



# Uw bijzondere aandacht voor . . . .

18-68

Welke leerlingen van de school in de Nieuwe Molstraat in Den Haag denken daar vandaag nog wel eens aan terug?

25 jaar geleden zaten we daar met enkele klassen aspirant-monteurs en aspirant-instrumentmakers, titels, waarin het onderscheid tussen buitendienst en binnendienst tot uitdrukking kwam.

Toen omstreeks 1941 de Opleidingsdienst PTT in het leven werd geroepen, lag het in de bedoeling een school in te richten, waar bestellers, telefonisten, kantoorbedienden, buiten- en binnendienstpersoneel zouden worden opgeleid. De plannen hiervoor konden door de oorlogstoestand slechts ten dele doorgang vinden.

Alleen voor de opleiding van kantoorbedienden en voor het personeel van de technische diensten werd toen in een woning aan de Nieuwe Molstraat in Den Haag een school ingericht.

Toekomstige monteurs van de buitendienst, die in het bezit waren van het diploma Ambachtsschool elektrotechniek en geslaagd voor het A-examen met ca. 4 jaar praktijk, werden vanuit de districten gedurende 3 maanden naar de „monteurscursus” in Den Haag gestuurd.

Weer terug in zijn standplaats, was het contact met de opleiding in Den Haag geheel verbroken, hoewel het dan nog 3 tot 6 maanden duurde, vóór de cursist tot het C-onderzoek werd toegelaten. In deze tussentijd wist men niet, waar naar toe te gaan, wanneer men met een technisch probleem zat.

De toekomstige monteurs in de binnendienst hadden veel langer contact met de leraren, daar deze regionaal een dag in de week cursus bleven geven. Doch ook zij zouden na deze opleiding op een of andere wijze dit contact willen blijven behouden, teneinde evt. vragen beantwoord te kunnen krijgen.

Gelukkig werd aan deze wensen in 1946 tegemoet gekomen door het uitkomen van het *Studieblad — door en voor het technisch personeel*.

De redactie werd en wordt thans nog gevoerd door 3 leraren van toen en een huistelefoon-specialist als 4e redacteur.

Let wel! Dat is nu 22 jaar geleden!

Heel veel vragen zijn in de vorm van een artikel beantwoord; een schare van medewerkers leverde stof op velerlei gebied.

De leerlingen van toen hebben hun weg in het bedrijf reeds lang gevonden; een groot aantal jongeren is daarna telken jare in dienst genomen.

Maar wilt U zich even realiseren, dat de jongste van de leraren van toen kortgeleden met pensioen gegaan is, nadat de anderen hem hierin dus voorgegaan waren!

TELEFOONTOESTELLEN

Toen ze nog in het PTT-bedrijf werkzaam waren, konden ze gemakkelijk bij collega-specialisten van een bepaald onderdeel in een persoonlijk gesprek er nog eens op aandringen, een artikel te schrijven als antwoord op een binnengekomen vraag. Dat gaat nu niet meer zo eenvoudig en het is ons bekend, dat er wel eens copy-nood is om voor een bepaalde maand de 32 pagina's van het blad vol te krijgen.

A 4- en B 4- en C4-studerenden moeten zelf cursussen organiseren en oudere collega's zoeken, die hen daarbij willen helpen. Dat zullen veelal de leerlingen van toen zijn, die nu zelf als leraar optreden. Daarbij kan het Studieblad van veel nut zijn, doch dan moeten we ook zorgen, dat er leerstof op de redactietafel komt.

Vrijwillig zijn de redactieleden 22 jaar geleden begonnen aan een taak, jongeren en ouderen van dienst te zijn met voorlichting op eigen of ander PTT-terrein.

Als men dat zoveel jaren volhoudt, dan wordt het een levenstaak naast het gewone werk.

Uit het groeiend aantal abonnementen blijkt, dat het blad zich in een grote belangstelling mag verheugen. Uit informatie uit onze naaste omgeving blijkt echter, dat het Studieblad door zgn. „afgestudeerden” weinig meer wordt gelezen om verschillende redenen.

Gaarne zouden we willen weten, hoe U daarover denkt.

Wanneer U met ons van mening bent, dat het Studieblad niet meer kan worden gemist, welke wensen zijn er dan met betrekking tot de inhoud én voelt U zich dan ook geroepen nu en dan, of regelmatig een bijdrage te leveren?

Laat U niet weerhouden door de gedachte, niet te kunnen schrijven.

Beschrijf een bijzondere manier van werken, een belevenis, een niet-vaak voorkomende storing gerust met Uw eigen taal; de redactie schaaft het — zo nodig — wel zódanig bij, dat het in het Studieblad kan worden opgenomen.

We rekenen op een massa brieven, waarvoor bij voorbaat onze dank!

M. J. Tijssen Klansen

Dienstkringleider

DRUTEN

A. J. Tardijn

Hemp I

Telefooncentrale

ARNHEM

# TELEFOONTOESTELLEN

19-68

J. H. Schuilenga

Enkele jaren geleden zijn in het Studieblad enige in het buitenland gebruikte uitvoeringen van telefoontoestellen beschreven en de toepassing in verschillende omstandigheden vermeld. Dat was meer om de lezer een indruk te geven van wat de andere houding van exploitant tegenover gebruiker dan hier te lande geldt, dan om de technische uitvoering te belichten. Inmiddels heeft zich overal ter wereld het streven naar diversiteit in vorm en handzaamheid van allerlei producten voortgezet; met name na de 2e Wereldoorlog, die in meer dan een opzicht een scheiding tussen normen en gewoonten was, hebben zich vraag en aanbod enorm vergroot. Men kan ook in deze van een schaalvergroting spreken. De consument, daartoe in staat gesteld door een in het algemeen groter inkomen dan voorheen en bovendien gemakkelijker tot kopen bereid, verlangt een keuze uit een groter assortiment. Ook heeft hij oog gekregen voor schoonheid van vorm, voor kleur en gemakkelijker hanteerbaarheid. Voorlichting in deze door commercieel al dan niet geïnteresseerden hebben hiertoe bijgedragen.

Ook het telefoontoestel, van singulier speeltuig gegroeid tot onmisbaar attribuut in het gedachtenverkeer, is aan de geschetste invloed niet ontkomen. Weliswaar is het in Nederland zo, dat de overheid in de vorm van PTT bepaalt, wat voor de telefoongebruiker het meest geschikte instrument is, maar dat wil niet zeggen dat diezelfde overheid zich zou kunnen permitteren (als hij dat althans zou willen) in het privéterrein van de gebruiker/abonnee apparatuur binnen te voeren die in schrille disharmonie met de omgeving zou zijn. Diezelfde overheid zou trouwens de leverancier niet kunnen vinden die bereid zou zijn tegen aanvaardbare prijzen het in fig. 1 (zie frontpagina) geschetste toestel — ge-waardeerd object in het Postmuseum — te blijven fabriceren. Wel zijn sommige fabrikanten bereid tot aanmaak van *antieke* toestellen, maar dan tegen exorbitante prijzen, welke prijzen gaarne worden betaald door kopers die dit uit overwegingen van status menen te moeten doen.

PTT bracht anno 1965 onder de abonnees de thans welbekende 65-serie in de uitvoering van tafel-, wand- en serietoestel; het lijnkiezertoestel was eigenlijk al een voorganger. Deze toestellen passen in vrijwel elk interieur, huishoudelijk zowel als zakelijk, van deze dagen.

Vormen kunnen het intussen lang uithouden. Fig. 2, hoewel hier te lande nimmer populair geweest, is elders van voor de 1e tot na de 2e Wereldoorlog alom verspreid geweest, met name ook in Amerika, waar het al dan niet met kiesschijf bij een groot aantal maatschappijen bijzonder gewild was. Wie, met schrijver dezès, de leeftijd der ouden heeft bereikt, zal zich de films der 20-er jaren herinneren, waarin dit toestel steevast een voorname plaats innam. De microfoon, de zgn. Solid Back, was trouwens wèl in ons land vriend des huizes.

Het is een lange weg van A. G. Bell's houten hoorntjes naar Standard Telephone and Cable's DELTAPHONE, die door de British Post Office onder de

