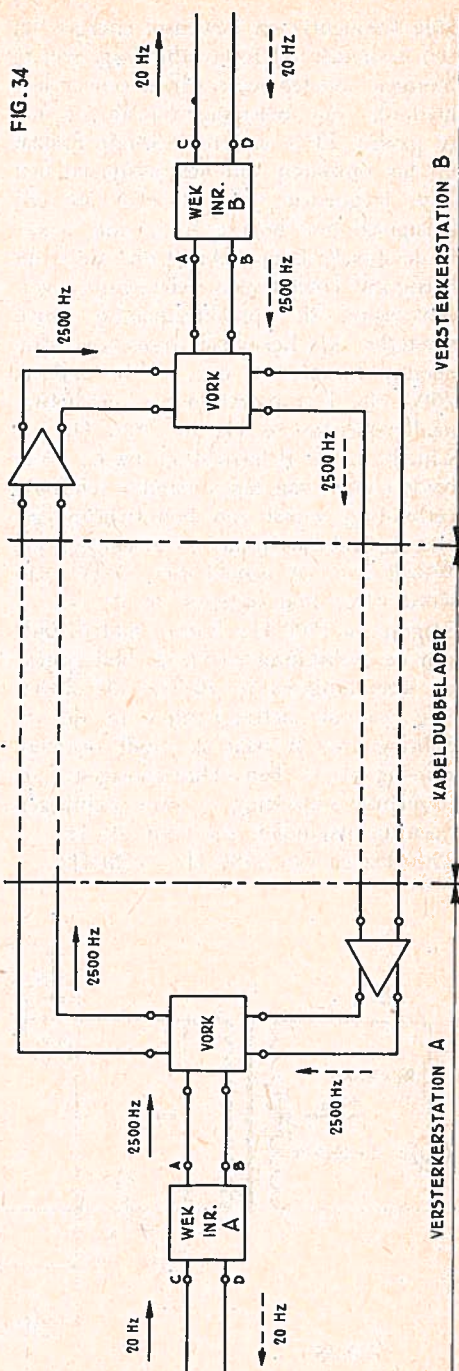
$$\frac{E_2 \times 6250}{2006250} = 0,0031E \text{ volt.}$$

Ten opzichte van het spanningsniveau bij 300 Hz, is het spanningsniveau bij 20 Hz op Z_u (dus de primaire impedantie van T_2) nu:

$$20 \log \frac{0,025}{0,0031} = 18,1 \text{ dB lager.}$$

Nu we gezien hebben, dat het praktisch ondoenlijk is om een besignaal met

FIG. 34



lage frequentie en gewenste energie via een versterkte telefoonverbinding over te brengen, moeten we trachten een andere methode van belseignaal-transmissie toe te passen. Deze andere methode bestaat uit het omzetten van het belseignaal met lage frequentie (16—50 Hz) in een belseignaal met hogere frequentie, welke in de spraakfrequentieband ligt, zodat dit belseignaal (met hogere frequentie) overeenkomstig de spraakfrequentie wordt versterkt. Als belseignaal transmissie frequentie kiezen we o.a. in de praktijk 2500 Hz. Het omzetten van de belseignaal-frequentie 20 Hz in 2500 Hz geschiedt in de belinrichting (w.i.). Aan beide einden van een versterkte telefoonverbinding wordt een belinrichting geplaatst, zoals in figuur 34 is aangegeven. Wordt er in A gebeld met 20 Hz, dan wordt deze belfrequentie in de w.i. A omgezet in 2500 Hz. Aan de andere zijde van de verbinding wordt de belfrequentie weer omgezet in 20 Hz. De omzetting van de belfrequenties in de inrichting van B naar A vindt overeenkomstig plaats. Een belinrichting kan de frequentie omzetting in twee richtingen doen plaatsvinden, n.l. van 20 Hz → 2500 Hz en van 2500 Hz → 20 Hz.

Waarom heeft men nu juist 2500 Hz als belseignaal-transmissie-frequentie gekozen, en reageert de belinrichting niet op de 2500 Hz, welke in onze spraak voorkomt.

Alhoewel we steeds spreken over een spraakfrequentieband van 300 Hz—3400 Hz, lag van sommige oudere kabels de hoogste, nog over te dragen frequentie, belangrijk lager dan 3400 Hz. Daarentegen moest de belseignaal-frequentie weer zo hoog mogelijk gekozen worden, omdat dan de energie van („hoge”) spraakfrequenties het geringst is. Zodoende werd de keus op 2500 Hz gesteld.

