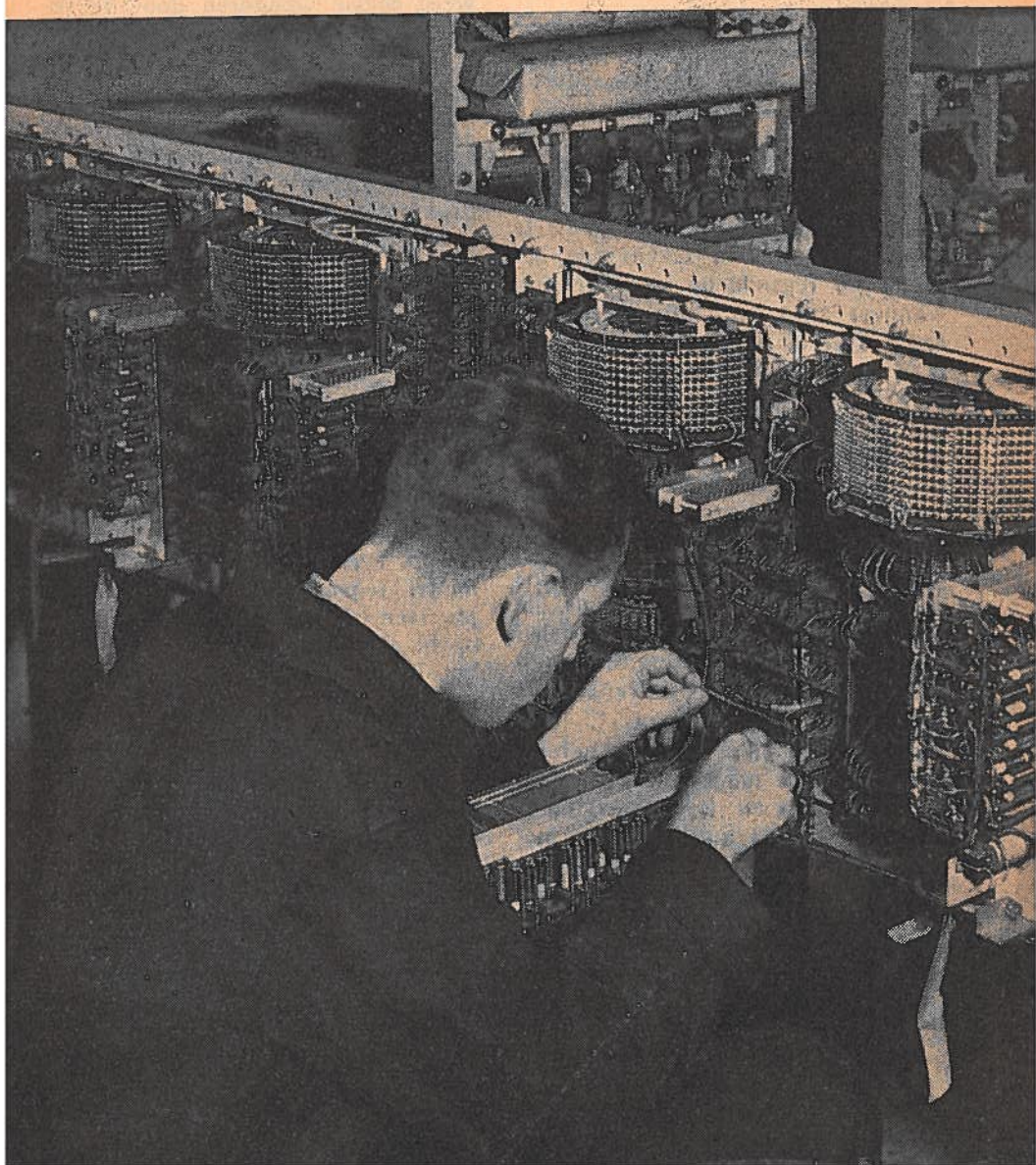


# DTT studieblad

door en voor technisch personeel



# Het vervaardigen van cliché's

door E. Fienig Sr.

## De Autotypie.

Mochten wij een vorige maal schrijven over het lijncliché, in dit artikel zal het gaan over het vervaardigen van autotypieën, of wel *raster-cliché's*.

De in dit artikel gebruikte cliché's zijn wederom belangeloos beschikbaar gesteld door de Reproductie Compagnie te Rotterdam.

De autotypie wordt gemaakt naar een foto of een gewassen tekening waarin kleurnuanceringsen voorkomen. Het spreekt vanzelf, dat de te gebruiken foto's of tekeningen het best voor reproductie geschikt zijn, wanneer zij goed contrastrijk zijn; een tekort of te lang belicht cliché is of te plat of te zwaar.

Heel vaak komt het dan ook voor, dat de aangeboden foto's eerst een grondige retouche (bijwerking) moeten ondergaan alvorens er een dragelijke reproductie van kan worden gemaakt.

De foto's of tekeningen gaan dus eerst naar de *positief retoucheur*, die de voorstelling een ander aanzien geeft. Vooral bij het reproduceren van machines verricht de retoucheur wonderen.

Veelal wordt zo'n machine gefotografeerd in de omgeving waarin hij vervaardigd is en deze omgeving is meestal van die aard, dat zij niet geschikt is om in een catalogus te verschijnen. Een machine-fabrikant wil zo'n machine zo mooi mogelijk

uitgebeeld zien. Ook is de belichting bij het maken van de foto's nooit zó goed als dit in het fotografisch atelier mogelijk zou zijn, vandaar eerst de retouche. De afbeeldingen in de figuren geven goed weer, welke wonderen door de retoucheur worden verricht.

De retoucheur maakt bij zijn arbeid gebruik van een verfspuitje, een zogenaamde *aerograph*. In deze verfspuit wordt waterverf gedaan en door ze aan te sluiten op een luchtdrukinstallatie kan de verf, die door een zeer nauwe opening heen gedrukt wordt, met kracht worden uitgespoten. Hierdoor is het mogelijk de mooiste overgangen van licht naar donker te verkrijgen. Zoals wij reeds schreven worden hiermede verrassende en haast onverwachte resultaten bereikt.

Heeft de retoucheur zijn werk gedaan, dan gaan de modellen naar het fotografisch atelier. De fotograaf begint, evenals bij het lijncliché, het model tegen het modellenbord te plaatsen, zie het artikel over cliché's op blz 4 van deze jaargang en stelt het beeld op de juiste grootte in.

Daarna plaatst hij een raster in de camera.

Zo'n raster bestaat uit twee tegen elkaar gelijkde glasplaten. In elke glasplaat zijn een aantal evenwijdige lijnen getrokken, die met de onderkant van die platen een hoek van 45° vormen.

---

## BIJ DE VOORPAGINA:

*Het monteren van een rek met tijd-zone overdragers.*

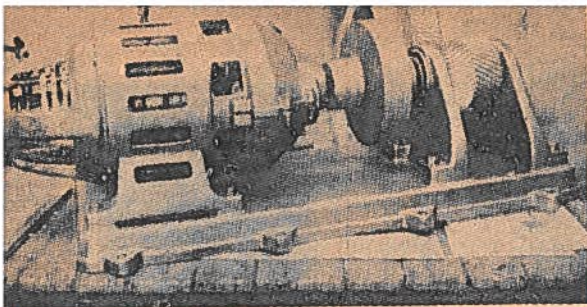


FIG 1  
NIET GERETOUCHEERD

De lijnen lopen dus op de ene plaat van links boven naar rechts onder, op de andere plaat van rechts boven naar links onder. Deze lijnen zijn met zwart gevuld.

Beide platen zijn zeer zuiver tegen elkaar gelijmd en wel met de zijden waarin de lijnen zijn gegraveerd. Kijkt men nu door het raster, dan vertoont dit doorzichtige ruitjes.

Er worden rasters van verschillende afmetingen gebruikt en in de wandel genoemd, raster: 60, 85, 100, 120, 133, 150 en 175. Dwz dat er resp 60, 85, 100 enz lijnen gegraveerd zijn op 1 inch, of wel 76 enz op 1 cm.

Zo bevinden zich dus op 1 cm<sup>2</sup>  $70 \times 70 = 4900$  vierkante doorzichtige vakjes.

De grovere rasters worden meestal aangewend voor minder *gesatineerd* papier en de fijnere rasters voor betere kwaliteiten en kunstdrukpapier. Het afdrukken van de fijnere rasters vereist meer zorg dan van dat der grove.

In de camera is een zodanige constructie aangebracht, dat de fotograaf, na het openen van de cassette, het raster vlak voor de gevoelige plaat kan aanbrenge. Wanneer alles in gereedheid is, wordt de op-

name gemaakt. Deze opname geschiedt dus door het raster heen en geeft dan ook alleen weer wat het raster doorlaat.

Het gefotografeerde beeld komt dus in puntjes op de gevoelige plaat te staan. Naar gelang het raster fijner is, wordt het raster ook onzichtbaarder.

Het beeld, dat nu verschijnt op de gevoelige plaat, is precies omgekeerd aan het voorbeeld. Daar waar op het voorbeeld lichte partijen aanwezig zijn, worden deze, doordat zij meer licht doorgelaten hebben, donkerder en ook andersom. Dit noemen wij weer het *negatief*. De figuren 1 en 2, zullen U dit wel weer verduidelijken.

Als dit *raster-negatief* zijn bewerkingen heeft ondergaan, zie het vorige artikel, komt het in handen van de copïist, wiens taak het is het beeld over te brengen op het te gebruiken metaal, zink of messing.

Dit geschiedt op enigszins andere wijze dan bij het maken van een lijncopie. Men gaat hier als volgt te werk.

De zink- of messingplaat wordt goed schoongeschuurd en ontvet, vervolgens op een draaiapparaat geplaatst

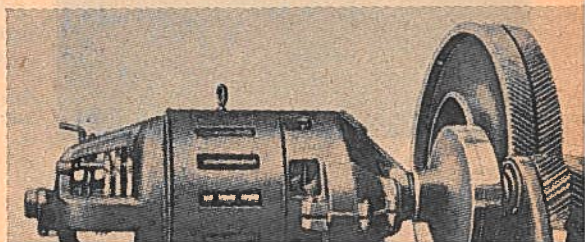


FIG 2  
GERETOUCHEERD

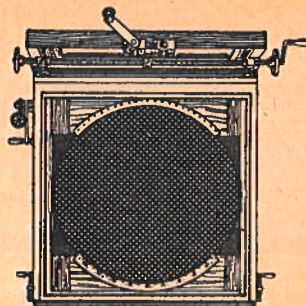
en overgoten met een vloeistof „emaille” genaamd.

De emaille bestaat uit vislijm, water, eiwit en dubbel chroomzure ammonium. Voorts wordt de plaat rondgedraaid zodat de vloeistof zich zeer gelijkmatig verdeeld en doordat deze draaischijf zich bevindt in een droogoven, wordt de emaille ook gelijkmatig gedroogd.

Nu wordt het geprepareerde metaal in het copiëerraam gelegd, het negatief met de beeldzijde op het metaal geplaatst en pneumatisch gesloten, waarna de belichting kan aanvangen.