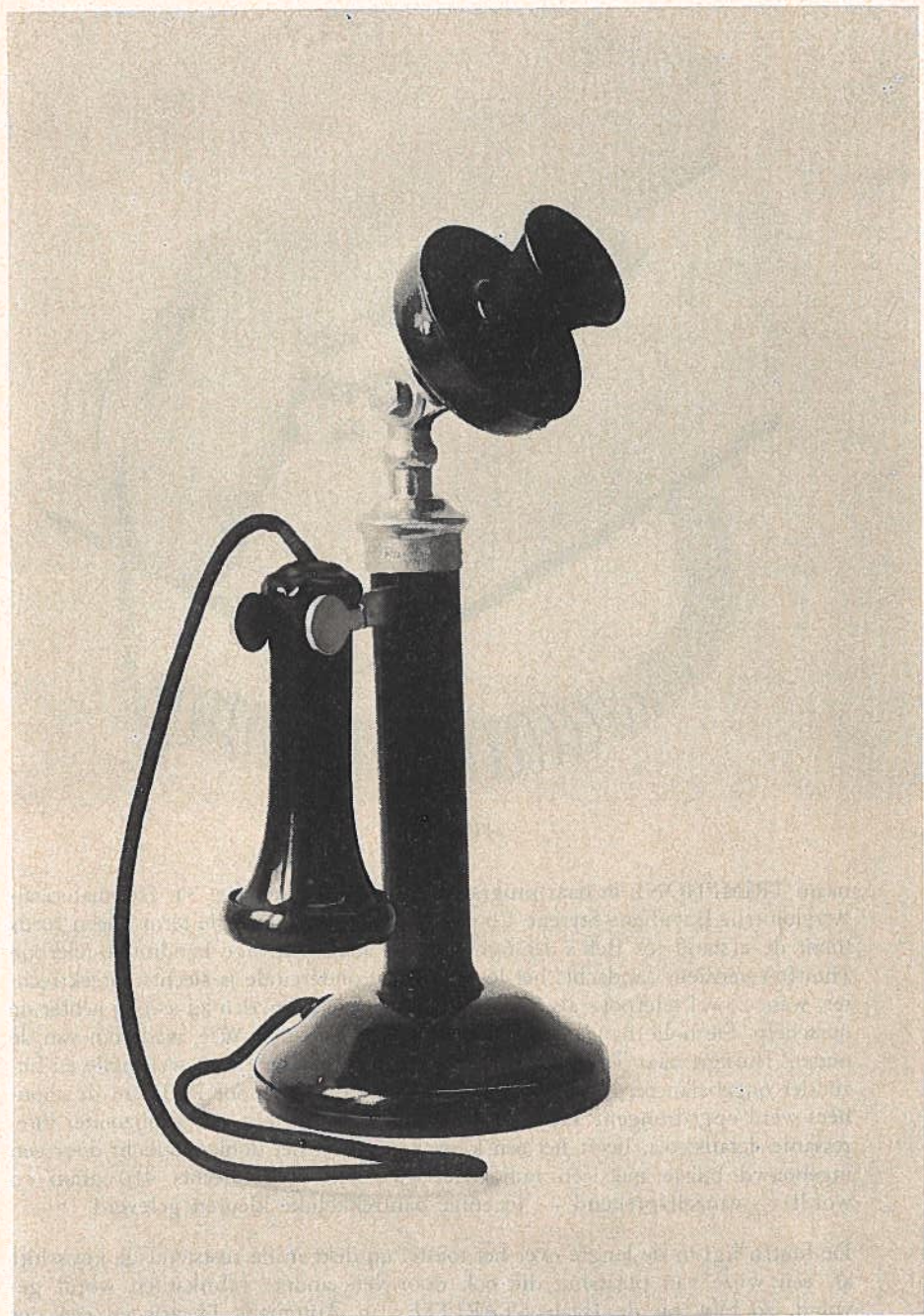


Fig. 2

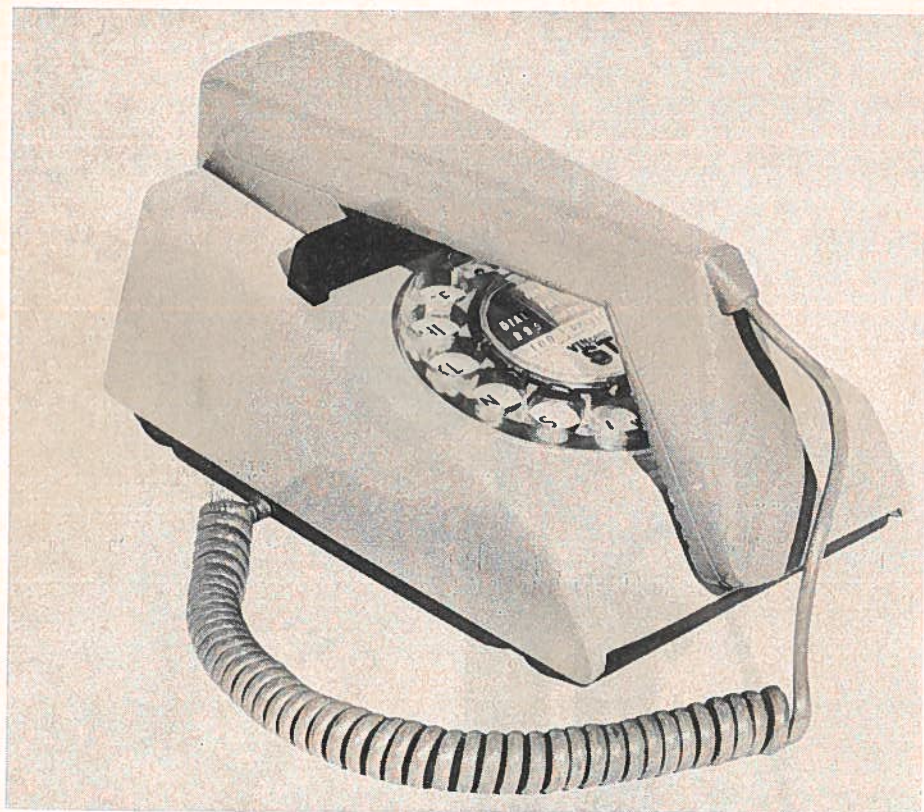


Fig. 3

naam TRIMPHONE in haar programma is opgenomen (fig. 3). Het materiaal: Acrylonitrile-Butadiene-Styrene Co-polymeer of wel ABS; die term alleen reeds toont de afstand tot Bell's 1876-model. De merkwaardige handmicro-telefoon (hmtfn) verdient aandacht; het lepelvormige ondereinde is slechts spreektrichter, want zowel telefoon- als microfoonkapsel bevinden zich zij aan zij achter de oorschelp. De holle handgreep dient als geluidsgeleider. Wie, wederom van de ouden, fluistert daar Thomson-Houston en denkt aan het toch wel malle en bijzonder ongebalanceerde hoortje, dat een aantal jaren door PTT aan de abonnees werd opgedrongen? Het Deltaphonetoestel bevat een aantal bijzonder interessante details; o.a. heeft het een kiesschijf die in het donker oplicht door een ingebouwd buisje met een radioactief gas, het weegt slechts 910 gram en wordt — vanzelfsprekend — in enige aantrekkelijke kleuren geleverd.

De hmtfn ligt in de lengte over het toestel en dekt in de ruststand de kiesschijf af, een wijze van plaatsing die ook door vele andere fabrikanten wordt gevolgd, zo bijv. bij de fraaie STARLITE van Automatic Electric en een der typen van SIEMENS. De ontwerpers voeren als voordeel aan, dat bij dergelijke

plaatsing de hmtfn even gemakkelijk met de linker- als met de rechterhand kan worden afgenomen; overigens een niet zo overtuigend voordeel.

American Tel & Tel (ATT) bracht reeds in 1959 de kleine, elegante PRINCESS, een voor die tijd gedurfde vorm, berekend met traditie (fig. 4), de hmtfn met de gebruikelijke ligging echter óver de schijf.

(wordt vervolgd)

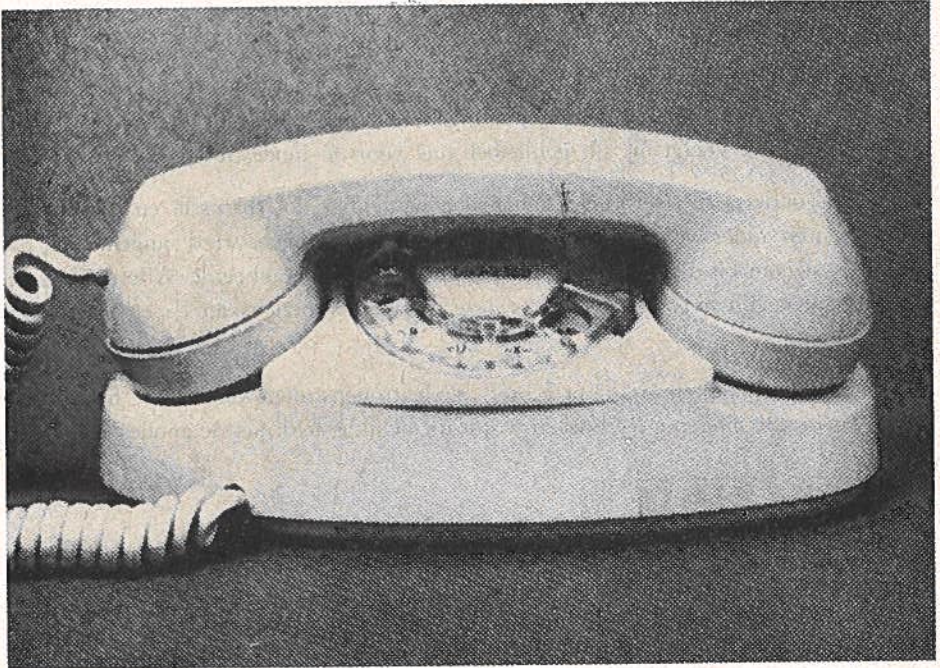


Fig. 4



## HOE KUNNEN BEELD EN GELUID UIT DE STUDIO WORDEN OVER- GEBRACHT NAAR DE HUISKAMER?



(Vervolg van blz. 45)

Alvorens verder te gaan willen wij even ingaan op een reactie van een onzer lezers. Deze merkte op, dat in figuur 8 op bladzijde 360 in het decembernummer 1967 de pijl, welke de richting van de elektronenstroom aangeeft goed staat, maar vraagt hij, dit geldt toch niet voor de anodestroom.

Dit onderwerp geeft meerdere malen aanleiding tot discussie en verwarring. Een en ander wordt in feite veroorzaakt doordat vroeger werd aangenomen, dat de stroom bij de + pool uittrad en bij de — pool terugkeerde. Alle meetinstrumenten zijn nog steeds volgens deze gedachte voorzien van + en — aanduidingen.

Bij de versterkerbuis loopt echter de elektronenstroom van katode naar anode en in alle moderne leerboeken wordt dit gelijkgesteld met de anodestroom.

## TELEVISIE

Het televisietoestel heeft zich in tal van huiskamers een vaste plaats veroverd naast de radio. Hiermede is wederom iets dat in de tijd van Jules Verne nog als een sprookje werd beschouwd, werkelijkheid geworden. Door televisie (letterlijk: ver-zien) kunnen we gebeurtenissen, die op grote afstand plaats vinden, met ogen en oren meemaken en daarbij zelfs als het ware „op de eerste rang zitten”.

Het is wel duidelijk, dat er voor het elektronisch overbrengen van een beeld meer komt kijken, dan voor geluidsoverdracht. Met de vorige artikeldelen van deze serie bij de hand zal het echter mogelijk zijn, ook in de principes van deze techniek een inzicht te verkrijgen.

### Beeldoverdracht

Voor het vastleggen van een beeld in zwart-grijs-witte tinten kennen we sinds 1838 reeds de fotografie, waarbij door middel van een aantal lenzen een beeld wordt geprojecteerd op een gevoelige, vlakke plaat (fig. 1). Van de jongere, maar grotere broer van deze fotografie, de film, weten we dat een schijnbaar

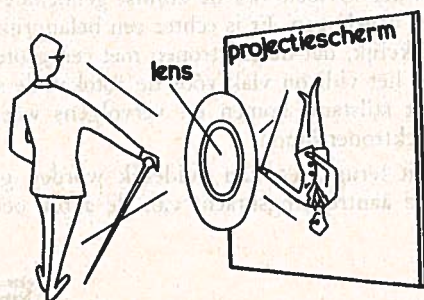


bewegend beeld kan worden verkregen, door in snelle opeenvolging weinig van elkaar verschillende beelden te projecteren.