Door nu de belinrichting een zodanige gevoeligheid te geven, dat deze niet reageert op het relatief geringe 2500 Hz spraakfrequentie-energieniveau, doch wel op het hogere 2500 Hz signalerings-energieniveau, voorkomen we een niet gewenst reageren van de belinrichting op de spraak.

Aan de hand van figuur 35 zullen we ons nu gaan verdiepen in de werking van de belinrichting. Zo op het eerste gezicht lijkt de schakeling, afgebeeld in figuur 35, een normale versterkerschakeling. Bij nadere beschouwing blijkt dit

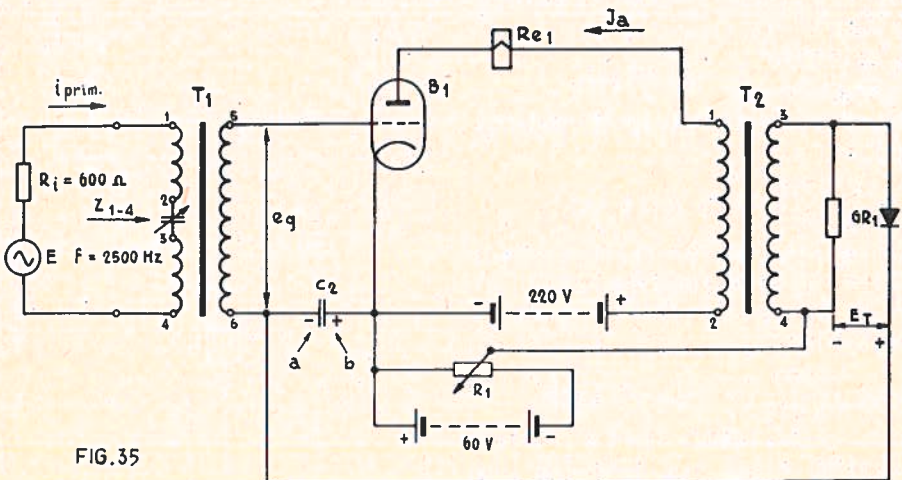


FIG. 35

toch niet helemaal waar te zijn. We zullen de schakeling eens doorlopen. De ingangstrafo T_1 heeft *geen* zachtstalen kern en de primaire wikkelingen 1/2 en 3/4 zijn via een variabele capaciteit met elkaar verbonden. Waarom deze trafo geen zachtstalen kern heeft, laten we voorlopig even buiten beschouwing, maar de gevolgen hiervan bekijken we wel. Zoals reeds eerder gezegd, was een der voorwaarden waaraan de belinrichting moest voldoen: uitsluitend reageren op een spanning met een frequentie van 2500 Hz.

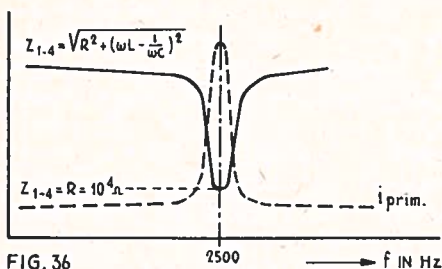


FIG. 36

Door nu de primaire wikkeling van T_1 afstembaar te maken kunnen we aan deze voorwaarde voldoen. We zien hier een serieschakeling van zelfinductie (wikkelingen 1/2 en 3/4) en capaciteit (trimmer C_1). De waarde van de zelfinductie

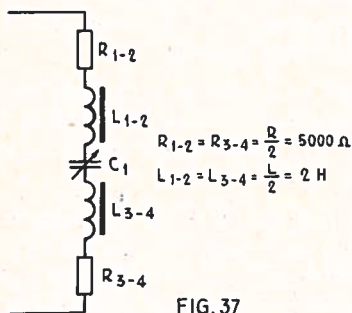


FIG. 37

bedraagt ca. 4 H en die van de capaciteit ca. 1000 pF. Indien we nu C_1 zodanig instellen, dat voor $f = 2500$ Hz serie-resonantie optreedt, bereiken we, dat bij

2500 Hz de grootst mogelijke stroom door de primaire wikkelingen van T_1 loopt. Voor alle andere frequenties zal de stroom i_{prim} belangrijk kleiner zijn (zie figuur 36).