Na de belichting, welke varieert van 2 tot 10 minuten, wordt de plaat met een waterstraal ontwikkeld. Daar waar het negatief geen licht heeft

FIG 3  
CAMERA MET  
RASTER



doorgelaten verdwijnt nu de emaillelaag en blijft het goede beeld over. Het beeld is echter nog niet goed zichtbaar en om goed te kunnen constateren of het verrichte werk beantwoordt aan het doel, wordt de plaat in een *anilinebad* gedompeld en daardoor blauw gekleurd.

Vervolgens wordt de plaat gedroogd en boven een gasoven verhit, zodat de emaillelaag, welke het beeld vormt, donker te zien is. Hiermede is het werk van de copiïst afgelopen en wordt de copie afgeleverd aan de metaalretoucheur.

De metaalretoucheur heeft tot taak de eventuele witte puntjes, welke in de copie zijn gekomen, af te dekken en het beeld op maat te maken, dwz de zijkanen op te scherpen indien dit nodig is.

Vroeger werd er om het beeld altijd een kader (dunne lijn) getrokken, maar de laatste tijd wordt deze kader nog maar zelden gebruikt.

Nadat het benodigde werk door de retoucheur gedaan is, komt de etsers aan de beurt.

Voor het etsen van de autotypie wordt zeer zwak zuur gebruikt. Zink-auto's worden geëtsd in salpeterzuur, messing-auto's in ijzerchloride.

FIG 4  
NIET GETOONETST



De eerste etsing duurt maar heel even en wordt de *aanetsing* genoemd.

Na deze *aanetsing* wordt de *plaat* met zeer fijn krijt ingewreven. Het krijt blijft tussen de fijne rasterpuntjes vastzitten, zodat het beeld in zijn bruine tint goed zichtbaar wordt, waardoor de etser kan vaststellen welke partijen de meeste etsing nodig hebben. De partijen, welke naar het oordeel van de etser niet meer geëtsd behoeven te worden, worden nu met een laksoort afgedekt, zodat het zuur er geen invloed meer op kan uitoefenen.

Deze werking wordt nog enige malen herhaald en het cliché is gereed. Hoe meer nu een foto, die gereproduceerd moet worden, een gedetailleerd beeld geeft, hoe minder er *getoonetst* behoeft te worden.

De graveur controleert nu nog het gemaakte product op zijn eventuele ongerechtigheden, de monteur schaaft de facetten er aan en het cliché is klaar voor een afdruk.

De verschillende afbeeldingen geven U een verduidelijkt beeld van het omschrevene.

Er worden nog andere cliché's vervaardigd, doch deze komen in het Studieblad niet voor. Dit zijn de



zogenaamde kleuren cliché's, welke gemaakt worden naar schilderijen, aquarellen, gekleurde platen enz. De opnamen hiervoor worden in triplo (drievoud) verricht en vereisen een geheel andere bewerking. Hierover is echter nog wel een heel artikel te schrijven, doch voorlopig zullen wij het hier bij laten.

\* \* \*

*Wintertijd - Studietijd . . .*

*werf dus nu weer een Abonné !*

# Vorbereiding van een kabeluitbreiding in locale netten

door C. Luking.

In overleg met de sectiechef en de dienstkringleider wordt nagegaan in welk gedeelte van een telefoonnet een kabeluitbreiding noodzakelijk geacht wordt. Dit wordt gedaan aan de hand van de bezetting van de aftakkabels (of deze al dan niet zwaar bezet zijn), naar de lopende aanvragen voor nieuwe aansluitingen en de in verband met de bebouwing nog te verwachten aansluitingen.

Het is aan te bevelen allereerst het aftakkabelnet doelmatig op te zetten; dit toch vormt op zijn beurt de basis voor een overzichtelijk voedingskabelnet.

Voor de opzet van het aftakkabelnet moeten we rekening houden met plannen voor nieuw gebouwde of te bouwen woningcomplexen en verder met het bijvoeden van de aftakkabels, welke geheel of nagenoeg bezet zijn. Voor het eerste geval moet men een schatting verrichten, waarbij men rekening houdt met de huurwaarde van de percelen en het doel, waarvoor ze worden gebouwd, zoals winkels, kantoren, fabrieken, enz.

Per straat of blok huizen wordt het aantal te verwachten aansluitingen zo goed mogelijk bepaald en aan de hand daarvan de capaciteit van de te leggen aftakkabels vastgesteld. Veelal zullen „ringen” worden geprojecteerd; indien het evenwel zó uitkomt, dat voor het sluiten van de ring extra hoge kosten nodig zijn (waterkruising) of de kabel wordt gelegd op een plaats, waar geen aansluitingen kunnen komen, dan past men uitlopers toe.

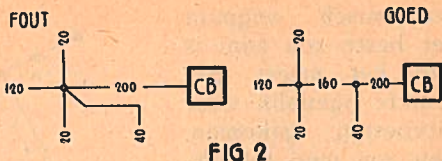
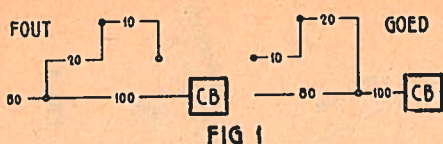
In verschillende gevallen zal het niet nodig zijn, de aftakkabels reeds te leggen, omdat met het bouwen van de complexen nog moet worden begonnen; toch is het goed, het plan vast te stellen om aan de hand hiervan de nodige uitbreidingen te kunnen uitvoeren.

Vervanging van kabels komt alleen voor bij voedingskabels. Vervanging van aftakkabels, bijv een 10" door een 20" of een 20" door een 30" is voor de meeste gevallen onvoordelig; alle aansluitingen toch moeten worden overgelast, terwijl de aftakkabel in zulke korte stukken uit de grond komt, dat deze voor verder gebruik ongeschikt wordt.

Indien in een geul de bestaande aftakkabel geheel bezet is, kan aan deze meer aansluitmogelijkheid worden gegeven door splitsing in twee of meer stukken of door in het midden bij te voeden.

Hoewel het leggen van twee aftakkabels in dezelfde geul moet worden ontraden, is het toch ook niet te voorkomen. Het is dan echter zó, dat de ene kabel ter plaatse dient voor de aansluitingen en de andere voor voeding van een verder gelegen gedeelte en dus als voedingskabel moet worden behandeld en daarom 10 cm dieper wordt gelegd.

Voor het aansluiten van abonné's langs buitenwegen worden veelal uitlopers gebruikt; het is dan niet nodig de capaciteit van bijv 30" tot het eind toe te nemen. Gevoeglijk kan men slechts het eerste gedeelte 30" nemen, daarna een stuk 20" en tot het einde een 10".



Op een bestaand kabelschema geeft men door middel van een stip (liefst in rood) de plaats aan, waar telefoonaansluitingen aanwezig zijn, en bijv door middel van een kruisje de plaats, waar nieuwe aansluitingen zullen komen. Dit kan vrij nauwkeurig geschieden aangezien het kabelschema, volgens voorschrift, zoveel mogelijk geografisch juist getekend is.

Om tot een overzichtelijke en goedkoopste opbouw van het VK-net te komen is het nodig, dat:

a. het voedingspunt van een aftak-kabel zo dicht mogelijk bij het centraal bureel komt te liggen, d.w.z. gemeten langs de VK, zie de fig 1 en 2 ;

b. de VK's die van het CB in één richting lopen, elk een bepaalde wijk voeden, zoals in fig 3 is aangegeven ;

c. wordt nagegaan, of het bijbrengen van nieuwe voeding naar een paar bezette AK's wel nodig is, of dat bijvoeding kan geschieden, door reserveaders in de nabijheid.

Ten einde te allen tijde te kunnen weten, wat er in een bepaalde straat moet worden uitgevoerd, is het gewenst een schema te maken van het kabelnet, zoals dit uit technisch en

Als nu, voor zover nodig, alle bestaande en de te maken aansluitingen op het kabelschema zijn aangegeven, dan wordt bekeken waar nieuwe voeding moet worden bijgelegd, of waar van in het net aanwezige reserves gebruik gemaakt kan worden.

Bij het bepalen van de capaciteit van de voedingskabels voor de nieuwe behoefte aan voeding voor de aftak-kabels, houdt men tevens rekening met eventueel gewenste sanering van het bestaande voedingskabelnet.

In vroegere jaren ging men er bij een nodig gebleken uitbreiding in de regel toe over, het benodigd aantal ddrn erbij te leggen. Ook andere oorzaken kunnen van invloed zijn geweest, dat het VK-net nu niet meer op de meest economische wijze is opgezet; het kantoor kan bijv eens zijn verplaatst, of voedingskabels naar opstijpunten zijn in gebruik genomen voor voeding van aftakkabels, hetgeen men bij nieuwe opzet wellicht op een andere wijze had uitgevoerd. Hierdoor komen in één geul soms vele VK's van allerlei capaciteit voor.

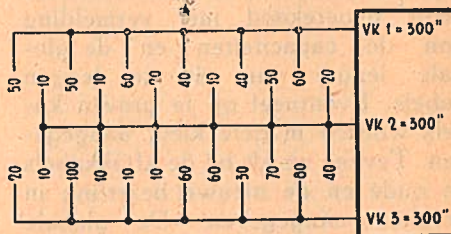
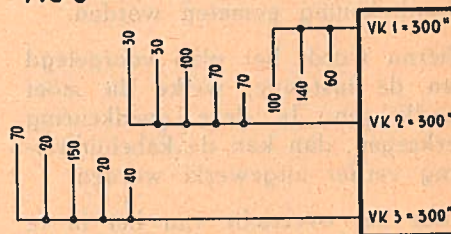


FIG 3



economisch oogpunt het beste zou zijn; is dan het meest geschikte ogenblik voor uitvoering gekomen, dan zou men tot uitvoering kunnen overgaan.

Vele dunnere VK's in één geul maken het net duur, omdat deze méér kosten dan een kleiner aantal dikke VK's. Daarom is het aan te bevelen om bijv bij een uitbreiding van 80" na te gaan, of het voordeliger is de bestaande 100" 70" en 50" te vervangen door een 300".

Is men, rekening houdende met alle gegevens, gekomen tot het vastgestelde plan, dan worden de eventueel te leggen kabels op een afdruck van het bestaande schema in blauwe kleur bijgetekend met vermelding van de capaciteiten en de globale lengte van de te leggen kabels. Eventueel op te graven kabels worden in gele kleur aangegeven. Tevens wordt bij de aftakkabels de oude en de nieuwe bezetting in breuken aangegeven. De globale kabellengten kunnen op een plattegrondtekening gemeten worden.

Hierna wordt het plan voorgelegd aan de instantie, welke dit moet goedkeuren. Is deze goedkeuring verkregen, dan kan de kabeluitbreiding verder uitgewerkt worden.

Voor het overzicht van het in te dienen kabelplan zie men fig 4.