Onze ogen kunnen deze beelden niet elk afzonderlijk als „stilstaand” waarnemen, waardoor de indruk van een geleidelijke beweging ontstaat. Om een dergelijke reeks beelden over een grote afstand over te brengen, moet deze op de een of andere manier worden omgezet in een elektrische trilling, welke door een draad kan worden getransporteerd of door een zender uitgezonden.

Aan de ontvangzijde moet van deze elektriciteit dan weer een zichtbaar beeld worden gemaakt.

Fig. 1. Met behulp van een lens kan een situatie worden afgebeeld op een vlakke plaat. Dit gebeurt o.a. bij de fotografie.



Het omzetten van een beeld in elektriciteit kan niet „ineens” gebeuren. Het is noodzakelijk het beeld in principe onder te verdelen in een groot aantal, zeer kleine beeldelementjes en de lichthelderheid van elk deze elementjes zeer snel achter elkaar in de vorm van elektriciteit door te zenden. Bij televisie-opnamen worden de beeldelementjes in vlak onder elkaar liggende lijnen „afgelast” door een elektronenbundel \*), op een manier die kan worden vergeleken met het lezen van de regels in een boek. Dit gebeurt in de *opneembuis*, welke in de televisiecamera is aangebracht en waarvan verschillende uitvoeringen bestaan. Eén hiervan, het „vidicon”, zal nader worden besproken.

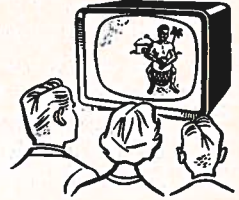
### Het vidicon

Een doorsnede van deze opneembuis is in fig. 2 weergegeven. In een langwerpige glazen buis is een elektronenkanon \*) aangebracht, waaromheen een ringvormige *collector-elektrode* \*) is opgesteld. Aan de binnenzijde van het platte voorvlak van de buis bevindt zich een *fotokatode*. De beide laatstgenoemde onderdelen komen straks nog ter sprake. Bij het vidicon behoren verder nog een focusseer- en een afbuigstelsel \*). Om verschillende praktische redenen zijn deze hier aan de buitenzijde van de glazen buis aangebracht.

Voor het focuseren en afbuigen wordt gebruik gemaakt van elektro-magnetische principes, dus niet van „elektrische”. Voor een goed begrip is dit echter van weinig betekenis.

Tot op zekere hoogte is de gang van zaken nu te vergelijken met die bij een beeldbuis, waarvan de werking in deeltje V op blz. 42 van deze serie werd be-

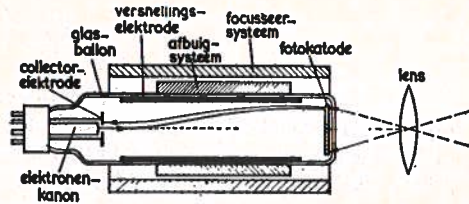
\*) De van een ster voorziene woorden, die misschien verklaring behoeven, hebben betrekking op begrippen die in de vorige gedeelten van deze serie reeds ter sprake zijn gekomen.



sproken. Het elektronenkanon produceert een smalle elektronenbundel, die onder invloed van de zojuist genoemde systemen wordt versneld, gefocuseerd en afgebogen. Er is echter een belangrijk verschil: bij een beeldbuis is het noodzakelijk, dat de elektronen met een grote snelheid het scherm treffen, terwijl ze in het vidicon vlak vóór de fotokatode sterk worden afgeremd, zelfs zo, dat ze tot stilstand komen en vervolgens weer terugvliegen in de richting van het elektronenkanon.

Dit terugkeren kan duidelijk worden gemaakt met een eenvoudig voorbeeld. De aantrekkingskracht van de aarde oefent op een omhoog gegooid bal een

Fig. 2. Doorsnede van een vidicon.



remmende kracht uit, waardoor hij op een gegeven ogenblik tot stilstand komt en vervolgens, onder invloed van dezelfde aantrekkingskracht, weer terugkeert. De elektronen worden door de collector-elektrode, waarop een positieve elektrische spanning is aangesloten, aangetrokken en verzameld.

Het resultaat is, dat de fotokatode in een vidicon door de elektronenbundel „voorzichtig” kan worden afgetast, zonder door een overvloed van elektronen te worden gebombardeerd.

### Elektronisch lezen

Het door te zenden lichtbeeld wordt door middel van een lens verkleind projecteerd op de fotokatode, welke bestaat uit twee gedeelten: een doorzichtig plaatje goed geleidend materiaal (de *signaalelektrode*), waarop een dun, lichtgevoelig laagje van een halfgeleidende \*) stof (bijv. *silicium*) is aangebracht. Op de signaalelektrode wordt een positieve elektrische spanning aangesloten.

Nu weten we van halfgeleiders, dat deze voor elektriciteit een betrekkelijk hoge weerstand bezitten. Onder normale omstandigheden zal dan ook maar weinig van de elektrische lading van de signaalplaat in het silicium doordringen. De weerstand van silicium is echter sterk afhankelijk van de hoeveelheid licht, die er op valt en neemt bij sterkere belichting af.

\* Zie noot op blz. 73.

De positieve lading van de signaalplaat, waarop een lichtbeeld is geprojecteerd, dringt dus op de witter belichte plaatsen beter in het silicium door dan bij de zwakker belichte; in het halfgeleidende materiaal ontstaat een „elektrische afdruk” van het lichtbeeld. Deze elektrische afdruk moet door de elektronenbundel geheel worden afgetast. Hoe dit mogelijk is, weten we in principe al van de beeldbuis: de elektrische spanningen op het afbuigstelsel kunnen zodanig worden gevarieerd, dat de elektronenbundel een *raster van lijnen* over de fotokatode en dus over het „elektrisch beeld” beschrijft (fig. 4).

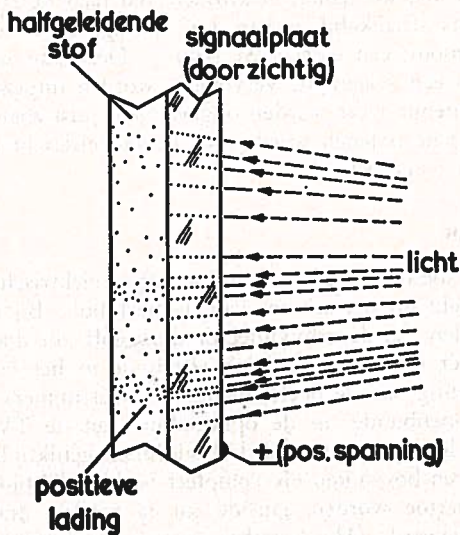
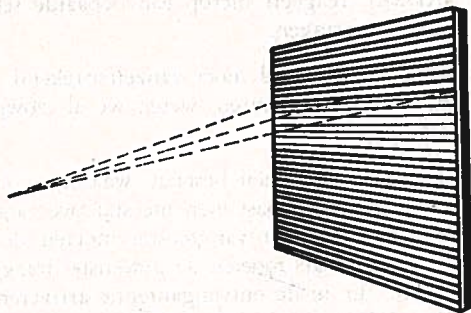


Fig. 3. Sterk vergrote doorsnede van de fotokatode in een vidicon. Een lichtbeeld wordt met behulp van een lens geprojecteerd op een dun plaatje halfgeleidend materiaal (door de glaswand en de signaalelektrode heen) en doet een „elektrisch beeld” ontstaan.

Fig. 4. De elektronenbundel schrijft een raster van lijnen over de fotokatode.



Telkens, wanneer de elektronenbundel hierbij onderaan is gekomen, zorgt het afbuigstelsel er voor, dat hij onmiddellijk weer bovenaan opnieuw begint. Op deze wijze kan het beeld op de katode verscheidene keren per seconde geheel worden afgetast. Door de positieve lading van de katode zullen bij deze aftasting (negatief geladen) elektronen uit de bundel op de katode overgaan, en wel in groter aantal naarmate de katode ter plaatse een grotere lading heeft.



Het gevolg is, dat het aantal elektronen, dat naar de collector-elektrode terugkeert, eveneens afhankelijk is van deze lading. Er ontstaat dus een variërende elektrische stroom: een *elektrische trilling*. Deze kan worden versterkt en gemoduleerd op een draaggolf, vervolgens worden uitgezonden door een zender en met een antenne weer worden opgevangen, juist zoals bij de radio het geval is. Om praktische redenen wordt voor beeldoverdracht het systeem van *amplitudemodulatie* toegepast.

### Zenden en ontvangen

In het televisietoestel in de huiskamer wordt de elektrische trilling weer omgezet in een lichtbeeld op het scherm van de beeldbuis. Bij nadere bestudering zal duidelijk worden, dat de gemoduleerde draaggolf, die door de zender wordt uitgezonden, méér moet bevatten dan alleen de in het voorafgaande besproken elektrische trilling van de beeldinhoud. Er moet immers voor worden gezorgd, dat de elektronenbundel in de opneembuis van de TV-camera en die in de beeldbuis van het ontvangtoestel de beeldlijnen gelijktijdig schrijven en wel zo, dat elke regel en bovendien elk compleet beeld gelijktijdig wordt begonnen en beëindigd. Hiertoe worden aan de uit te zenden draaggolf *synchronisatie-impuls*en toegevoerd. (Het Griekse woord *sun* betekent: samen en *chronos* betekent: tijd.) Dit zijn elektrische spanningspieken met een nauwkeurig bepaalde grootte en tijdsduur. Telkens wanneer zo'n impuls in het ontvangtoestel arriveert, reageert hierop een bepaalde schakeling, welke de elektronenbundel doet verspringen.

Behalve het beeld moet vanzelfsprekend ook het geluid worden uitgezonden. Hoe dit kan gebeuren, weten we al; zowel amplitude- als frequentiemodulatie is mogelijk.