Daar de secundaire wikkeling 5/6 van T_1 zeer hoogohmig belast is, zal de impedantie, welke we tussen de punten 1/4 van T_1 zien, alleen bepaald worden door de koperweerstand en de zelfinductie van de primaire wikkelingen in combinatie met de capaciteit C_1 (zie figuur 37). In het algemeen geldt dus de formule

$$Z = \sqrt{R^2 + (\omega L - \frac{1}{\omega C})^2}.$$

In geval van resonantie echter, wanneer

$$\omega L = \frac{1}{\omega C},$$

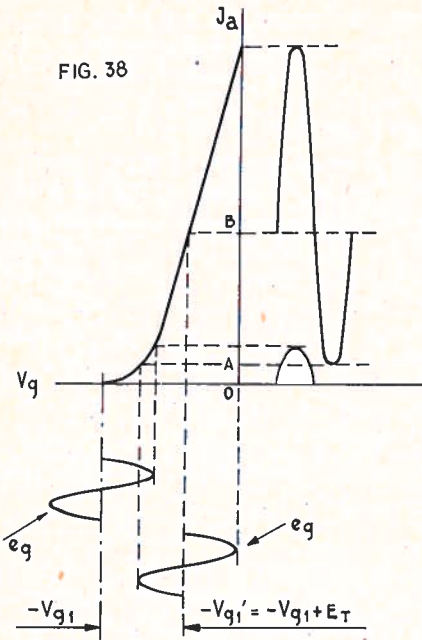
zien we een impedantie Z tussen de punten 1/4, welke uitsluitend bepaald is door de koperweerstand R van de primaire wikkelingen. Omdat we een zelfinductiewaarde van 4 H moeten hebben een geen zachtstalen kern in de trafo aanwezig is, moet de primaire van T_1 uit vele windingen bestaan. De koperweerstand wordt daardoor hoog (ca. 10 K Ω) hetgeen we echter juist, zoals later zal blijken, nodig hebben. De geïnduceerde spanning in de secundaire wikkeling 5/6 zal dus bij 2500 Hz het grootst zijn.

Nu we van de ingangstrafo het een en ander weten, gaan we de buisschakeling eens nader bekijken. Via de condensator C_2 is de secundaire wikkeling 5/6 van T_1 voor wisselspanning met stuurrooster en kathode van de buis B_1 verbonden.

De negatieve roosterspanning wordt betrokken van de potentiometer R_1 , welke over de 60 volt batterij geschakeld staat.

Daar de positieve pool van deze batterij met de kathode van buis B_1 is verbonden, is de potentiaal van de afgenomen deelspanning, welke via de wikkeling 3/4 van T_2 , gelijkrichter GR 1 en wikkeling 5/6 van T_1 naar het stuurrooster wordt gevoerd, negatief ten opzichte van de

FIG. 38



kathode. De negatieve roosterspanning wordt zodanig ingesteld, dat er juist geen anodestroom door de buis loopt. We noemen deze spanning V_{g1} (zie figuur 38).

Op de punten $1/4$ van T_1 (zie figuur 35) wordt nu een bepaalde spanning aangesloten met een frequentie 2500 Hz. De in de wikkeling $5/6$ geïnduceerde spanning e_g staat nu tussen rooster en kathode (via C_2). Bij de aanvang van het proces, wordt deze spanning e_g gesuperponeerd op de spanning $-V_{g1}$, zoals figuur 38 laat zien. De anodestroom, welke aanvankelijk door middel van R_1 op 0 was ingesteld, zal tengevolge van e_g een pulserend karakter krijgen met een bepaalde gemiddelde waarde $0A$. De door de wikkeling $1/2$ van T_2 vloeiende pulserende anodestroom zal in de wikkeling $3/4$ van T_2 een wisselspanning induceren. Tengevolge van de aanwezigheid van GR 1 zal er in het

circuit, gevormd door wikkeling $3/4$ van T_2 , gelijkrichter GR 1, condensator C_2 en een deel van potentiometer R_1 , een pulserende gelijkstroom gaan lopen. De richting van deze pulserende gelijkstroom is zodanig, dat de condensator C_2 bij a positief opgeladen zou worden t.o.v. b , ware het niet, dat C_2 al in tegengestelde richting was opgeladen als gevolg van de deelspanning van R_1 . We zien echter, dat de oorspronkelijk aangelegde negatieve roosterspanning V_{g1} , verkleind wordt met een waarde E_T .

De instelling van het rooster wordt dus minder negatief, de roosterwisselspanning e_g veroorzaakt daardoor een grotere anode „wisselstroom”. Er wordt in wikkeling $3/4$ van T_2 weer een grotere spanning geïnduceerd met als gevolg weer een nog kleinere negatieve rooster-spanning. De gemiddelde anodestroom neemt dus steeds toe. Dit rondgaande „opslingerings”-proces speelt zich in een fractie van een seconde af en wordt door de buisschakeling begrensd. De gemiddelde anodestroom zal dan b.v. een waarde $0B$ (zie figuur 38) bereiken hebben. Door nu in het anode-circuit van B_1 een anode-relais Re_1 op te nemen, kunnen we deze anodestroom ten dienste maken voor ons doel, nl. 2500 Hz signaleringsfrequentie omzetten in 20 Hz signaleringsfrequentie.