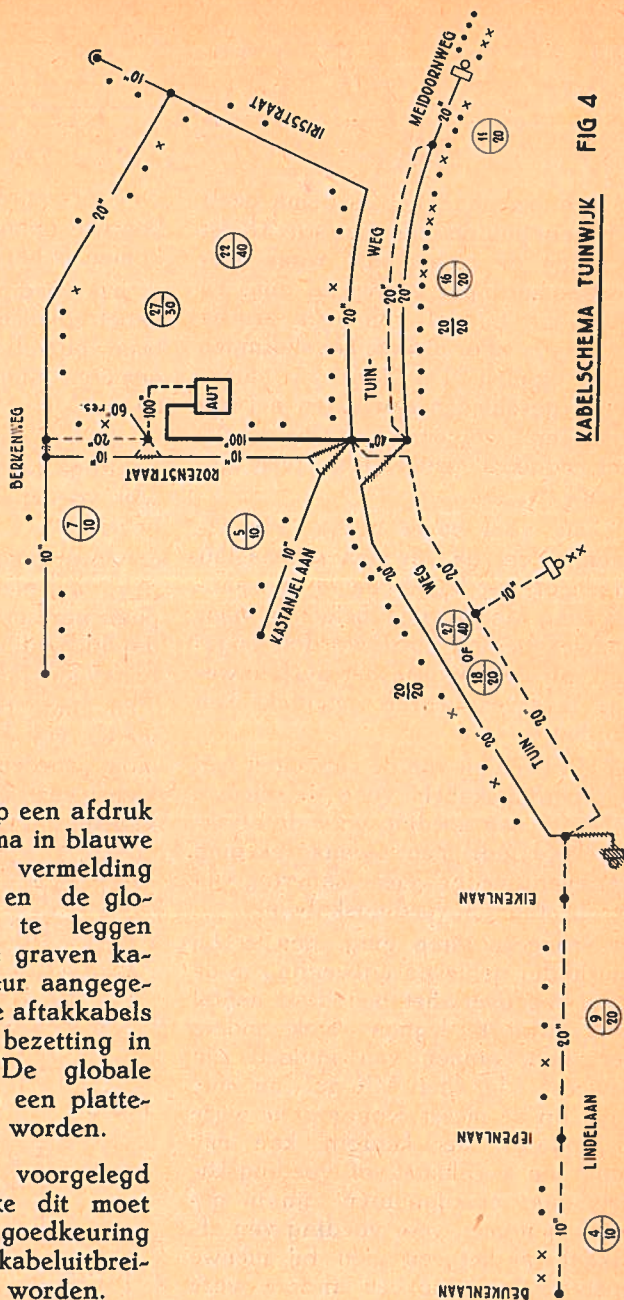


FIG 4

KABELSCHEMA TUINWIJK



## Het werkboekje

Alvorens wordt overgegaan tot het maken van een begroting van de kosten en het bestek, wordt het te maken werk nauwkeurig opgenomen en in het werkboekje verwerkt. Voor het werkboekje kan gebruik gemaakt worden van de hiervoor bestaande modellen Td 33 en 33a.

Het model Td 33 wordt gebruikt voor het maken van de *omschrijving van de geulen*, terwijl Td 33a voor de schetsen benut kan worden. Aan gezien er echter altijd meerdere exemplaren van het werkboekje nodig zijn is het beter, de schetsen op calqueerpapier over te tekenen, zodat de benodigde afdrucken gemaakt kunnen worden. Tevens vermindert hierdoor de kans op het maken van vergissingen.

Bij de centrale tekenkamer van het Hoofdbestuur zijn hiervoor verkrijgbaar blocs van doorschijnend papier, waarop dezelfde indeling is gedrukt als van de formulieren Td 33 en 33a; ze hebben het nr Tkk 161 en 162.

In het werkboekje worden alle gegevens verwerkt welke een goede gang van zaken, de kabellegging betreffende, kunnen bevorderen.

*De op te nemen gegevens zijn:*

a. De plaats, waar de kabels komen te liggen (vermelden aan welke zijde van de straat of weg) met lengten en capaciteiten. Tevens wordt opgenomen welk gedeelte in trottoirs, hoeveel in tegels, klinkers, verharding of berm moet worden gelegd.

b. De plaats van de lassen met maten, gemeten uit vaste punten.

Hierdoor zijn tegelijkertijd de juiste kabellengten bepaald na opmeting tussen de lasplaatsen.

c. Het maken van wegboringen en het leggen van buizen en kokers onder tram- en spoorwegen door.

Voor een kruising van een Rijksweg of spoorweg is het nodig het juiste kilometerpunt op te nemen waar de kruising gemaakt wordt. Dit in verband met de aan te vragen vergunningen.

d. Het opnemen van waterdoorgangen. Hier moet het bodemprofiel gepeild worden t.o.v. het NAP. De instantie, welke over het te kruisen water zeggingschap heeft, bepaalt hoe de kabel onder het waterprofiel moet worden ingebaggerd.

Zijn deze gegevens alle ter plaatse opgenomen, dan kan worden overgegaan tot het maken van het werkboekje. Uiteraard behoeft hiervoor het bestaande kabelschema niet in zijn geheel te worden overgetekend, maar alleen die gedeelten, welke betrekking hebben op de uitbreiding.

De nieuw te leggen kabel wordt aangegeven door middel van een dik getrokken lijn; de bestaande kabels met een dun getrokken lijn, terwijl de te ontgraven kabels worden aangeduid door een dungetrokken lijn, welke is doorstreept.

Het invullen van de capaciteiten moet ook hier geschieden, terwijl de juiste kabellengten vermeld worden.

Door het bijschrijven van de straatnamen zien we aan welke zijde van de weg de kabel komt te liggen. Bij de verschillende trajecten plaatsen we een volgnummer, hetwelk overeenkomt met het nummer in de omschrijving van de geulen. Ook kunnen op het werkschema de lassen reeds van een nummer worden voorzien.

Na het werkschema volgen nu een serie situatieschetsen van de verschillende trajecten waarop de plaats van de lussen is getekend met maten uit vaste plaatsen gemeten, zo ook van buizen, de ligging van de kabels, de ontgraven kabels en voor zover nodig de bestaande kabels met nummers, welke overeenkomen met de nummers van het werkschema.

Als voorbeeld van de situatieschets is fig 5 bedoeld.

Van de waterdoorgangen wordt een situatieschets gemaakt en eventueel van de plaats van de lussen.

De omschrijving van de geulen, waarvoor het model Td 33 gebruikt wordt, ziet er uit als hiernaast aangegeven.

#### *Begroting van de kosten.*

Voordat een kabelbestek naar de aannemers wordt gezonden, is een begroting van de kosten gemaakt. Deze begroting mag in zijn totaalbedrag niet te veel verschil vertonen met het bedrag van de laagste inschrijver.

Het maken van de kostenbegroting kan grotendeels geschieden naar de gegevens van het werkboekje. Men gebruikt hiervoor model Td 28\*, dat een staat is, waarop alle uit te voeren werkzaamheden vermeld staan. Noodzakelijk is, dat degene, die de begroting moet maken, goed op de hoogte is van de prijzen en arbeidslonen en inzicht heeft in het aantal werkuren, benodigd om het werk uit te voeren.

De begroting van het kostenmodel Td 28\* vormt de staat van uit te voeren werkzaamheden, waarop het werk gespecificeerd voorkomt. Het zou te veel plaatsruimte in het Studieblad vergen om *alles* te omschrijven.

Genoemde formulieren wijzen een en ander voldoende uit.

#### *Voorbeeld.*

Nr. van de geul	Blad Nr
	Omschrijving van de geulen.
1	Van de centrale met één kabel van 100" langs eigen weg tot las 15 in het trottoir evenzijde van de Rozenstraat (schets 6), bij de bestaande kabel van 100".
2	Van de hoek Berkenweg—Rozenstraat las 6 in het trottoir van de Rozenstraat evenzijde, tot aan de hoek Rozenstraat eigen weg naar het CB een 20" kabel leggen, 10 cm onder de aanwezige 10" (schets 6).
3	Van de hoek Rozenstraat—Tuinweg las 7 de bestaande 40" in een buis naar de overzijde, las 8, vervangen door een 60"; de buis is wijd genoeg om eerst de 60" erbij te brengen en over te lussen en later de 40" weg te nemen.
4	enz.

Model Td 33

#### *Het bestek.*

Nadat men het formulier Td 28\* heeft ingevuld, kan men overgaan tot het maken van het bestek.

Hiervoor wordt gebruik gemaakt van het model Td 24 (*omschrijving en voorwaarden*). Onder par 1 van het bestek (*algemene omschrijving van het werk*) vermelden we nog datgene, wat in de begroting van kosten is beschreven, terwijl onder par 2 vermeld wordt hetgeen in model Td 28\* is beschreven (*specificatie van uit te voeren werkzaamheden*).

Onder par 3 volgt een lijstje met *te verwerken materieel* met vermelding van hoofdstuk en nummer van de naamlijst, de hoeveelheid van het materieel en de plaats waar dit ter beschikking van de aannemer wordt gesteld.

Tevens vermeldt men, welk materieel

door de aannemer geleverd moet worden. Verder bevat het bestek diverse bepalingen en voorwaarden, die door de aannemer in acht genomen moeten worden en die omschreven zijn onder de paragrafen 4 t/m 20.

Als het bestek gereed is, dan wordt dit door het bureel van de Technische Dienst aan de daarvoor in aanmerking komende aannemers toegezonden met daarbij nog enige formulieren, welke buiten de omschrijving van dit artikel vallen.

Is de voorbereiding van een kabelwerk nu zover gevorderd, dan worden van de te maken geulen overleg- en vergunning-tekeningen gemaakt, welke aan de verschillende instanties worden toegezonden.

Rijks Waterstaat — Provinciale Waterstaat en Spoorwegen krijgen tekeningen, waarop alleen het gedeelte voorkomt waar deze mede te maken hebben.

Op de laatstgenoemde tekeningen worden de juiste kilometerpunten aangegeven waar de kabels of buizen komen te liggen.

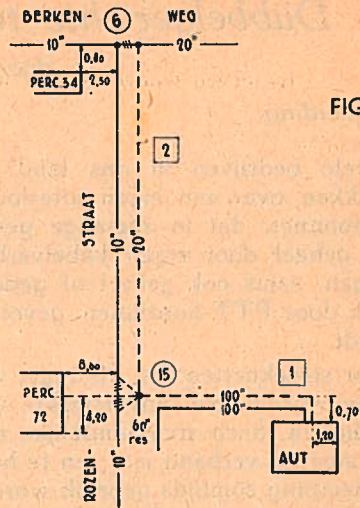


FIG 5

Het toezenden van deze tekeningen geschiedt weder door het bureel van de Technische Dienst.

Na oplevering van het werk en nadat alles is opgemeten en in tekening gebracht, krijgen de verschillende instanties definitieve tekeningen (zg revisie-tekeningen).

\* \* \*

## DE TEKENSYMBOLLEN

*In verband met de opname van fig 1 van het artikel : Dubbelgerichte-Toonfrequent-overdrager, in dit blad, vestigen wij er nog eens de aandacht op, dat het de bedoeling is, dat U de bladen met tekensymbolen uit het nummer neemt. U kunt dit doen door de nietjes open te buigen, de bladen uit te nemen en apart te bewaren.*

*Zoals bekend zullen wij, bij voldoende belangstelling, t.z.t. trachten voor deze bladen een aparte omslag beschikbaar te stellen.*

*Wij raden U wel aan de bladen zorgvuldig te bewaren, daar er geen exemplaren nageleverd kunnen worden.*

# Dubbelgerichte toonfrequent verbinding

door B. H. Geels

## I. Inleiding

Enkele bedrijven in ons land beschikken over een eigen interlocaal telefoonnet, dat in sommige gevallen geheel door eigen kabelverbindingen, soms ook geheel of gedeeltelijk door PTT-huurlijnen, gevormd wordt.

