



STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 5.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

J. C. Brakel	Mogelijkheden voor het zoeken van ambulante personen in huistelefooninstallaties IV	blz. 226
A. R. Bos	Statistiek en enkele toepassingen daarvan bij de bewaking van de betrouwbaarheid van de telecommunicatie „	237
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 243
D. J. Dekker	Het RC-koppellid in schakelingen met versterkerbuizen „	244
	Wat een bliksemingslag vermag	„ 249
M. J. J. Geertzen	Stroomvoorziening	„ 252
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 255

BIJ DE VOORPAGINA: *Draadloze personenzoekinrichting
Zuiderziekenhuis, Rotterdam.*

MOGELIJKHEDEN VOOR HET ZOEKEN VAN AMBULANTE PERSONEN IN HUISTELEFOONINSTALLATIES IV

J. C. BRAKEL

57-055

Inleiding.

Zoals reeds in het eerste gedeelte van deze artikelenreeks (Studieblad maart 1956) werd aangekondigd, zou ook e.e.a. over de draadloze PZI en de combinatie daarvan met de huistelefooninstallatie worden geschreven. Hoewel er omtrent de ontwikkeling van de PZI nog wel meer is te vertellen, is het toch wel interessant eerst de, kortelings op de markt verschenen, draadloze PZI van Philips te behandelen. Voortaan zal deze PZI worden aangeduid met *DPZI* (Draadloze PZI).

Een van de belangrijkste bezwaren van de, in vele bedrijven onmisbare, PZI is wel, dat bij het inwerking stellen hiervan, zowel bij akoestische als bij optische signalering, nagenoeg het gehele personeel in het bedrijf wordt afgeleid.

Het spreekt vanzelf, dat er reeds geruime tijd naar een redelijke oplossing is gezocht om het algemene oproepsignaal te vervangen door een individuele oproep, waarbij dus uitsluitend de betreffende ambulante persoon wordt betrokken.

Ruim een jaar geleden kwamen enkele fabrikanten in Nederland met dergelijke PZI'n op de markt. De functionering van deze PZI'n berust op het toepassen van het laagfrequent inductiesysteem met behulp van ringleidingen om de gebouwen. Door Philips is echter een draadloze PZI ontwikkeld en kort geleden is deze als eerste in Europa in dienst gesteld in het Rotterdamse Zuiderziekenhuis, hierbij zijn geen ringleidingen en kabelnet nodig. Philips noemt deze PZI de *Philips Hoogfrequent omroepinstallatie*. Wij ontvingen van Philips enige ge-

vens omtrent de gebruiksmogelijkheden en de uitvoering hiervan.

Een dergelijke installatie is samengesteld uit de volgende apparaten:

- a. een bedieningspaneel,
- b. een zender,
- c. een antenne,
- d. een aantal zakontvangers,
- e. een opbergrek voor de ontvangers.

Het is de bedoeling om met voornoemde installatie een aantal personen te kunnen oproepen en wel zodanig, dat bij het oproepen van één van deze personen alleen de opgeroepene een signaal ontvangt. Voor het waarnemen van het signaal moet de persoon, die in aanmerking komt om over de installatie te worden opgeroepen, een z.g.n. zakontvanger met zich meedragen (zie fig. 1). In de zakontvanger is o.a. een miniatuur luidspreker aangebracht voor het doorgeven van het oproepsignaal.

Bedieningspaneel.

Voor het inschakelen van de individuele oproepen wordt het bedieningspaneel gebruikt (zie fig. 2), waarop in dit geval 25 toetsen zijn aangebracht, zodat in



Fig. 1

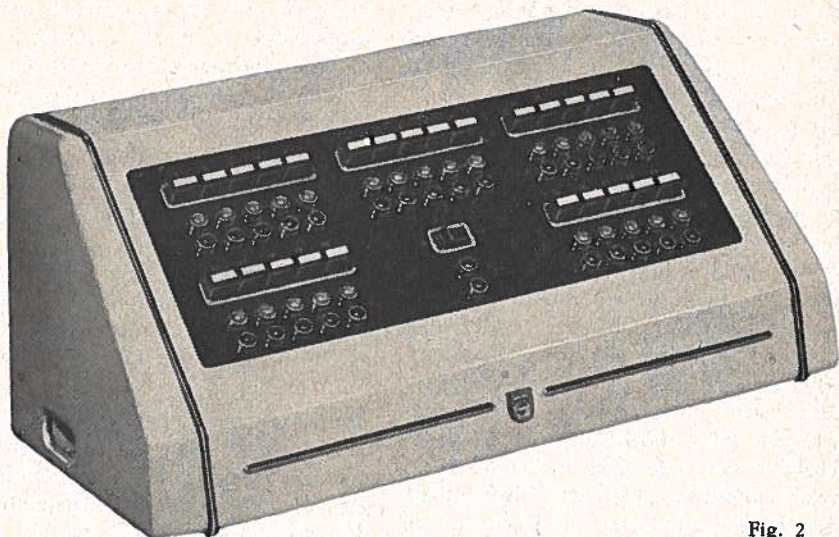


Fig. 2

totaal 25 personen opgeroepen kunnen worden. Zodra een toets wordt ingedrukt, wordt een laagfrequentgenerator ingeschakeld, waarvan de frequentie overeenkomt met de in de zakontvanger ingebouwde ontvanger van de opgeroepene. Binnen een halve seconde wordt het signaal als modulatiefrequentie aan de zender (fig. 3) doorgegeven, welke wordt gestuurd en gedurende maximaal 2 seconden het gemoduleerde signaal uitzendt.

De zeer gevoelige superregeneratieve ontvanger, die de opgeroepen persoon

met zich meedraagt, zal, binnen het bereik van de zender, het signaal opvangen en omdat de modulatie van dit signaal overeenkomt met de afgestemde frequentie van een zeer selectieve laagfrequentkring, wordt een, op een normale manier geblokkeerde, laagfrequentkring in werking gesteld. Dit signaal wordt hoorbaar gemaakt door middel van een in de ontvanger aanwezige luidspreker.

Zodra de laagfrequentgenerator in werking is gesteld blijft deze werken, ook wanneer het zendsignaal ophoudt. De

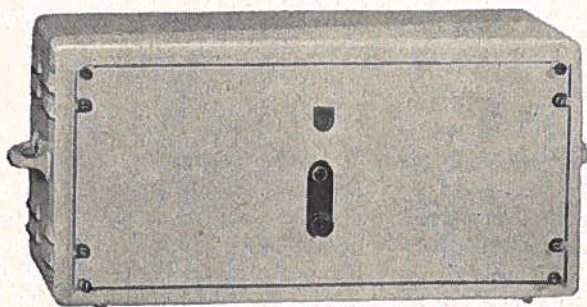


Fig. 3

generator wordt eerst uitgeschakeld als de op de zakontvanger aanwezige toets even wordt ingedrukt. De ontvanger is dan weer gereed voor het opnemen van een volgende oproep.

Het is de bedoeling, dat de opgeroepene zich direct, na het vernemen van de oproep, telefonisch vanaf het dichtstbijzijnde telefoontoestel meldt bij de persoon die het bedieningspaneel bedient. Deze persoon zal in het algemeen de telefoniste van de huistelefooninstallatie zijn. Op het bedieningstableau is onder elke toets een witte en een rode lamp aangebracht. Wat de functie van de witte lamp betreft, hierop wordt nader teruggekomen. De rode lamp wordt ingeschakeld zodra de toets boven de lamp wordt ingedrukt. De toets blijft in de ingedrukte stand staan en wordt in de ruststand teruggebracht door nogmaals even de toets in te drukken. Bij deze laatste handeling wordt de rode lamp weer uitgeschakeld. Dit uitschakelen geschiedt eerst dan als de opgeroepene zich, naar aanleiding van de oproep, bij de telefoniste heeft gemeld. De telefoniste kan dus steeds controleren, welke persoon zij heeft opgeroepen en of deze zich al heeft gemeld.

Op het bedieningspaneel zijn gemeenschappelijk een schakelaar, een rode en een groene lamp aangebracht. De schakelaar dient om het bedieningspaneel in te schakelen. De rode lamp wordt gebruikt voor netspanningscontrole, terwijl de groene lamp gloeit gedurende de tijd, dat een signaal wordt uitgezonden.

Ontvanger.

De afmetingen van de ontvanger zijn $107 \times 63 \times 24$ mm. De schakeling in de ontvanger wordt gevoed door een zeer kleine ingebouwde accu met een spanning van 1,2 V en met een vermogen van 0,5 Ah. De maximale bedrijfstijd zónder bijladen is 10 uur.

De frequentie van het signaal is onge-

veer 3000 Hz. De sterkte van het geluid, dat door de luidspreker wordt geproduceerd, is onder normale omstandigheden behoorlijk te horen. Een voorwaarde daarbij is, dat de ontvanger in het borstzakje wordt gedragen.

In zeer rumoerige ruimten is het mogelijk, dat het signaal niet wordt gehoord. Een belangrijk voordeel is echter, dat het signaal continu wordt gegeven. Indien dus het nevgeluid op een gegeven moment verminderd of de opgeroepene zich naar een andere plaats begeeft, zal de opgeroepene het signaal wel horen.

Philips is bezig het signaal luider te maken. Van belang is het er rekening mede te houden, dat de geluidsterkte kan worden ingesteld, afhankelijk van de aard van het bedrijf, waarin de ontvanger moet worden gebruikt.

Opbergrek.

Alle ontvangers zijn duidelijk genummerd. Ieder persoon die over de DPZI moet kunnen worden opgeroepen, wordt een nummer toegewezen. De ontvangers worden in een, eveneens van nummers voorzien, opbergrek opgeborgen (zie fig. 4). Elke ontvanger heeft dus in het rek zijn eigen plaats.

Het is van het grootste belang het opbergrek op een zodanige plaats in het gebouw aan te brengen, dat alle personen, waarvoor de ontvangers bestemd zijn, bij het binnenkomen en het verlaten van het gebouw het opbergrek passeren.

Aanwezigheidslampen.

Zodra een ontvanger uit het rek wordt genomen, wordt op het bedieningspaneel de witte lamp onder de toets van de betrokken persoon ingeschakeld. Het branden van de witte lamp is dus een teken voor de telefoniste, dat de persoon

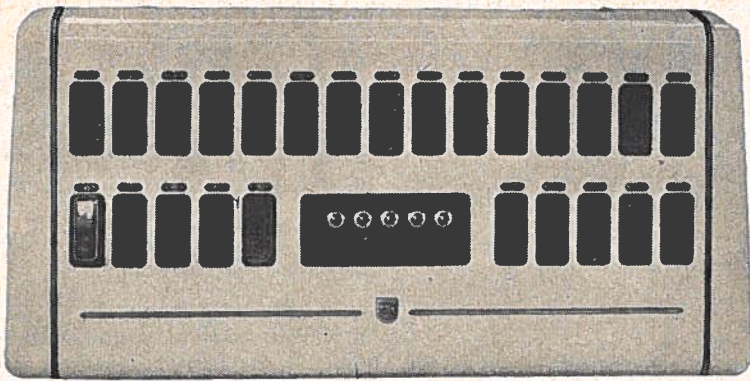


Fig. 4

in kwestie aanwezig is. De aanwezigheidslamp blijft branden totdat de ontvanger weer in het rek is gedeponneerd.

Lading accu van de ontvanger.

Het opbergrek dient niet uitsluitend voor een geordende opberging van de ontvangers, doch doet tevens dienst als laadstation voor de in de ontvangers aanwezige accu's. Zodra de ontvanger in het rek is geplaatst, wordt de accu door middel van een druppelgelijkrichter automatisch geladen. Een ontvanger die 14 uur in het opbergrek heeft gezeten, kan 10 uur worden gebruikt.

Op het opbergrek zijn 5 lampjes aangebracht, welke dienen om de accu's van de ontvangers te controleren. Elk van de 5 lampjes controleert 5 ontvangers en wel zodanig, dat het lampje *niet*

gloeit als de accu van één der 5 ontvangers niet volledig is geladen.

Interessant is het, dat in het geval de lading van een accu tijdens het gebruik van de ontvanger niet voldoende meer is, het signaal van de ontvanger niet met de, op de ontvanger aanwezige toets, kan worden uitgeschakeld.

Zender.

De frequentie van de zender is 27—43 MHz kristal gestuurd en het vermogen maximaal 10 watt. De modulatiefrequentie ligt tussen 1000 en 4000 Hz. Van de aanwezige schakelaar en lamp wordt de schakelaar gebruikt om de zender in en uit te schakelen en de lamp om dit aan te geven.

Montageschema.

Fig. 5 geeft een overzicht van de bedra-

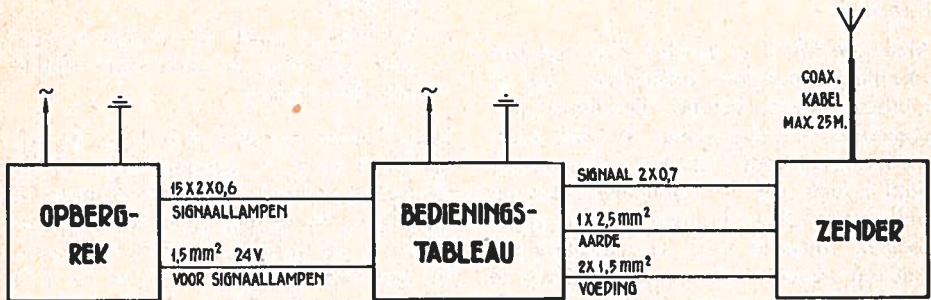


FIG. 5

ding tussen de apparaten van de installatie. Een dipool-antenne met een totale lengte van meer dan 5 m (voor een zendfrequentie van 26 Hz) werd loodrecht op het dak van het gebouw opgesteld. Het is gewenst de antenne op het dak te plaatsen en niet in het gebouw en wel om absorptie te voorkomen door metalen constructiedelen van het gebouw in de buurt van de antenne.

Reikwijdte.