Figuur 39 geeft zeer principieel een belinrichting weer in een uitvoering zoals deze voor enige jaren nog in gebruik was.

Alhoewel we dus tegenwoordig belinrichtingen in andere uitvoeringen in onze transmissieschakelingen toepassen, is de principiële werking gelijk gebleven. We zien in figuur 39 wederom de zo juist besproken schakeling van figuur 35, uitgebreid met enige relais.

Veronderstellen we, dat er vanaf de lijn (bij A-B) een 2500 Hz belseinrichting komt,

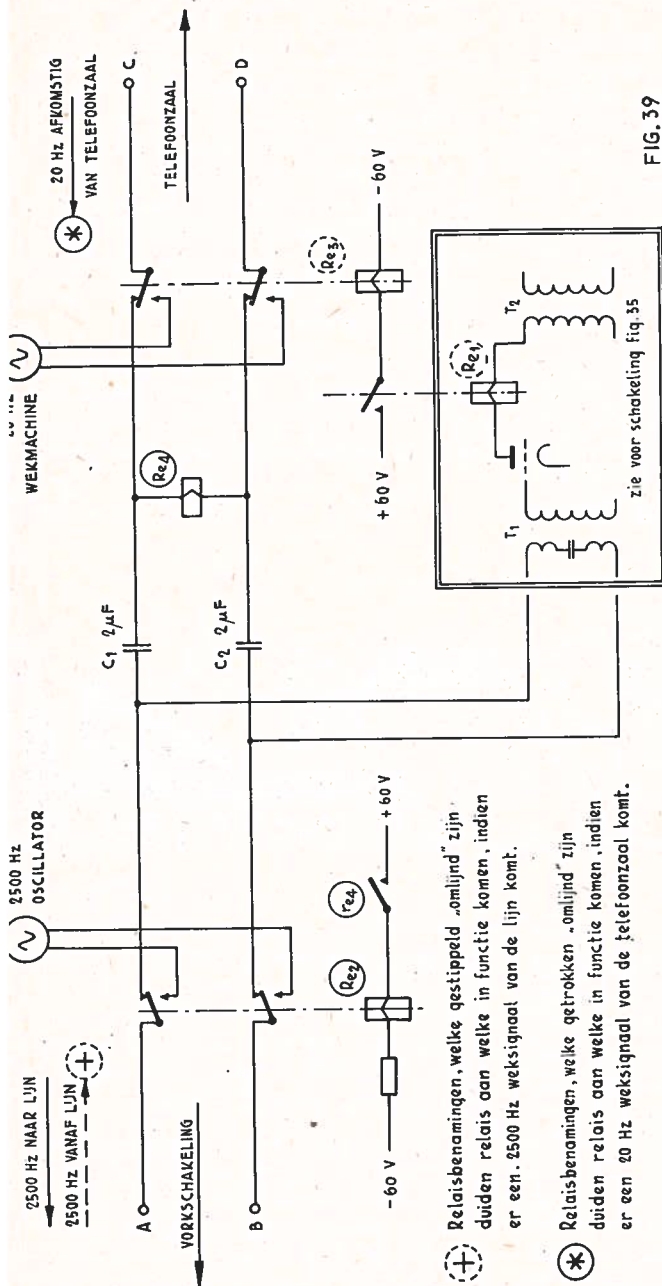


FIG. 39

- (+) Relaisbenamingen, welke gestippeld „omlijnd” zijn duiden relais aan welke in functie komen, indien er een 2500 Hz weksignaal van de lijn komt.
- (*) Relaisbenamingen, welke getrokken „omlijnd” zijn duiden relais aan welke in functie komen, indien er een 20 Hz weksignaal van de telefoonzaal komt.

dan zal dit signaal zonder meer ook op de telefoonzaal aankomen, via de contacten van het Re_3 -relais. Het belontvangrelais op de telefoonzaal zal echter niet op dit signaal reageren. We zien echter tussen de contacten van relais Re_2 en de condensatoren C_1 en C_2 de schakeling van figuur 35 parallel aan de verbinding geschakeld. Het anode-relais Re_1 reageert wel op deze 2500 Hz belsignaalfrequentie. Hierdoor wordt het Re_3 -relais bekrachtigd met als gevolg, dat er nu een 20 Hz belsignaal afkomstig van een belgenerator, naar de telefoonzaal wordt gestuurd. Hierop zal het belontvangrelais wel reageren. Wordt het bellen vanaf de lijnzijde beëindigd, dan komen de zojuist genoemde relais weer in hun ruststand terug. Bekijken we nu het geval, dat er van de telefoonzaal een 20 Hz belsignaal komt. Dit belsignaal zal, via de contacten van relais Re_3 , de condensatoren C_1 en C_2 en de contacten van relais Re_2 , de vorkschakeling kunnen bereiken. Voor dit laagfrequente belsignaal vormen de condensatoren C_1 en C_2 een vrij hoge impedantie

$$\left(\frac{\omega C}{1} = \frac{10^6}{2 \times 3,14 \times 20} = 8000 \Omega\right),$$

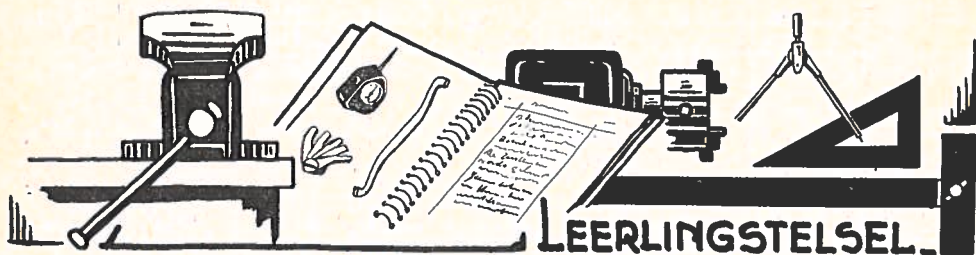
zodat het grootste deel van deze laagfrequente belasting door Re_4 stroomt. Re_4 wordt dus bekrachtigd. Door het sluiten van contact Re_4 wordt het Re_3 -relais bekrachtigd, waardoor een, vanaf een 2500 Hz oscillator afkomstige spanning de lijn wordt opgestuurd.

In rusttoestand van de belinrichting staat deze dus tussen vorkschakeling en telefoonzaal geschakeld. Daar de transformator T_1 steeds parallel op de verbinding staat, zal deze een extra belasting geven. We zagen echter, dat de kleinste parallelimpedantie altijd toch nog $10^4 \Omega$ was en wel bij de resonantie-frequentie 2500 Hz. Voor alle andere frequenties is de impedantie nog veel hoger. Praktisch

zal deze belasting dus geen extra demping veroorzaken. Het Re_4 -relais, hetwelk ook constant parallel op de verbinding is geschakeld heeft voor de spraakfrequentie ook een hoge impedantie. Alhoewel de condensatoren C_1 en C_2 voor de laagfrequente belasting een vrij hoge impedantie hebben (om deze reden zijn C_1 en C_2 juist in de schakeling opgenomen) en de impedantie voor de spraakfrequentie veel kleiner is, is de door deze condensatoren veroorzaakte demping niet geheel te verwaarlozen.

Nu we de opbouw van een laagfrequente telefoonverbinding hebben besproken, zullen we in de volgende artikelen onze aandacht richten op de draaggolftelefonie.

(Wordt vervolgd)



58-036

door A. KOSTER.

Het vloeimiddel

„Om een goede soldeerverbinding te maken moet aan een aantal eisen worden voldaan”, werd geschreven in het eerste artikel over solderen. Een van deze eisen is, dat de te solderen delen goed schoon zijn. Dit schoonmaken kan worden gedaan door bijv. schuren, slijpen, vijlen en krabben. Ook met behulp van 'n agressief vloeimiddel. Hiermee zijn de soldeerplaatsen beter te bereiken en het gaat veel sneller. Deze agressieve vloeimiddelen nu zijn van een zodanige samenstelling dat zij, zodra zij op een

metaal worden aangebracht, hierop gaan inwerken. Tijdens dit proces wordt van de buitenste laag vuil en oxyde van de soldeerplaats verwijderd en blijft het schone metaal over. Op deze wijze is aan een van de eisen, die aan een goede soldeerplaats worden gesteld, voldaan.

Een minder plezierige eigenschap is dat deze inwerking op het metaal blijft doorgaan ook als de soldeerverbinding al tot stand is gebracht. Het is daarom noodzakelijk, dat na het solderen het overtolige vloeimiddel wordt verwijderd. Dit kan bijv. gebeuren door afwassen met

water. Dit is bij het werk van een loodgieter vaak wel mogelijk, maar in de electrotechniek gaat dit veel moeilijker en bij de soldeerwerkzaamheden in telefoon-apparatuur en aan kabeladers is dit zelfs onmogelijk en ongewenst!

Daarom moet op deze plaatsen gebruik worden gemaakt van vloeimiddelen die niet of zeer weinig op het metaal inwerken. Zo zijn er zgn. zuurvrije pasta's die in de electrotechniek kunnen worden gebruikt. Bij het maken van soldeerverbindingen in telefoonapparatuur mag alleen *bars* als vloeimiddel worden toegepast. Een nadeel van deze niet of zeer weinig agressieve middelen is, dat de soldeerplaats niet of zeer langzaam wordt schoongemaakt. In deze gevallen zal dan vooraf gezorgd moeten worden, dat vuil en oxyde op een andere wijze worden verwijderd. Aan het vloeimiddel worden ook nog enige andere eisen gesteld. Zo moet voorkomen worden dat de soldeerplaats tijdens het solderen opnieuw gaat oxyderen. Ook moet het vloeimiddel het uitvloeien van het soldeer bevorderen.

Toepassing van enige vloeimiddelen.

Hars wordt gebruikt in het buisvormig soldeer voor alle voorkomende draadverbindingen in de telecommunicatie-techniek.

De zgn. *zuurvrije pasta* wordt bijv. gebruikt bij ruwer werk zoals het solderen van een aarddraad aan een aardplaat of het solderen van kabelschoenen aan kabel-einden. In de meeste gevallen is het dan wel wenselijk, dat de overtollige pasta na het solderen met een doek wordt verwijderd.

Bij het solderen van draadverbindingen op verdelers en in apparaten mag geen pasta worden gebruikt.

Bij het solderen van loden lasmoffen wordt gebruik gemaakt van *talkvet* als vloeimiddel. In werkplaatsen treft men

ook wel aan het zgn. *soldeerwater*. Dit kan bijv. zijn met zink verzadigd zout-zuur.

Bij het hardsolderen met koper of zilver werd oorspronkelijk veelal borax als vloeimiddel gebruikt. Deze soldeertechniek ontwikkelt zich echter zeer snel. Het gevolg hiervan is, dat er verschillende soorten hardsoldeer op de markt verschijnen met hun eigen vloeimiddel (*flux*).

Nadat in het voorgaande het solderen, het soldeer en het vloeimiddel zijn besproken, is het wel goed ons ook even met de uitvoering zelf bezig te houden.

In de PTT-dienst worden verschillende soorten draad verwerkt. De meest voorkomende zijn echter wel: de kruisverbindingdraad, de lak-zijde-lak (lzl) draad, waarmee o.a. sommige schakelmodellen worden bedraad en de anders van lood- en platiënkabel. De isolatielaag van bovengenoemde draad is een laag plastic of om de koperdraad een laklaag met daar omheen een of meerdere lagen textiel.

Het verwijderen van deze isolatielaag moet altijd met de meeste zorg gebeuren, vooral bij die draadsoorten waar een laag lak als isolatie is gebruikt. Is de draad niet goed schoon dan levert dat later bij het solderen moeilijkheden op.

De isolatielaag kan over het algemeen direct met de draad- of lakkrabber worden verwijderd. Bij kabeladers met textiel-lakisolatie is het soms wenselijk met de telefoonmontagetang eerst de textiellaag te verwijderen en daarna met de lakkrabber de laklaag.

Over het algemeen moet de isolatielaag van het draadeinde zover worden verwijderd dat, als de draad op de soldeerstift is aangebracht, de isolatie van de draad juist tot aan de soldeerstift komt.

Denk er aan geen isolatie onder de soldeerstift, want dan ontstaat er een minder goede soldering.

Moeten er draden worden gesoldeerd op

sleutels, toetsen, relais enz., dan kunnen deze worden bevestigd met een „oogje” of een „bajonetje”. De methode met „oogjes” heeft voordelen tijdens het aanbrengen van de draden en de manier met bajonetjes heeft voordelen als de draden later moeten worden losgenomen. Bij het solderen van relaisstroken wordt uit praktische overwegingen de methode met oogjes toegepast. Ook komen er soldeer-verbindingen voor waarbij de draad eerst om de stift heen wordt geslagen. Bijv. bij verbindingsstroken.

Over het algemeen is het wenselijk dat voordat met het solderen wordt begonnen eerst wordt gecontroleerd dat de draad aan de boven- en onderzijde goed tegen de soldeerstift ligt. Zo niet dan de draad even aanknippen. Tijdens het solderen wordt de soldeerbout aan de ene en het soldeer aan de andere zijde van de soldeerstift gehouden. Zorg er voor dat de punt van de soldeerbout gaaf en goed vertind is. Er ontstaat dan een goede verbinding tussen de soldeerboutpunt en de soldeerstift, waardoor de warmte goed naar de soldeerplaats wordt geleid.

Gebruik tijdens het solderen net voldoende soldeer, zodat een *magere* soldering ontstaat. Let er wel op dat de soldeerplaats goed moet worden verwarmd maar niet overmatig, want dit is niet gunstig om een kwalitatief goede verbinding te maken.

Bij het solderen van draad met plastic-isolatie is het gewenst de soldering vlug af te werken om te voorkomen dat de isolatielaag te ver terugloopt.

Bij licht soldeerwerk, bijv. soldeerstiften van relais, kan zeer goed gebruik worden gemaakt van soldeerbouten met een kleiner vermogen zoals bijv. die in de telefooncentrales worden gebruikt.

Is het soldeerwerk gereed dan volgt hierop altijd de controle. Het is mogelijk dat er tussen de gemaakte verbindingen een voorkomt van een minder goede

kwaliteit of een verbinding die in het geheel niet is gesoldeerd. Deze afwijkingen kunnen dan alsnog in orde worden gemaakt. Let er tijdens deze controle vooral op dat de draad aan de onderzijde van de soldeerstift goed is gesoldeerd.

Bij montage-werk zoals bijv. het aanbrengen van een kabel op een verbindingsstrook of het bedraden van een overdrager komen zeer veel soortgelijke handelingen voor. Deze handelingen moeten zoveel mogelijk achter elkaar worden verricht. Dit voorkomt het onnodig neerleggen en oppakken van gereedschap en bevordert het tempo van het werken.

Hiervan nog een voorbeeld. Bij het opzetten van een kabel op een verbindingsstrook komen o.a. de handelingen voor: het verwijderen van de isolatie, het opzetten van de draad op de stift en het solderen.

Een goede manier van werken is nu waarbij eerst van alle draden de isolatie wordt verwijderd, dat daarna alle draden op de stiften worden bevestigd, en dat tot slot alle draden achter elkaar worden gesoldeerd. Iedereen weet dit, maar er wordt niet altijd naar gehandeld. Daarom: denk na tijdens het werk, werk systematisch.

Gebruik bij het montagewerk ook de daarvoor bestemde voorschriften die voorkomen in het boekje Mtf 997V360.

Tot slot nog enige punten die van belang zijn voor een goede uitvoering van het werk.

- 1e. Werk systematisch.
- 2e. Zorg dat de soldeerplaats goed schoon en bij voorkeur goed vertind is.
- 3e. Verwijder de isolatie tot aan de soldeerstift.
- 4e. Maak de draadeinden goed schoon.

- 5e. Zorg er voor, dat de draad zowel aan de boven- als aan de onderzijde goed tegen de soldeerstift ligt.
- 6e. Gebruik een soldeerbout met een gave goed vertinde punt.
- 7e. Houd tijdens het solderen de soldeerbout aan de ene zijde en het soldeer aan de andere zijde van de soldeerplaats.
- 8e. Maak magere solderingen.
- 9e. Raadpleeg de montagevoorschriften Mtf 997 V 360.
- 10e. Zijn de soldeerverbindingen ge-

maakt, controleer dan het gemaakte werk.

In het voorgaande is gepoogd een aantal punten te belichten die samenhangen met het zachtsolderen zoals dat o.a. in het leerlingstelsel wordt beoefend. Het artikel wil in het geheel geen volledig overzicht geven en het wil ook in het geheel geen nieuws brengen. Het wil alleen maar bekende feiten weer eens opnieuw onder de aandacht brengen en het wil de studenten weer eens activeren om ook hier hun aandacht aan te besteden. Verder veel succes toegewenst bij het werk!

BOEKBESPREKING

58-037

„FM in theorie en praktijk” is de titel van een boek, dat wordt uitgegeven door de „Muiderkring” te Bussum.

De opdruk van de omslag is zo fris en pakkend, dat dit boek direct de volle aandacht trekt!

Het is tot stand gekomen door, zoals de samensteller, de heer L. Foreman, in zijn voorwoord zegt:

„een combinatie van diverse op FM betrekking hebbende artikelen en constructies, gedeeltelijk door de schrijver gepubliceerd in het tijdschrift „Radio-Bulletin” en verder in diverse binnen- en buitenlandse tijdschriften.”

Na het lezen van dit boek geven wij een kort resumé van de inhoud, welke bestaat uit de volgende hoofdstukken:

- I. Waaronder frequentiemodulatie?
- II. FM-detectie.
- III. Middelfrequent versterking.
- IV. Enkele opmerkingen over het geruis in VHF-ontvangers.
- V. Mengbuis schakelingen.
- VI. Hoogfrequent versterking.

VII. Praktische schakelingen.

VIII. AM/FM-ontvangers.

IX. FM-afstemeenheden.

X. Het afregelen van FM-ontvangers.

XI. Antennes voor FM-ontvangst.

XII. De voortplanting van golven in het VHF-gebied.

XIII. Iets over FM-zenders.

U ziet, een zeer uitgebreid geheel.

Tevens geeft dit boek een groot aantal duidelijke foto's, bouwtekeningen, schema's en niet te vergeten grafieken.

Dit boek, dat voor f 7,50 en gebonden voor f 9,50 bij bovengenoemde uitgever te bestellen is onder bestelnummer 788, bevelen wij gaarne aan. Het is een waardevolle aanwinst!

Het elektronisch Jaarboekje 1958.

Zo juist ontvingen wij het elektronisch jaarboekje 1958 en wij willen hieraan gaarne enige woorden wijden.

In de eerste plaats is het van handig formaat, terwijl de afwerking in een woord keurig is.

Hadden wij vroeger boeken met „goud op snede”, dit jaarboekje heeft diverse kleuren op de snede, hetgeen het na slaan van een bepaald gedeelte vergemakkelijk.

Wat de inhoud betreft het volgende.

Het bevat een zakagenda met tevens ruimte voor notities enz. Verder komen er zeer duidelijk getekende schema's van o.a. een transistor-zakradio, elektronisch-flitsapparaat, transistor-tweekringer, transistor superhet, transistor voltmeter, tran-

sistor ontvanger, microfoon/grammofoon-versterker enz., enz., in dit boekje voor. Het bovengenoemde geeft slechts een klein gedeelte van de gehele inhoud weer.

Wat echter toch nog even genoemd moet worden zijn de verschillende grafieken, gegevens van buizen en transistors enz. Al met al is dit jaarboekje de prijs van f 2,95 zeker waard, ook al schaft U het zich nu nog aan!

U kunt het bestellen bij de Uitgever-Mij „de Muiderkring” te Bussum, onder bestelnummer 400.

De Redactie.

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

58-038

Het weglatingsteken ' (de apostrof).

Op de plaats waar één of twee lettertekens weggelaten worden, zet men het weglating- of afkappingsteken:

vooraan: 's avonds (des avonds),
's nachts, 's-Gravenhage, 's maandags,
's mensen lot, 't (het), 'n (een), 'k (ik),
'h (hem).

middenin: m'n zoon (mijn), z'n vader.
Men gebruike ze spaarzaam. In poëzie wegens het metram:

eeuw'ge, kind'ren, fonk'lend.

achteraan (= in feite samenhangende woorden):

t' aller stond, in weeld' en lust;
soms door rijm dwang: zwaart' (zwaarte)
rijmende op onvervaard.

Men schrijft een ' achter de „genetief” van eigennamen eindigend op *s*, *x* en *z*: Dickens' leven, Frits' vader (Frits zijn vader), Louis' boek, Max' vrouw (de vrouw van Max), van Heutz' veldtochten, J. B. Wolters' Uitgeversmaatschappij.

Ook gebruikt met het ' teken voor de

„genetief”-s en *meervoud-s* in eigennamen en andere substantieven die eindigen op:

-a, Anna's agenda,
-e, Ave's,
-i, Leni's, ski's,
-o, Cato's, hobo's,
-u, Ru's, recu's,
-y, Henny's, baby'tje.

Opmerking.

Na andere eindklanken schrijft men de *s* aan het hoofdwoord vast: snobs, trucs, zondaars, de Jantjes, de Mullers, Jans hoed, Maries pop, Karels ouders, Vondels werken; behalve indien men onduidelijkheid vreest, dus vooral bij minder bekende eigennamen:

de Molière's zijn niet talrijk, Shakespeare's werken, de Van Gogh's in het museum, Russell's theorieën.

De apostrof wordt ook gebruikt in *meervouden* en *vormen* als:

de a's, de d's, de s'en, de x'en, onze h.b.s.'en, nieuwe N.V.'s, een c'tje, een o'tje, h.b.s.'erig, A.J.C.'er, een baby'tje.