Voor streeknetten kan als regel volstaan worden met onversterkte verbindingen, doch voor landelijke netten moet in verband met een te hoge lijndemping somtijds gebruik worden gemaakt van versterkte lijnen.

Voor het aansluiten van deze versterkte (toonfrequent) lijnen aan bedrijfscentrales, werd bij de Centrale Afdeling Telefonie een tweetal overdragers ontwikkeld waarvan hieronder een beschrijving volgt.

De verbinding is dubbelgericht, zie fig 1, om voor de bundels met een gering aantal lijnen een zo hoog mogelijk lijndemping te bereiken. Zij worden gevormd door een overdrager in de bedrijfscentrale, welke door een dubbeldraad is verbonden met een toonfrequent-overdrager in de PTT-centrale. Via een vierdraadsweg (*heen* en *terug*), waarin versterkers zijn opgenomen, is aan de andere zijde een overeenkomstig stel overdragers, respectievelijk in de PTT- en bedrijfscentrale, verbonden.

De toonfrequent overdrager ontleent zijn naam aan de speciale wijze, waarop de impulsen worden overgedragen. Dit geschiedt nl met een wisselstroom van 2400 of 2500 Hz. Deze toon ligt in het spraakgebied (300 tot 3400 Hz) en wordt door

de versterkers en draaggolfapparaatuur normaal doorgelaten en versterkt. Aan de ontvangzijde worden de impulsen door een signaalontvanger omgezet in aardimpulsen, welke via een vijfde draad (i-draad) tussen versterker en toonfrequent overdrager naar een ontvangrelais I worden geleid. Dit relais zorgt voor het doorgeven van *aardimpulsen* naar de overdrager in de bedrijfscentrale, welke deze verder zendt als *lusimpulsen* naar de in te stellen kiezers.

In de signaalontvanger is een buis aangebracht, waarin tengevolge van een passende negatieve roosterspanning geen anodestroom loopt, zolang geen signaal of een signaal met een andere frequentie dan 2400 (2500) Hz wordt ontvangen. Zodra een signaal met de juiste frequentie wordt ontvangen, gaat een anodestroom door de buis lopen via een gevoelig relais met één maakcontact. Dit contact verbindt de i-draad met aarde.

De transformatoren Tr 1 en Tr 2 vormen tesamen met de lijnbalans de zgn *vork*. De eisen, die aan de vorkschakeling gesteld worden, zijn:

- 1e. de spreekstromen komende van de tweedraadsaansluiting a/b moeten een weg kunnen vinden naar de uitgang a1/b1 van de *heenrichting*.
- 2e. de spreekstromen komende van de ingang a2/b2 van de *terugrichting* moeten een weg kunnen vinden naar de tweedraadsaansluiting a/b.

3e. het gedeelte van de spreekstroomenergie, afkomstig van de terugrichting, hetwelk op de uitgang a1/b1 terecht komt, moet beneden een bepaalde waarde liggen.

De eisen 1 en 2 spreken voor zich zelf. De derde wordt bepaald door de voorwaarde, dat de demping, gevormd in het circuit a1/b1, kabel en eindchassis heenweg, vork toonfrequent overdrager, kabel en eindchassis terugweg, vork toonfrequent overdrager, groter moet zijn dan de totale versterking in hetzelfde circuit, teneinde genereren van de versterkers in dit circuit te voorkomen.

Verder dient de impedantie, waarmede de kabeladers aan de aansluitingen a/b, a1/b1 en de uitgang a2/b2 van de versterker via het eindchassis afgesloten worden door de vorkschakeling, 600 ohm te zijn; terwijl de impedanties, waarmede de kabeladers en de versterker met eindchassis de vorkschakeling zelf afsluiten, ook 600 ohm moeten zijn.

Aan deze voorwaarden wordt door de toegepaste schakeling voldaan.

De apparatuur in het versterkerstation is steeds zodanig samengesteld, dat de afsluitweerstand zoveel mogelijk de waarde 600 ohm benaderen. De energie van de spreekstromen afkomstig van de tweedraadsweg wordt in de vork gelijkelijk over de heenweg en de uitgang van de versterker verdeeld.

Het laatste deel gaat echter geheel verloren. De energie, afkomstig van de spreekstromen, welke aan de heenweg afgegeven wordt, bedraagt dus de helft van de aan de tweedraadszijde ontvangen energie, het-

geen een spanningsdemping van 0,4 neper (3,47 decibel) veroorzaakt.

Een overdracht van alle energie van de tweedraadszijde naar de heenweg is niet mogelijk.

Evenzo wordt de spreekstroomenergie van de terugweg gelijk verdeeld over de tweedraadszijde en de lijnbalans, waarbij aangenomen wordt, dat de impedantie van de kabeladers en de lijnbalans even groot is. Hierdoor ontstaat wederom een demping van 0,4 neper.

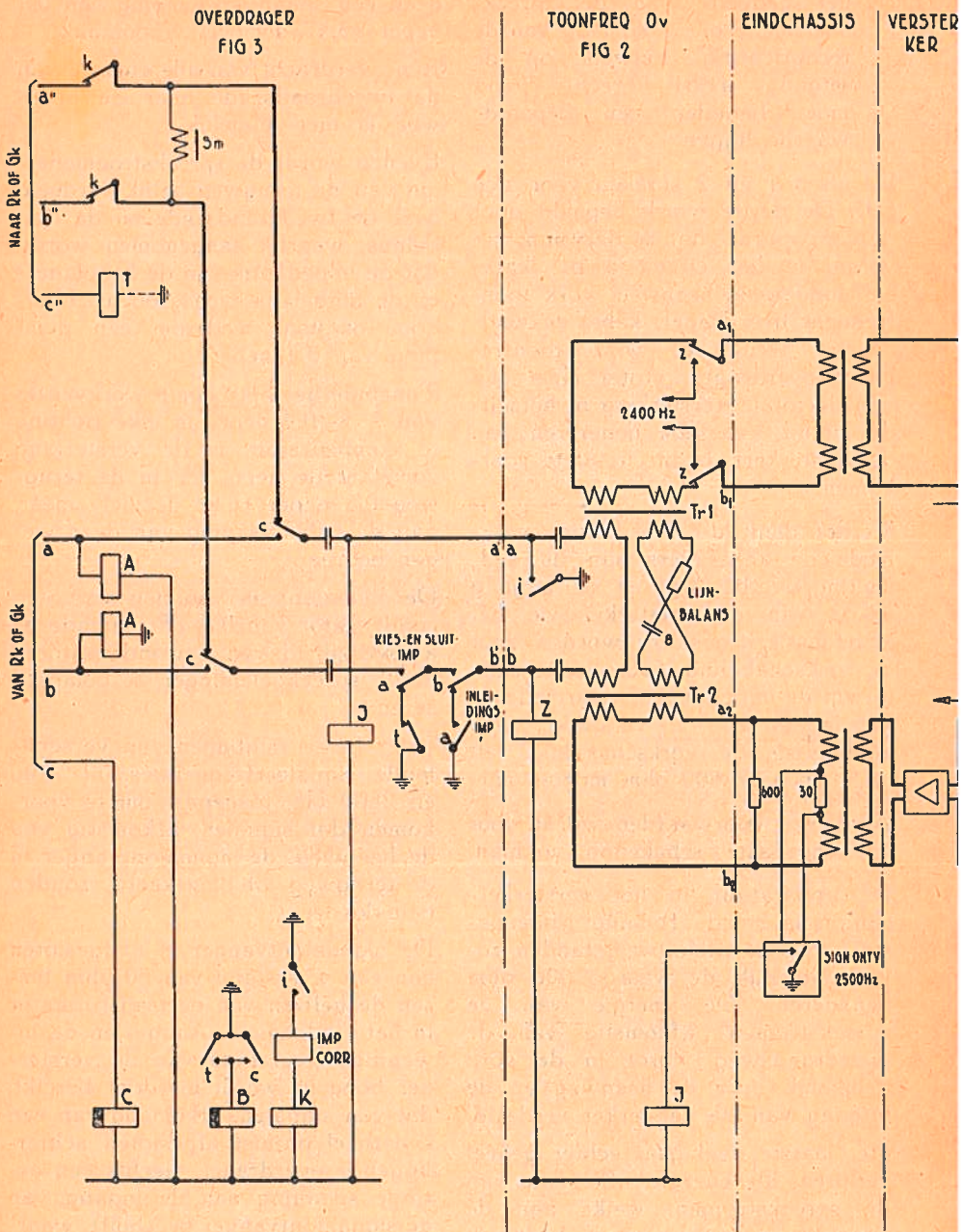
Teneinde het optredende vorkverlies van  $2 \times 0,4$  neper in elke richting te compenseren, is de versterking zowel in de heen- als in de terugweg 0,8 neper (6,94 decibel) méér, dan de kabeldemping van deze wegen bedraagt.

De lijnbalans is voorzien van een condensator van  $0,8 \mu\text{F}$  teneinde de aanwezigheid van lijncondensatoren in de spreekgeleidingen te compenseren.

Voor beide richtingen zijn verschillende signaleerfrequenties, nl 2400 en 2500 Hz, toegepast om te voorkomen dat signalen, afkomstig van de heenweg, de signaalontvanger in de terugweg, of omgekeerd, zouden beïnvloeden.

De signaalontvanger is aangesloten aan een weerstand van 30 ohm tussen de helften van de transformator in het eindchassis. Aangezien de inwendige weerstand van de versterker hoog is, wordt hierdoor bereikt, dat van signalen, afkomstig van een eventueel onjuist afgesloten achterliggende overdrager, slechts een geringe spanning aan de ingang van de signaalontvanger overblijft, waarop deze niet reageert.