Hoewel er systemen bestaan, waarbij voor beeld en geluid dezelfde draaggolf wordt gebruikt, past men meestal twee afzonderlijke zenders toe.

In het televisie-ontvangtoestel moeten dus verscheidene dingen gebeuren. In de eerste plaats moeten de gewenste draaggolven worden afgescheiden van alle andere, die in de ontvangantenne arriveren. Aangezien de bij elkaar behorende draaggolven van beeld en geluid maar weinig in frequentie verschillen, kan dit met één *afgestemde antenne* \*) en verder met behulp van één *afstemfilter* \*) in het toestel gebeuren.

Vervolgens moeten de beide draaggolven worden versterkt, van elkaar gescheiden en elk afzonderlijk *gedemoduleerd* \*), waarbij uit de samengestelde

\* Zie noot op blz. 73.

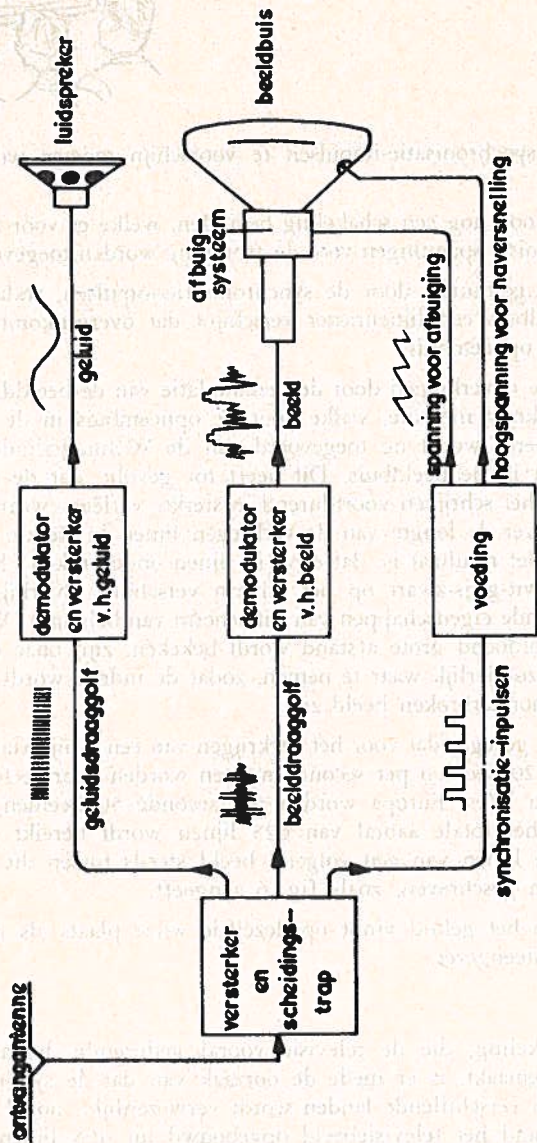
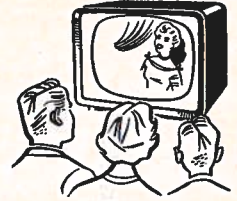


Fig. 5. Schematische voorstelling van de opbouw van een televisie-ontvanger. Ter vergelijking is bij verschillende leidingen de vorm van de elektrische trilling in die leiding aangegeven.

*Rect. impulsen = impulsen*



beeldraaggolf nog de synchronisatie-impulsen te voorschijn moeten worden gebracht.

In het toestel moet zich ook nog een schakeling bevinden, welke er voor zorgt dat aan de beeldbuis de juiste spanningen voor de afbuiging worden toegevoerd.

Deze schakeling wordt „gestuurd” door de synchronisatie-impulsen, zodat op het scherm van de beeldbuis een lijnenraster verschijnt dat overeenkomt met dat op de katode van de opneembuis.

De elektrische trilling die is verkregen door de demodulatie van de beeldraaggolf en die dus overeenkomt met die, welke door de opneembuis in de TV-camera wordt geproduceerd, wordt nu toegevoerd aan de Wehneltcilinder \*) van het elektronenkanon in de beeldbuis. Dit heeft tot gevolg, dat de elektronenbundel gedurende het schrijven voortdurend in sterkte varieert, waardoor ook de lichthelderheid over de lengte van de verkregen lijnen in sterkte (of: in „witheid”) varieert. Het resultaat is, dat een (in lijnen onderbroken) beeld in verschillende tinten wit-grijs-zwart op het scherm verschijnt (hierbij zijn uiteraard ook de nalichtende eigenschappen van dit scherm van belang!). Wanneer dit beeld op een voldoende grote afstand wordt bekeken, zijn onze ogen niet in staat de lijnen afzonderlijk waar te nemen, zodat de indruk wordt verkregen alsof men een ononderbroken beeld ziet.

In het voorafgaande is al gezegd, dat voor het verkrijgen van een schijnbaar bewegend beeld tenminste 20 beelden per seconde moeten worden geprojecteerd. In de meeste landen van West Europa worden per seconde 50 beelden van  $312\frac{1}{2}$  lijn geschreven, het totale aantal van 625 lijnen wordt bereikt door *interliniëring*, waarbij de lijnen van een volgend beeld steeds tussen die van het voorafgaande worden geschreven, zoals fig. 6 aangeeft.

Het hoorbaar maken van het geluid vindt op dezelfde wijze plaats als reeds eerder in deze serie is uiteengezet.

## TV in praktijk

De stormachtige ontwikkeling, die de televisie vooral gedurende de laatste twintig jaar heeft doorgemaakt, is er mede de oorzaak van dat de systemen, volgens welke televisie in verschillende landen wordt verwezenlijkt, nogal verschillen. Zo is in Engeland het televisiebeeld opgebouwd uit 405 lijnen; in Frankrijk en in Zuid-België uit 819 lijnen; in Amerika uit 525 lijnen en in Nederland, evenals in de meeste andere landen van West Europa, uit 625 lijnen. Het modulatiesysteem voor de beeldoverdracht is algemeen amplitudemodulatie,

\* Zie noot op blz. 73

waarbij echter nog onderscheid wordt gemaakt tussen „negatieve beeldmodulatie” (Amerika en West Europa in het algemeen) en „positieve beeldmodulatie” (Engeland, België en Frankrijk). Deze uitdrukkingen houden verband met de wijze, waarop de beelddraag golf wordt voorzien van de modulerende trilling. Voor de geluidsoverdracht wordt zowel gebruik gemaakt van amplitudemodulatie (o.a. de zenders in België en Frankrijk) als van frequentiemodulatie (o.a. de zenders in Nederland en Duitsland).

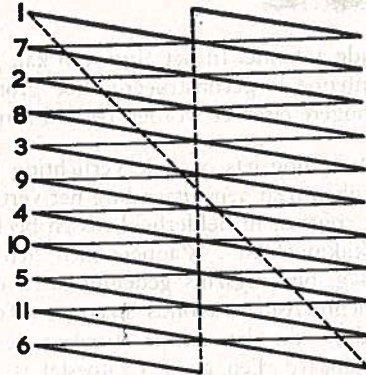


Fig. 6. Interliniëring toegepast bij een raster bestaande uit 11 beeldlijnen. Bij televisie is de „terugslag” van de elektronenbundel niet zichtbaar.

Aangezien bij televisie om praktische redenen het gebruik van zeer hoge frequenties voor de draaggolven noodzakelijk is (bijv. ca. 65.000.000 hertz voor de zender Lopik), is het „horizon-effect” — zoals we dat al hebben ontmoet in het derde deeltje van deze serie: „Frequentiemodulatie” — van grote invloed. Een TV-zender kan maar een beperkt gebied bestrijken, zodat er verschillende steunzenders geplaatst moeten worden om in bijv. geheel Nederland ontvangst mogelijk te maken (steunzenders in Irnsum, Markelo, Roermond en Goes). Bovendien heeft dit tot gevolg, dat de ontvangst van buitenlandse zenders alleen in de grensgebieden mogelijk is. (Anders is dit, wanneer voor bepaalde gelegenheden de *Eurovisie* in werking treedt. Hierbij wordt een programma van zender naar zender „doorgegeven”, waardoor ontvangst over vele honderden kilometers mogelijk is.)

In verband met dit beperkte zenderbereik zijn in Nederland twee typen TV-ontvangsttoestellen in de handel, de *super-ontvangers* en de *universeel-ontvangers*. De eerste zijn uitsluitend geschikt voor de ontvangst van zenders met een beeld van 625 lijnen en met negatieve beeldmodulatie. Universeel-ontvangsttoestellen zijn omschakelbaar van 625 op 819 lijnen, elk met zowel positieve als negatieve beeldmodulatie. Automatisch wordt hierbij ook ingesteld op AM- of FM-geluid.

### Goede ontvangst

Evenals bij ontvangst van FM-geluidszenders vaak het geval is, wordt bij televisie gebruik gemaakt van afgestemde en nauwkeurig gerichte dipoolantennes\*), die zo hoog mogelijk worden aangebracht. Alleen in de directe omgeving van een zender kan worden volstaan met een in het toestel inge-

\* Zie noot op blz. 73

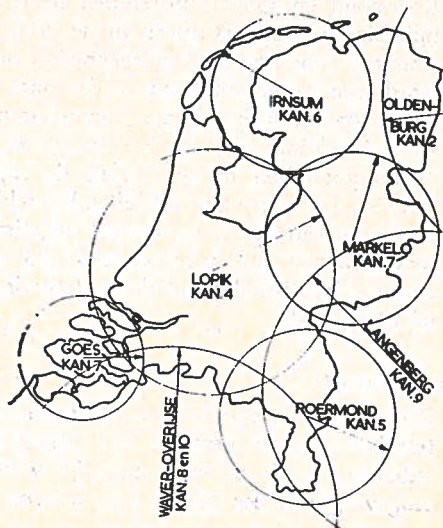


bouwde antenne. In het algemeen kan gezegd worden, dat hoe „ingewikkelder” de antenne is geconstrueerd, hoe groter de gevoeligheid is, maar bovendien: hoe hogere eisen er worden gesteld aan het nauwkeurig richten ervan.