Een niet te onderschatten moeilijkheid blijft nog over, n.l. met betrekking tot de reikwijdte van de zender van de DPZI. De reikwijdte van de zender kan momenteel worden beperkt tot een straal van 1 km. Het spreekt vanzelf, dat een dergelijke straal veel te groot is om in een stad een groot aantal bedrijven van een DPZI te voorzien. Voorlopig zou dit probleem alleen opgelost kunnen worden als er meerdere golflengten voor de DPZI beschikbaar gesteld zouden kunnen worden. Momenteel worden slechts de golflengten 27,12 MHz en 40,68 MHz door de PTT voor dit doel beschikbaar gesteld. Het is dus slechts mogelijk twee DPZI'n in de nabijheid van elkaar onder te brengen.

Het is wel zaak, dat de middelen worden gevonden om genoemde bezwaren te ondervangen, vooral omdat reeds thans de vraag naar de DPZI groot is en nog belangrijk zal toenemen.

Conclusie.

Met deze DPZI is dus het doel, om een ambulante persoon individueel op te kunnen roepen, bereikt. De hinderlijke algemene oproepsignalen worden hiermede uit het bedrijf geweerd. Een winstpunt is ook, dat de ambulante personen snel achter elkaar kunnen worden opgeroepen, zodat er dus, na het oproepen van een persoon, niet gewacht behoeft te worden tot de opgeroepene zich heeft

gemeld voordat een volgende oproep kan worden gemaakt.

Tenslotte is het van veel belang, dat dank zij het opbergrek, een signaal, in de vorm van de aanwezigheidslamp, aan de telefoniste kan worden gegeven als de ambulante persoon aanwezig is.

Directe samenwerking van de DPZI met de huistelefooninstallatie.

Zoals uit het voorgaande blijkt, wordt de DPZI bediend vanuit een centraal punt. In de hiervoor gegeven artikelen omtrent de PZI en OI werd er met nadruk op gewezen, dat het in werking stellen van de PZI of de OI door middel van een bedieningstableau, dus vanaf een centraal punt, niet de juiste methode is om een zo efficiënt mogelijk gebruik van de PZI of OI te kunnen maken.

Bij deze methode zijn voor het tot stand brengen van een huisverbinding tussen de oproeper en de ambulante persoon de volgende handelingen noodzakelijk:

- a. De oproeper moet eerst de telefoniste oproepen om deze te verzoeken de ambulante persoon over de PZI op te roepen;
- b. Daarna moet de telefoniste de PZI in werking stellen;
- c. De ambulante persoon moet zich, na het vernemen van de oproep, bij de telefoniste melden en wel om te vernemen welke persoon hem heeft opgeroepen;
- d. Vervolgens moet de ambulante persoon zich nog in verbinding stellen met de oproeper.

Het bezwaar van deze procedure is wel, dat twee keer de bemiddeling van de telefoniste nodig is. De telefoniste is niet steeds in de gelegenheid de oproepen over de huislijn of speciale oproepen beantwoordingslijnen voor de PZI direct te beantwoorden.

Als de PZI gecombineerd wordt met de huistelefooninstallatie, zodat het mogelijk is een ambulante persoon vanaf ieder willekeurig toestel van de installatie direct over de PZI op te roepen, dan kunnen voornoemde handelingen belangrijk worden verminderd. De opgeroepene kan zich dan n.l., bij het beantwoorden van de oproep, ook zonder hulp van de telefoniste, onmiddellijk in verbinding stellen met de oproeper. Bij voornoemde combinatie kan dan tevens de in de vorige artikelen gepropageerde methode, n.l. het direct doorgeven van inkomende netlijnoproepen over de PZI verwezenlijkt worden. Gebruik moet dan worden gemaakt, voor het tot stand brengen van huis- en netlijnverbindingen over de PZI, van de z.g.n. verbindingslijnen.

Hierbij wordt onmiddellijk na het beantwoorden van de ambulante persoon het signaalgedeelte van de PZI vrij gegeven voor het bewerkstelligen van een volgende oproep over de PZI. In tegenstelling dus met de oude methode, waar het signaalgedeelte met de PZI ook bezet blijft tijdens de duur van een gesprek over de PZI.

Met deze combinatie is het bovendien mogelijk om met behulp van de PZI een netlijnverbinding door te geven van het ene naar het andere toestel van de installatie.

Het vorenstaande geldt eveneens voor de DPZI. Ook deze kan zonder bezwaar met de huistelefooninstallatie worden gecombineerd. Het zal schakeltechnisch beslist geen moeilijkheden opleveren de functies van de contacten die bewerkt worden door de toetsen van het bedieningstableau, te laten verrichten door contacten van een relaiscombinatie of kiezer, welke door middel van de kieschijf van de oproeper wordt bestuurd. Alle voordelen hiervoor genoemd voor de PZI gelden dan eveneens voor de DPZI. De afwezigheidslampen kunnen bij de

telefoniste op een of andere plaats worden aangebracht. De mogelijkheid, waarmee wordt bewerkstelligd, dat de telefoniste een lampsignaal wordt gegeven als de ambulante persoon in het bedrijf aanwezig is, zou eveneens benut kunnen worden om in de DPZI een afwezigheidssignaal uit te schakelen. Indien dus een oproeper een ambulante persoon over de DPZI oproept en de ontvanger van genoemde persoon is in het opbergrek aanwezig, dan hoort de oproeper na het kiezen van het nummer het afwezigheidssignaal.

Het snel achter elkaar oproepen van de ambulante personen is met de tegenwoordige uitvoeringen van de PZI niet mogelijk, dus ook met de DPZI niet, omdat het signaalgedeelte ook van de DPZI, eerst wordt vrijgemaakt als de opgeroepene de oproep heeft beantwoord. Hoewel er gevallen zullen zijn, dat een directe samenwerking van de DPZI met de huistelefooninstallatie niet wenselijk wordt geacht, zullen deze toch wel tot de uitzonderingen behoren, vooral als op de belangrijke voordelen van een dergelijke combinatie is gewezen. Dit laatste is echter een zwakke schakel in de keten, omdat de exploitatie van de DPZI voorlopig wel in de particuliere sector zal blijven, tenzij de beschikbare middelen door de PTT worden gebruikt om de abonnee op de belangrijkheid hiervan te wijzen. Niet alleen de abonnee maar ook de PTT heeft toch grote belangen bij het vlot tot stand komen van de verbindingen over het PTT-net.

Tenslotte blijft de mogelijkheid nog over, dat, evenals dit momenteel reeds het geval is met de PZI voor optische signalering, de PTT het schakelgedeelte voor de DPZI met de benodigde uitgangen naar de zender op een verdeeldoos beschikbaar stelt. De bedrading tussen de genoemde verdeeldoos en de zender kan kan door een particuliere firma worden verzorgd.

Automatische omschakeling naar de DPZI.

De PZI wordt in het algemeen toegepast om een telefonische verbinding met ambulante personen toch nog, of in ieder geval belangrijk sneller, tot stand te kunnen brengen, indien dit met de normale middelen niet, of niet anders dan met opoffering van veel tijd en moeite, mogelijk is. In het algemeen wordt een persoon, die ook over de PZI is te bereiken, eerst op zijn normale aansluiting opgeroepen, hetgeen ook gewenst is, omdat het in geen geval is aan te bevelen de PZI te gebruiken als dit niet noodzakelijk is. Als n.l. de opgeroepene op zijn kamer is, moet hij een oproep over de PZI ook over de PZI beantwoorden. De noodzaak om eerst de opgeroepene over zijn aansluiting op te roepen levert het volgende bezwaar op. Indien bij een oproep na enige tijd blijkt, dat de opgeroepene niet in zijn kamer aanwezig is, doch zich waarschijnlijk elders in het gebouw bevindt, moet de oproeper de verbinding verbreken en een nieuwe verbinding opbouwen, n.l. met de PZI. Hierna moet weer het nummer van de opgeroepene worden gekozen en wederom gewacht worden tot de gewenste persoon antwoordt. Aangenomen wordt dan, dat de PZI zodanig is ingericht, dat het telefoonnummer van de opgeroepene over de PZI kan worden gekozen, zoals in het vorige artikel werd beschreven. Indien dit laatste niet het geval is, is het mogelijk, dat de oproeper eerst nog het codecijfer van de persoon in kwestie moet opzoeken. De mogelijkheid is ook nog aanwezig, dat de PZI, op het moment dat de oproeper deze nodig heeft, in gebruik is om een persoon op te roepen.

Dezelfde bezwaren gelden voor de telefoniste. Als zij enige tijd, na het doorgeven van de inkomende netlijnverbinding, bemerkt, dat de opgeroepene niet antwoordt, moet zij zich in de verbinding

schakelen. Na de oproeper te hebben ingelicht, dat zij zal trachten de opgeroepene over de PZI te bereiken, moet zij eerst de opgebouwde verbinding afbreken en een nieuwe verbinding met de PZI opbouwen enz.

Het zou het nuttig effect van de PZI belangrijk verhogen als voornoemde handelingen, o.a. het afbreken en weer opnieuw opbouwen van een verbinding, achterwege konden blijven. In verband hiermede zal het de moeite waard zijn het volgende idee nader uit te werken.

De aansluiting van de persoon, die aangewezen wordt om ook over de DPZI opgeroepen te kunnen worden, wordt als volgt gewijzigd. Bij het in beslag nemen van de aansluiting voor een inkomende oproep wordt in de lijnstreamloop een zodanige situatie voorbereid, dat voor het geval de oproep binnen 10 seconden nog niet is beantwoord, de aansluiting op de DPZI wordt geschakeld. Het is gewenst, dat na de doorschakeling naar de DPZI deze bestendig blijft, zodat bij een volgende inkomende oproep direct de DPZI in werking wordt gesteld.

De ambulante persoon kan deze oproep op de volgende wijze beantwoorden. Hij kiest vanaf een willekeurig toestel van de installatie als eerste cijfer een 8 in plaats van het eerste cijfer van zijn telefoonnummer (3 cijfers). Hierdoor wordt hij verbonden met een vrij beantwoordingsorgaan (zie fig. 6). Vervolgens kiest hij de twee laatste cijfers van zijn telefoonnummer, waardoor de bij het beantwoordingsorgaan behorende eindkiezer PEK op zijn aansluiting wordt ingesteld en de doorverbinding met de oproeper tot stand wordt gebracht.

Op de PEK kunnen 100 aansluitingen die met de DPZI moeten samenwerken, worden verbonden. De aansluitingen kunnen van verschillende honderdtallen zijn, als de combinatie van de beide laat-

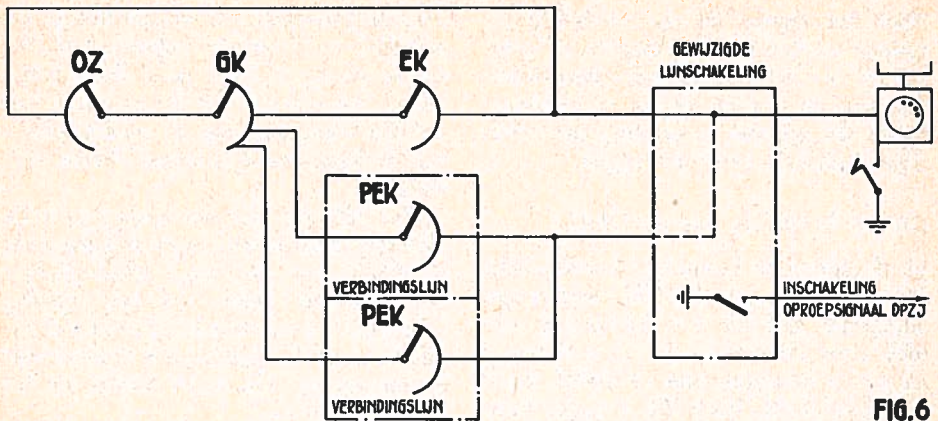


FIG.6

ste cijfers maar niet overeenkomt met één van de andere op de PEK verbonden aansluitingen. De doorschakeling van de aansluiting naar de DPZI moet, zodra de microtelefoon van het eigen toestel van de haak wordt genomen, weer opgeheven worden. Het is de bedoeling, dat dit moet geschieden als de ambulante persoon weer in zijn eigen kamer is teruggekeerd. Aangenomen mag echter wel worden, dat dit altijd wordt vergeten. Dit is echter niet zo'n groot bezwaar, omdat de persoon in kwestie, ook al is hij in zijn kamer, bij een oproep toch een signaal ontvangt door middel van zijn ontvanger en bovendien de bel van het toestel overgaat. De opgeroepene kan deze oproep dan direct beantwoorden door de microtelefoon van zijn toestel van de haak te nemen. De doorschakeling wordt eveneens opgeheven als op het toestel een uitgaande verbinding wordt opgebouwd.

Een belangrijk voordeel van deze samschakeling is bovendien, dat, evenals bij de OI en zoals hiervoor werd omschreven bij de DPZI met bedieningstableau, direct achter elkaar verschillende ambulante personen oproepen kunnen worden en dat eveneens in een willekeurige volgorde de oproepen beantwoord kunnen worden.

In de eerste plaats is dit laatste mogelijk, omdat voor het geven van het oproepsignaal over de DPZI slechts 2 seconden nodig zijn en het commando voor het geven van het oproepsignaal voor elk van de op te roepen personen vanuit een afzonderlijk punt plaats vindt, n.l. de opgeroepen aansluiting, dus niet vanuit een gemeenschappelijk orgaan zoals dit het geval is bij de PZI en de hiervoor beschreven combinatie van de DPZI met de huistelefooninstallatie, waar het signaalorgaan eerst wordt vrijgegeven als de oproep door de ambulante persoon wordt beantwoord.

In de tweede plaats kunnen de oproepen in willekeurige volgorde worden beantwoord, omdat de opgeroepen personen zich niet op de door de oproepers in beslag genomen gemeenschappelijke organen moeten melden, doch zich in verbinding kunnen stellen met een individueel orgaan, n.l. de aansluiting van de opgeroepene.

Ook bij deze wijze van samenwerking van de DPZI met de huistelefooninstallatie is het criterium „het zich al of niet bevinden van de ontvanger in het opbergrek" te benutten voor het inschakelen van de aanwezigheidslampen bij de bediening en het uitschakelen van het afwezigheidssignaal voor huisverkeer.

Voor het laatste zal een oplossing gevonden moeten worden, hetgeen zal neerkomen op het automatische beantwoorden van de oproep, omdat de oproeper vanuit de gekozen aansluiting het afwezigheidssignaal moet ontvangen.

Directe koppeling met de DPZI.

In de hiervoor besproken automatische omschakeling naar de DPZI werd er van uitgegaan, dat bij een inkomende oproep voor de eerste keer de aansluiting na ± 10 seconden naar de DPZI wordt doorgeschakeld. Daar het in grote huis-telefooninstallaties algemeen gebruikelijk is, dat een doorgegeven netlijnoproep bij de telefoniste wordt gesignaleerd als de oproep na 25 seconden nog niet is beantwoordt blijft er dus 15 seconden over voor de oproep over de DPZI. Deze tijd is in het algemeen te kort om de ambulante persoon in de gelegenheid te stellen de DPZI-oproep te beantwoorden.

Getracht zou kunnen worden deze tijd te verlengen voor het geval het netlijnorgaan is doorverbonden met een aansluiting die met de DPZI is gecombineerd. Hiervoor zouden echter criteria gevonden moeten worden, tengevolge waarvan de schakeling van de netlijnorganen een wijziging zou moeten ondergaan.

De vraag komt dan naar voren: „Waarom de DPZI niet direct in werking gesteld bij een inkomende oproep?“. De volle 25 seconden zijn dan beschikbaar voor het reageren van de opgeroepene op de oproep. Het enige verschil is dan, dat, voor het geval de opgeroepene in zijn kamer is, de oproep behalve door de bel van het toestel ook gesignaleerd wordt door de ontvanger van de DPZI.

De opgeroepene moet dan even, voordat de microtelefoon van de haak wordt genomen, zijn vinger in zijn borstzakje steken om de ontvanger tot zwijgen te brengen.

De lijnstroomloop van de aansluiting zal minder voorzieningen behoeven te bevatten, omdat in ieder geval de tijdschakeling kan vervallen en het opheffen van de doorschakeling als de microtelefoon van de haak wordt genomen hierbij niet nodig is.

Het bezwaar, dat een oproep over de PZI ook beantwoord moet worden over de PZI is hier niet van toepassing, hetgeen evenmin geldt voor het onnodig gebruiken van gemeenschappelijke apparatuur, want de opgeroepene beantwoordt de oproep op zijn eigen toestel als hij in zijn kamer is.

De afleiding van het personeel kan ook geen bezwarend motief zijn, omdat de oproep individueel is. Het enige bezwaar, dat in deze geopperd zou kunnen worden is, dat bij het oproepen van b.v. de directeur voor een huisgesprek, de belangrijkheid van het gesprek van dien aard kan zijn, dat bij afwezigheid van de directeur, een oproep over de DPZI niet noodzakelijk wordt geacht.

Alvorens het systeem als zodanig, naar aanleiding van dit ogenschijnlijk bezwarende voorbeeld, dat in het algemeen alleen voor de directeur geldt, te veroordelen, is het gewenst de volgende verzachtende omstandigheden en de voordelen, die aan deze directe DPZI-oproep zijn verbonden, te overwegen.

De oproep is persoonlijk, zodat hierdoor geen storende invloed op het bedrijf wordt uitgeoefend. De directeur kan zelf bepalen of hij de oproep al of niet wil beantwoorden. Is het laatste het geval, dan behoeft hij alleen maar de ontvanger uit te schakelen. Een belangrijk voordeel is hierbij, dat de oproep niet wordt herhaald.

Hoewel in dit voorbeeld wordt verondersteld, dat de huisoproep niet dringend is, kan deze in andere gevallen wel van zeer veel belang zijn en dan biedt de directe DPZI-oproep alleen maar voordelen. En dan te bedenken, dat een

doorgegeven inkomende netlijnoproep, ook als de directeur ambulante is, onmiddellijk bij hem wordt gesignaleerd. Bovendien kunnen er in een enkel geval, dat iemand niet direct oproepen wenst te worden over de DPZI, middelen bedacht worden, om dit indirect te bewerkstelligen, o.a. door middel van een afzonderlijk DPZI-nummer.

Oproepen personen zonder telefoonaansluiting.

Is het noodzakelijk personen op te kunnen roepen, die altijd ambulante zijn en dus niet van een telefoonaansluiting zijn voorzien, dan kunnen deze ook met behulp van de DPZI worden oproepen, door voor elk van die personen een telefoonnummer aan te wijzen.

Eventueel kunnen ook meerdere personen tegelijkertijd met hetzelfde signaal worden oproepen, b.v. voor brandweer, bedrijfsbeveiliging of operatieploegen. Het is dan gewenst, dat meerdere beantwoordingsorganen parallel op de aansluiting geschakeld kunnen worden en wel om aan meerdere personen tegelijkertijd een opdracht te kunnen geven. Nadat de eerste personen de opdracht hebben ontvangen, kunnen zij de verbinding verbreken, waardoor de beantwoordingsorganen weer vrij komen om, indien nodig, de overige personen in de gelegenheid te stellen zich te melden.

Enkele schakeltechnische overwegingen.

Meer dan één signaal kan er niet gelijktijdig worden uitgezonden door de zender, zodat voor het geval meerdere oproepen gelijktijdig binnenkomen de mogelijkheid aanwezig moet zijn, dat de oproepen na elkaar de zender inbeslag kunnen nemen. Hiervoor zal dus een sluisvergrendeling gemaakt moeten worden.

Het na elkaar inbeslag nemen van de zender behoeft wat de tijd betreft geen bezwaar te zijn, omdat de zender voor

het geven van het signaal niet meer dan 2 seconden nodig heeft.

Hoe groot het aantal benodigde beantwoordingsorganen moet zijn voor het beantwoorden van de oproepen die door de DPZI worden gegeven, is natuurlijk afhankelijk van het gebruik, dat de ambulante personen daarvan maken. Het is gewenst de stagnatiekans van deze organen klein te houden, omdat een oproep alleen beantwoord kan worden als daarvoor een beantwoordingsorgaan beschikbaar is. Het is daarom ook noodzakelijk er voor te zorgen, dat er niet meer oproepen door de DPZI uitgezonden kunnen worden dan er beantwoordingsorganen beschikbaar of vrij zijn. Het kan dus in bepaalde omstandigheden nodig zijn het uitzenden van het signaal bij een oproep te blokkeren. Het is gewenst de schakeling zodanig uit te voeren, dat direct na het vrijkomen van een beantwoordingsorgaan, waardoor dus de blokade wordt opgeheven, het signaal voor een in wachtstand staande oproep alsnog door de zender wordt uitgezonden.

Afwezigheidsschakeling.

Het plaatsen van de ontvanger in het opbergrek kan ook nog voor andere doeleinden worden gebruikt, dan die welke hiervoor reeds werden aangegeven. Er worden bij de abonnees nog al eens afwezigheidsschakelingen toegepast, waarvan het de bedoeling is, dat bij afwezigheid van een persoon de aansluiting hiervan wordt omgeschakeld naar een andere aansluiting. Dit geschiedt dan zodanig, dat na het kiezen van het nummer van de omgeschakelde aansluiting, de oproeper direct wordt verbonden met het toestel van de andere persoon; is de andere aansluiting bezet, dan hoort de oproeper de bezetting.

Veelal wordt het omzetten van de schakelaar die e.e.a. moet bewerkstelligen vergeten, zodat het deponeren van de ontvanger in het rek, uitstekend ge-

bruikt kan worden om de schakeling met zekerheid te doen plaatsvinden. Het terugschakelen is dan eveneens gewaarborgd met het uit het rek nemen van de ontvanger.

Er dienen maatregelen te worden genomen, dat heen- en terugschakeling niet mogelijk is tijdens een staande verbinding.

Ambulante persoon en ontvanger.

Het spreekt vanzelf, dat de persoon die aangewezen wordt om ook opgeroepen te kunnen worden door middel van de DPZI, onder alle omstandigheden de ontvanger bij zich moet dragen als hij in het bedrijf aanwezig is. Met deze voorwaarde staat of valt het draadloze oproepsysteem. Een en ander is in belangrijke mate afhankelijk van de discipline in het bedrijf. In het algemeen mag wel worden verwacht, dat zij, die in aanmerking komen opgeroepen te kunnen worden door de DPZI, terwille van een goede gang van zaken in het bedrijf, de ontvanger te allen tijde bij zich zullen dragen.

Samenvatting.

De toepassing van de DPZI, niet gecombineerd met de huistelefooninstallatie, levert de volgende voordelen op:

- a. geen hinderlijke geluiden meer in het bedrijf tengevolge van het oproepen van ambulante personen, omdat de oproep individueel is,
- b. aanwezigheidssignaal van de ambulante personen (alleen voor de telefoniste),
- c. mogelijkheid om meerdere ambulante personen snel achter elkaar op te roepen.

Als de DPZI op de normale wijze met de huistelefooninstallatie wordt gecombineerd, geeft dit bovendien nog de volgende faciliteiten:

- d. voor huisverkeer kan de oproeper

zelf de ambulante persoon over de DPZI oproepen, terwijl de ambulante persoon zich direct in verbinding kan stellen met de oproeper; dit alles zonder de hulp van de telefoniste,

- e. voor inkomend netlijnverkeer kan de telefoniste zich direct via het betreffende netlijnorgaan, in verbinding stellen met de DPZI om de gewenste ambulante persoon op te roepen. De opgeroepene kan, na het beantwoorden van de oproep, direct met de oproeper over de netlijn worden verbonden,
- f. een netlijnverbinding kan met behulp van de DPZI doorgegeven worden van toestel op toestel,
- g. voor huisverkeer over de DPZI kan een afwezigheidssignaal worden gegeven.

Aan het genoemde in de punten e en f gaat vooraf, dat eerst getracht is de opgeroepene over de normale aansluiting te bereiken.

De mogelijkheid om meerdere ambulante personen in een snel tempo achter elkaar op te roepen is hierbij niet aanwezig en er kan slechts een volgende oproep via de DPZI tot stand worden gebracht als de voorgaande oproep is beantwoord. Hieruit volgt dus, dat de volgorde voor het beantwoorden van de oproepen gedwongen is.

Aan het bovenstaande kunnen nog de volgende punten worden toegevoegd als automatische doorschakeling van — of directe koppeling met — de aansluitingen naar de DPZI plaats vindt:

- h. als de opgeroepene ambulant is, behoeft de opgebouwde verbinding niet verbroken te worden en opnieuw een verbinding met de DPZI tot stand te worden gebracht,
- i. bij een inkomende oproep wordt, bij directe koppeling, onmiddellijk de DPZI in werking gesteld,

STATISTIEK en enkele toepassingen daarvan bij de bewaking van de betrouwbaarheid van de telecommunicatie

door A. R. BOS

57-056

(*Vervolg van blz. 218*).

Nog eens de „centrale tendentie” en de „spreiding”, thans toegepast in reële vraagstukken.

In de voorgaande artikelen hebben we gereedschap leren kennen waarmee we in staat zijn om met weinig moeite en in korte tijd, de resultaten van een onderzoek te beoordelen of aan anderen mede te delen, zelfs wanneer de aard van dat onderzoek meebreacht, dat er zeer veel waarnemingen verricht moesten worden. Van uitzonderlijk belang bleken de waarden voor het rekenkundig gemiddelde en voor de standaarddeviatie σ te zijn.

(In de erata in het julinummer is zelfs een fout geslopen. De standaarddeviatie wordt aangegeven met de griekse letter σ (sigma). Het gebruikte teken σ wordt weliswaar ook als sigma uitgesproken maar in het Grieks slechts aan het eind van een woord gebruikt).

Waarden die tamelijk eenvoudig en exact zijn te berekenen en zoveel in formatie bevatten, dat het tekenen van grafische voorstellingen vaak achterwege blijft, vooral wanneer een gedrag volgens de „Gausse” kromme beredeneerd kan worden. De voorbeelden waren grotendeels verzonnen om de tekortkomingen van enkele technieken wat te accentueren. Zij waren dus slechts statistisch gezien interessant. De thans volgende voorbeelden van toepassingen van de

(*Vervolg van blz. 236*).

- j. het snel achter elkaar oproepen van meerdere ambulante personen is mogelijk en het beantwoorden van de oproepen kan in willekeurige volgorde plaats vinden,
- k. als de opgeroepene in zijn kamer komt terwijl er juist een oproep binnenkomt, dan is het niet nodig, dat deze oproep over de DPZI wordt beantwoord, doch dit kan op zijn eigen toestel geschieden. Als echter bij de

statistiek ontlene hun belang aan de actualiteit, dus uit wat zij voorstellen. Het materiaal is afkomstig van de afdeling Documentatie en Storingsstatistiek KV II. Het is daar bijeengebracht en bewerkt o.a. t.b.v. het internationale overleg (CCITT) betreffende de verbetering van de kwaliteit van het net van versterkte interlokale en internationale telefoonverbindingen.

Vooraf nog een enkel woord over de vraag wat men bij de beoordeling van een telefoonnet onder „kwaliteit” moet verstaan. Duidelijk is, dat waar het telefoonnet er is om te gebruiken door het publiek, ook de beoordeling moet geschieden vanaf het standpunt van het publiek. Helaas is „waardering” steeds zeer afhankelijk van de „instelling” van de individuele gebruiker. Daardoor kan men van het publiek (b.v. langs de weg van een enquête) over een min of meer abstract — en van zoveel factoren afhankelijk begrip als de kwaliteit — geen objectieve gegevens verkrijgen. Daarom heeft men bij de genoemde afdeling de kwaliteit ontleed in drie aspecten, die elk meetbaar zijn en wel:

a. De verstaanbaarheid.

O.m. afhankelijk van de lijdemping, de

normale combinatie, in dezelfde situatie, een oproep over de DPZI binnenkomt, moet de opgeroepene wel de oproep over de DPZI beantwoorden.

Uit het vorenstaande blijkt wel, dat er met het draadloze oproepsysteem en met het nieuwe PZI-systeem met directe koppeling zeer belangrijke voordelen zijn te behalen ten opzichte van de bestaande personenzoekinrichtingen en omroepinstallaties.

lineaire vervorming, de niet-lineaire vervorming en de bijgeluiden (brom, ruis, fluittonen, gekraak, overspreken enz.).

b. De stabiliteit.

De eis, dat het opbouwen van de verbinding en het voeren van het gesprek niet wordt onder- of verbroken (korte onderbrekingen).

c. De bedrijfszekerheid.

De eis, dat steeds het gehele net ter beschikking staat van de gebruikers. Is t.g.v. een storing een deel van de gespreksmogelijkheden uitgevallen dan is de bedrijfszekerheid dus gedaald. De abonnees bemerken dit door „vaker bezet-testen” of uit langere „wachttijden” dan de stand van de koppeling op dat moment verwacht mag worden.

De nu volgende toepassingen van de statistiek hebben betrekking op aspect A.

Van elke versterkte binnenlandse telefoonlijn wordt éénmaal per jaar de lijndemping (restdemping op 600 Ω) en de lineaire (vsr) vorming (frequentieverloop) gemeten d.m.v. de z.g.n. onderhoudsmeting. De lijndemping wordt volgens internationale afspraak gemeten bij 800 Hz.

De lineaire vervorming vindt men dan uit de bestudering van de variaties in de demping t.o.v. de demping bij 800 Hz, die men waarneemt als men de meetfrequentie wijzigt.

We zullen de beide factoren eerst afzonderlijk beschouwen.

Afhankelijk van het gebruik, dat van de verbinding gemaakt moet worden, zijn er verschillende streefwaarden (nominale waarden) voor de demping bij 800 Hz. T.g.v. het feit, dat de eigenschappen van de kabels, filters enz. geen volkomen constanten zijn, maar enigszins variëren met de temperatuur, zal de demping variëren om die nominale waarde.

Over 1956/57 werden de volgende afwijkingen van die nominale waarde bij 800 Hz gevonden.

Bepaling van het rekenkundig gemiddelde (RG) en van de standaard afwijking (σ_1) van de lijndemping.

n	x	n x	X = n-RG	nX ² = n(x-RG) ²
2	-4	- 8	-3,878	30,08
2	-3,5	- 7	-3,378	22,82
2	-3	- 6	-2,878	16,57
8	-2,5	- 20	-2,378	45,24
17	-2	- 34	-1,878	59,96
70	-1,5	- 95	-1,378	132,92
137	-1	-137	-0,878	105,61
197	-0,5	- 98,5	-0,378	28,15
237	0	0	0,122	3,53
160	0,5	80	0,622	61,90
94	1	94	1,122	118,33
34	1,5	51	1,622	89,45
13	2	26	2,122	58,54
6	2,5	15	2,622	41,25
0	3	0	3,122	0,00
1	3,5	3,5	3,622	13,19
4	4	16	4,122	67,96
N= 984		= -120		895,50

$$RG = \frac{\sum nx}{N} = \frac{-120}{984} = -0,122 \text{ dB}$$

$$\sigma_1 = \sqrt{\frac{\sum nX^2}{N}} = \sqrt{\frac{895,50}{984}} = 0,954 \text{ dB}$$

n = het aantal verbindingen waarvan bij de onderhoudsmeting gevonden werd, dat de restdemping bij 800 Hz viel binnen de klasse aangeduid met x.

x = het klassemidden in dB. De klassegrenzen bedroegen dus bijv. - 0,25 dB tot + 0,249 dB, midden = 0 en + 0,25 dB tot + 0,749 dB, midden = + 0,5 dB.

Ter verduidelijking is weer een grafische voorstelling getekend (fig. 1), een z.g.n. kolommendiagram. Een dergelijk diagram geeft zowel de klassegrenzen, als de frequenties van de waarnemingen die in een bepaalde klasse vielen, weer.

Tekenen we een Gausse kromme passend bij de berekende waarden van σ_t en RG, dan zien we, dat er goede overeenstemming bestaat, m.a.w. de variaties in de kabeldemping verlopen volgens de „normaal” kromme.

In de fig. op blz. 240 zijn ook de thans geldende toleranties aangegeven. Worden bij de onderhoudsmetingen lijnen aangetroffen, waarvan de restdemping niet valt binnen die toleranties, dan moet dit als een storing worden beschouwd en de lijn opnieuw ingeregeld.

Naast de waarde σ is ook nog de waarde 2σ aangegeven. Deze waarde wordt veel gebruikt, omdat volgens de eigenschappen van de Gausse kromme het gebied tussen de waarden 2σ aan weerszijden van de top, maar liefst 95% van alle waarnemingen bevat.

Wordt er nu over een willekeurige lijn een willekeurige frequentie gezonden, dan zal de sterkte van die toon na het doorlopen van die lijn om twee redenen afwijken van het nominale niveau, nl.

A t.g.v. de boven beschreven variatie in de lijndemping en B t.g.v. de lineaire vervorming. Deze ontstaat door onvoldoende correctie van de kabelkarakteristieken door de versterkers en de noodzakelijke toepassing van niet in alle opzichten ideale filters en overeenkomstige netwerkjes; waarbij nog komt, dat al deze onderdelen elementen bevatten die enigszins in waarde variëren, zowel met de temperatuur als met de tijd.

Elke verbinding heeft z'n frequentiekarakteristiek. De punten daarvan bij de meetfrequenties vinden we door de waarde van de restdemping bij de betref-

fende meetfrequentie te verminderen met de restdemping bij 800 Hz.

Door een groot aantal lijnen te meten vinden we uit de gemiddelden bij de meetfrequenties de punten voor de karakteristiek van de gemiddelde Nederlandse telefoonlijn, die in fig. 2 voor '56/57 door een getrokken lijn is weergegeven. De karakteristieken van de individuele telefoonlijnen liggen nagenoeg alle binnen het gebied begrensd door de streepjeslijnen. Deze lijnen werden nl. geconstrueerd door voor elke meetfrequentie de waarde $2\sigma_v$ te bepalen en uit te zetten vanaf de gemiddelde lijn. Er is dus van uitgegaan, dat per meetfrequentie ook nu weer de meetwaarden verspreid zijn om het gemiddelde, volgens een normaal kromme.

Interessant is nog de vraag hoe groot de invloed van de variaties in lijndemping en lineaire vervorming tezamen is. M.a.w. we zouden de fig. 2 graag aangevuld zien met 2 lijnen waarvan we konden zeggen, dat zij de grenzen vormen van een gebied, dat 95% van alle waarnemingen zal bevatten bij het meten van willekeurige telefoonlijnen op een willekeurig tijdstip bij een willekeurige frequentie. Zouden we de getekende stippellijnen naar buiten verschuiven met de waarde $2\sigma_t$, die we vonden van de lijndemping bij 800 Hz, dan verkrijgen we een gebied, dat stellig meer dan 95% van de waarnemingen zal omvatten.

Dit komt doordat er zich gevallen zullen voordoen waarbij een variatie van de lijndemping in positieve richting een variatie van het frequentieverloop in negatieve richting gedeeltelijk compenseert en omgekeerd, waardoor de punten van de karakteristiek dus dichter bij of zelfs om de kromme voor de gemiddelde lijn zullen komen te liggen.

Zijn de variaties in lijndemping en frequentieverloop onafhankelijk van elkaar dan geeft de wiskunde ons aan op welke

Fig. 1

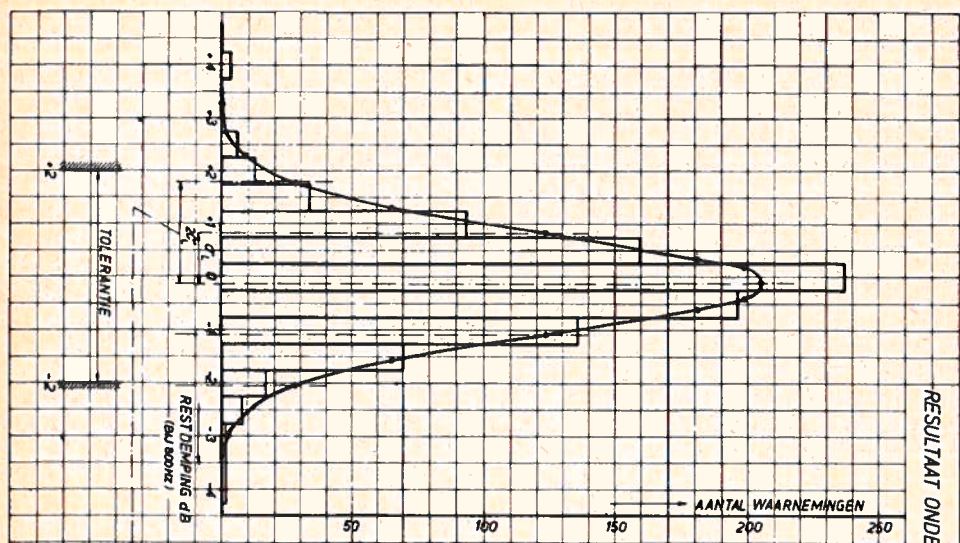
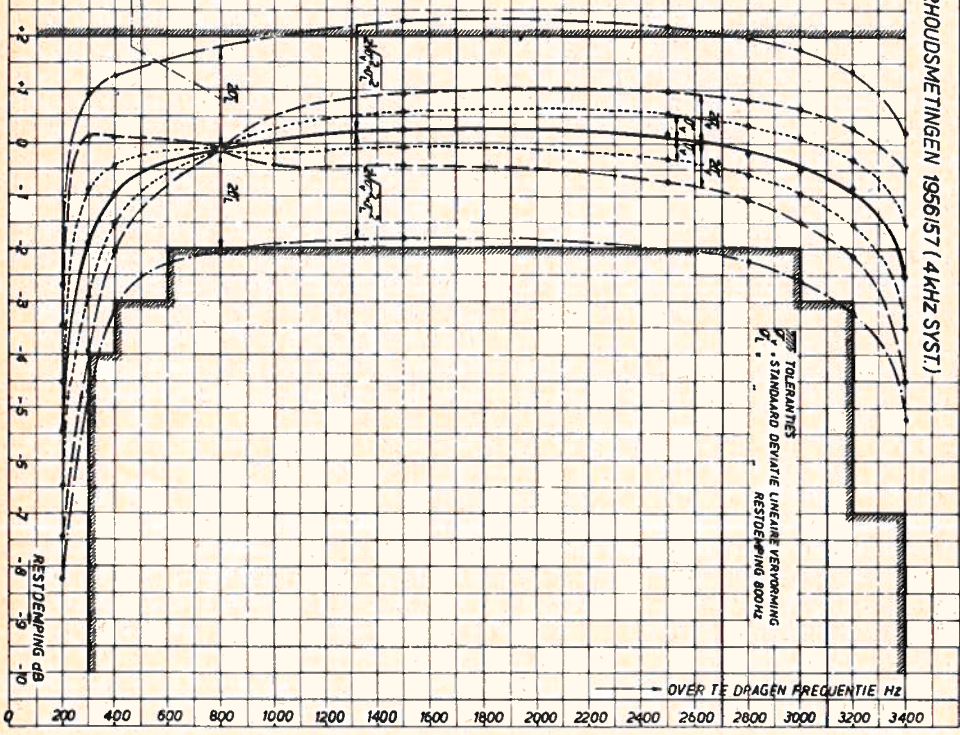


Fig. 2



RESULTAAT ONDERHOUDSMETINGEN 1956/57 (4KHZ SYST.)

wijze we de punten kunnen construeren van de grenslijnen voor een veld, dat wèl 95% van de waarnemingen zal bevatten.

Voor elke frequentie geldt nl.

$$\sqrt{\sigma^2 \text{ lijndemping} + \sigma^2 \text{ frequentieverloop}} = \sigma \text{ gecombineerd.}$$

In fig. 2 zijn deze grenslijnen aangegeven met punt-streep lijnen.

De statisticus zal met deze oplossing niet dadelijk genoeg nemen. Hij zal zich afvragen of er misschien toch enig verband bestaat tussen de twee verschijnselen, of m.a.w. of het soms vaker dan „toevallig” voorkomt, dat de beide verschijnselen in tegengestelde richting variëren en zo ja, dan zal hij trachten deze „korrelatie” in de berekening op te nemen.

De wiskunde die daar bij te pas komt is echter lang niet mals, zodat wij genoeg moeten nemen met de aangegeven methode, die voor dit onderwerp ook voldoende verantwoord is.

Bestudering van fig. 2 voert tot de conclusie, dat het spreidingsvlak voor de overdracht van de frequentieband vrij groot is. Het overschrijdt ook de lijnen die de toleranties bij de verschillende frequentiegebieden aangeven.

Hieruit moet de conclusie volgen, dat de afregeling van de versterkte verbindingen en de temperatuurscorrectie voor de kabelsecties dus nog wel wat te wensen overlaat.

Nu geschiedt de afregeling in stapjes. Dit houdt in, dat er nooit precies op „0” afgeregeld kan worden. Verbetering in de transmissie is nu te verkrijgen door de zin van de resterende afwijking te kiezen in overéénstemming met de tendentie in de waarnemingen op de dag van de meting.

Op een dag van geringe kabledemping moet dus afgeregeld worden op wat overversterking. Meet men dan op een

later tijdstip, waarop de verhoudingen juist omgekeerd zijn, de lijn nog eens, dan is het minder waarschijnlijk dat dan waarden gevonden zullen worden die buiten de toleranties liggen, dan bij een werkmethode waarbij tijdens de afregeling slechts gelet wordt op de absolute waarde van de afwijkingen.

Het hiervoor behandelde onderzoek was gebaseerd op gegevens die over een periode van een jaar verzameld werden van een groot aantal verbindingen, (ongeveer 1000), die elk op zich, echter slechts éénmaal per jaar gemeten worden.

Gegevens over de variaties in de lijndemping bij één bepaalde frequentie kan men ook verkrijgen door enkele verbindingen zeer vaak te meten, bijv. elk uur. Een dergelijk onderzoek is echter zeer kostbaar doordat de telefoonlijnen bij zulk intensief meten aan hun normale bestemming moeten worden onttrokken en door het enorme aantal arbeidsuren, dat een dergelijke organisatie gaat op-eisen.

Hierin is verbetering te brengen door de meting te continueren met zelfregistre-rende meetinstrumenten. Van de geproduceerde stroken kan dan later een praktisch onbepert aantal waarnemingen worden afgelezen. Weliswaar wordt ook nu de telefoonlijn aan z'n normale bestemming onttrokken, maar er is wel een grote besparing in arbeidstijd. Voordeliger zijn de gevallen, waarbij de meting verricht kan worden op het alarmkanaal van een meervoudig telegraafstelsel, dat tot stand is gekomen via een versterkte telefoonverbinding. Er doet zich dan geen derving van inkomsten voor.

De meetmethode blijft toch nog zo kostbaar, dat zij in ons bedrijf beperkt moet blijven tot de buitenlandse verbindingen. Kortgeleden is zo'n onderzoek op de verbindingen naar Engeland afgesloten. De resultaten er van zijn samengebracht in de volgende tabel.

Overzicht van de variaties in de restdemping (t.o.v. de nominale waarde) van de telefooncircuits gebruikt voor meervoudige telegrafie Nederland—Engeland (bij continue registratie, aflezing éénmaal per uur).

	<i>Asd - Ldn T1.</i> (via Domburg)			<i>(via Scheveningen)</i> <i>Asd - Ldn T2</i>			<i>Rt - Ldn T1.</i> (via Scheveningen)		
	Gemiddelde waarde van de afwijking van de restdemping t.o.v. de nominale waarde	spread in die afwijkingen (standaarddeviatie)	waarnemingen buiten de toleranties	Gemiddelde waarde van de afwijking van de restdemping t.o.v. de nominale waarde	spread in die afwijkingen (standaarddeviatie)	waarnemingen buiten de toleranties	Gemiddelde waarde van de afwijking van de restdemping t.o.v. de nominale waarde	spread in die afwijkingen (standaarddeviatie)	waarnemingen buiten de toleranties
augustus 1956	-0,0806	0,75	0,39%	-1,0496	0,78	1,30%	+1,3496	0,71	2,74%
september 1956	-0,1511	0,63	0,83%	-2,0362	0,75	17,97%	-0,4931	1,22	0,48%
oktober 1956	+0,1171	0,57	—	-0,9124	0,78	1,04%	+1,0514	0,72	5,37%
november 1956	+0,7419	0,54	0,30%	-1,1756	0,82	0,15%	+0,0234	1,34	4,76%
december 1956	-1,4122	0,82	5,20%	-0,0409	1,23	0,15%	+0,2133	0,81	—
januari 1957	+0,5649	1,32	3,59%	+0,0677	0,70	—	-0,0548	1,10	2,59%
februari 1957	-0,3043	0,65	0,95%	-0,1232	0,70	—	+0,9921	0,63	21,64%
maart 1957	+1,1967	1,01	—	+1,2487	0,56	—	+0,0182	1,40	2,34%
totaal	+0,08405	1,067	1,46%	-0,5027	1,23	3,23%	+0,3875	1,212	5,27%

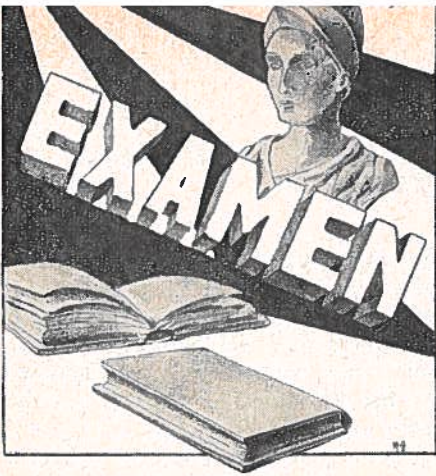
Een onderzoek volgens de eerstgenoemde methode, waarbij dus de telefoonlijnen geheel aan hun bestemming worden onttrokken, wordt slechts bij onderzoekingen van uitzonderlijk belang verantwoord geacht. Dit was bijv. het geval bij het onderzoek naar de kwaliteit van het Europeesche telefoonnet (v.z.v. gevormd op directe draaggolfgroepen), dat voor een jaar georganiseerd werd door het CCIF.

De Nederlandse waarnemingen zijn weergegeven in onderstaande tabel.

Opmerkelijk is, dat gedurende de tweede periode van de metingen, waarbij alle regelingen werden opgeschort, de verbindingen een meer stabiel beeld vertoonden dan gedurende het eerste deel van de registraties, waarbij alle correcties volgens rooster werden uitgevoerd.

	eerste periode van de registratie 1955 (regeling normaal) 1 okt. t/m 8 nov. 55			tweede periode van de registratie (waarbij alle regeling werd opgeschort) 19 nov. 55 t/m 6 jan. 56		
	Gemiddelde waarde van de afwijking van de restdemping t.o.v. de nominale waarde	spread in die afwijkingen (standaarddeviatie)	waarnemingen buiten de toleranties	Gemiddelde waarde van de afwijking van de restdemping t.o.v. de nominale waarde	spread in die afwijkingen (standaarddeviatie)	waarnemingen buiten de toleranties
Londen—Rotterdam	+0,84 db	1,11 db	0,87%	+0,84 db	0,56 db	0,15%
Kopenhagen—Rotterdam	+0,62 db	1,21 db	0,33%	+0,65 db	0,56 db	0,12%
Frankfort (M)—Rotterdam	+0,76 db	0,63 db	0,20%	+0,73 db	0,56 db	0,47%

(wordt vervolgd).



Examenantwoorden

57-057

1. De N 1010 zijn de z.g.n. huisinstallatievoorschriften. Zij gelden dus voor aanleg van installaties in woonhuizen, kantoren, boerderijen, scholen enz.

De V 1040 zijn de z.g.n. fabrieksvoorschriften. Zij gelden dus voor aanleg van installaties in fabrieken en werkplaatsen.

2. Onder lage spanning verstaat men een spanning van ten hoogste 500 V tussen twee fazen of polen.
3. Met „aarden” wordt bedoeld het deugdelijk met de aarde verbinden van die metalen delen, welke bij een defect onder spanning kunnen komen te staan.

4. Deze is 6 mm².

5. Deze kleur is grijs.

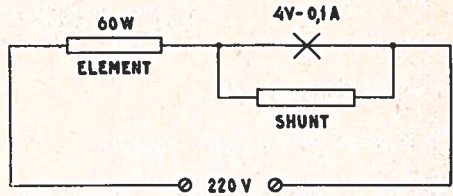
6. Een gasleiding mag nooit als aardleiding worden gebruikt, omdat de overgangen van buis naar buis niet goed geleidend zijn door de gebruikte pakking.

7. Ten minste 1 mm².

8. 6 A-groen, 10 A-rood, 15 A-grijs, 20 A-blauw, 25 A-geel, 35 A-zwart, 50 A-wit, 60 A-koper.

9.

a.



b. De shunt dient opdat bij het defect raken van het lampje, het element in functie blijft.

c. De spanning op het element bedraagt: $E_{\text{element}} = 220 - 4 = 216 \text{ V}$.

I door het element is dus:

$$I_{\text{element}} = \frac{W}{E_{\text{element}}} = \frac{60}{216} = 0,277 \text{ A.}$$

Door het lampje vloeit 0,1 A, dus door de shunt

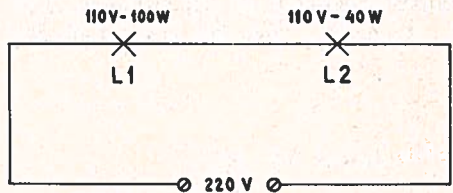
$$I_s = 0,277 - 0,1 = 0,177 \text{ A.}$$

d. De spanning op het lampje E_{lampje} is ook de spanning op de shunt, dus de weerstand van de shunt bedraagt:

$$R_s = \frac{4}{0,177} = 22,6 \Omega$$

10.

a.



$$b. I_{\text{lamp 1}} = \frac{W_{\text{lamp 1}}}{E_{\text{lamp 1}}} = \frac{100}{110} =$$

0,9 A.

$$R_{\text{lamp 1}} = \frac{110}{0,9} = 122 \Omega.$$

Het RC-koppellid in schakelingen met versterkerbuizen

door D. J. DEKKER

57-058

(Vervolg van blz. 185)

De invloed van de tijdsconstante.

Nu we in het voorgaande een inzicht hebben gekregen in de wijze waarop een spanningsstijging en -daling over de anode-weerstand van de versterkerbuis door het RC-koppellid overgebracht worden, interesseert ons nog de vraag in hoeverre de tijdscontrole van het RC-koppellid van invloed is op de vorm van de overgebrachte spanning, als de spanningsstijgingen en -dalingen elkaar regelmatig opvolgen. Ter beantwoording van deze vraag bezien we nog eens de figuren 5 en 6. (zie juninummer).

Figuur 5 laat zien, hoe de spanning V_R verloopt na een daling van V_a . We kunnen derhalve deze figuren combineren om een indruk te krijgen van het verloop van V_R als de anodespanning V_a afwisselend daalt en stijgt. In fig. 7 is deze combinatie weergegeven voor het geval, dat na een daling resp. stijging van V_a met het weer sprongsgewijze verkleinen resp. vergroten van de anodestroom I_a gewacht is, tot de condensatorspanning weer nagenoeg de waarde van V_a bereikt heeft. De tijdsintervallen t_1-t_2 , t_2-t_3 , enz. zijn even groot. De

spanningen V_a en V_R veranderen derhalve periodiek en zijn in dit geval kenmerkend allesbehalve gelijkvormig. Gelijkvormigheid kan wel benaderd worden, indien men zorgt, dat de tijdsconstante van het RC-koppellid groot is ten opzichte van de tijden t_1-t_2 , t_2-t_3 , enz. Bij een grote tijdsconstante geschiedt laden, resp. ontladen van de koppelcondensator immers langzamer dan bij een kleine. In figuur 8b is, ter verduidelijking en wellicht ten overvloede, het verloop van de stroom I_1 weergegeven als functie van de tijd na het sluiten van de schakelaar S_1 in fig. 8a, zowel bij een kleine als bij een grote tijdsconstante of wel RC-tijd. Aangenomen is, dat ten tijde t_1 de schakelaar S_1 gedurende de tijd t_1-t_2 (zie fig. 7) gesloten is. De kromme I_1 als functie van t bij een grote RC-tijd loopt nagenoeg evenwijdig met de t -as, hetgeen wil zeggen, dat de sterkte van de laadstroom na het verstrijken van de tijd t_1-t_2 nog niet noemenswaard gedaald is en de condensatorspanning derhalve nagenoeg niet gestegen.

Is de condensator geheel geladen, dan kan het ontladen ingeleid worden, door S_1 te verbreken en S_2 (fig. 8a) te sluiten. Voor de ontlaadstroom als functie van de

(Vervolg van blz. 243).

$$I_{\text{lamp } 2} = \frac{W_{\text{lamp } 2}}{E_{\text{lamp } 2}} = \frac{40}{110} =$$

0,36 A.

$$R_{\text{lamp } 2} = \frac{110}{0,36} = 305 \Omega$$

$$R_{\text{totaal}} = 122 + 305 = 427 \Omega$$

$$I \text{ door beide lampen is } \frac{220}{427} =$$

0,51 A.

- c. De serieschakeling is niet juist, want L_2 zal doorbranden, omdat de stroom van 0,51 A te hoog is voor deze lamp.

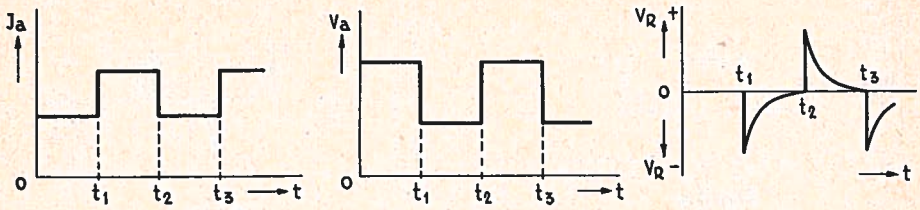


FIG 7

tijd bij grote en kleine tijdsconstante geldt dan eveneens fig. 8b. Bij grote tijdsconstante is dus de condensatorspanning ten tijde t_1 , nog vrijwel gelijk aan de batterijspanning. Opgemerkt dient nog te worden, dat de kromme voor de sterkte van de laad- of ontladstroom bij grote RC-tijd vanzelfsprekend eenzelfde verloop heeft als bij kleine RC-tijd, indien we in het eerste geval de tijd-as een andere indeling geven.

De kromme voor V_R in fig. 7 kunnen we dus op twee manieren nagenoeg gelijkmaken aan die voor V_a . We kunnen volgens het voorgaande n.l. of het produkt van R en C vergroten, of de tijden t_1-t_2 , t_2-t_3 , enz. verkleinen. Is de RC-tijd genoegzaam vergroot, of de trillingstijd voldoende verkleind, dan blijft de condensatorspanning voortdurend gelijk aan de beginwaarde V_e (zie fig. 9a) van de spanning tussen anode en aarde.

Het bedrag, dat de anodespanning groter of kleiner wordt dan V_e blijft dan de volledige trillingstijd in zijn geheel over R staan.

Gaan we andersom te werk, dus geven we het RC-koppellid een nog kleinere tijdsconstante of vergroten we de trillingstijd, dan verkrijgen we voor de spanning over R het beeld van fig. 9b. De aaneengesloten blokspanning aan de anode wordt dan gedifferentieerd tot de spanning over R, die nu blijkbaar uit afzonderlijke spanningspieken bestaat. Met behulp van bepaalde schakelingen is het mogelijk, de blokspanning V_a te verkrijgen uit een sinusvormige wisselspanning. De herhalingsfrequentie van de spanningspieken in fig. 9 is dan gelijk aan de frequentie van deze sinusvormige wisselspanning.

De invloed van de tijdsconstante van het RC-koppellid bij het overbrengen van een blokspanning is nu wel duidelijk. De spanningen voor en achter het RC-koppellid zijn slechts dan nagenoeg natuurgetrouwe reproducties van elkaar, indien de tijdsconstante van het RC-lid groot is ten opzichte van de duur van één periode van de over te brengen spanning en de condensatorspanning derhalve constant blijft.

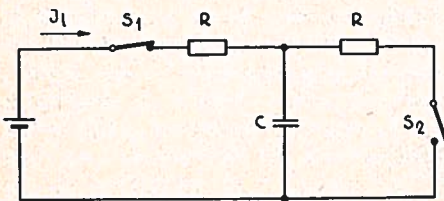


FIG 8 a

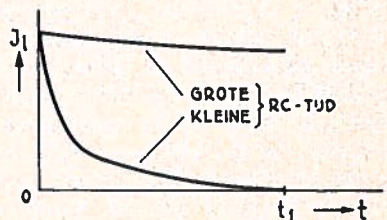


FIG 8 b

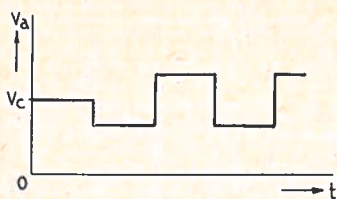


FIG 9a

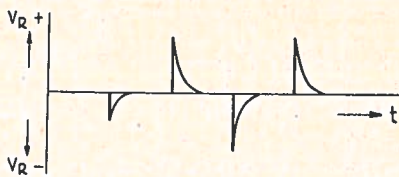


FIG 9b

Bij de hier als voorbeeld gekozen vorm van de over te brengen spanning, de blokspanning, heeft de tijdsconstante van het RC-koppellid geen invloed op de amplitude van het overgebrachte signaal.

De anodespanning springt hierbij plotseling, theoretisch in een oneindig kleine tijd, van de ene waarde naar de andere.

De koppelcondensator kan in een oneindig kleine tijd geen lading opnemen of afstaan. Immers, $Q = I \cdot t$, zodat een oneindig grote stroom vereist zou zijn om in een oneindig kleine tijd een eindige lading Q te transporteren. De lading van de condensator blijft dus constant, hetgeen wil zeggen, dat ook de condensatorspanning constant is tijdens de anodespanningsverandering. De spanning over R is dan derhalve ook constant en even groot als het bedrag, waarmee de anodespanning verspringt.

Dit is niet steeds het geval, als de anodespanning geleidelijk verandert, want dan kan de condensator, afhankelijk van de tijdsconstante van het RC-koppellid, wel gelegenheid krijgen lading op te nemen of af te staan, waardoor de condensatorspanning tijdens de anodespanningsverandering kan toe- of afnemen. Het evenwicht in de hiervoor genoemde ketens (zie: Het feitelijke koppelproces), wordt steeds gehandhaafd, of beter gezegd, onmiddellijk na het verbreken weer hersteld. De som van de condensatorspanning en de spanning over R is dus op ieder ogenblik gelijk aan de spanning tussen de anode van de versterkerbuis en aarde. Dit betekent, dat tengevolge

van het toe- of afnemen van de condensatorspanning, de spanning over de weerstand R van het koppellid minder snel verandert dan de anodespanning.

De ogenblikkelijke waarde van de spanning over R is dus steeds kleiner dan de ogenblikkelijke waarde van de spanning, welke op de anodegelijkspanning gesuperponeerd is. Het verschil tussen deze ogenblikkelijke waarden is volgens het voorgaande kleiner, naarmate de tijdsconstante van het RC-koppellid groter is. De condensatorspanning is dan immers, het zij nogmaals gezegd, minder sterk aan verandering onderhevig.

Is de tijdsconstante zo groot, dat de condensatorlading nagenoeg niet kan veranderen gedurende één periode van de anodespanningsverandering, dan is de spanning achter het RC-koppellid vrijwel identiek aan de spanning, welke op de anodegelijkspanning gesuperponeerd is.

Het hier gehouden betoog is geheel in overeenstemming met datgene wat gezegd is naar aanleiding van fig. 3, het vervangingsschema van een versterkerbuis met belasting.

Dit vervangingsschema geldt voor sinusvormige signalen en er was vastgesteld, dat de roosterwisselspanning over R alleen dan nagenoeg gelijk is aan de anodewisselspanning, indien de impedantie van de koppelcondensator C klein is ten opzichte van R . We nemen aan, dat $R = 1 \text{ m}\Omega$ en $C = 1000 \text{ pF}$ en dat de frequentie f , van het beschouwde signaal, 1000 Hz is.

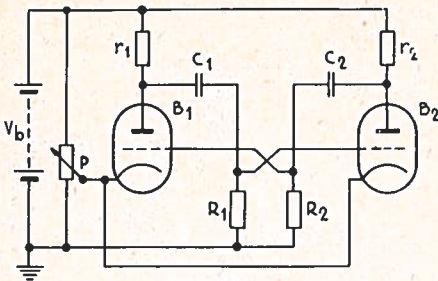


FIG 10

De impedantie van een condensator van 10000 pF voor een sinusvormig signaal met een frequentie van 1000 Hz is:

$$Z = \frac{1}{\omega \cdot C} = \frac{1}{2\pi \cdot 10^3 \cdot 10^4 \cdot 10^{-12}} =$$

$$\frac{10^5}{2\pi} = 16000 \Omega,$$

dit is 1,6% van 1 mΩ.

De duur van één periode van een signaal met een frequentie van 1000 Hz is 10^{-3} sec. De tijdsconstante van het RC-koppellid is:

$$R \cdot C = 10^6 \cdot 10^4 \cdot 10^{-12} \text{ sec.}$$

De tijdsconstante van het RC-koppellid moet derhalve 10 maal groter zijn dan de trillingstijd van het overgebrachte signaal, wanneer men gelijkvormigheid wil bereiken van de spanningen voor en achter het RC-koppellid.

De redenering, die we in dit artikel gevolgd hebben om een beter inzicht te verkrijgen in de wijze waarop de koppeling tussen twee versterkerbuizen via een RC-koppellid tot stand komt, is niet van louter theoretisch belang, maar heeft ook wel terdege praktisch betekenis. Er zijn namelijk vele schakelingen, waarop we onze in het vorenstaande verworven kennis kunnen toepassen.

Toepassing.

Een van de hiervoor bedoelde schakelingen, weergegeven in fig. 10, zullen

we tot besluit van dit artikel vluchtig bespreken. Hieruit zal blijken, dat we de werking van deze schakeling na het vorenstaande zonder moeilijkheden kunnen verklaren.

De buizen B_1 en B_2 worden voorzien van anodespanning via de weerstanden r_1 en r_2 , die klein zijn ten opzichte van de roosterweerstand R_1 en R_2 . De roosters der buizen krijgen een voorspanning door middel van de potentiometer P. Verder geldt:

$$r_1 = r_2, R_1 = R_2 \text{ en } C_1 = C_2.$$

Veronderstellen we, dat zowel de batterijspanning V_b als de anodestromen in de ketens van de buizen B_1 en B_2 volkomen constant zijn, dan kunnen we over de schakeling het volgende opmerken.

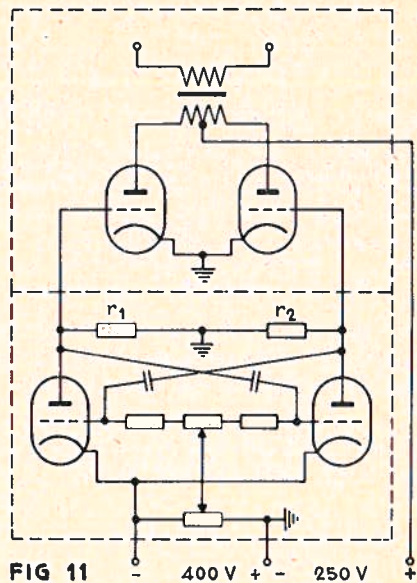
Over de weerstanden r_1 en r_2 treden constante spanningsverliezen op (resp. $I_1 \cdot r_1$ en $I_2 \cdot r_2$). Tussen de bekleedsels van de condensatoren C_1 en C_2 heerst derhalve een potentiaalverschil, dat gelijk is aan de batterijspanning V_b verminderd met het spanningsverlies $I_1 \cdot r_1$ resp. $I_2 \cdot r_2$. Over de weerstanden R_1 en R_2 treden geen spanningen op.

Wordt de hier beschreven rusttoestand verstoord, b.v. doordat de anodestroom I_1 sterker wordt, dan stijgt het spanningsverlies over de weerstand r_1 en daalt derhalve de spanning tussen de anode van buis B_1 en aarde. In de door R_1 , gedeelte P, B_1 en C_1 gevormde keten overheerst derhalve de condensatorspanning. Dit heeft tot gevolg, dat de condensator zich in de genoemde keten gaat ontladen met een stroom, die over de weerstand R_1 een spanning veroorzaakt, welke even groot is als het bedrag waarmede het spanningsverlies over r_1 , tengevolge van het toenemen van de anodestroom I_1 , vergroot is. De polariteit van de spanning over R_1 is zodanig, dat de negatieve rooster spanning van buis B_2 vergroot wordt. Hierdoor daalt

de sterkte van de anodestroom I_2 en wordt dus het spanningsverlies over r_2 kleiner. De spanning over de condensator C_2 is nu kleiner dan de spanning tussen de anode van B_2 en aarde, waardoor een laadstroom gaat vloeien, die over de weerstand R_2 een spanning doet ontstaan, welke de negatieve rooster spanning van buis B_1 evenveel verkleint als het spanningsverlies over r_2 kleiner werd. Het aangroei van de anodestroom van buis B_1 , dat aanleiding was tot het hiervoor beschreven proces, wordt derhalve ondersteund. Bij een juiste dimensionering van het geheel is het bedrag, waarmee de anodestroom I_1 , ten gevolge van de over R_2 optredende spanning, toeneemt, vele malen groter dan de oorspronkelijke toename van de anodestroom. Ditzelfde geldt dan ten aanzien van de spanning over R_1 . Daar het aangeduide vergroten en verkleinen van spanningen en stromen vrijwel zonder traagheid geschiedt, is de spanning over de condensator C_1 nog niet noemenswaardig gedaald, wanneer de spanning tussen de anode van buis B_1 en aarde opnieuw een daling ondergaat. De spanning over R_1 neemt derhalve toe, waardoor de buis B_2 nog verder dichtgedrukt wordt. Aangezien ook de spanning over de condensator C_2 nog nagenoeg gelijk is aan de rustspanning, wordt de spanning over de weerstand R_2 , evenals die over R_1 , groter.

Slechts zolang de anodestromen I_1 en I_2 in sterkte kunnen veranderen, kan het toenemen van de spanningen over R_1 en R_2 voortgang vinden. Aan het groter worden dezer spanningen kan derhalve op tweeërlei wijze een limiet gesteld worden.

De eerste mogelijkheid is, dat buis B_2 volledig wordt dichtgedrukt en dus de anodestroom in de keten van deze buis geheel tot nul gereduceerd wordt. Het bereiken van de verzadigingsstroom van



buis B_1 zou de tweede mogelijkheid kunnen zijn.

In beide gevallen wordt immers het verder toenemen van de spanningen over R_1 en R_2 verhinderd, doordat de betreffende anodepotentiaal niet verder kan stijgen, resp. dalen.

De ten tweede geopperde mogelijkheid heeft echter uitsluitend theoretische waarde, daar in de praktijk het afknijppunt van buis B_2 steeds het eerste bereikt en zelfs verre overschreden zal worden.

Op het moment, dat buis B_2 dichtgedrukt is, beginnen de spanningen over de weerstanden R_1 en R_2 te dalen, doordat de ontladstroom van C_1 zowel als de laadstroom van C_2 in sterkte afnemen. Deze stromen nemen, volgens fig. 8, aanvankelijk snel en later langzamer in sterkte af.

De condensator C_2 wordt geladen tot een spanning, die hoger is dan de oorspronkelijke spanning $V_b - I_2 \cdot r_2$. Zodra

In een gehucht in de Achterhoek zijn onder meer een 5-tal percelen aangesloten aan het draadomroepnet, zoals in fig. 1 getekend.

De voeding van de 4 programma's komt bovengronds uit de richting A tot paal B, vanwaar de blanke geleidingen doorlopen in de richting C.

De 5 percelen zijn vanaf B aangesloten op een platiëkkabel, welke aan de palen is bevestigd, gebonden aan een isolator op een haakstang.

Boven in paal R was een loden dop aangebracht, waarin 3 aflopers op de voedingskabel waren gelast.

De palen van B tot Q staan tegen de afrastering van prikkeldraad, dat aan ijzeren rasterpalen was bevestigd.

Enkele honderden meters vanaf B zijn

zowel in de richtingen A als C bliksem-afleiders aangebracht.

Op 7 augustus 1956 ontlastte zich om 12.55 boven het dorpje gedurende enkele minuten een hevig onweer. Met een knal als van een kanonschot werden de bewoners plotseling opgeschrikt, doordat bij perceel 5 de bliksem bleek te zijn geslagen op de afloper van de sterkstroomlijn van de PGEM en van hier op de dro-kabel. De houten windveer van het huis, welke vlak bij de dro-kabel zat, was daarbij geschroeid en de schakelkast van de PGEM verbrand.

Via de kabel aan de palen R, Q, P en verder heeft de ontlading waarschijnlijk een uitweg willen zoeken in de bliksem-afleiders, maar hij is niet zover gekomen. Tot verbazing van de bewoners

nu de spanning over R_1 zover gedaald is, dat ten eerste B_2 weer geleidend en ten tweede de spanning over C_2 groter is dan het potentiaalverschil tussen de anode van B_2 en aarde, begint C_2 zich te ontladen. Het hierboven beschreven proces speelt zich dan, weer als een lawine, in omgekeerde volgorde af, met het gevolg, dat nu vrijwel onmiddellijk B_1 dichtslaat en B_2 ver opengedrukt wordt.

Er treedt dus een trilling op, waarbij over r_1 en r_2 blokspanningen ontstaan in een ritme, dat bepaald wordt door de tijdsconstante van de RC-koppelingen R_1C_1 en R_2C_2 .

Van deze blokspanningen kan men gebruik maken voor het beurtelings dicht-

drukken van de buizen van een balans-versterker. De hier besproken schakeling wordt met dit doel toegepast in een elektronische belstroomgenerator, waarvan het volledige schema in fig. 11 is weergegeven.

De frequentie van de door deze generator geleverde belstroom wordt in hoofdzaak bepaald door de samenstelling van de RC-koppelingen. Verdere bijzonderheden vallen buiten het bestek van dit artikel en blijven hier dus buiten beschouwing.

Deze belstroomgenerator kwam immers slechts ter sprake om dit artikel over het RC-koppellid in schakelingen met versterkerbuizen met een praktisch voorbeeld te kunnen besluiten.

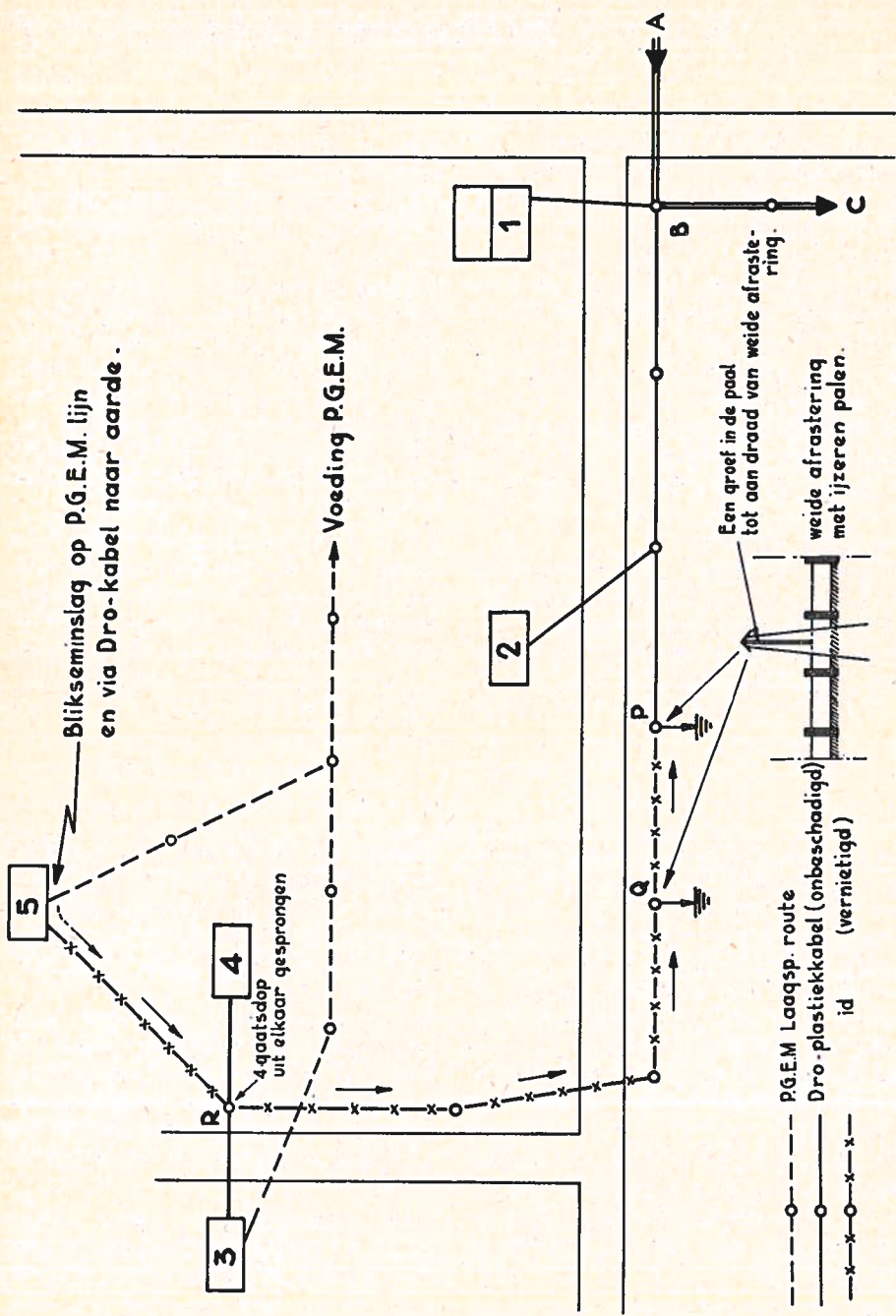


Fig. 1

leek de gladde ronde plasteikkabel te zijn omgetoverd in prikkeldraad. Het ronde omhulsel was op ontelbare plaatsen uit elkaar gesprongen, alsof dit door een te grote gasdruk was geschied. In de 8 afzonderlijke draden zat nagenoeg geen koper meer, terwijl de eindjes plastic als bij prikkeldraad naar buiten staken. Op vele plaatsen leek het alsof een rood waas buiten op de mantel van de plastic-kabel was geblazen.

Deze beschadiging bevond zich over 6 paalvakken. De palen P en Q vertoonden van de haakstang tot aan het bovenste prikkeldraad een diepe splintergroef; kennelijk hebben de ijzeren rongen van de afrastering een goede „aardverbinding” gehad, zodat de natgeregende palen als bliksemafleider konden dienen.

De loden dop aan paal R was geheel opengescheurd; de porceleinen buisjes waren tot een klit aaneengesmolten. De aflopers naar de percelen 3 en 4 vertoonden geen beschadiging; ook van P

tot B was de kabel goed. In alle 5 percelen was de programmakiezer echter volkomen stukgeslagen; het eigenaardige daarbij is, dat van de 3 luidsprekers, die op dat moment ingeschakeld stonden, er geen defect geraakt is.

In perceel 3 zaten vader en zoon in afwachting van de nieuwsberichten. Na de slag bleek de zoon, die het dichtst bij de luidspreker zat, een buil op het hoofd te hebben en brandvlekjes aan linkerwang, -schouder en -been. Daar de kap van de programmakiezer in de tegenovergestelde hoek van de kamer lag, moet worden aangenomen, dat deze eerst tegen het hoofd van de jongen is geslagen. Deze heeft enkele minuten bewusteloos aan tafel gezeten; op bed gelegd, bleek hij de volgende dag de klap zo goed als te boven, zodat er geen persoonlijke ongelukken te betreuren zijn.

Onderstaande foto laat de plasteikkabel zien met de loden dop, zoals deze na de slag aan de paal zat.



De stroomvoorziening in een telefooncentrale

door M. J. J. Geertzen

57-060

XIII. *Gelijkrichters (vervolg).*

De toepassing van automatisch geregelde gelijkrichters (*buffergelijkrichters*) is in ons bedrijf na de oorlog belangrijk toegenomen.

Niet alleen voor onbewaakte eindcentrales maar voor alle soorten centrales, inclusief de districtscentrales, wordt de gelijkstroomvoeding verzorgd door gelijkrichters van uiteenlopend vermogen.

De waarde van de te leveren stroom varieert hierbij van enkele ampères tot ver boven de duizend ampères.

Voor de centrales met 60 V resp. 48 V zijn de onderstaande typen gelijkrichters toegepast.

Teneinde meer inzicht te doen verkrijgen in deze materie zullen de vorengenoemde gelijkrichters hieronder nader worden beschreven.

XIV. *S.H.-Cuprox-gelijkrichters* *3/4 resp. 8/12 A.*

Beide typen zijn geschikt voor aansluiting aan één fase 220 V, 50 Hz.

De gelijkrichter voor 3/4 A heeft primair en secundair *geen* veiligheden; het type voor 8/12 A daarentegen wel.

Meetinstrumenten (V- + A-meter worden alleen op bestelling extra geleverd.

Beide gelijkrichters zijn uitgerust met cuproxcellen, doch na veroudering kunnen deze door seleencellen worden ver-

60 V:

Fabrikaat	Type	Sec. stroom	Schakeling
Siemens	—	3—4 A	} met regelsmoorspoel
„	—	8—12 „	
Philips	3028	3—4 „	} volgens Ir. Klinkhamer
„	3053	15 „	
„	3067	15 „	
„	3079	30 „	} elektronische regeling
„	3080	60 „	
Transforma	1091	15 „	Scott schakeling

48 V:

NSEM	V 3	20 A	} met magnetische regeling
„	V 3	50 „	
„	V 3m	100 „	met motorregeling

48 en 60 V:

NSEM	V 3	100 A	magnetische regeling
Transforma	940	100 „	handregeling

vangen. (Cuproxcellen zijn niet meer leverbaar).

De gelijkrichterzellen zijn volgens de z.g.n. „Graetz“-schakeling geschakeld. De regeling van de laadstroom geschiedt automatisch, afhankelijk van de batterijspanning, door het bijzondere verloop van de stroomkarakteristiek van de gelijkrichter. Bij *lage* batterijspanning wordt met *grote*, bij *hoge* batterijspanning met *kleine* stroom geladen.

zie schema fig. 1 en karakteristiek fig. 2.

De hoofdtrafo Tr is in serie met de regelspoorspoel Sm1 aangesloten op de netspanning. De secundaire stroom van de hoofdtrafo wordt via de gelijkrichterzellen Gr gelijkgericht en deze gelijkstroom loopt via de kleine spoel Sm2, de secundaire wikkeling van de regelspoel Sm1 naar de klemmen + en - 60 V van de gelijkrichter.

De werking van de regelspoel Sm 1 is nu zo, dat bij een *grote* gelijkstroomdoorgang door de secundaire wikkeling van Sm1, de zelfinductie in de primaire kring van de transformator Tr kleiner wordt dan bij een *kleine* gelijkstroom.

Door het afnemen van deze zelfinductie kan de primaire spanning van de transformator Tr stijgen. Maar bij toenemende verzadiging neemt dit effect weer af.

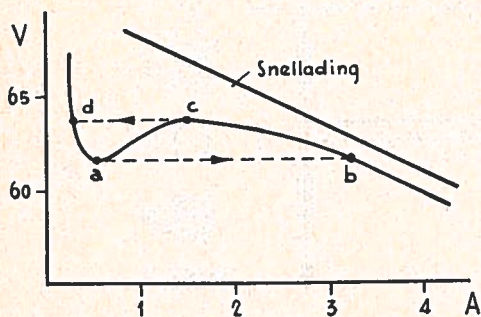


FIG. 2

Tengevolge hiervan is de regeling dan ook slechts in een bepaald gebied effectief.

Bezien we het verloop van de karakteristiek dan merken we op, dat deze een instabiel gedeelte vertoont, n.l. van a naar c.

Bij een stroombelasting tussen a en c gaat de gelijkrichting in een bepaald tempo slingeren. Zou n.l. de gelijkrichter zich dan instellen op punt a, dan wordt er te weinig stroom geleverd en de spanning zakt.

Daardoor springt de stroom even op punt b, waardoor dan weer te veel stroom wordt afgegeven en de spanning stijgt, waardoor de stroom weer terugloopt tot punt c. Op dit punt wordt nog te veel stroom geleverd, zodat deze verder terugvalt tot punt d om vervolgens weer terug te lopen naar a enz.

De karakteristiek van deze gelijkrichter kan dan ook niet ideaal worden genoemd.

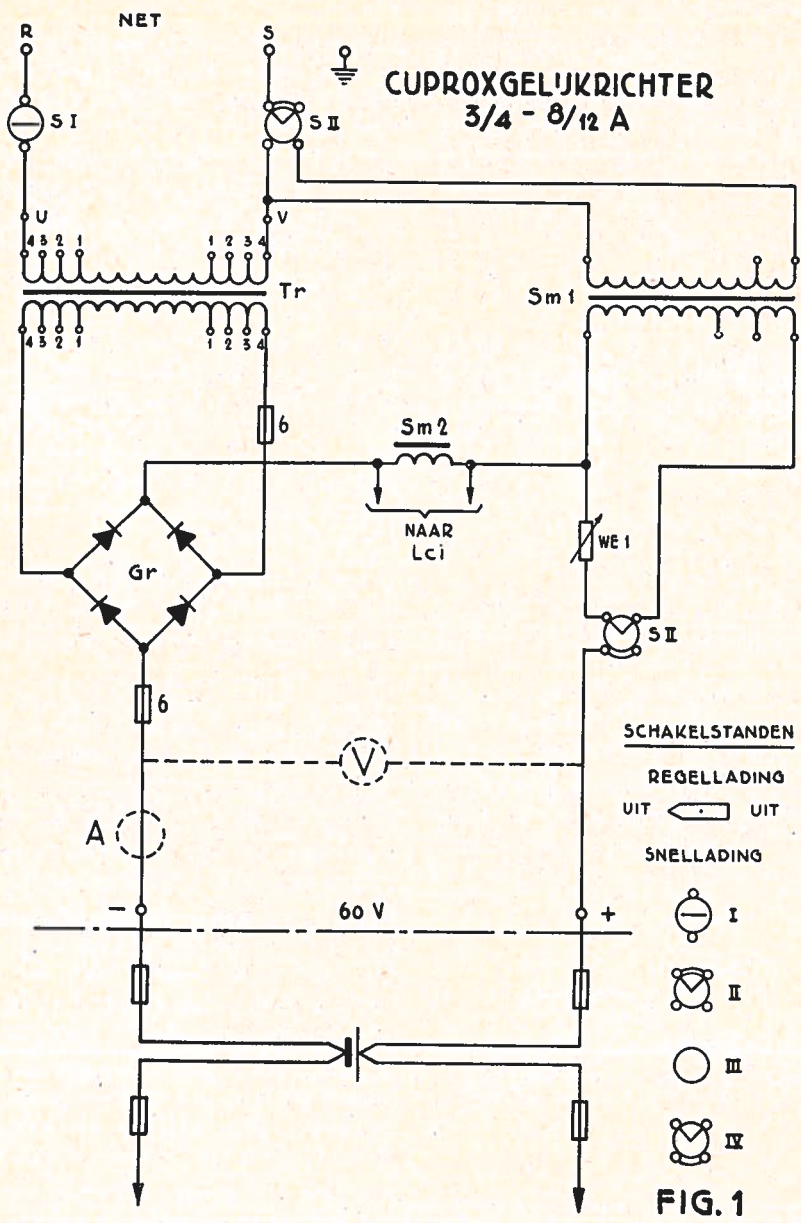
Een nadeel van dit type is bovendien, dat de secundaire spanning zich mede wijzigt als de netspanning varieert, hetgeen vaak grote spanningsverschillen kan geven tussen de nacht en overdag.

Door middel van de diverse extra aftakkingen op de trafo Tr kunnen kleine verschillen alsmede de veroudering der cellen enigermate worden gecompenseerd.

Door omschakeling van de schakelaar S kan de gelijkrichter in *snellading* worden geschakeld, waarbij dan een constante stroom wordt geleverd en de batterij enigszins kan worden opgeladen.

De spoel Sm2 is aangebracht voor aansluiting van een laadstroomcontroleinrichting, d.m. waarvan de ontbrekende laadstroom kan worden gesignaleerd.

Dit type gelijkrichter zal echter geleidelijk worden vervangen door gelijkrichters met een vlakke karakteristiek, waarover de volgende keer meer.



NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

57-061

(Vervolg spellinginstructie).

f of ff.

Met één *f*:

camouflage, estafette, persiflage (aanfluiting, bespotting), professor.

Met *ff*:

affaire, paraffine, affuit, diffuus, saf-fier, chauffeur, offensief, souffleur, saf-fraan, affiche.

g.

Soms bestaat er twijfel bij het schrijven van de volgende woorden:

bejag in: geldbejag, winstbejag, het ja-gen naar geld, naar het maken van winst.
gelag in: het gelag betalen, een feestge-lag, dat is een hard gelag voor hem.
logenstraffen: zijn daden logenstraffen zijn woorden (maakten zijn woorden tot een leugen).

Niet verwarren met *loochenen*, dat *ont-kennen* betekent.

plagiaat: letterdieverij.

met *gg*:

agglomeraat: een agglomeraat van delf-stoffen (samenklontering),

aggregaat: samenstel van werktuigen,

aggregatietoestand: vast, vloeibaar of gas-vormig,

aftroggelen: op slinkse wijze iets weten te verkrijgen,

suggereren: suggestie, suggestief: opdrin-gen door geestelijke beïnvloeding.

h.

In Nederlandse woorden komt slechts zelden een onuitgesproken *h* voor: *al-thans*, *thans*, *tbuis* (uit: te huis).

In *thee* is de *h* niet verplicht, maar ge-niet de voorkeur: *theepot* etc.

Opm. In *althans* en *thans* schuilt het woord *hand*. Zo is *thans* ontstaan uit: *te + hand + s*.

Het woord *nochtans* heeft geen *h* achter de *t*. Het is ontstaan uit:

nog + dan + s.

In vreemde woorden kwam echter zeer vaak een niet uitgesproken *h* voor, voor-al na een *t*, b.v. *ort(h)odox* (rechtzin-nig).

De *Woordenlijst* vermeldt het volgende: *th* wordt vervangen door *t*:

I. *Aan het eind van een woord*, alsmede in buigingsvormen en Nederlandse aflei-dingen daarvan: *chrysa*nt, *chrysa*nten, *chrysa*ntje, *psychopa*t, *telepa*t.

II. *Voor een medeklinker*: *antraciet*, *astma*, *atletiek*, *atleet*, *astmatisch*, *ritme*, *filantroop*, *trombose*, *etnograaf* (volken-beschrijver).

III. *Na f en ch*: *difterites*, *diftong*, *autochtoon*.

Ook de *rh* is vervangen door *r*:

*rapso*die, *diarree*, *reumatiek*, *rododen-dron*, *rinoceros*.

Wel h in: *sjab*, *fellab*, *dablia*, *boeddba*, *brahmaan*.

i of ie.

Vrije (*i*) wordt in de Nederlandse woor-den meestal als *ie* geschreven: *liever*, *knie*, *zieden*.

Woorden van vreemde herkomst hebben meestal *ie* als slotklank b.v. *amfibie*, *kolibrie*, *komedie*, *academie*.

De voornaamste uitzonderingen zijn: *januari*, *februari*, *juni*, *alibi*, *confetti*, *demi*, *gummi*, *kadi*, *kaki*, *kali*, *macaroni*, *maggi*, *rabbi*, *taxi*.

Opm. Meervoudsuitgang door een ' van de *i* gescheiden: *ski's*, *taxi's*.

Voor andere buigingsuitgangen en aflei-dings achtervoegsel wordt *i* door *ie* ver-vangen: *skietje*, *skiester*, *skiede*, *geskied*, *taxietje*, *taxiede*, *getaxied*.

-isch, -tisch -nisch.

Ook het achtervoegsel *-isch* en de verlengingen *-tisch* en *-nisch* krijgen het *i-teken*: wettisch, algebraïsch, Russisch, Israëlsch, semitisch.

De ontleende woorden op: *-ief, -iek, -iel, -iem* en *-iet* met hun buigingsvormen en afleidingen krijgen meestal:

<i>i</i>	<i>ie</i>
in <i>onbeklemde</i> lettergreep	in de <i>beklemtoonde</i> lettergreep
archivaris	archieff
civiliceren	civiel
cursiveren	cursief
fabrikant	fabriek
fanaticus	fanatiek, fanatiekeling
int/miteit	intiëm, intieme
criticaster	kritiek
minimaal	miniëm
motiveren	motief
muzikaal	muziek
naïveteit	naïef, naïeveling
semïtisme	semiet
stabiliseren	stabiel

j.

Twijfel omtrent de *j* kan o.a. bestaan in woorden met *-ill* of *-ilj*, met *-gn* of *-nj* en in *sj* of *sch*.

De mate van *vernederlandsing* geeft de doorslag. Dus weer: zien naar het woordbeeld en scherp de goede uitspraak beluisteren. Waar *lj* gesproken wordt, schrijve men voortaan *lj*, aldus de *Woordenlijst*.

biljart	flottielje	<i>sjerp</i>
biljet	miljard	<i>sjees</i>
biljoen	miljardair	<i>sjofel</i>
biljonair		<i>sjoelbak</i>
briljant	paviljoen	<i>sjokken</i>
gletsjer	postiljon	<i>sjorren</i>
jenever	sinjeur	<i>sjeik</i>
miljoen	sjaal	<i>sjouwen</i>

k.

Men denke aan de verscherping van de *g* tot *k* voor de achtervoegsels *-lijk* en *-je*; koninklijk, vergankelijk, rottinkje, woninkje.

Anekdote, kostuum, kritiek, korps, konvooi, komedie, klarinet, konfijten, kroniek, marokijn, kadet.

l of *ll*.

De regel: *één medeklinker na lange klinker, twee na korte klinker gaat ook dikwijls bij de l niet op.*

Hier volgen enkele moeilijke woorden:

<i>l</i>	<i>ll</i>
alarm	allee
aluin	alleegaat
alimenteren	allegro
aluminium	alliantie
balorig	alloom
calorie	allures
cavalerie	appelleren
detail	artillerie
galant	bulletin
kaliber	capillaire
kelner	failleren
kolos	failliet
militie	fusilleren
tolerant	geëmailleerd
vocabulaire	geoutilleerd
volontair	illegaal
volume	illuminatie
kolossaal	medaille
molest	millibar
palet	outillage
salamander	parallel
simuleren	penicilline
ventileren	satelliet
balatum	sollicitant
alom	syllabe
balustrade	tabellarisch
balans	trolleybus
	villa

(wordt vervolgd)



Nr. 3 van het Zweedse blad **Radio och Television** begint als steeds met „nieuw-tjes” op radiogebied. Dan volgt er een beschrijving van de zendbuizen voor UKG van Siemens. B. Kruger schrijft over transistoren in versterkers, terwijl er van H. Löön (hoe spreek je dat uit?) nomogrammen in staan voor de berekening van filters. Overigens ben ik die al jaren geleden tegengekomen in *Eelektronics*, toen van de hand van John Borst. Dat had hij er toch eigenlijk wel bij kunnen zetten vind ik. John Schröder beschrijft een RC oscillator voor sinus- en kanteelspanningen zoals dat eigenlijk heet. Verder bevat het nummer nog een aantal kortere interessante artikeltjes.

* * *

Nr. 67 van de Italiaanse editie van **Radio and Television News (Radio e Televisione)** bevat o.a. een advertentie van een hele pagina voor een nieuwe antenne, geïllustreerd met een heel grote juffrouw met heel weinig manufacturen aan en een paar hele kleine plaatjes van de antenne. Het verband tussen die twee uiterste is me niet erg duidelijk. Zo'n antenne zet je op het dak en de juffrouw zou dan zeker longontsteking oplopen. Hier in Nederland tenminste, in Italië is het gelukkig warmer, dus zou het misschien wel gaan.

In de tekst vinden we weer eens de zoveelste hoek-basreflexkost. Beter? Och, waarom, het scheelt niet zoveel met al die andere! Ook veldsterktemeters worden al met transistoren uitgevoerd. Hoe dat gaat wordt u

haarfijn uitgelegd door een onbekende schrijver. Verder nog wat beschrijvingen van handelsapparaten. Dus niet veel interessants. Nee, mijn nummer was dit niet!

* * *

Elektronik van april begint met een artikel over de mogelijkheden, die er nog zitten in de ontwikkeling van elektronische rekenmachines. Wilt u een paar interessante, maar onbegrijpelijke getallen? In 1946 was de ENIAC met — nee het is geen drukfout — 1800 buizen het neusje van de zalm met een paar honderd vermenigvuldigingen per seconde en nu is dat al weer heel ouwe kost: de NORC van de IBM doet het met niet minder dan 32000 vermenigvuldigingen per seconde: Twee getallen elk van 13 cijfers worden in 31 micro seconden vermenigvuldigd. Eerlijk gezegd zegt me dat niks. Dat is onvoorstelbaar snel en een paar duizend vermenigvuldigingen per seconde meer of minder zijn natuurlijk heel mooi, maar snappen doe je het toch niet.

Overigens heeft de IBM een elektronisch „geheugen” van 32000 woorden, gebruik je nu „halfwoorden”, dan wordt dat 64000, dus $2 \times$ zo snel. Maar ook dat schijnt nog niet genoeg te zijn, men verwacht nog veel grotere snelheden en wel 'n vermenigvuldigingssnelheid van 1 micro-seconde. Dat schijnt zo'n beetje de theoretische grens te zijn. Dat snelle is natuurlijk wel heel mooi en het bespaart enorm veel tijd. Als we het goed beschouwen zijn die rekenmachines, die te vergelijken zijn met een logaritmen-

tafel, wonderlijke dingen. Ze kosten handen vol geld, maar rekenen in een minimum van tijd van alles voor u uit. Een logaritmentafel daarentegen kost een krats: maar de berekeningen daarvan kosten zeeën van tijd en daar tijd = geld zal de elektronische rekenmachine het wel winnen van de logaritmentafel. Al zal deze laatste nog wel de nodige jaren in schooltassen worden aangetroffen.

H. H. Klinger schrijft een zeer interessant artikel over de elektronenmicroscop, helder, duidelijk en vooral prima illustraties. Interesseert u zich voor trillingsmetingen aan de schoepen van straalmotoren? 8 blz. voor u dan. U. Sandvoss beschrijft een automatisch meetapparaat (capaciteit en isolatiestand) voor papiercondensatoren. Kurt H. Meissner heeft het over gepolariseerde relais met transistoren terwijl H. Kröner het heeft over de dimensionering en de berekening van elektronisch gestabiliseerde gelijkspanningsbronnen.

* * *

Een nieuw gerecht: **Rundfunktechnische Mitteilungen**, 1e jaargang, nr. 1, een combinatie van „Technische Hausmitteilungen des Nordwestdeutsche Rundfunks“ en „Mitteilungen der Rundfunktechnischen Instituts“. Dus twee „concurrenten“, die zijn gaan samenwerken en dat nog wel op omroepgebied, dat is bij ons niet denkbaar, zelfs niet op het gebied van gemeenschappelijke wetenschappelijke mededelingen. Dit nummer gaat in hoofdzaak over meetmethoden tot het bepalen van de kwaliteit van televisiebeelden en andere televisie-onderwerpen. Ir. Dullemond, die in RB zoveel over televisie weet te vertellen, zal van dit blad smullen denk ik zo.

* * *

Audio. In het januarinummer van dit steeds interessante WW-blad in de eerste plaats een artikel van Burstein en Pollak (Duitse naam in een Amerikaans blad) over een WW taperecorder versterker. De versterker is prima als nu de rest maar „mee kan“. Ik vrees het ergste: 20000 Hz is heel wat voor een recorder! Harold Reed schrijft over „Hum“ en wat daartegen te doen. C. G. Mc Proud beschrijft heel uitvoerig een basreflexhoekkast met ingebouwde televisiebeeldhuis van 12“, die zoals hij zelf schrijft praktisch niet meer te krijgen zijn. Waarom schrijft hij er dan over zou je zo zeggen.

Toch zit er wat in, in dat ontwerp. Een paar heel goede ideeën zelfs. Onze anonieme medewerker op dat gebied zal er t.z.t. wel wat over vertellen als het de moeite waard is.

De grammofoonplatenrubriek in Audio is altijd heel aantrekkelijk, alleen is het niet altijd mogelijk de daarin besproken platen hier op de kop te tikken. Wat ik ook altijd met plezier in dit blad lees zijn de advertenties. Een luidsprekerkastje van slechts \$ 732.00. Pickup-arm voor \$ 59.50 en meer van die „uitgezogen“ prijsjes. Een kunst om dan WW te hebben! Nee dan zijn wij toch anders, wij zitten liever voor een kwartje op de eerste rang. Overigens stel ik die eigenbouwerij van ons meer op prijs dan dat kopen van (veel te dure) spullen. Dat is geen kunst. Het februari-nummer van hetzelfde blad beschrijft een correctiefilter voor grammofoonversterkers. Er zit nog al zo het een en ander in. Een ander artikel vertelt ons hoe het komt dat een uitgangstransformator vervorming geeft. Ik zou zo zeggen: dat weten we nu wel, maar vertel ons liever wat daar tegen te doen is. Het artikel over de W.W. versterker voor tape recorders wordt vervolgd evenals de vaste rubrieken. Eerlijk gezegd vindt ik dit nummer nu juist niet zo heel aantrekkelijk. Maar smaken verschillen gelukkig en het artikel over stereofonie dat er in staat is zeer zeker de moeite van het lezen waard.

In de grammofoonplatenrubriek viel mij op een plaat van Leon Beerry: The Giant Wurlitzer pipe organ. Vol. one (Adio Fidelity APLP 1829) dat schijnt iets heel bijzonders te zijn voor WW tests. Zelfs het blazen van de lucht door de pijpen schijnt te horen te zijn, terwijl aan de lage kant de 16 perioden nog op de plaat staan. Had ik hem maar! zullen er vele met mij zeggen.

* * *

TeLÉVISION van maart-april houdt zich ook al (redactioneel) bezig met transistoren in televisieschakelingen. Interessant is wat R. Deschepper schrijft over de grootte van het televisiebeeld. W. Sorokine schrijft over het maken van spoeltjes voor televisiedoel-einden en dan volgen er een paar verhalen over Franse televisietoestellen en hun constructieve details. Tenslotte de vaste rubrieken.

(over genomen uit: Radio Bulletin.)