De kans op genereren gedurende

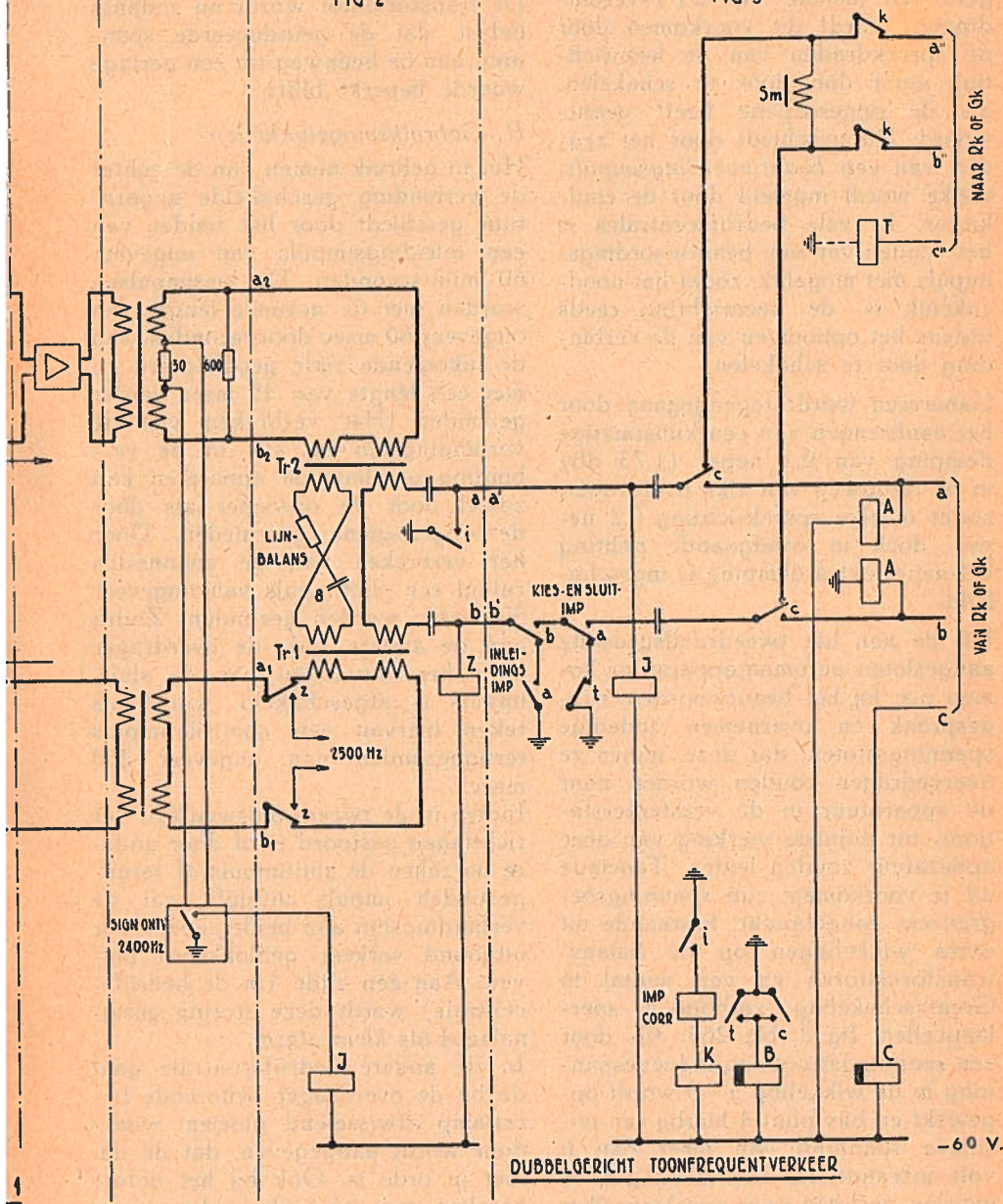


VERSTER-  
KER

EINDCHASSIS

TOONFREQ Ov  
FIG 2

OVERDRAGER  
FIG 3



DUBBELGERICHT TOONFREQUENTVERKEER

-60 V.

het opbouwen van de verbinding is groot. In de enkelgerichte overdragers, ten dienste van PTT-verbindingen, wordt dit voorkomen door de spreekdraden van de heenrichting eerst dan door te schakelen, als de opgeroepene heeft geantwoord. Dit geschiedt door het zenden van een *beantwoordingsimpuls*, welke wordt ingeleid door de eindkiezer. In vele bedrijfscentrales is het zenden van een beantwoordingsimpuls niet mogelijk, zodat het noodzakelijk is, de heenrichting reeds tijdens het opbouwen van de verbinding door te schakelen.

Genereren wordt tegengegaan door het aanbrengen van een kunstmatige demping van 0,2 neper (1,73 db) in de terugweg van elke overdrager, zodat in elke spreekrichting 0,2 neper, doch in rondgaande richting 0,4 neper extra demping is ingeschakeld.

Uit de aan het tweedraadsgedeelte aangesloten automaatapparatuur komen o.a. bij het beantwoorden, ruggespraak en overnemen zodanige spanningsstoten, dat deze, indien ze overgedragen zouden worden naar de apparatuur in de versterkerstations, tot onjuiste werking van deze apparatuur zouden leiden. Teneinde dit te voorkomen, zijn *spanningsbegrenzers* aangebracht, bestaande uit extra wikkelingen op de balanstransformatoren en een aantal in Grootzschakeling verbonden sperlaagcellen, fig 2, blz 265. Als door een spanningsstoot een inductiespanning in de wikkeling 4—5 wordt opgewekt en bijv punt 4 hierbij een positieve spanning van meer dan 6 volt ontvangt, zal de wikkeling 4—5 worden gesloten over sperlaagcellen en de weerstand van we 6 100 ohm: punt 4, cel links onder, aarde, aarde

weerstand 100 ohm, we 6, cel rechts boven, punt 5.

De transformator wordt nu zodanig belast, dat de geïnduceerde spanning aan de heenweg tot een geringe waarde beperkt blijft.

## II. Gebruiksmogelijkheden.

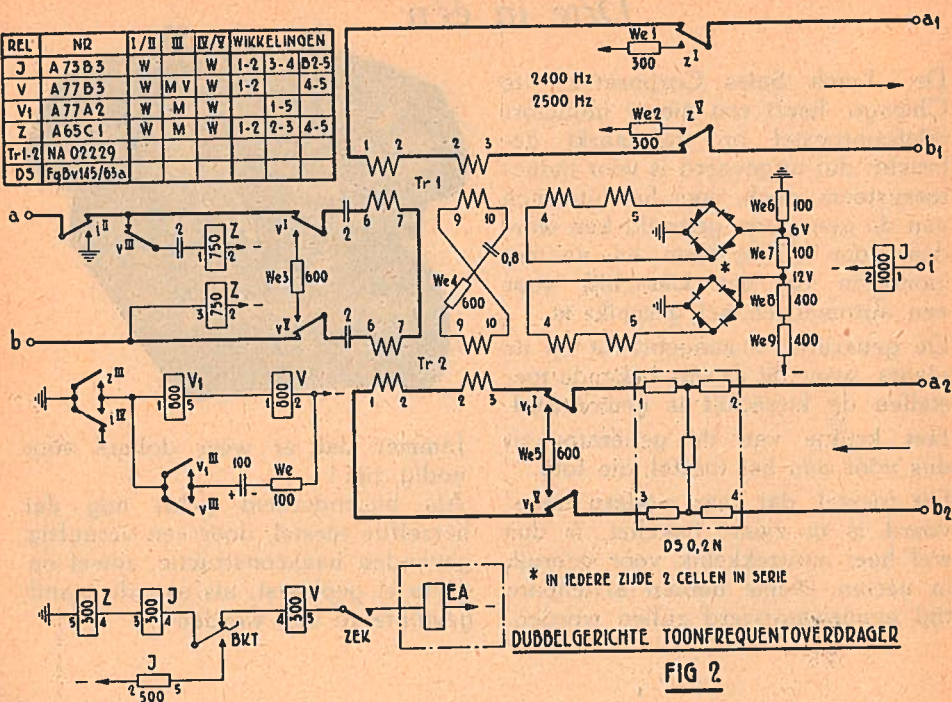
Het in gebruik nemen van de achter de verbinding geschakelde apparatuur geschiedt door het zenden van een inleidingsimpuls van ongeveer 60 milli-seconden. De kiesimpulsen worden met de normale lengte van ongeveer 60 msec doorgezonden, aan de inkomende zijde gecorrigeerd en met een lengte van 45 msec verder gezonden. Het verbreken van de verbindingsslijn en alle in de verbinding geschakelde apparaten kan zowel door de oproeper als door de opgeroepene geschieden. Door het verbreken van de abonné-lus zal nl een sluitimpuls van ongeveer 500 msec worden gezonden. Zodra aan de andere zijde de overdrager door het ontvangen van de sluitimpuls is afgeschakeld, wordt als teken hiervan een controle-impuls teruggezonden van ongeveer 250 msec.

Indien in de tweedraadsweg één der richtingen gestoord is of door andere oorzaken de sluitimpuls of teruggezonden impuls uitblijft, zal de verbindingsslijn aan beide zijden voor uitgaand verkeer geblokkeerd blijven. Aan één zijde (in de bedrijfscentrale) wordt deze storing gesignaleerd als *klein alarm*.

In de andere bedrijfscentrale gaat de bij de overdrager behorende bezetlamp afwisselend gloeien, waardoor wordt aangegeven, dat de lijn niet in orde is. Ook bij het defect geraken van een veiligheid van een der vier overdragers of bij het trekken van een blokkeertoets wordt de



REL	NR	I/II	III	IV/V	WIKKELINGEN		
J	A 75 B 3	W	W	W	1-2	3-4	B2-5
V	A 77 B 3	W	M	V	1-2		4-5
V <sub>1</sub>	A 77 A 2	W	M	W			1-5
Z	A 65 C 1	W	M	W	1-2	2-3	4-5
Tr. 1-2	NA 02229						
DS	FgBv145/65a						



lijn aan beide zijden voor uitgaand verkeer geblokkeerd. Bij het trekken van een blokkeertoets wordt bovendien in de andere bedrijfscentrale de bezetlamp van de overdrager afwisselend ingeschakeld.

Indien de verbindingslijn gelijktijdig van beide zijden in gebruik wordt genomen, krijgt één der oproepers bezettoon door uitschakeling van de door hem gebruikte apparaten. De andere oproeper kan de gewenste verbinding verder tot stand brengen.

Een en ander is bereikt door de overdrager aan de ene zijde gedurende ongeveer 60 msec na het in beslag nemen voorkeur voor inkomend verkeer te geven, terwijl de andere overdrager voorkeur heeft voor uitgaand verkeer. Deze voorkeur wordt bereikt door het wel of niet aanbrengen van een verbinding tussen twee soldeerpunten op het aansluitstroompje van de overdrager. (wordt vervolgd)

In fig 1 staat bij de condensator in de lijnbalans : 8, d.m.z. 0,8  $\mu F$

De Franse glasfabriek St. Gobain, heeft een bakoven vervaardigd, waarvan de wanden niet uit plaatijzer maar uit Pyrexglas zijn gemaakt. Dit glas kan tegen de zeer hoge temperatuur. Wel een ideaal voor de huisvrouw, die nu van buitenaf kan zien of het baksel goed bruin wordt.

## Drie in één

De „Leich Sales Corporation” te Chicago, heeft een nieuw inductor-telefoontoestel op de markt gebracht, dat uitgevoerd is voor inductorsysteem, doch, door het uitnemen van de generator, gebruikt kan worden voor CB-systeem en na het monteren van een kiesschijf voor een automatisch net geschikt is.

De generator is aangebracht op de plaats, waar bij de ons bekende toestellen de kiesschijf is gemonteerd.

Het krukje van de generator zit dus vóór aan het toestel, zie foto.

Dit toestel, dat zeer modern uitgevoerd is in zwart bakeliet, is dus wel heel aantrekkelijk voor gebruik in netten, welke binnen afzienbare tijd geautomatiseerd zullen worden.



Jammer dat er weer dollars voor nodig zijn!

Als bijzonderheid geldt nog dat hetzelfde toestel, door een vernuftig gevonden haakconstructie, zowel op de tafel geplaatst, als aan de wand gemonteerd kan worden.