Tenslotte nog iets over de verlichting bij televisie. Het is beslist ongewenst bij het kijken naar een uitzending het vertrek zo donker mogelijk te maken. Een te groot contrast in helderheid tussen beeld en omgeving geeft spoedig aanleiding tot „kijkmoetheid”. Wanneer men zich realiseert, dat het heel goed mogelijk is overdag, bij enigszins gedempt licht, naar een TV-uitzending te kijken en dat het lichtniveau 's avonds maar een fractie is van dat overdag, dan zal het duidelijk zijn dat zonder bezwaar de normale kamerverlichting kan worden gehandhaafd. Een goed TV-toestel is daar volkomen op berekend. Bovendien biedt een goed en gezellig verlichte kamer het onschatbare voordeel, dat zij, die niet in een bepaalde uitzending zijn geïnteresseerd, ongehinderd hun bezigheden kunnen voortzetten.

Op de juiste wijze gebruikt, kan televisie in het leven van ons allen, mede dank zij de elektronentechniek, een ware verrijking betekenen.

Fig. 7. Een overzicht van de verschillende televisiezenders in Nederland, met een aanduiding van de gebieden, die door deze zenders worden bestreke.





Bij de Uitgeverij „de Muiderkring” te Bussum is een boekje verschenen getiteld: „Populaire elektronica”, geschreven door M. van Geelkerken ing.

In dit boekje wordt aangegeven hoe men met zeer eenvoudige middelen verschillende apparaten en schakelingen kan samenstellen.

Een en ander is o.a. buitengewoon geschikt voor de aspirant-radioamateurs.

Bij het doorlezen van dit boekje blijkt ook inderdaad steeds weer, dat de auteur de meest eenvoudige hulpmiddelen gebruikt.

Uit de hieronder volgende inhoudsopgave zal dit ook door de titels van de behandelde onderwerpen duidelijk worden.

Jampot-ontvanger.

Jampot Senior-ontvanger.

Bolknak huistelefoon.

Elektronische dirigent.

Klaar? Over!

Licht-floeper.

Auh! Box.

Morse-generator.

Schok-apparaat.

Lumineus, elektronische tijdschakeling.

Muvolett relais.

Geheimschakelaar voor elektrische apparaten.

Elektrische gong.

Elektronische schatkist.

Een elektrisch gokspel.

Elektronisch knipperlicht.

El-dee-er.

Zelfbouw microfoon.

Wasknijper seinsleutel.

Duplicator.

Natte luier-melder.

Het boekje, dat 64 blzn. telt, is verlicht met duidelijke schema's waarvan de opzet zo eenvoudig mogelijk is gehouden.

Bij verschillende onderwerpen zijn komische figuurtjes geplaatst.

Al met al een aardig boekje, zonder formules en waarvan de behandeling van de elektronica zuiver op de praktijk is gericht.

U kunt het boekje bestellen bij bovengenoemde uitgever onder bestelnr. 1121, het kost f 4,50.

de Redactie.

# Oefenpagina XIV

22-68

*Vraagstukken voor het 1-onderzoek:*

1.  $987,6 + 5,43 + 0,98 =$

2.  $678,9 - 5,43 + 0,21 =$

3.  $\frac{2,4 \times 2,4 + 1,2 \times 1,2}{2,4 \times 1,2} =$

4.  $\frac{2,4 \times 2,4 - 1,2 \times 1,2}{2,4 : 1,2} =$

5.  $\frac{300,6 \times 12,52}{313 \times 1150,3} =$

6.  $376,002 \times 28,013 =$

7.  $17062,8 : 0,236 =$

8.  $\frac{33}{34} \times \frac{2}{3} : \frac{12}{17} =$

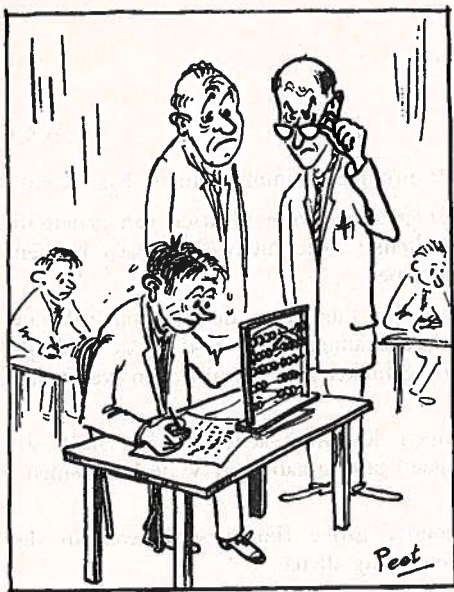
9.  $1\frac{1}{8} \times 2\frac{2}{3} \times \frac{3}{12} \times 2\frac{2}{5} - 0,8 =$

10.  $2\frac{1}{4} \times 1\frac{2}{3} : (3\frac{5}{6} + 4\frac{1}{2}) - 0,2 =$

*Herbalingsoefeningen:*

N.B. Van verschillende zijden is ons gebleken, dat deze serie ook door vele oudere collega's wordt bestudeerd. Het komt dan voor, dat men het gegeven antwoord niet kan vinden. Daarom zullen we deze serie wat beperken en dan in het volgend nummer de uitgewerkte antwoorden plaatsen.

11. Een stroom van 21 A verdeelt zich in een vertakkingspunt zodanig, dat in de ene tak de stroom 13 A groter is dan in de tweede tak. Bereken de stroom in beide takken.
12. Drie weerstanden zijn in serie geschakeld; de totale weerstand bedraagt  $109 \Omega$ .  $R_1$  is  $9 \Omega$  groter dan  $R_2$  en  $R_2$  is  $4 \Omega$  kleiner dan  $R_3$ . Bereken de drie weerstanden.
13. Van een rechthoekig trapezium is de kleinste evenwijdige zijde 6 cm en de hoogte 4,5 cm. Bereken de kleinste diagonaal.



23-68

### Examenantwoorden

- 6 seconden  $s = v \times t$   
 $s = 5 \times 6 = 30 \text{ m.}$   
 4 seconden  $s = v \times t$   
 $s = 4 \times 10 = 40 \text{ m.}$   
 Totaal is er afgelegd in  
 $6 + 4 = 10 \text{ seconden,}$   
 $30 + 40 = 70 \text{ m}$

$$\begin{aligned} \text{De gemiddelde snelheid} &= \\ s &= v \times t \\ 70 &= v \times 10 \end{aligned}$$

$$v = \frac{70}{10} = 7 \text{ m/s}$$

- $E = 220 \text{ V}$   
 $I = 0,4 \text{ A}$   
 $P = E \times I$   
 $P = 220 \times 0,4 = 88 \text{ W}$

- $P = \frac{E^2}{R} = \frac{6400}{5} = 1280 \text{ W}$

De vrijkomende warmte in 10 s =  
 $10 \times 1280 = 12800 \text{ J}$

- $I_{\text{eff}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}} = \frac{56,4}{1,41} = 40 \text{ A}$

$$U_{\text{max}} = 10 \times I_{\text{max}} = 10 \times 56,4 = 564 \text{ V}$$

$$U_{\text{eff}} = 10 \times I_{\text{eff}} = 10 \times 40 = 400 \text{ V}$$

- $s = 160 \text{ km}$   
 $v = 80 \text{ km/uur}$   
 $s = v \times t = 160$   
 $80 \times t = 160$

$$t = \frac{160}{80} = 2 \text{ uur}$$

- 
- De max. omtreksnelheid van een vlieg wiel bedraagt 35 m/s. De diameter bedraagt 150 cm. Bereken het max. aantal omw/min.
  - Van een hydraulische pers hebben de zuigers een oppervlakte van 12 en 650 cm<sup>2</sup>. Door de grote zuiger wenst men een kracht uit te oefenen van 26000 N. Bereken de kracht, die daartoe op de kleine zuiger moet worden uitgeoefend.
  - Een magneetwikkling heeft in bedrijf een weerstand van 55 Ω. De temperatuur bedraagt dan 60 °C. Bepaal de weerstand bij 15 °C, als de temperatuurscoëfficiënt 0,0037 is.

*Antwoorden in het volgend nummer.*

# Rekenkunde

## voor het 1 - onderzoek

24-68

Het blijkt steeds weer, dat het volgende probleem nimmer van de baan komt. Regelmatig wordt er personeel in dienst genomen voor plaatsen van geoefend werkman/vakman in buiten- of binnendienst; deze nieuwe collega's hebben in de regel alleen de Lagere School doorlopen.

Door deelname aan het onderzoek A 1 of B 1 kunnen ze de rang van vakman bereiken. Van de 5 onderdelen voor deze examens zijn er 4 op de praktijk gericht en dat wil meestal nog wel vlot gelukken; men wordt dan werkman-voorman.

Afhankelijk van het aantal jaren dat men de school achter de rug heeft, is het gemakkelijk of moeilijker ook met goed gevolg aan punt V deel te nemen; dit behelst:

- Vaardigheid in het leesbaar en zonder grove fouten schrijven van de nederlandse taal, blijkend uit een eenvoudig dictée;
- Vaardigheid in het optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen van gehele getallen, gewone en tiendelige breuken, blijkend uit het maken van cijfersommen.

Met betrekking tot punt b hebben we maandelijks een tiental vraagstukken in het Studieblad opgenomen en de antwoorden daarbij gegeven. Van verschillende kanten bereiken ons vaak verzoeken, om eens uiteen te zetten, hoe men aan het antwoord kan komen.

In verband hiermede heeft de redactiecommissie besloten aan dit punt wat meer aandacht te besteden, de theorie van de Rekenkunde nog eens op te halen en daarbij dan een grotere serie vraagstukken te geven.

Wat de nederlandse taal betreft, zal dit moeilijker zijn, omdat dit zulk een omvangrijke stof is. Wetende wat er voor het 1-onderzoek gevraagd wordt en ook, wat er soms het resultaat van is, willen we nu en dan een artikel plaatsen, waarin op gemaakte fouten wordt gewezen. Deze vinden heel vaak hun oorzaak in het weinig schrijven, dat de kandidaten in de regel doen en in de streek, waarin ze wonen. De „spreektaal” is in vele provincies anders en afwijkend van de nederlandse taal. Gaat men dus de „spreektaal” schrijven, dan voldoet men meestal niet aan het gestelde in punt Va van het 1-onderzoek.

Van veel gemaakte fouten kan men ook zeggen: men heeft zich bij het lezen van een krant of tijdschrift niet gerealiseerd *hoe* een woord geschreven wordt; dit kan men aanleren door hier speciaal op te gaan letten of door eens een stukje over te schrijven.

In verband met punt III van het A1- en B1-onderzoek zal ook de Elektriciteitsleer nog eens weer worden behandeld.

*We wensen de studenten inmiddels veel succes!*

## Rekenkunde

Een verzameling van dingen, welke dezelfde naam dragen, bijv. boeken, schroeven, laskokertjes enz, heet een *hoeveelheid*. Elk van die dingen is ten aanzien van die hoeveelheid een *eenheid*. Om de grootte van een hoeveelheid schroeven te weten, moet men die schroeven *tellen*. Zulk een hoeveelheid kan drie, acht, vijftien enz. schroeven bevatten; deze getallen duiden de *aantallen* van de eenheden aan.

Men kan een aantal schroeven ook tellen per 12 (= dozijn) of per 144 (= gros). Zulk een eenheid als dozijn of gros noemt men een *verzamel-eenheid*. Ze worden na de invoering van de nieuwe eenheden steeds minder gebruikt, evenals de el als lengtemaat.

In gevallen, waarin de eenheden een samenhangend geheel vormen, als een vloeistof of een eind touw, moet men deze hoeveelheid *meten*. Een *getal* is de *uitkomst van een telling of een meting*.

Welke zijn de *hoofdbewerkingen* in de Rekenkunde?

Voor het 1-onderzoek worden er maar vier gevraagd, nl. *optellen*, *afrekken*, *vermenigvuldigen* en *delen*. Maar er zijn er zes, want we kennen ook nog *machtsverheffen* en *worteltrekken*.

Onder *optellen* verstaan we het samenvoegen van twee of meer getallen.  $18 + 27 = 45$ . De getallen vóór het = teken noemen we de *termen*, de uitkomst heet de *som*. In dit geval spreken we van een *tweeterm*; moeten er 3 of meer getallen bij elkaar geteld worden, dan noemen we het een *veelterm*, bijv.  $18 + 27 + 12 + 35 + 9 = 101$ .

Een veelterm kan alle termen gelijk hebben, bijv.  $18 + 18 + 18 + 18 + 18 = 90$ .

In dit geval gaan we de uitkomst niet berekenen door optellen, maar door *vermenigvuldigen* en schrijven dan:  $5 \times 18 = 90$ . De getallen vóór het = teken noemen we nu de *factoren*, de uitkomst heet het *product*. Zijn er meer dan 2 factoren, dus bijv.  $5 \times 8 \times 9 \times 12$ , dan spreken we van een *gedurig product*.

Bij een gedurig product kunnen ook alle factoren gelijk zijn, bijv.  $8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$ ; dit schrijven we dan als  $8^5$  (lees: 8 tot de 5e macht) en we spreken van *machtsverheffen*.

Het getal, dat tot een macht verheven moet worden (hier dus de 8), noemen we het *grondgetal* of *grondtal*; het getal, dat de macht aangeeft (hier dus de 5) heet de *exponent*.

$8 \times 8 \times 8 \times 8 \times 8$  kunnen we met gewoon vermenigvuldigen nog wel berekenen; uit het hoofd weten we:  $8 \times 8 = 64$  en  $8 \times 64 = 512$ . We moeten dus vermenigvuldigen:  $64 \times 512$  en vinden dan 32768.

Zijn de getallen groter, bijv.  $512^{64}$ , dan moeten we de uitkomst berekenen met behulp van *logaritmen*, maar daar gaan we op deze plaats niet verder op in.

Het omgekeerde van optellen is *afrekken*, bijv.  $27 - 18 = 9$ . Deze bewerking kunnen we maar met twee getallen tegelijk uitvoeren; het eerste (27) heet *afrektal*, het tweede (18) *afrekker*; het getal achter het = teken is het *verschil*.

Het omgekeerde van vermenigvuldigen is *delen*, bijv.  $72 : 8 = 9$ ; ook deze bewerking kan maar met twee getallen tegelijk worden uitgevoerd. Het eerste (72) heet het *deeltal*, het tweede (8) de *deler*; de uitkomst (9) is het *quotiënt*. Het omgekeerde van machtsverheffen is *worteltrekken*, bijv.  $\sqrt[3]{64} = 8$  (lees: de wortel uit  $64 = 8$ ), omdat  $8^2 = 64$ .

$\sqrt[3]{64} = 4$  (lees: derdemachts wortel uit  $64 = 4$ ), omdat  $4^3 = 64$ .

Bij de tweedemachts wortel ( $\sqrt{\quad}$ ) laat men in de regel het cijfertje 2 weg.

### Volgorde van bewerking

Bij het onderzoek van een kandidaat wordt meestal de vraag gesteld: „*Hoe luidt de volgorde van bewerking?*”

Het antwoord is dan: *Machtsverheffen, Vermenigvuldigen, Delen, Worteltrekken, Optellen, Aftrekken*. Teneinde dit gemakkelijk te kunnen onthouden, heeft men ons vroeger op school geleerd het zinnetje: „*Mijnheer Van Dalen Wacht Op Antwoord*”, waarvan de beginletters overeenkomen met die van vorenstaande bewerkingen.

Om te toetsen of de kandidaat deze volgorde goed begrijpt, zal de examinator het volgende eenvoudige vraagstukje voorleggen:  $48 - 16 + 9$  en krijgt dan in de meeste gevallen het foutieve antwoord: 23. Dit komt, omdat de kandidaat zijn gedachten nu geconcentreerd heeft op deze volgorde en daarom gaat hij eerst optellen  $16 + 9 = 25$  en dit aftrekken van  $48 = 23$ .

Het zinnetje, dat in de scholen in Nijmegen wordt gehanteerd, is in dit opzicht wellicht wat duidelijker: *Men Vaart De Waal Op en Af*. Hieruit kan men beter onthouden, dat optellen en aftrekken gelijk staan.

Wil men een andere volgorde van bewerking zien toegepast, dan moet men gebruik maken van haakjes ( ), akkoladen { } of vierkante haken [ ].

In dat geval wordt eerst de vorm tussen haakjes uitgerekend, daarna die tussen de akkoladen en tenslotte die tussen de vierkante haken.

Om aan te geven, dat men de wortel moet trekken uit een tweeterm, gebruikt men in plaats van haakjes een streep aan het wortelteken. Bijv.  $\sqrt{(64 + 36)} = \sqrt{64 + 36} = \sqrt{100} = 10$ .

### Eigenschappen

In de Rekenkunde kennen we een aantal *eigenschappen*, welke door redenering van elkaar worden afgeleid. Zulk een redenering heet het *bewijs* van een eigenschap. Het is duidelijk, dat de *eerste* eigenschap niet van een andere afgeleid kan worden; we moeten deze dus zonder enig bewijs aannemen.

Deze eerste eigenschap, ook wel *grondeigenschap* of *axioma* geheten, luidt:

*Het aantal eenheden van een hoeveelheid verandert niet, wanneer de eenheden in groepen verdeeld worden en deze daarna weer willekeurig bij elkaar gevoegd worden.*

Wanneer bijv. iemand 50 centen in zijn portemonnaie heeft en hij doet er 10 van in zijn linker-, 10 in zijn rechterbroekzak en 20 in zijn vestzak, en hij doet ze later weer bijeen in zijn portemonnaie, dan is het duidelijk, dat hij evenveel centen heeft als tevoren.

### 1e eigenschap:

Als men gelijke getallen met gelijke getallen vermeerderd of vermindert, dan zijn de nieuwe getallen weer gelijk.

Wanneer men 2 stapels van 100 boeken heeft en men legt er op beide 10 bij, dan liggen op elke stapel nog evenveel boeken.

Hetzelfde zien we bij:  $8 + 16 = 20 + 4$

$$\begin{array}{r} 8 = 8 \\ \hline 8 + 8 = 12 + 4 \end{array} \text{aftrekken}$$

Vóór en achter het = teken staan gelijke hoeveelheden; het teken geeft dit trouwens aan. Vóór en achter dit teken mag men dus dezelfde hoeveelheid optellen of aftrekken. Men kan ook zeggen: we mogen twee vergelijkingen bij elkaar tellen of van elkaar aftrekken. In de Algebra passen we dit dikwijls toe.

### Samentelling

Volgens de grondeigenschap is:

$$7 + 2 + 5 \text{ gelijk aan } \underbrace{3 + 4 + 2}_{7} + \underbrace{1 + 4}_{5} \text{ en ook gelijk aan } 5 + 2 + 7.$$

Hieruit volgt de

### 2e eigenschap:

Een som verandert niet van waarde, wanneer men enige termen van die som in delen splitst, of de termen in willekeurige volgorde optelt.

Daar men alleen gelijknamige eenheden kan samenstellen tot één hoeveelheid, kunnen alleen zulke getallen bij elkaar opgeteld worden, die uit gelijknamige eenheden bestaan. Men kan dus nooit 17 volt + 35 ampere of 5 meter + 8 liter bij elkaar voegen.

Hoe het optellen van een aantal getallen geschiedt, zullen we toch wel niet behoeven te vertellen. Neem de proef op de som door de nog volgende optellingen te maken; kan men het antwoord niet kloppend krijgen, schrijf ons dit dan. We zullen het dan uitleggen.

### Aftrekking

#### 3e eigenschap:

Een verschil verandert niet, als men aftrektal en aftrekker met hetzelfde getal vermeerderd of vermindert.

$$\begin{array}{l} \text{Bijv. } 47 - 27 = 40 - 20 \text{ (beide met 7 verminderd)} \\ \quad \quad 15 - 11 = 18 - 14 \text{ (beide met 3 vermeerderd)}. \end{array}$$

#### 4e eigenschap:

Een verschil wordt met een getal vermeerderd, als men dit optelt bij het aftrektal of wel aftrekt van de aftrekker.

Bijv.  $9 - 6 = 3$ ; wanneer men bij 9 nu 2 optelt, wordt het verschil 2 groter, want  $11 - 6 = 5$ .

Of:  $9 - 6 = 3$ ; wordt 6 verminderd met 2, dan ook wordt het verschil 2 groter, want  $9 - 4 = 5$ .

*5e eigenschap:*

*Een verschil wordt met een getal verminderd, door dit af te trekken van het aftrekta! of op te tellen bij de aftrekker.*

Bijv.  $9 - 6 = 3$ ; vermindert men 9 met 2, dan wordt het verschil 2 kleiner, want  $7 - 6 = 1$ .

Of:  $9 - 6 = 3$ ; vermeerderd men 6 met 2, dan ook wordt het verschil 2 kleiner, want  $9 - 8 = 1$ .

*6e eigenschap:*

*De som van twee getallen ondergaat geen verandering, wanneer men het ene getal met een derde getal vermindert, mits men het andere getal er mee vermeerderd.*

Bijv.  $12 + 27 = 39$ . Wanneer 12 verminderd wordt met 8 en 27 nu maar vermeerderd wordt met 8, dan blijft de som gelijk, want  $4 + 35 = 39$ .

*Vraagstukken:*

- |         |         |        |           |
|---------|---------|--------|-----------|
| 1. 2579 | 2. 9268 | 3. 222 | 4. 856729 |
| 328     | 8543    | 34     | 300247    |
| 25      | 7189    | 466    | 514876    |
| 873     | — +     | 88     | 728955    |
| 4926    |         | 301    | 345134    |
| — +     |         | — +    | — +       |
5.  $7245 + 234 + 68 + 7 + 4083 =$   
6.  $3245 + 5324 + 4589 + 2367 =$   
7.  $5678 + 678 + 13278 + 6722 =$   
8.  $8743 + 42 + 368 + 2 + 3980 + 2908 =$   
9.  $5386 + 5 + 4034 + 76 + 898 + 390 =$   
10.  $927658 + 742003 + 678415 + 559827 + 431543 =$   
11.  $5874 - 2632 =$   
12.  $9878 - 5435 =$   
13.  $45683 - 36596 =$   
14.  $29864 - 9878 =$   
15.  $38035 - 6243 =$   
16.  $83704 - 7658 =$   
17.  $37000 - 17837 =$   
18.  $8743 + 3278 - 2387 + 8674 - 3246 =$   
19.  $8706 - 3687 + 4593 - 7486 + 374 =$   
20.  $15372 - 8372 + 607 - 1342 + 298 =$

*Antwoorden op blz. 91.*



(Vervolg van blz. 24)

B. Kieboom

## 20. Versterkingsregeling.

Veelal wordt geëist, dat de versterking van versterkerschakelingen tussen bepaalde grenzen kan worden geregeld. Bij deze regeling komt ter sprake de automatische versterkingsregeling en de versterking die vooraf op een vaste gewenste waarde wordt ingesteld.

In tegenstelling tot deze laatste wordt bij een automatische regeling sporadisch van mechanisch bewegende componenten gebruik gemaakt.

De met de hand ingestelde versterking wordt meestal met behulp van een spanningsdeler gedaan, door bijv. de roosterwisselspanning via zo'n regelbare spanningsdeler toe te voeren aan één van de buizen (fig. 155).

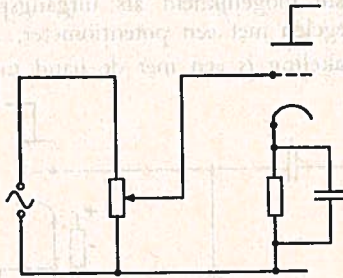


FIG. 155

De versterkers die zwakke signalen moeten versterken, ofwel de zeer gevoelige versterkers, ondervinden van deze methode grote nadelen. Het zwakke signaal heeft immers veelal nevensignalen, die niet meeversterkt moeten worden, bijv. de ruis. Deze ruis wordt dan ten opzichte van het oorspronkelijke signaal relatief te veel versterkt.

De versterkingsregeling wordt dan ook in de tweede of zelfs derde versterkertrap gebracht.

In radiotoestellen wordt veelal de lekweerstand van de diode-detector gebruikt, die het signaal doorgeeft naar de eerste of enige laagfrequente-versterkerbuis. Deze lekweerstand wordt dan ook als een regelbare weerstand uitgevoerd, zodat deze als spanningsdeler dienst doet, zoals is besproken (figuur 156).

Een andere veel gebruikte toepassing is de regeling van de buis-steilheid. Door de steilheid van de buis (eventueel meerdere buizen) te regelen is de versterking te variëren; denk aan de formule van Barkhausen:

$$\mu = S.R_i$$

De buizen die hiervoor worden gebruikt zijn buizen, waarbij — door middel van de negatieve roosterspanningsvariatie — de steilheid kan worden gewijzigd.

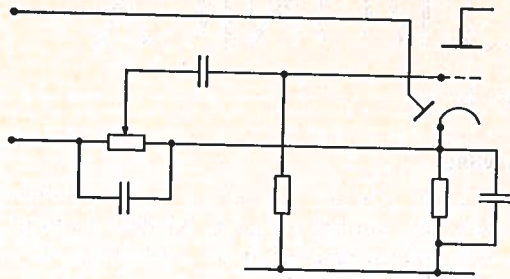


FIG. 156

Er zijn twee mogelijkheden:  
 of de negatieve roosterspanning,  
 of de katodespanning varieert.

Nemen we de laatste mogelijkheid als uitgangspunt, dan is de positieve katodespanning te regelen met een potentiometer, zoals figuur 157 aangeeft. De potentiometerschakeling is een met de hand in te stellen sterkteregeling.

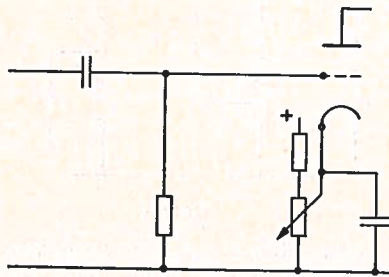


FIG. 157

Eenvoudiger is een potentiometer in de katodeleiding op te nemen (figuur 158). Deze methode heeft een nadeel nl., dat het instellen van een zeer kleine steilheid niet mogelijk is. De anodestroom is bij een kleine steilheid geringer, waar tegenover een grote negatieve roosterspanning staat, die in dit geval

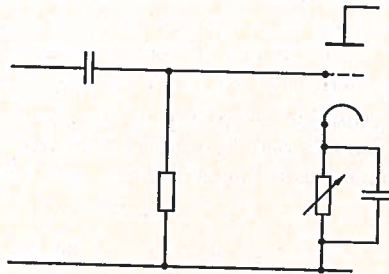


FIG. 158

de positieve katodespanning moet verzorgen. De katodeweerstand moet dus zeer groot zijn, terwijl deze geleidelijk tot een geringe waarde moet worden gevarieerd. Dit is in de praktijk onuitvoerbaar.

Een regeling van de anodestroom is met de schakeling van figuur 157 beter uit te voeren.

Wat ook veel voorkomt is een buis met een automatische versterkingsregeling, waarbij dus in feite de steilheid automatisch wordt geregeld.

Hierbij wordt gedacht aan automatische sterkteregeling van ontvangers. Bij deze toepassing wordt steeds een variabele negatieve spanning aan het rooster toegevoerd.

Toch zijn er nog problemen die de aandacht vragen. De schakeling waarin zo'n variabele steilheid wordt toegepast kan een veranderende ingangsweerstand en ingangscapaciteit bezitten, die nadelig van invloed kan zijn.

De meeste narigheid komt van de veranderende ingangscapaciteit. De variatie van deze ingangscapaciteit is bij de meeste normale buizen ongeveer 1 pF. Deze capaciteit wordt groter met het toenemen van de steilheid en wordt kleiner bij het afnemen van de steilheid. De afgestemde trillingskringen in de versterker, die met een kleine capaciteit zijn afgestemd kunnen ontregeld worden, als de steilheid wordt teruggeregeld. De frequentie-karakteristiek krijgt een niet toe te laten wijziging.

Het is wel mogelijk rekening te houden met deze narigheid door bijv. de afstemcapaciteit niet te klein te nemen of over de katodeweerstand geen condensator te plaatsen. In dit laatste geval wordt de ingangsweerstand van de buis groter en de ingangscapaciteit kleiner. Deze capaciteit varieert minder bij het regelen van de steilheid. De ingangscapaciteit kan van bijv. 1 pF worden teruggebracht tot ongeveer 0,4 pF, wanneer een katodeweerstand van 120 ohm wordt gebruikt zonder dat deze is overbrugd door een condensator.

Wat nu moet worden gedaan hangt af van de toepassing; de voor- en nadelen zullen tegen elkaar moeten worden afgewogen.

(wordt vervolgd)

---

*Antwoorden van de vraagstukken op blz. 88.*

- |            |             |           |           |
|------------|-------------|-----------|-----------|
| 1. 8731    | 6. 15525    | 11. 3242  | 16. 76046 |
| 2. 25000   | 7. 26356    | 12. 4443  | 17. 19163 |
| 3. 1111    | 8. 16043    | 13. 9087  | 18. 15062 |
| 4. 2745941 | 9. 10789    | 14. 39980 | 19. 2500  |
| 5. 11637   | 10. 3339446 | 15. 31792 | 20. 6563  |

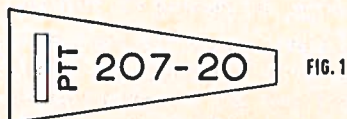
# Het projecteren van lokale kabelnetten III

26-68

(Vervolg van blz. 55)

## Het merken van telefoon-loodgrondkabels

Het merken van lood-grondkabels geschiedt door op regelmatige afstanden een *merkband* aan te brengen, opdat later bij de uitvoering van werkzaamheden in de weg de kabel direct met zekerheid kan worden herkend. Deze loden banden worden in acht maten verstrekt, voorzien van de aanduiding „PTT” (fig. 1).



Bij aanvraag dient men op te geven, welk merk in de banden moet worden aangebracht. Hiervan kan dan het benodigde aantal worden besteld; de verstreking geschiedt echter per kg. Ongemerkte banden dienen zoveel mogelijk in hoeveelheden van 1000 stuks te worden gevraagd.

De merkbanden staan als volgt in de naamlijst vermeld:

Benaming	Gew. per eenheid in kg	Nadere omschrijving				Eenheid
		Voor sterkabel met aantal groepen bij aderdikte van:				
		0,4 mm	0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm	
Merkbanden, lang 12 cm	Ca 26 ‰	—	20-35	5-30	5-15	kg
„ „ 14 „	Ca 30 ‰	—	40-70	35-60	20-30	„
„ „ 16 „	Ca 35 ‰	—	80-100	70-90	35-50	„
„ „ 18 „	Ca 40 ‰	150-168	120	100-120	60-80	„
„ „ 20 „	Ca 45 ‰	—	—	150-168	90-120	„
„ „ 22 „	Ca 49 ‰	—	—	224	—	„
„ „ 25 „	Ca 57 ‰	448-450	—	—	224	„
„ „ 32 „	Ca 70 ‰	Voor itl kabels en lok. kabels 450 × 4 × 0,5				„

Het aan te brengen merk bestaat uit het *kabelvolgnummer*, terwijl ook de *capaciteit* in dubbelraden wordt aangegeven.

Het volgnummer wordt bepaald door de afdeling „Technische administratie” van de betrokken dienstkring, waar het laatst uitgegeven en evt vrije nummers worden genoteerd.

Interlokale kabels worden aangeduid met de namen van de plaatsen, waar-tussen de kabel gelegd wordt, bijv. Ah - Ut I, terwijl bij zgn dubbelkabels de aanduiding A- of B-kabel nog wordt toegevoegd, bijv.

Ah - Nm III A en Ah - Nm III B.

Binnen de bebouwde kom worden de merkbanden om de 2 m aangebracht, terwijl in de buitenwegen een afstand van 5 m is voorgeschreven, tenzij de kabel onder verharding of bestrating, dan wel in een waterkerende dijk wordt gelegd, in welke gevallen ook de afstand van 2 m geldt.

Bij het openen van een geul, waarin ongemerkte kabels liggen, worden deze alsnog voorzien van een loodmerk.

*Polytheenkabels* worden normaal niet voorzien van een loodmerk; deze zijn bij de fabricage van een merkteken in de blauwe plastic mantel voorzien, bijv.  $40 \times 4 \times 0,5$  met de letters PTT en een pijl, welke wijst in de richting van de kop van de kabel. Slechts bij de dunste kabels van deze soort ( $1 \times 4$ ,  $4 \times 2$  en  $5 \times 4$ ) is het aanbrengen van deze indruk niet mogelijk. Zoals gezegd, kan het aanbrengen van merkbanden bij de polytheenkabels achterwege blijven; slechts indien in bijzondere gevallen twee gelijke kabels in dezelfde geul komen, dient de laatste bijgelegde kabel van merkbanden te worden voorzien.

## Lasmoffen

a. *Eindmoffen voor het doorlassen van grondkabels aan opvoerkabels in telefooncentrales en in kabelverdeelpunten.*

Deze lasmoffen worden thans van kunststof vervaardigd. Ze bestaan uit 2 helften.

01-5555 Lasmoffen KE I voor het doorlassen van  $150 \times 4 \times 0,5$  grondkabel aan PVC-opvoerkabel

01-5565 Beugels KE I met houten vulklos

01-5575 Lasmoffen KE II voor het doorlassen van  $150 \times 4 \times 0,8$ ,  $225 \times 4 \times 0,5$  en  $0,8$  of  $450 \times 4 \times 0,5$  aan PVC-opvoerkabels

01-5585 Beugels KE II met houten vulklos

b. *Ijzeren doorlaspijpen (YD) voor grond-loodkabels*

Lasmoffen YD 0 voor het lassen van  $1 \times 2$ - t/m  $4 \times 2$ -aderige kabel.

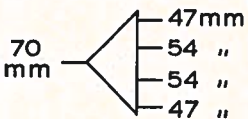
		Maximum aantal stergroepen bij aderdikte:		
		0,4 en 0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm
Lasmoffen	YD 1	30	15	7
"	YD 2	80	40	25
"	YD 3	120	70	50
"	YD 4	150	112	70
"	YD 5	225	168	100
"	YD 6	—	224	150
"	YD 6A	450	—	224

c. Loden binnenmoffen (LD) voor bovenstaande ijzeren pijpen.




Lasmoffen LD 0 voor het lassen van  $1 \times 2$ - t/m  $4 \times 2$ -aderige kabel.

		Maximum aantal stergroepen bij aderdikte:			Nodige smeertin in kg
		0,4 en 0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm	
Lasmoffen	LD 1	30	15	7	0,2
"	LD 2	80	40	25	0,25
"	LD 3	120	70	50	0,4
"	LD 4	150	112	70	0,5
"	LD 5	225	168	100	0,6
"	LD 6	450	224	224	0,7

d. IJzeren splitslaspijpen (YS) voor het splitsen van grondloodkabels

		Maximum aantal stergroepen bij aderdikten ;		
		0,4 en 0,5 mm	0,6 mm	0,8 mm
Lasmoffen	YS 1	30	30	20
"	YS 2	80	40	25
"	YS 3	120	70	50
"	YS 4	150	112	70
"	YS 5	-	168	100
"	YS 6	225	224	150
"	YS 6A	450	-	224
"	YS 7A	70 mm		Voor het verbinden van een grondkabel $450 \times 4 \times 0,5$ aan 3 of 4 andere grondkabels

e. Loden binnenmoffen (LS) voor bovenstaande ijzeren pijpen

		Maximum aantal stergroepen bij aderdikten;			Nodige smeertin in kg
		0,4 en 0,5mm	0,6mm	0,8mm	
Lasmoffen	LS 1	30	30	20	0,3
"	LS 1A	30	30	20	0,25
		 Voor het verbinden aan 2 kabels			
"	LS 2	80	40	25	0,5
"	LS 3	120	70	50	0,6
"	LS 4	150	112	70	0,7
"	LS 5	-	168	100	0,8
"	LS 6	450	224	224	0,9
"	LS 7	 Voor het verbinden van een grondkabel 450x4x0,5 aan 3 andere kabels			1,5
"	LS 7A	 Voor het verbinden van een grondkabel 450x4x0,5 aan 4 andere grondkabels			2

f. Lasmoffen voor buisaansluitingen.

Ijzeren lasmoffen YH voor het aftakken van 1 of 2 kabels met 1 t/m 4 ddrn. in beweeglijke bodem. De invoergaten van de mof YA zijn nauwer en langer dan van het type YH, zodat de kabels steviger en over grotere lengte worden vastgeklemd.

Ijzeren lasmoffen YH voor het aftakken van 1 of 2 kabels met 1 t/m 4 ddrn.

Loden binnenmoffen LA 1 voor één aftakking.

Loden binnenmoffen LA 2 voor 2 aftakkingen.

N.B. Doorverbindings- en splitslassen in polytheen-grondkabels worden gemaakt met spuitlassen. Hierop komen we later terug.

**Las- en soldeermaterieel voor kabels met papier- en luchtisolatie**

*Isoleerband*, breed 20—25 mm.

*Opvulband*, breed 80 mm voor het opvullen van de invoeropeningen.

*Zwachtelband*, breed 50 mm voor het omwikkelen van de las binnen de loodmof.

*Band*, breed 5 mm voor het afbinden van de kabelziel.

*Asfalt*, wordt gebruikt voor het overgieten van de loden mof, wanneer er in de bodem zuren verwacht kunnen worden, die het lood aantasten.

*Broeimassa*, voor het overgieten van de aders in de papierkabels.

*Grondkabel lak*, voor het beschermen van de grondkabels tegen schimmel.

*Laskokertjes*, metalen, resp. 0,6, 0,8 of 1 mm.

*Isoleerkokertjes*, papieren, 2,5 mm, voor geleiders met papierisolatie,  
dik 0,4, 0,5 of 0,6 mm;  
 „ „ 3 mm voor idem 0,8 mm;  
 „ „ 5 mm voor idem dikker dan 0,8 mm.

*Groepringen*, rood;  
 „ ongekleurd;  
 „ blauw.

*Smeertin*.

*Soldeertin*, buisvormig;

*Talk*

Voor kabeladers van 0,4 en 0,5 mm gebruikt men de laskokertjes van 0,6 mm. Bij het lassen van aders met een verschil van 0,3 mm, dus bijv. 0,5 mm aan 0,8 mm, gebruikt men de laskokertjes van 0,8 mm. De beide geleiders worden beide over een lengte van 23 mm van de papierisolatie ontdaan. Ze worden nu zodanig in het laskokertje gestoken, dat de dunne geleider 3 mm buiten het kokertje uitsteekt, waarna het kokertje met de lastang op de normale manier wordt „geknepen“.

Hierna wordt het uitstekende puntje van de dunne geleider met buisvormig soldeertin aan de geleider van 0,8 mm gesoldeerd; zie fig. 2.

Het laskokertje wordt op de normale manier met een papieren isoleerkokertje geïsoleerd.

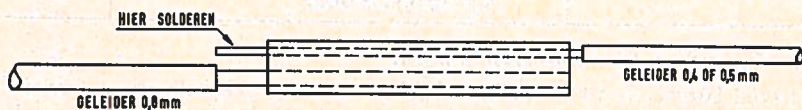


FIG. 2

### Lasmateriaal voor eindlassen op kabelrekken

*Isoleerkokertjes*, 2,5 mm, kleur groen PVC

*Kunstbars*.

*Porseleinen kogels*, diameter 8 mm; deze worden vóór het volgieten in de lasflus gebracht, waardoor men bereikt dat de temperatuur bijv. na het volgieten niet hoger wordt dan ca 50 °C.

P.S. Naar aanleiding van deze artikelenserie in het januarinummer '68 merkte een lezer op, dat bij de gepantserde telefoongrondkabels was vergeten:

01 - 1148 150 × 4 × 0,5 met 500 m haspellengete.

Deze blijkt inderdaad over het hoofd gezien te zijn; wilt U deze op blz. 12 nog even bijschrijven!

Bij de polytheen *grondkabels* zouden de 24 × 2 × 0,5 en de 6 × 2 × 0,5 vergeten zijn; dit zijn evenwel *binnenkabels*, welke in ons artikel nog niet aan de orde waren.

Op blz. 15 stond onder de waterkabels de 100 × 4 × 0,5 vermeld; dit moet zijn de 150 × 4 × 0,5, terwijl inderdaad de 112 × 4 × 0,8 ook nog leverbaar is.

(wordt vervolgd)