## Verrijk Uw kennis door het Studieblad



1. Verklaar de werking van de telefoon aan de hand van een zelf getekende schets.
2. Wat wordt er bedoeld met „de ontmagnetiserende werking van de vrije polen”?
3. Teken een relais type 70, noem de onderdelen en beschrijf de werking.
4. Van een transformator bestaat de primaire wikkeling uit 200 windingen. Als de primaire spanning 380 V en de secundaire spanning 95 V bedraagt, hoe groot is dan het aantal secundaire windingen?
5. Hoe kunnen we een ampère-meter die bestemd is voor gelijkstroom, geschikt maken voor wisselstroom?
6. Teken het krachtlijnveld van een stroomvoerende spoel. Met welke regel kunnen we de polen bepalen en hoe luidt die regel?
7. Waarom zijn bij het Nadir-meetinstrument de batterij en galvanometer van plaats verwisseld?

# Telegraaf- en Telefoonwet

## Voorwaarden van aansluiting Spoorwegtelegraafregeling A.

(vervolg).

Ten behoeve van de werkzaamheden aan telefoonlijnen hebben de hiermede belaste personen te allen tijde toegang tot de *percelen* (lees: terreinen), waarvan de betreding door hen noodzakelijk wordt geacht. Is het nodig een *woning* te betreden, dan treedt men tegen de wil van de bewoner niet binnen, dan op vertoon van een schriftelijke last van de burgemeester of de kantonrechter en dan nog *alleen tussen 8 uur 's morgens en zonsondergang*.

Dit laatste is opgenomen in de T&T-wet en geldt voor woningen, die niet aan het telefoonnet zijn aangesloten. Daar het erg lastig is, om in voorkomende gevallen een schriftelijke lastgeving te gaan halen, zijn aan de aangeslotenen verplichtingen hieromtrent opgelegd, welke we bij de Voorwaarden van Aansluiting nader bespreken.

Volgens art 12 zullen afzonderlijke voorschriften worden gegeven voor het *samenlopen en kruisen van sterkstroomlijnen*; dit zgn „Belemmeringsbesluit” zullen we ook in een volgend nummer behandelen.

Het mogen plaatsen van palen op particuliere gronden betrof alleen de interlocale lijnen; we zouden dus bij de aanleg van locale lijnen nog veel moeilijkheden kunnen ondervinden, indien het niet zó was, dat aan gegadigden voor een telefoonaansluiting verschillende voorwaarden worden gesteld, waarmee zij zich accoord moeten verklaren.

Naast hetgeen een ieder volgens de T&T-wet verplicht is te gedogen, bepaalt art 5 van de Voorwaarden

van Aansluiting nog, dat een *geabonneerde* verplicht is *ten behoeve van zijn eigen aansluiting* de aanleg en instandhouding van de telefoonlijnen *in, op en boven* bij hem in gebruik zijnde *gronden en aan en in* het aan te sluiten *perceel* te gedogen. Hier is dus *niets uitgezonderd*, ook niet zijn erf om het woonhuis; indien hij niet wil toestaan, dat er ergens materieel wordt bevestigd, dan kan zijn aansluiting dus niet worden gemaakt.

*Bovendien* is hij verplicht toe te staan, tot uiterlijk 3 maanden na afloop van zijn abonnement:

a. dat aan het aangesloten, bij hem in gebruik zijnde perceel, alsmede aan de te zijnen behoeve in afgesloten tuinen en erven om een woonhuis geplaatste steunpunten, nog geleidingen worden bevestigd en in stand gehouden voor ten hoogste twee andere aansluitingen en dat daarna tot opruiming wordt overgegaan;

b. dat in, op en boven bij hem in gebruik zijnde gronden, uitgezonderd afgesloten tuinen en erven, welke met bewoonde percelen één geheel vormen, lijnen voor aansluitingen aangelegd en in stand gehouden worden en evt worden opgeruimd.

Onder *a* staat dus, dat aan de palen, welke voor het maken van zijn aansluiting in het erf zijn geplaatst, alsmede op het dak, nog voor 2 andere aansluitingen materieel bevestigd mag worden; we mogen *in het erf dus geen palen bijplaatsen* voor andere aansluitingen. Wel moet een

abonné toestaan, dat *buiten het erf* op zijn grond lijnen voor locale aansluitingen, dus voor een onbeperkt aantal draden worden aangelegd.

Soms kan het voor aanleg van een locale aansluiting nodig zijn één of meer palen te plaatsen op particuliere grond, waarvan de eigenaar geen telefoonabonné is. Deze laatste heeft dan geen enkele verplichting om toestemming te verlenen. Gaat hij op ons verzoek om de palen te mogen plaatsen niet in, dan moet de nieuw aan te sluiten abonné zelf trachten deze toestemming te verkrijgen. Vraagt de eigenaar van de grond bijv een jaarlijkse vergoeding, dan moet deze door de nieuwe abonné worden betaald.

Aan de hand van de T&T-wet kon men voor de aanleg of het onderhoud van de telefoonlijnen toegang eisen tot de percelen en woningen, waarvoor dit nodig geacht werd, zij het dan op schriftelijke last van de burgemeester of de kantonrechter; bij aangeslotenen aan het telefoonnet is dit niet nodig. Zij zijn volgens de V.v.A. verplicht het personeel van PTT, evt op vertoon van een identiteitsbewijs, tussen 8 uur en zonsondergang toegang te verlenen tot de plaatsen, waar zich de geleidingen of de toestellen bevinden.

#### *Spoorwegtelegraafregeling A.*

Het recht, om voor het aanleggen van telegraaf- en telefoonlijnen van de spoorwegen gebruik te mogen maken, ontlene we aan de T&T-wet. Door de electricatie van deze wegen kunnen we wel veel minder van dit recht gebruik maken, hetgeen trouwens ook te minder nodig is, doordat PTT de geleidingen meer en meer in kabels gaat onderbrengen.

Voor de uitvoering werden door

PTT en NS onderlinge regelingen getroffen, waarvan de voornaamste zijn:

a. Als regel geldt, dat palen zodanig worden geplaatst, dat de horizontale projectie van de draden tenminste 3 m van de naastbijliggende spoorstaaf en elke draad tenminste 1 m van vreemde voorwerpen (seinpalen, enz) verwijderd blijft.

b. Kunnen voregenoemde afstanden ruimer worden genomen, zonder dat hierdoor scherpe of hinderlijke bochten in de telefoonlijnen ontstaan, dan zal hiertoe bij nieuwe aanleg worden overgegaan.

c. Overspanning over de spoorstaven moeten tenminste 6,50 m boven de bovenkant hiervan en die over overwegen tenminste 4,50 m boven de bovenkant dier wegen blijven.

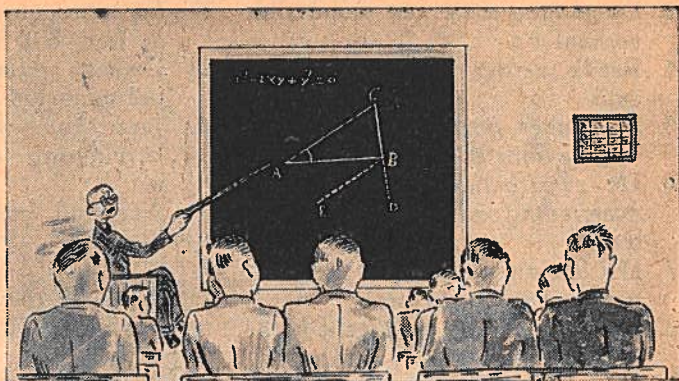
d. Ondergrondse kabels moeten onder de sporen, trekdraadgeleidingen, kokers of buizen van de NS gelegd worden in ijzeren of asbestcementen buizen, die zó sterk zijn, dat het veilig verkeer over de spoorwegen verzekerd blijft. Deze buizen moeten zodanige afmetingen hebben, dat de kabels in- en uitgetrokken en door andere vervangen kunnen worden, zonder dat werkzaamheden onder de spoorbaan nodig zijn, of het veilig verkeer over de spoorweg op enige andere wijze wordt belemmerd.

e. De bovenkant van de buizen moet tenminste 1 m onder de onderkant van de spoorstaaf liggen.

f. Waar de kabels niet onder sporen, trekdraadgeleidingen, enz liggen, moeten ze op tenminste 1 m onder de terreinoppervlakte liggen en waar nodig, door tegels of dergelijke worden afgedekt.

(wordt vervolgd)

# Voor de Beginner



## NEDERLANDS

*Uitwerking oefeningen blz 213/214.*

1. Jan lag op zijn *knieën* en zocht iets onder de *divan*.
2. Deze *olie* lijkt mij ongeschikt voor onze *machine*.
3. Deze beurs is van *imitatie*-leer gemaakt.
4. In *principe* zijn wij tot medewerking bereid.
5. Laat even een *taxi* voorkomen, *Annie*.
6. De *compagnie* marcheerde naar het *militaire exercitieveld*.
7. *Antieke* meubelen kan men niet tegen *civiele* prijzen kopen.
8. De *directeur* van de *fabriek* was op reis naar *Italië*.
9. In de laatste jaren is de *consumptie* van *margarine* sterk toegenomen.
10. Een jaar voor de oorlog leverden de automobielfabrieken van Ford reeds de dertigmiljoenste wagen af.
11. Is U ook *automobilist* ?
12. Frankrijk is een *republiek*; de *republikeinen* hebben er de meerderheid.
13. Verkoopt U *foelie* ?
14. Welke *motieven* zouden deze man tot die onsympathieke daad hebben bewogen; *politieke*?
15. In ons land verschenen honderden *periodieken*.
16. De *muziek* speelde *sentimentele melodieën*.
17. De *tarieven* van deze *taxi*-onderneming zijn verlaagd.
18. Op het feestterrein waren *diverse attracties*; de muziek speelde vrolijke *melodietjes*.
19. Binnen enkele dagen zullen wij het bedrag *gireren*.
20. Voor een *artikel* in de handel komt, begint men er reeds de nodige *publiciteit* aan te geven.
21. In de modern ingerichte *muziekwinkel* lagen in de *vitruines* mooie *mondharmonika's*; in de uitstalkasten lagen *mandolines* en *violen*.
22. Hoe vindt U deze *lila* kleur ?
23. Onze burgemeester stamt uit een *patricische familie* uit *Zierikzee*.
24. In sommige landen *fabriceert* men *synthetische benzine*.
25. Heb je een goede *positie*?

1. Toen ik gisteravond naar huis *fietste*, *miste* het erg.
2. Het bloed *gutste* uit de wonde.

3. De jongen *diste* een wonderlijk verhaal op.
  4. Reeds eerder *ontvreemde* hij geld.
  5. De staker *postte* bij de ingang van de fabriek.
  6. De zwarthandelaar *boette* zijn overtreding met een jaar hechtenis.
  7. Het bestuur *schorste* de ontrouwe penningmeester.
  8. Op de hoek van de gracht *bots-ten* twee auto's.
  9. Het zal gewenst zijn, dat de grote havens in het Noord-Westen van Europa, die tot heden elkaar voorspoed *benijdden*, tot samenwerking komen.
  10. De zoon *verblijdde* zijn ouders weer met een flinke som gelds.
  11. Hoeveel deelnemers *lost* het prijsraadsel goed op?
  12. Of je de pas al versnelde, het *baatte* je niets.
  13. Het kindje *wuifde* de vader toe.
  14. Zulk werk *vereiste* de grootste inspanning.
  15. De autoriteiten *naastten* verschillende gebouwen.
  16. De duiker *plonsde* in het ijskoude water.
  17. Het hart *bonsde* ons in de keel.
  18. Telkens *verbruide* de jongen het weer.
  19. De meubelmaker *beitste* het tafeltje donker.
  20. Het bedeeste kindje *uitte* zich moeilijk.
  21. De sjouwerlieden *torsten* zware vrachten.
  22. Waar *legde* ik het woordenboek ook weer neer?
  23. Hartelijk *lachte* men de gefopte opsnijer uit.
  24. De planten *gedijden* goed.
  25. IJverig *breide* het meisje verder.
  26. Ik *chauffeerde* vroeger geregeld.
  27. De ingespannen studie *vermoeide* hem blijkbaar niet.
  28. De man *vermoedde* niet, dat hij beetgenomen werd.
  29. Jaren van voorspoed *wisten* de herinnering aan slechte jaren uit.
  30. Niemand *evenaarde* deze bediende.
1. Ik roei. Ik *roeide*. Ik heb *geroeid*. Ik hoor. Ik *hoorde*. Ik heb *gehoord*.  
De laatste vorm heet *voltooid deelwoord*. Wij schrijven dat met een *d* omdat wij een *d* horen in de verleden tijd. (Niet in het deelwoord zelf; daar horen we een *t*.)
  2. Ik vis. Ik *viste*. Ik heb *gevist*. Ik poets. Ik *poetste*. Ik heb *gepoetst*.  
In de verleden tijd horen wij een *t*; dus schrijven wij hier de deelwoorden met een *t*.
  3. Ook spreken we van *onvoltooid deelwoorden*. Deze luiden: *horende, vissende, poetsende, enz.*
  4. Vissen - *gevist*; roeien - *geroeid*; het *voltooid* deelwoord krijgt dus het voorvoegsel *ge*. Sommige werkwoorden bezitten reeds een „voorstuk”, nl *be, ge, er, her, ont* of *ver*. Deze werkwoorden? dan hun *voltooid* deelwoord zonder *ge*. Vergelijk bijv: ik ben *begonnen*, het is *gelukt*; hij heeft *erkend*, het boek is *herdrukt*, de kraan is *ontdood*, de onderduiker was *verraden*.
  5. Ondervragen - *ondervraagd*; mishandelen - *mishandeld*; overtuigen - *overtuigd*. Deze werkwoorden hebben de klemtoon op het laatste gedeelte. Ook deze werkwoorden krijgen geen voorvoegsel *ge*. Zij heten *onscheidbaar samengesteld*.

6. Andere zijn *scheidbaar samengesteld*; tussen de delen van het voltooid deelwoord wordt *ge* geplaatst. Zij hebben de klemtoon vooraan: Instorten - *ingestort*; opknappen - *opgeknapt*; inhouden - *ingehouden*; uithalen - *uitgehaald*; achterstellen - *achtergesteld*.
7. Enkele werkwoorden met de klemtoon op het eerste deel zijn toch onscheidbaar. Zij plaatsten in hun voltooid deelwoord *ge* vooraan. Bijv bolwerken - *gebolwerkt*; kortwieken - *gekortwiekt*;

vrijwaren - *gevrijwaard*; doodverven - *gedoodverfd*; beeldhouwen - *gebeeldhouwd*; liefkozen - *geliefkoosd*; logenstraffen - *gelogenstraft*.

8. Denk er ook aan, dat *vernissen* is gemaakt van *vernis*, *verbaliseren* van *verbaal* en dat verifiëren in verband staat met het Latijnse *verus* (= waar). Het zijn dus geen werkwoorden met *ver* zoals *veranderen*. Hun deelwoorden zijn daarom: *gevernist*, *geverbaliseerd* en *geverifieerd*.

A.

## ELECTROTECHNIEK

### De smoorspoel

We willen de werking van een smoorspoel eens wat diepgaander gaan beschouwen, hetgeen tot een goed begrip van de transformator kan bijdragen.

Wanneer we in fig 1 aan de wikkeling, welke een weerstand van 100 ohm heeft, een wisselspanning van 220 V, 50 Hz aansluiten, dan is (door de gesloten zacht stalen kern) een kleine stroomsterkte reeds voldoende om een sterk magnetisch veld op te wekken. De oorzaak van het ontstaan van dit veld (dat is de aangelegde stroom) wordt tegenwerkt; er wordt een tegen-Emk opgewekt. <sup>1)</sup>

Voor de verklaring hiervan beschouwen we  $\frac{1}{4}$  periode (= 5 msec), waarin de stroom aangroeit van 0 tot maximaal in de aangegeven richting. Er ontstaat dus een toenemend krachtlijnveld, waarvan de rich-

ting ook is aangegeven. Dit veranderlijk magnetisch veld zou in de wikkeling een stroom willen doen ontstaan, die de toename van krachtlijnen wil tegenhouden, d.w.z. deze stroom zou krachtlijnen moeten opwekken in tegengestelde richting, dus de stroom zou tegengesteld aan de primaire lopen.

Deze opgewekte tegenstroom kan nooit gelijk zijn aan de aangelegde stroomsterkte, want dan zou er geen stroom meer zijn en dus ook geen veld en dus ook geen tegenwerking.

De aangelegde spanning zou in dat geval weer opnieuw een stroom door de winding kunnen sturen en het spelletje zou van voren af aan weer beginnen.

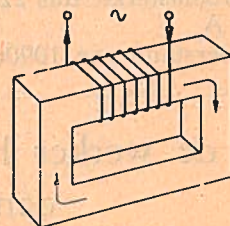


FIG 1

<sup>1)</sup> Er is een algemene wet in de natuur, die zegt: Actie = Reactie.

Zoals gezegd kan een kleine stroomsterkte reeds een sterk veld geven. Deze stroomsterkte blijkt 0,02 A te zijn in een weerstand van 100  $\Omega$ ; Hiervoor is een spanning nodig van slechts  $0,02 \times 100 = 2$  V.

Zou er door de zelfinductie geen tegenwerking zijn, dan zou de stroomsterkte  $220 : 100 = 2,2$  A moeten bedragen; aangezien de stroomsterkte echter slechts 0,02 A bedraagt, moet er een tegenstroom zijn van 2,18 A, waarvoor een spanning van 218 V nodig is.

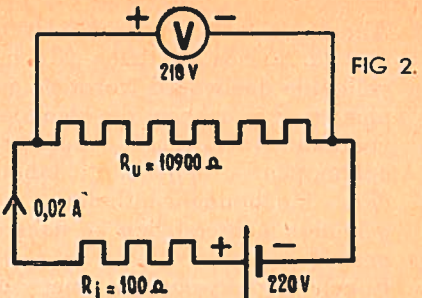
Ook zouden we kunnen zeggen: de wikkeling heeft een weerstand van  $220 : 0,02 = 11000$   $\Omega$ . Er wordt dus boven de 100  $\Omega$  ohmse weerstand *schijnbaar* nog een weerstand ondervonden van 10900  $\Omega$ ; bij 0,02 A is hiervoor een spanning van  $0,02 \times 10900 = 218$  V nodig om deze te overwinnen.

Het is dezelfde waarde als die we zo even vonden en deze 218 V moet dus de tegen-Emk zijn, die door de zelfinductie van de spoel wordt opgewekt. Er blijft dus over dat het is, alsof een Emk van 2 V een stroom van 0,02 A door een ohmse weerstand van 100  $\Omega$  stuurt.

We kunnen een en ander vergelijken met het schema van fig 2.

Hier stuurt een Emk uit een batterij van 220 V een stroom door een uitwendige weerstand van 10900  $\Omega$  en een inwendige weerstand van 100  $\Omega$ . De totale weerstand is 11000  $\Omega$  en de stroomsterkte dus  $220 : 11000 = 0,02$  A.

In de weerstand van 10900  $\Omega$  gaat



een spanning verloren van  $0,02 \times 10900 = 218$  V. Wanneer we deze spanning willen meten met een draaispoelvoltmeter, dan moeten we de klemmen verbinden als in de figuur geschetst; het is dus ook hier alsof een Emk van 218 V tegen die van 220 V in is geschakeld.

Wanneer de wikkeling uit 1000 windingen bestaat, dan gaat er per winding een spanning verloren van  $220 : 1000 = 0,22$  V. Per winding wordt er schijnbaar opgewekt een inductiespanning van  $218 : 1000 = 0,218$  V; in werkelijkheid is deze ook 0,22 V, doch deze wordt door  $2 : 1000 = 0,002$  V tegengewerkt. Op dezelfde wijze als gezegd kan worden, dat de aangelegde spanning van 220 V door 218 V wordt tegengewerkt, of dat de toegevoerde stroom van 2,2 A een tegenstroom van 2,18 A ondervindt, zo is het ook met het veld, dat feitelijk  $2,2 \times 1000 = 2200$  ampère-windingen (Aw) sterk zou moeten zijn, doch dat door een inductieveld van  $2,18 \times 1000 = 2180$  Aw wordt tegengewerkt. Het resulterende veld, dat dus nodig is om de smoorspoelwerking in stand te houden, is 20 Aw ( $= 0,02 \times 1000$ ).

Doet de werker het verkeerd . . . .

dan is het hem niet goed geleerd.



## MEETKUNDE

### Hoeken en lijnen in de cirkel.

Onder een *middelpuntshoek* verstaan we een hoek, waarvan het hoekpunt tegelijk het middelpunt van een cirkel is. Wanneer we de benen van een middelpuntshoek verlengen tot de cirkelomtrek, dan wordt een deel van de boog afgesneden. Men zegt dan, dat de middelpuntshoek *op die boog staat*.

Eigenschap: *In een cirkel staan gelijke middelpuntshoeken op gelijke bogen.*

Wanneer hoek  $AMB =$  hoek  $BMC$ , kan men ze zó op elkaar leggen, dat de benen samenvallen. Daar deze gelijk zijn aan de straal van de cirkel, zullen ook de punten op de cirkelomtrek samenvallen; wanneer de uiteinden van de bogen samenvallen, zal dit met de gehele boog het geval zijn, want elk punt ligt evenver van M. Deze bogen noemt men *gelijk*.

Aan de hand van fig 1 kan men ook de juistheid van de volgende eigenschappen gemakkelijk inzien:

- Als 2 cirkelbogen gelijk zijn, dan zijn ook de middelpuntshoeken op die bogen gelijk.
- In een cirkel behoren bij gelijke middelpuntshoeken gelijke koorden.

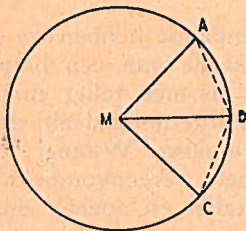


FIG 1

c. Als 2 cirkelbogen gelijk zijn, dan zijn ook de koorden, welke die bogen onderspannen, gelijk.

d. In een cirkel onderspannen gelijke koorden gelijke bogen.

Eigenschap: *De loodlijn, uit het middelpunt van een cirkel op een koorde neergelaten, deelt deze koorde en de onderspannen boog middendoor.*

Wanneer we het middelpunt M met de uiteinden AB van de koorde verbinden, dan ontstaat de gelijkbenige driehoek AMB. In zulk een driehoek deelt de loodlijn uit de top de basis middendoor. Daarom is  $AC = CB$ .

Verbinden we A en B met punt D, dan is  $\triangle ADC \cong \triangle BDC$ , omdat de beide rechthoekszijden gelijk zijn. Dan is dus koorde  $AD =$  koorde  $DB$  en dus ook  $\frown AD = \frown DB$  (lees: boog DB).

Wanneer we in fig 2 de straal MB linksom laten draaien, dan wordt de hoek met AB steeds groter. Komt het punt B met A samen te vallen, dan is bij het beschrijven van een volledige omwenteling een hoek van  $360^\circ$  gemaakt. In verband hiermede wordt ook de omtrek van een cirkel in  $360^\circ$  gemeten en een middelpuntshoek bevat dan ook evenveel hoekgraden, minuten en seconden als de boog *booggraden, minuten, enz.*

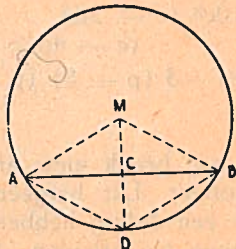


FIG 2

FIG 3

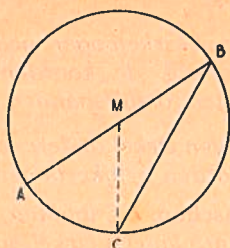
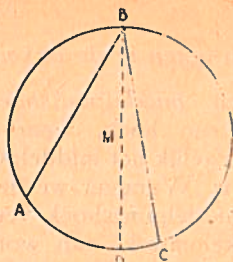


FIG 4



Een *omtrekshoek* is een hoek, waarvan het hoekpunt in een cirkelomtrek ligt, terwijl de benen koorden zijn van de cirkel.

Eigenschap: *Een omtrekshoek is gelijk aan de helft van de boog, waarop hij staat.*

In fig 3 ligt het middelpunt van de cirkel op één van de benen van de hoek. Wanneer we de lijn MC trekken, dan ontstaat de gelijkbenige  $\triangle CBM$ . We hebben vroeger geleerd, dat de 2 hoeken B en C van

$\triangle CBM$  samen gelijk zijn aan de niet-aanliggende buitenhoek, dat is hier de middelpuntshoek AMC.  $\angle AMC = \frown AC$  en daar  $\angle B = \frac{1}{2} \angle AMC$ , is dus  $\angle B = \frac{1}{2} \frown AC$ . Ligt het middelpunt niet op één van de benen, dan kunnen we vanuit het hoekpunt de middellijn trekken, zie fig 4. Dan is:

$$\begin{array}{r} \angle ABD = \frac{1}{2} \frown AD \\ \angle DBC = \frac{1}{2} \frown DC \\ \hline \angle ABC = \frac{1}{2} \frown AC \end{array} +$$

## ALGEBRA

*Uitkomsten van blz 246.*

De GGD en het KGV zijn resp:

1.  $13abc$  en  $78 a^3b^3c^2$
2.  $pqr^2$  en  $p^3q^3r^4$
3.  $4cd$  en  $168c^2d^2e^3$
4.  $a$  en  $a(b+c)(b-d)$
5.  $p-2q$  en  $(p+2q)(p-2q)^2$
6.  $m+3$  en  $(m+1)(m+3)^2$
7.  $1$  en  $(a-1)^2(a+1)^2$
8.  $(b+7)^2$  en  $3(b-7)(b+7)^2$
9.  $5c^2$  en  $10c^3(c-2d)(c-4d+4d^2)$
10.  $p-8$  en  $-3(p-8)(p+8)$

*Breuken.*

In wezen is een breuk niets anders dan een quotiënt. Uit hetgeen we vroeger voor een deling hebben behandeld kunnen we afleiden, dat:

*een breuk positief is, als teller en noemer hetzelfde teken hebben, terwijl de breuk negatief is, als teller en noemer van teken verschillen.*

Men plaatst het teken bij voorkeur voor de breuk, dus:

$$\begin{array}{r} -5a \\ +7b \end{array} = -\frac{5a}{7b}$$

$$\frac{-a^2b^3}{+ab^5} = -\frac{a}{b^2}$$

In de rekenkunde hebben we gezien, dat de waarde van een breuk niet verandert, als men teller en noemer door een zelfde getal deelt; dit geldt ook in de algebra. Wanneer we een breuk moet vereenvoudigen, dan delen we teller en noemer dus door de GGD, waarvoor in de regel no-

dig is, ze beide in factoren te ontbinden.

Voorbeelden.

$$A. \frac{16a^2b^2cd^3}{-4ab^3c^2d} = -\frac{4ad^2}{bc} \quad (\text{GGD} = 4ab^2cd)$$

$$B. \frac{p^2 - q^2}{p^2 + 2pq + q^2} = \frac{(p+q)(p-q)}{(p+q)^2} = \frac{p-q}{p+q}$$

$$C. \frac{m^2 + 7m + 12}{-a^2 + 9} = \frac{(m+4)(m+3)}{-(m+3)(m-3)} = -\frac{m+4}{m-3}$$

$$D. \frac{a^2 - b^2}{5b^3 - 5ab^2} = \frac{(a+b)(a-b)}{5b^2(b-a)} = -\frac{a+b}{5b^2}$$

Nieuwe opgaven.

Vereenvoudig :

$$1. \frac{-a^3b^4}{a^2b^5} = -\frac{a}{b}$$

$$2. \frac{20c^7}{-5c^8} = -\frac{4}{c}$$

$$3. \frac{-2d^9}{-6d^5} = \frac{1}{3}d^4$$

$$4. \frac{91a^2b^3c^4d^5}{65a^4b^2c^5d^3} = \frac{7bd^4}{5a^2c}$$

$$5. \frac{-72abc^3d^4e^8}{+54a^2b^3cde^4} = -\frac{4c^2d^3e^4}{3ab^3}$$

$$6. \frac{-98p^5q^8r^{13}}{-147p^4q^6r^{15}} = \frac{2pq^2}{3r^2}$$

$$7. \frac{-2a^p}{-3a^{p-3}} = \frac{2}{3}a^3$$

$$8. \frac{12p^9}{-4p^9+2} = -\frac{3}{p^2}$$

$$9. \frac{-a^5bm}{a^6b^2} = -\frac{m}{ab}$$

$$10. \frac{-66x^{12}y^9z^{14}}{121x^8y^{16}z^4} = -\frac{6x^4z^{10}}{11y^7}$$

$$11. \frac{p^2 - 4q^2}{p^2 + 4pq + 4q^2} = \frac{p-2q}{p+2q}$$

$$12. \frac{a + a^3}{b + a^2b} = \frac{a}{b}$$

$$13. \frac{ab + 4b - 5a - 20}{2ac + 8c - 3a - 12} = \frac{b-5}{2c-3}$$

$$14. \frac{b^2 - 4b - 45}{b^2 - 25} = \frac{b-9}{b-5}$$

$$15. \frac{3a^2 + 18a}{a^2 - a - 42} = \frac{3a}{a-7}$$

$$16. \frac{a - b}{b - a} = -1$$

$$17. \frac{a^2 - 1}{3 + 3a} = \frac{a-1}{3}$$

$$18. \frac{a - b}{(b - a)^3} = -\frac{1}{(a-b)^2}$$

$$19. \frac{a^2 + 6a - 16}{8 - 2a - a^2} = -\frac{a+8}{a+4}$$

$$20. \frac{a^2 - (b - c)^2}{c^2 - (a + b)^2} = -\frac{a-b+c}{a+b+c}$$

## WISKUNDE

Uitkomsten van blz 248.

1. De som van 2,7, 4,5 en 5,1 = 12,3.  
10578 : 12,3 = 860.

Het ene getal =  $860 \times 2,7 = 2322$ , het tweede =  $860 \times 4,5 = 3870$  en het derde =  $860 \times 5,1 = 4386$ .

2.  $\sqrt{5 \ 31 \ 62 \ 52, \ 49} = 2305,7$

$2 \times 2 = 4$

$45 \times 3 = 1 \ 29$

$4605 \times 5 = 2 \ 30 \ 25$

$46107 \times 7 = 32 \ 27 \ 49$   
 $32 \ 27 \ 49$   
 $0$

3. De inhoud van het blok =  
 $2636,55 : 0,93 = 2835 \text{ dm}^3$ .

De ribben verhouden zich als  
 $3 : 5 : 7$  en zouden dus resp  $3z$ ,  
 $5z$  en  $7z$  lang kunnen zijn. De in-  
 houd is dan  $3z \times 5z \times 7z =$   
 $105z^3 = 2835$ .

$z^3 = 27$ .  $z = 3$ . De ribben zijn  
 dus lang resp  $3 \times 3 = 9 \text{ dm}$ ,  
 $5 \times 3 = 15 \text{ dm}$  en  $7 \times 3 =$   
 $21 \text{ dm}$ .

De oppervlakte van het blok is

dan  $2 \times 9 \times 15 + 2 \times 9 \times 21 +$   
 $2 \times 15 \times 21 = 1278 \text{ dm}^2$ .

4. De lengte van de boog =  $\frac{1}{4} \times$   
 omtrek van de cirkel =  
 $\frac{1}{4} \times \pi \times 16 = 12,56 \text{ cm}$ .

De lengte van de koorde = lengte  
 van de schuine zijde in een ge-  
 gelijkbenige rechthoekige driehoek  
 met zijden van  $8 \text{ cm} = \sqrt{8^2 + 8^2}$   
 $= \sqrt{128} = 8 \sqrt{2} = 8 \times 1,41$   
 $= 11,28 \text{ cm}$ .

De omtrek is dan  $12,56 + 11,28$   
 $= 23,84 \text{ cm}$ .

5.  $7x + 6y = 84$

$6x + 6 + 7y - 7 = 84$

$42x + 36y = 504$

$42x + 49y = 595$

$13y = 91$

$y = 7$ .  $x = 6$ .

6.  $a - 16 = 4a - 31$

$3a = 15$ .  $a = 5$ .

## IN DIT NUMMER

Het vervaardigen van clichés . . . . .	S. Fienig Sr
Vorbereiding van een kabeluitbreiding in locale netten . . . . .	C. Luking
Dubbel gerichte toonfrequent verbinding . . . . .	B. H. Geels
Tekensymbolen E. Contacten	
F. Schakelaars, onderbrekers	
G. Relais	

Drie in één

Examenvragen.

Telegraaf en telefoonwet.

Voor de beginner.

STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL DER P.T.T.

15 Sept. 1949, 4e Jaargang No. 9.

Uitgave; Unie-Groep PTT

welke gevormd wordt door; de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond  
 van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel

Redactie; J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) J. C. Brakel, S. J. Geerlings  
 C. L. Quint (Redacteurs) en A. C. v. Leeuwen (secr. der redactie).

Redactie-adres; Apeldoornselaan 108, den Haag Tel. 391954

Administratie; Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.

Typografie; W. E. van Bunge, Druk.; N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

Alle correspondentie betreffende verzendingen en Administratie uitsluitend aan het  
 adres: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag.