

# STUDIEBLAD

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

## P.T.T.

2e JAARGANG No. 12

15 Dec. 1947

UITGEGEVEN DOOR DE UNIE-GROEP P.T.T.

Redactie:

Apeldoornschelaan 108  
Tel. 391954 DEN HAAG

Versijnt maandelijks

Administratie:

L. Copes van Cattenburch 10  
DEN HAAG Giro 4073



## VAN DE REDACTIE

Met een kort woord, in dit laatste nummer van de 2e jaargang van het Studieblad, wenst de redactie eerst een blik achterwaarts te werpen.

We hebben ons af te vragen of we er in geslaagd zijn datgene te brengen, wat er van ons verwacht werd. Wanneer we de *klapper*, welke aan dit laatste nummer is toegevoegd, bezien, dan stellen we vast, dat er inderdaad getracht is voor iedere groep van onze abonné's „wat” te brengen.

De abonné's hebben ons hun critiek niet onthouden. Dit alleen is reeds voor de redactie een zeer verheugend teken, want het is een sprekend bewijs, dat de abonné's met ons blad meelevén. Vooral trof het ons steeds weer, dat alle critiek goed bedoelde, opbouwende critiek was. Deze critiek kunnen we niet missen, we blijven hierdoor wakker en paraat.

Men schreef ons ook: „Het gaat ons te hoog” of „denkt de redactie nu alleen maar aan de *beginners*?”

U moet echter bedenken, wij proberen zoveel mogelijk aan alle wensen te voldoen. U vindt dus wel eens wat in het „Studieblad” waarnaar Uw interesse nu juist niet uitgaat, maar toch is het een artikel, waarnaar juist andere abonné's uitzagen.

Moelijkheden zijn ons ook niet bespaard gebleven. Enkele medewerkers waren door ziekte genoodzaakt ons tijdelijk hun medewerking te ontzeggen, doch traden na hun herstel in onze gelederen terug.

Onze drukker had af en toe met haast onoverkomelijke moeilijkheden te kampen, maar steeds weer kon er in overleg met de redactie, een uitweg gevonden worden. Ondanks dit alles ontving U toch iedere maand het Studieblad in Uw brievenbus.

Zo U gemerkt heeft, is het ons gelukt ons blad uit te breiden van 16 tot 32 pagina's. Dit was mogelijk, omdat het aantal abonné's zich nog steeds in stijgende lijn beweegt. Bij deze uitbouw van ons blad mochten we bijzondere medewerking en steun ontvangen van onze Directeur-Generaal en van de Unie-Groep P.T.T.

Na deze korte beschouwing past het, allen die ons hun medewerking en steun gaven hiervoor hartelijk dank te zeggen.

Nu een blik vooruit.

De redactie stelt zich voor ook bij het verschijnen van de 3e jaargang van het Studieblad te streven naar alles wat ons blad beter en aantrekkelijker kan maken.

Wil dit gelukken, dan moeten we allereerst kunnen blijven rekenen op Uw aller medewerking. Bespaar ons ook bij deze 3e jaargang Uw critiek niet en blijf ons copy en vragen zenden.

We vragen begrip voor ev moeilijkheden, die ons ook in 1948 als redactie niet bespaard zullen blijven.

Geachte abonné's, medewerkers, correspondenten en allen, die ons in 1947 terzijde stonden in Nederland, Indonesië en Suriname, de redactie van het Studieblad wenst U allen een

Prettig Kerstfeest, een gelukkig oud jaar en een  
gezegend 1948.

J. A. v. d. TOUW.

S. J. GEERLINGS.

J. C. BRAKEL.

A. C. v. LEEUWEN. C. L. QUINT.

# TEKA-bedieningstoestel voor blinde telefoniste

## Inleiding.

Het idee om een centraalpost, bedieningspost of bedieningstoestel zodanig in te richten, dat deze door een blinde telefoniste kan worden bediend, is niet nieuw meer. In het buitenland werd reeds in 1915, kort na het begin van de wereldoorlog 1914—'18, veel moeite gedaan om de bediening van de telefooninrichtingen door blinden te laten verzorgen. Dit was voornamelijk een gevolg van het feit, dat een groot aantal personen, tengevolge van oorlogshandelingen het gezichtsvermogen had verloren.

Ook in ons land worden al sedert jaren huistelefooninstallaties door niet of slecht ziende telefonisten bediend. In 't algemeen betreft dit dan centraalposten of bedieningsposten, waarbij de signalering door middel van valsignalen plaats vindt. Wanneer de telefoniste hierbij een handeling moet verrichten, „valt” er een klepje, waarbij tevens een bel of zoeimer wordt ingeschakeld. De blinde kan dan met een handbeweging voelen, welk klepje is gevallen en daarna de gewenste handeling verrichten. Bovendien wijst de praktijk uit, dat dergelijke telefonisten, die gewoonlijk een buitengewoon goed ontwikkeld gehoor bezitten, heel snel leren de plaats van het vallende signaal „op het gehoor” te bepalen. De klinkerijen en iedere klink afzonderlijk worden dan gemerkt met zg tastnokjes. Op deze wijze kan de blinde telefoniste even snel en goed haar werk doen als haar ziende collega.

Moelijker wordt de zaak echter als er lampsignalering wordt toegepast, zoals dat bij de moderne Teka-bedieningstoestellen het geval is. Hiermede kan de blinde telefoniste niet veel uitrichten.

Wanneer er dus in een bedrijf, waar reeds geruime tijd een blinde de bediening van de telefoon heeft verzorgd, tengevolge van uitbreiding of modernisering van de telefooninrichting, de bestaande centraalpost of bedieningspost vervangen wordt door een telefooninstallatie, waarbij een bedieningstoestel met lampsignalering wordt gebruikt, zou men genoodzaakt zijn de niet ziende telefoniste te ontslaan, tenzij onze Dienst de hieraan verbonden moeilijkheden weet op te lossen. In enkele gevallen werd dan ook reeds een Teka-bedieningstoestel zodanig gewijzigd, dat het geschikt werd geacht om door een blinde te worden bediend.

Ook de Plaatselijke Telefoon dienst te 's-Gravenhage werd kortgeleden voor een dergelijk feit gesteld en daar bij het uitwerken van deze opgave diverse verbeteringen werden aangebracht ten opzichte van de bestaande methoden, menen wij er goed aan te doen eea ter algemene kennis te brengen.

Het betreft in dit geval het bedieningstoestel van een Teka 4—25 (type P T D 's-Gravenhage).

De voornaamste punten, die voor dit doel overwogen moesten worden, waren de volgende.

1. Hoe moet de blinde telefoniste kenbaar worden gemaakt voor welk bepaald geval haar bemiddeling nodig is.
2. Welke middelen moeten ter beschikking worden gesteld om de blinde telefoniste in de gelegenheid te stellen de diverse bedieningsfuncties te kunnen verrichten.

---

*Bij de voorpagina :*

*Het monteren van Telefoonstoestellen.*

3. Het bedieningstoestel moet geschikt blijven voor normale bediening.
4. De te maken kosten voor een dergelijke voorziening moeten aanneemelijk zijn voor de abonné.

#### Signaleringsmethode.

Zoals bekend mag worden verondersteld, wordt bij een Teka-bedieningstoestel steeds een gemeenschappelijke zoemer gebruikt om de aandacht van de telefoniste te vragen. Voor welk bepaald geval haar bemiddeling nodig is, wordt met de volgende hulpmiddelen aangegeven.

1. Door het constant gloeien van een lampje.
2. Door het in een langzaam tempo in- en uitschakelen van een lampje.
3. Door het in een snel tempo in- en uitschakelen van een lampje.
4. Door combinatie van bovenstaande 3 punten met twee lampjes.
5. Door de stand van een wit streepje op een draaischakelaar.
6. Door het constant en het in een bepaald tempo in- en uitschakelen van de gemeenschappelijke zoemer.

Voor de blinde telefoniste zal de optische signalering door een andere signalering vervangen moeten worden.

Door Siemens en Halske zijn hiervoor zg tastsignalen ontworpen, die later in samenwerking met Mix en Genest in zodanige vorm en afmetingen werden vervaardigd, dat het gehele onderdeel in de plaats van de gebruikelijke gloeilampjes kon worden aangebracht (zie fig 1). Door middel van een ankertje, dat bij het gekrachten van het in het apparaat aanwezige spoeltje wordt aange trokken wordt een stiftje, waarvan het uiteinde op de foto is wit gemaakt, naar buiten gedrukt; in de ruststand valt dus het witte stiftje

onder het ronde kapje. Het naar buiten springen van dit stiftje vervangt dus het gloeien van het lampje, waarmee dus eveneens de benodigde codes moeten worden gegeven. De telefoniste kan met haar vingers de ronde kapjes aftasten en zodoende vaststellen wat van haar verlangd wordt.

Bij een oproepveld of sluitsignalen voor koorden, waar het stiftje voor één functie wordt gebruikt, voldoet deze methode uitstekend, omdat in deze gevallen alleen maar bepaald behoeft te worden welk stiftje uit is. Deze methode beantwoordt echter niet aan de verwachtingen bij een Teka-bedieningstoestel, omdat daarbij niet alleen kan worden volstaan met het bepalen of het stiftje uit is. Er worden nl hierbij, evenals dit het geval is met de lampjes, ook codesignalen gegeven, zodat de vinger enige tijd op het ronde kapje gehouden moet worden, om uit te kunnen maken wat voor code er wordt gegeven. Het is in bepaalde gevallen nodig op die wijze alle netlijnen af te tasten, zodat er dan geen sprake meer kan zijn van een vlotte bediening.

Dit bezwaar zou ondervangen kunnen worden, als door middel van een acoustisch (geluids)signaal werd aangegeven, voor welke netlijn in zo'n geval de aandacht wordt gevraagd. Wanneer er toe zou worden overgegaan dit hulpmiddel te gebruiken, dan kan evengoed nog een stapje verder worden gegaan en met het acoustische signaal eveneens de bepaalde code worden gegeven, zodat dan het controleren van het tempo van het stiftje kan vervallen.

Het ligt onmiddellijk voor de hand, dat het aangeven van de netlijn, waarvoor de aandacht wordt gevraagd, *direct* moet plaatsvinden en dit kan het beste geschieden door de

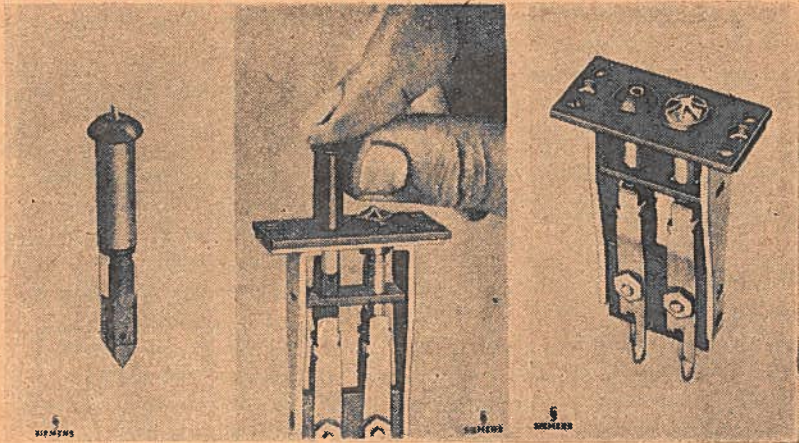


Fig 1.

toonhoogte van de acoustische signalen voor de netlijnen verschillend te maken. Daar het hier om vier netlijnen gaat, zijn er dus vier tonen nodig, die in toonhoogte zover mogelijk uit elkaar moeten liggen. Het laatste is van veel belang, omdat niet alle blinde telefonisten even muzikaal zijn aangelegd. Het aantal mogelijkheden om verschillende tonen te produceren is zeer talrijk, doch niet alle zijn even effectief voor dit doel. Enkele hiervan zullen we even de revue laten passeren.

### 1. Toonmachine.

Een kleine toonmachine, die vier verschillende tonen opwekt, is wel de meest afdoende oplossing. Een dergelijk apparaat zou echter speciaal voor dit doel gefabriceerd moeten worden en zou dus te kostbaar zijn.

### 2. Poolwisselaar.

Een poolwisselaar, waarmee een wisselspanning van vrij hoge frequentie opgewekt zou kunnen worden en waarbij door middel van condensatoren de snelheid van de poolwisselaar kan worden beïnvloed. Op deze wijze kan over verschillende frequenties worden beschikt. Deze methode

lijkt aantrekkelijker dan zij in werkelijkheid is. In de eerste plaats kunnen hiermede geen ver uit elkaar liggende tonen worden geproduceerd, omdat de vonkblussing voor de contacten van de poolwisselaar eigenlijk maar voor één frequentie de juiste is. Bij genomen proeven is dan ook gebleken, dat steeds bij een of twee tonen de poolwisselaar door vonkvorming onregelmatig ging functionneren, hetgeen scherpe klikken in de geluidsweergave tengevolge had. Daarbij komt nog, dat bij de kleinste wijziging in de afregeling van de poolwisselaar de toonhoogte, waarop de telefoniste zich heeft ingesteld, verandert.

### 3. Meervoudige frequentie verdubbeling.

We beginnen met een frequentie van bv 50 Hz (afkomstig van het sterkstroomnet). Deze wordt dubbel gelijkgericht door middel van een spersschakeling en wordt verbonden aan de primaire klemmen van een transformator. Aan de secundaire zijde wordt deze weer dubbel gelijkgericht enz. In totaal wordt de frequentie drie maal verdubbeld en we

krijgen ten slotte de frequenties 50, 100, 200 en 400 Hz.

Een bezwaar van deze methode was, dat de hoorbare tonen achtereenvolgens steeds een octaaf verschilden, hetgeen voor velen nog moeilijkheden opleverde om ze uit elkaar te houden. Bovendien waren de verliezen in de schakeling vrij groot.

#### 4. Toongenerator van electronenbuisen.

Ten slotte werd de oplossing gezocht in de radiotechniek. Er werd een buisgenerator met een versterkertrap er achter ontworpen. Dit bleek de juiste oplossing te zijn. Vier tonen, die onderling ver uit elkaar liggen, met een behoorlijke energie. Over de samenstelling van deze toongenerator worden in een afzonderlijk artikel nog enige bijzonderheden gegeven.

#### Geluidsgever.

Voor het geven van de verschillende tonen kan men 't beste een luidspreker gebruiken, doch daar deze vrij kostbaar is en veel plaats inneemt, werd hiervan afgezien. In dit geval is er geen bezwaar tegen om een gewoon telefoonkapsel als geluidsgever te laten fungeren; reeds eerder werd, zij het dan voor een ander doel, met een telefoonkapsel goede resultaten bereikt.

Vanzelfsprekend is een telefoon geen ideale weergever voor de hogere frequenties en bovendien speelt de eigen frequentie een belangrijke rol, doch voor dit geval is de weergave zeker voldoende.

Door een juiste keuze van de onderdelen voor de toongenerator kan een zodanig geluidsvolume worden voortgebracht, dat ook in een rumoerige ruimte alle tonen op enkele meters afstand hoorbaar zijn en op korte afstand toch niet hinderlijk hard.

#### Ordering van het signaleren.

Gaan we eerst na voor welke gevallen een waarschuwingssignaal nodig is.

1. Bij een inkomende netlijnoproep.
2. Als een toestel vrij is.
3. Als het toestel bezet is.
4. Wanneer de opgeroepene heeft geantwoord.
5. Als bij het bedienen de netlijnkieser in de ruststand is gebracht.
6. Bij het in wachtstand staan van een netlijn voor de telefoniste.
7. Wanneer gecontroleerd wordt welke netlijn vrij is.
8. Voor het in de netlijn roepen van de telefoniste.
9. Wanneer het doorgeven van een netlijnverbinding van toestel op toestel mislukt.

10. Bij een inkomende huislijnoproep. Het spreekt vanzelf, dat niet al deze verschillende signaleringen maar willekeurig door elkaar of tegelijkertijd gegeven kunnen worden. Met een lampsignalering levert dit geen bezwaar op, omdat bij het tegelijkertijd branden van meerdere lampjes, direct waargenomen kan worden wat er aan de hand is. De blinde telefoniste moet zich aan de hand van het geluid, dat zij waarneemt, realiseren wat van haar verlangd wordt en hoe de situatie op een gegeven ogenblik is bij het bedienen van een netlijn.

Het is dus voor een goede bediening gewenst niet meer dan één, of hoogstens twee signalen tegelijkertijd te geven en eventuele andere waarschuwingssignalen te laten wachten. Bepaald dient dan te worden, welk signaal op een gegeven ogenblik voorrang verleend moet worden ten opzichte van de andere signalen. Wanneer dit eenmaal is vastgesteld, dan is het nodig dit door middel van de schakeling te regelen. Hoe deze voor-



Fig 3.

rang is bepaald en op welke wijze dit in de schakeling is vastgelegd, zullen we thans aan de hand van het schema (fig 2) behandelen. Op het schema zijn alleen die stroomlopen opgenomen, welke van direct belang zijn voor het bedienen door de blinde telefoniste.

In fig 3 is een afbeelding van het normale bedieningstoestel weergegeven, terwijl in fig 4 het speciale bedieningstoestel is afgebeeld.

#### A. Inkomende netlijnoproepen. \*

Bij een inkomende netlijnoproep wordt, door de wekstroom van de telefooncentrale, het A-relais periodiek bekrachtigd. Met contact a IV wordt het gemeenschappelijke relais AC ingeschakeld, waardoor vervolgens met contact ac III de algemene zoemer GZ in werking wordt gesteld. Deze zoemer gaat dus in ieder geval over, ook als de telefoniste met een andere netlijn bezig is.

Met contact a II is inmiddels ook re-

lais H ingeschakeld en wordt over contact h III het relais NZ bekrachtigd.

1. Batterij, SZ, vs V, kSZ, h III, ac<sub>2</sub> II, fl V, NZ 500, ov I, aarde. Bij het opkomen van relais NZ wordt contact nz II omgelegd en de toongenerator produceert dan een toon, die door de telefoon in het speciale bedieningstoestel wordt weergegeven. De toonhoogte is afhankelijk van het contact nz II, dat wordt omgelegd, waarmede dus eveneens wordt aangegeven over welke netlijn de oproep binnenkomt. Komen er meerdere netlijnoproepen tegelijkertijd binnen, dan wordt slechts één netlijntoon (die van de laagst genummerde netlijn) gegeven, omdat de wisselcontacten nz II van alle netlijnen in serie zijn geschakeld.

De netlijntoon wordt bij een inkomende netlijnoproep continu gegeven. Dit is een belangrijk voordeel. De netlijntoon wordt nl voor een inkomende netlijnoproep niet ingescha-

keld als de telefoniste met iets anders bezig is, wanneer zij hiermede echter klaar is, hoort zij onmiddellijk de betreffende netlijnzoemer en behoeft dus niet te wachten tot de periodieke oproep komt om te bepalen welke netlijn oproept.

### B. Beantwoorden netlijnoproep.

Zodra de telefoniste de netlijnoproep beantwoordt, door de A-toets van de betreffende netlijn even in te drukken, komen de relais AS en AS<sub>1</sub> op, waardoor relais H afvalt en met het terugleggen van contact h III wordt relais NZ en daarmede eveneens de netlijntoon uitgeschakeld. Staat er toevallig ook nog een andere netlijnoproep te wachten, dan wordt de netlijntoon van die netlijn gehoord. Het geven van dit signaal levert in zoverre geen bezwaar op, omdat voor het beantwoorden van een oproep geen signaal nodig is. Mocht de telefoniste tijdens het afvragen hinder ondervinden van één van de netlijntonen, dan kan zij die netlijntoon tot zwijgen brengen door de toets R5 van haar speciaal bedieningstoestel in te drukken. Relais OV komt dan op en door het openen van de ov-contacten worden de stroomlopen van alle NZ 1—2 wikkelingen verbroken.

### C. Verbinden.

Als de telefoniste het inkomende gesprek door wil geven, drukt zij even op de gemeenschappelijke V-toets, waardoor relais X een ogenblik opkomt. Met de maakzijde van contact x I wordt relais VS over wikkeling 4—5 ingeschakeld en wordt met contact vs III een houdstroomloop voor relais VS tot stand gebracht, waarbij eveneens de relais T<sub>1</sub> en VS<sub>1</sub> opkomen.

Contact vs<sub>1</sub> I schakelt het gemeenschappelijk relais OV in, waardoor de vier contacten ov I en ov V de

aarden van alle NZ-relais (wikkeling 1—2) wegnemen. Een inkomende oproep op een van de andere netlijnen wordt nu niet meer door de netlijntoon signaleerd, echter wordt in zo'n geval wel door de gemeenschappelijke zoemer aangegeven, dat er nog iets anders staat te wachten.

Zodra contact x I weer is teruggelegd, wordt over de inmiddels omgelegde vs<sub>1</sub>-contacten relais NZ ingeschakeld, nu echter over de wikkeling 3—4.

2. Batterij, Wi4 10, b I, c V, vs<sub>1</sub> III, w V, NZ 500, vs<sub>1</sub> II, x I, aarde.

Het wisselcontact nz II wordt omgelegd en de netlijntoon wordt continu gehoord, waaruit de telefoniste kan opmaken, dat zij aan de binnenzijde van de netlijn is geschakeld. Kiest zij hierna het gewenste nummer, dan komt na de impulsserie (s) relais W op en wordt contact w V in serie met relais NZ 4—5 omgelegd. Dientengevolge wordt over het contact t<sub>1</sub> V het relais NZ op het wisselcontact c V geschakeld en, afhankelijk van het bezet of vrij zijn van het opgeroepen toestel, blijft dit c V-contact in de ruststand of wordt het omgelegd. In het eerste geval wordt relais NZ door contact lu<sub>2</sub> III in een snel tempo in- en uitgeschakeld.

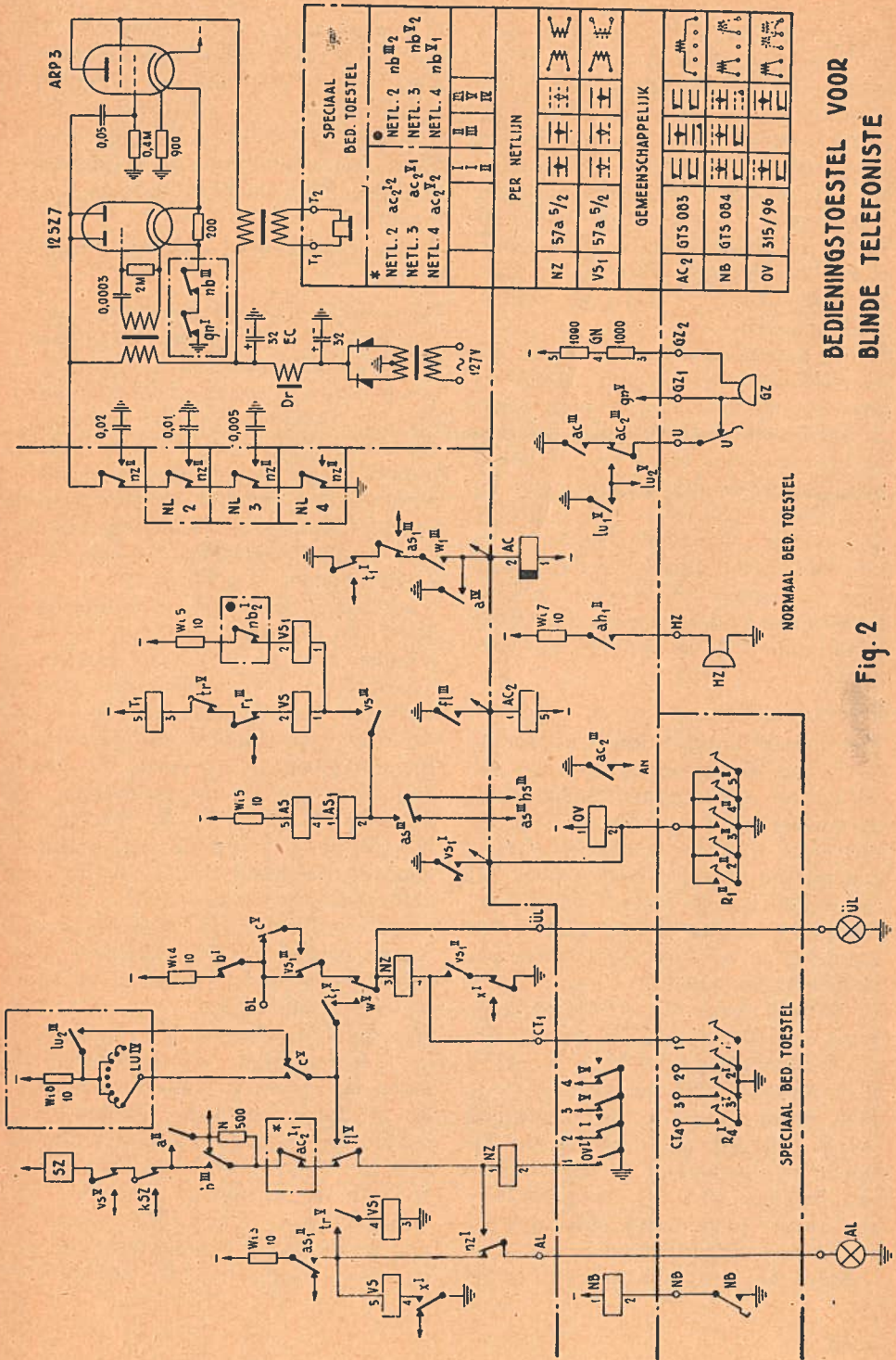
3. Batterij, Wi8 10, lu<sub>2</sub> III, c V, t<sub>1</sub> V, w V, NZ 500, vs<sub>1</sub> II, x I, aarde.

In het tweede geval wordt contact c V dus omgelegd, zodat relais NZ nu in een langzaam tempo wordt in- en uitgeschakeld over de arm LU IV van de langzame onderbreker. De telefoniste hoort aan het tempo van het in- en uitschakelen van de netlijntoon hoe de situatie is.

### D. Gesprek aankondigen.

Is het toestel bezet, dan moet het gesprek worden aangekondigd. Hier-





**BEDIENINGSTOESTEL VOOR  
BLINDE TELEFONISTE**

**Fig. 2**

voor drukt de telefoniste de V-toets in, waardoor relais X opkomt en de spreek- en hoorinrichting van de telefoniste op de bestaande verbinding wordt geschakeld, hetgeen vergezeld gaat van het bekende tikkersignaal. Bij het opkomen van relais X wordt ook contact x I omgelegd, waardoor het in- en uitschakelen van relais NZ wordt verhinderd. Tijdens het aankondigen wordt er dus geen netlijntoon gegeven.

Is het opgeroepen toestel vrij en wil de telefoniste het gesprek aankondigen, dan wacht zij tot de opgeroepene antwoordt. Het W-relais valt dan oa af, waardoor contact w V wordt teruggelegd en het langzaam in- en uitschakelen van relais NZ wordt afgeschakeld. Het relais NZ komt nu niet op, omdat contact vs<sub>1</sub> III omgelegd en contact c V geopend is. Ook in deze toestand wordt dus tijdens het aankondigen de netlijntoon niet gehoord.

#### E. Nacontrôle.

Het spreekt vanzelf, dat een door de telefoniste doorgegeven nog niet beantwoorde netlijnoproep, nadat zij uit de verbinding is gegaan, van tijd tot tijd moet worden gecontroleerd. Dit controleren kan geschieden door het indrukken van de toets R van de betreffende netlijn. Relais NZ wordt dan over de volgende stroomloop periodiek ingeschakeld.

4. Batterij, Wi8 10, lu2 III of langzame onderbreker LU IV, rustcontact c V of maakcontact c V, t<sub>1</sub> V, w V, NZ 500, toets RI, aarde.

Het rythme, waarin de netlijntoon wordt gehoord, geeft aan of de netlijn in wachtstand of in wekstand op een nummer staat. Is er op het toestel reeds geantwoord, dan gaat de netlijntoon continu over.

Tijdens het drukken op een van de

R-toetsen wordt door contact R II ook relais OV ingeschakeld, waardoor met de ov-contacten eventuele signaleringen van netlijnoproepen worden uitgeschakeld. De telefoniste hoort dus uitsluitend de netlijntoon van de netlijn waarvan de toets R is ingedrukt.

#### F. Terugschakelen van de netlijnkieser.

Wanneer de netlijnkieser op een nummer is ingesteld, dan moet deze door de telefoniste weer in de nulstand gebracht kunnen worden. Dit kan nodig zijn, wanneer bij het bedienen van een netlijn blijkt, dat een ander toestel met de netlijn verbonden moet worden in de gevallen, dat het gekozen toestel bezet is, of op een toestel niet wordt geantwoord, of een verkeerd nummer is gekozen.

Voor het in de ruststand terugschakelen van de netlijnkieser moet de telefoniste even op de T-toets drukken, waardoor relais Tr opkomt en er onmiddellijk een houdstroomloop voor dit relais tot stand wordt gebracht. Bij het opkomen van relais Tr worden diverse relais uitgeschakeld, oa de relais C, VS, VS<sub>1</sub>, T<sub>1</sub>, W en H, tengevolge waarvan de netlijnkieser naar de ruststand draait. Zodra de netlijnkieser in de ruststand is terugkeerd wordt relais Tr tegengemagnetiseerd en valt af. De telefoniste kan hierna de V-toets indrukken en een ander nummer kiezen.

Het ogenblik, waarop de netlijnkieser in de ruststand is teruggekeerd, moet dus op een of andere wijze aan de telefoniste kenbaar worden gemaakt. Dit is in de schakeling opgelost, door met contact tr V het relais VS<sub>1</sub> in te schakelen, waardoor in stroomloop 2, relais NZ (wikkeling 3—4) wordt bekrachtigd. De telefoniste hoort dan de netlijntoon

continu, totdat de netlijnkiezer in de ruststand is aangekomen en achter-eenvolgens de relais Tr, VS<sub>1</sub> en NZ afvallen, waardoor de netlijntoon weer verdwijnt; hierna kan de telefoniste de V-toets indrukken en opnieuw kiezen.

In de tijd, dat de netlijntoon wordt gegeven bij het naar huis draaien van de netlijnkiezer, kan geen andere netlijntoon worden gegeven, omdat met contact vs<sub>1</sub> I het OV-relais is bekrachtigd.

### G. Wachtstand van een netlijn voor de telefoniste.

Wanneer na het beantwoorden van een inkomende netlijnoproep de netlijn niet direct met een van de toestellen kan worden doorverbonden, terwijl een andere netlijnoproep staat te wachten, kan de eerste netlijn in wachtstand voor de telefoniste worden gezet. De andere netlijnoproep kan dan worden beantwoord en eventueel worden verbonden met een van

de toestellen.

Voor het op deze wijze in de wachtstand zetten van de netlijn wordt de draaischakelaar K een kwartslag gedraaid. Het relais W<sub>1</sub> wordt dan ingeschakeld, waardoor met een w<sub>1</sub>-contact de netlijnstroomloop gesloten wordt gehouden als de telefoniste zich op de andere netlijn schakelt.

Met contact w<sub>1</sub> III wordt relais AC bekrachtigd, zodat de gemeenschappelijke zoemer met contact ac III continu blijft ingeschakeld en dus steeds de aandacht van de telefoniste vraagt als zij een andere netlijn bedient.

Daar dit de enige signalering is, waarbij de gemeenschappelijke zoemer continu wordt ingeschakeld, is het voor de telefoniste duidelijk, dat het in zo'n geval gaat om een netlijn, die voor haar in wachtstand is gezet. Heeft de telefoniste zich van hetgeen waarmee zij bezig is vrijgemaakt en is zij vergeten van welke netlijn zij de K-schakelaar heeft omgedraaid, dan kan zij door aftasten van de



Fig 4

schakelaars bepalen, welke een kwartslag is gedraaid. Deze schakelaars zijn nl aan de bovenzijde voorzien van een wit gleufje. In de ruststand van de schakelaar staat het gleufje verticaal, is de schakelaar voor de werkstand een kwartslag gedraaid, dan vindt de telefoniste het gleufje horizontaal.

Waarschijnlijk ten overvloede wordt er de aandacht op gevestigd, dat het volume van het geluid van de gemeenschappelijke zoemer zodanig is, dat de telefoniste daarvan tijdens het spreken geen hinder ondervindt.

#### **H. In de netlijnverbinding roepen van de telefoniste,**

Wil men tijdens een netlijngesprek, voor een of ander doel, de telefoniste van het bedieningstoestel in de netlijnverbinding roepen, dan moet de op het toestel aanwezige aardtoets worden ingedrukt, totdat de telefoniste zich meldt. Gedurende het indrukken van de aardtoets is relais X op, waardoor een thermorelais wordt ingeschakeld, dat na ca 3 seconden relais F1 bekrachtigt.

Met contact fl III wordt relais AC<sub>2</sub> ingeschakeld, tengevolge waarvan contact ac<sub>2</sub> III wordt omgelegd, zodat te allen tijde de gemeenschappelijke zoemer door middel van contact lu<sub>1</sub> V in een snel tempo wordt in- en uitgeschakeld. Hiermede wordt dus aangegeven, ook al is de telefoniste met iets anders bezig, dat haar hulp ook en nog wel dringend, in een andere netlijnverbinding wordt gevraagd.

Zodra de telefoniste zich vrij maakt van hetgeen, waarmede zij bezig is, worden onmiddellijk de contacten over gesloten en over het omgelegde contact fl V wordt telkens de volgende stroomloop voor relais NZ (wikkeling 1—2) tot stand gebracht.

5. Batterij, Wi8 10, langzame onderbreker LU IV, c V, fl V, NZ 500 ov I, aarde.

Door middel van de netlijntoon, welke in een langzaam tempo wordt in- en uitgeschakeld, hoort de telefoniste in welke netlijn haar directe hulp nodig is; zij moet zich in dit geval naar de binnenzijde van de netlijn schakelen, dus eerst de A-toets en daarna de V-toets even indrukken.

Dat in dit geval alleen maar de netlijntoon wordt gegeven van de netlijn, waarvan relais F1 op is, wordt bewerkstelligd door het openen van de contacten ac<sub>2</sub>, die in serie met de NZ-relais (wikkeling 1—2) van alle netlijnen zijn opgenomen.

#### **I. Het doorgeven van een netlijnverbinding van toestel op toestel mislukt**

Wanneer een van de toestellen een netlijnverbinding wil overzetten naar een van de andere toestellen en dit mislukt op een of andere wijze, dan wordt na enkele seconden door middel van een thermorelais eveneens relais F1 ingeschakeld. De functie van de F1- en AC<sub>2</sub>-relais zijn hierbij dezelfde als bij „het in de netlijnverbinding roepen van de telefoniste”. De netlijntoon wordt nu echter in een snel tempo in- en uitgeschakeld, omdat het C-relais is afgevallen en NZ nu over het contact lu<sub>2</sub> III wordt bewerkt. De telefoniste kan hieruit opmaken, dat zij aan de buitenzijde van de netlijn moet zijn.

#### **J. Doorschakelen.**

Bij het aankondigen van een inkomend netlijngesprek aan een toestel, dat in gesprek is, kan zich het geval voordoen, dat de opgeroepene het lopende gesprek wil verbreken ten gunste van het inkomende gesprek. De telefoniste moet dan de V-toets loslaten en even de D-toets indruk-

ken, waardoor het opgeroepen toestel van de bestaande verbinding wordt afgeschakeld en doorverbonden wordt met de netlijn, waarop het gesprek is aangekondigd.

Zoals onder „verbinden” werd aangegeven, wordt na het kiezen van het in gesprek zijnde toestel de netlijntoon in een snel tempo in- en uitgeschakeld. Gedurende het aankondigen wordt de netlijntoon afgeschakeld. Laat de telefoniste de V-toets los om op de D-toets te drukken, dan hoort zij de netlijntoon opnieuw in een snel tempo. Zodra, na het even indrukken van de D-toets, de netlijntoon niet meer wordt gehoord, is de gewenste verbinding tot stand gekomen.

#### **K. Uitgaand netlijnverkeer.**

Indien de telefoniste een uitgaande netlijnverbinding tot stand wil brengen, moet vooraf gecontroleerd worden, welke netlijn vrij is. Het laatste kan geschieden door achtereenvolgens de R-toetsen even ingedrukt te houden. Hoort de telefoniste bij het indrukken van een van deze toetsen geen netlijntoon, dan is die netlijn vrij en kan hiervan even de A-toets worden ingedrukt.

#### **L. Toestel voor beperkt netlijnverkeer een netlijn geven.**

Een toestel, dat geblokkeerd is voor automatisch uitgaand netlijnverkeer, kan toch voor het tot stand brengen van een uitgaande netlijnverbinding met een netlijn worden doorverbonden; dit geschiedt dan door bemiddeling van de telefoniste.

Aan het betreffende toestel wordt daartoe het huisnummer van de telefoniste gekozen en als de telefoniste de huisoproep beantwoordt, verzoekt men haar een netlijn ter beschikking te stellen.

De telefoniste moet nu eerst controleren of er een netlijn vrij is. Zij kan dit vaststellen door middel van de R-toetsen, zoals dat bij „uitgaand netlijnverkeer” werd aangegeven. Is er inderdaad een van de netlijnen vrij, dan drukt de telefoniste even de D-toets in. Zij kan hierna de microtelefoon op de haak leggen. Een speciale signalering is hiervoor niet nodig, omdat de oproeper automatisch met de vrije netlijn wordt verbonden.

#### **M. Uitschakelen netlijntoon.**

Mocht de telefoniste op een of andere wijze tijdens het bedienen tengevolge van een netlijnoproep hinder onderkennen van de netlijntoon, dan kan zij door het indrukken van de afzonderlijke toets R5, rechts boven op het bijzondere bedieningstoestel, ook relais OV opbrengen. Met de ov-contacten wordt het inschakelen van de NZ-relais verhinderd.

#### **N. Huislijnverkeer telefoniste.**

In normale omstandigheden wordt een inkomende huislijnoproep door de huislamp en de gemeenschappelijke zoemer signaleerd. In dit geval wordt in plaats van de gemeenschappelijke zoemer een speciaal voor dit doel in het bedieningstoestel ingebouwde gelijkstroomzoemer in werking gesteld.

#### **O. Alarminrichting.**

Voor de alarmering, bij het achterwege blijven van de lading of het defect raken van een zekering, kunnen niet uitsluitend lampjes worden gebruikt, zoals in sommige gevallen wel geschiedt. Het is in een dergelijk geval gewenst hiervoor het bekende alarmkastje met twee zoemers en twee lampjes (groen en rood) te gebruiken. De beide zoemers in het alarmkastje kunnen dan verschillend worden afgeregeld, zodat de telefoniste

aan de hand van het geluid van de zoemers kan uitmaken of er laadcon-  
trôle- dan wel zekeringalarm wordt  
gegeven.

Mocht er bij de telefoniste enige twij-  
fel bestaan omtrent de aard van het  
alarm, dan kan zij, nadat het toetsje  
van het alarmkastje is ingedrukt om  
de zoemer uit te schakelen, per tele-  
foon de hulp inroepen van een van  
de in huis aanwezige personen.

### **P. Nachtschakeling.**

Het in nachtschakeling zetten van de  
inrichting is zeer eenvoudig. De blin-  
de telefoniste behoeft slechts te we-  
ten, waar de nachtschakelaar is aan-  
gebracht en de schakelaar een kwart  
slag te draaien, zodat het boven op  
de schakelaar aangebrachte gleufje  
in een horizontale stand wordt ge-  
bracht. 's Morgens wordt de schake-  
laar weer een kwart slag terugge-  
draaid, waardoor het gleufje dan in  
een verticale stand komt te staan. In  
nachtschakeling wordt met contact  
gn I de voeding voor de gloeidraden  
van de generatorlampen geïsoleerd.

### **Q. Normale bediening.**

Op het speciale bedieningstoestel is  
een drukschakelaar NB aangebracht,  
waarmede het bedieningstoestel op  
normaal gebruik kan worden overge-  
schakeld; de schakelaar moet dan  
worden uitgetrokken. Het NB- relais  
komt dan op en er wordt met de nb-  
verbreekcontacten verhinderd, dat bij  
het bedienen de relais VS<sub>1</sub> kunnen  
opkomen. Eveneens worden met con-  
tact nb III de gloeidraden van de ge-  
neratorlampen uitgeschakeld.

### **R. Gebruiksaanwijzing.**

Voor de blinde telefoniste is een af-  
beelding van de beide bedieningstoe-  
stellen gemaakt, waarop door middel  
van letters in Brailleschrift de juiste  
plaats van de toetsen, lampen en

schakelaars is aangegeven. Verder  
werd een volledige gebruiksaanwij-  
zing voor de bediening van het toe-  
stel in Brailleschrift beschikbaar ge-  
steld. Met deze hulpmiddelen kan de  
blinde telefoniste zich goed voorbe-  
reiden en nadien het een en ander  
nog eens nagaan.

### **S. De Kosten.**

1. Vier Dubbelrelais.
2. Drie Relais 70.
3. Een Toongenerator.
4. Speciaal bedieningstoestel.
5. Enkele wijzigingen in de bedra-  
ding van de automaat.

Dit alles is er nodig om een blinde  
een werkkring te verschaffen en  
daarbij volwaardige arbeid te laten  
verrichten.

Wanneer er echter in de toekomst,  
bij de ontwikkeling van de middelma-  
tig grote automatische huistelefoon-  
inrichtingen, rekening gehouden  
wordt met een eventuele bediening  
van het bedieningstoestel door een  
blinde telefoniste, dan zal een en an-  
der belangrijk goedkoper uit kunnen  
vallen en zullen er zeer waarschijn-  
lijk nog verbeteringen en vereenvou-  
digingen aangebracht kunnen wor-  
den.

Bij het overwegen van de kosten  
moet echter niet worden vergeten, dat  
de blinde telefoniste in geen geval  
minder faciliteiten voor het kunnen  
bedienen van de inrichting gegeven  
moeten worden, dan dat voor de  
ziende telefoniste het geval is. De  
blinde telefoniste moet ook alle mo-  
gelijkheden voor het bedienen kun-  
nen afleiden, horen of aftasten, even-  
als de andere telefoniste die kan zien.  
Eerst dan is de blinde telefoniste in  
de gelegenheid haar volwaardigheid  
bij deze werkzaamheden te tonen.

J. A. J. A. LADAN.

# BELL TELEPHONE CENTRALEN

## De aftelling op de eindkiezer.

De laatste selectie vindt op de eindkiezer, waarop 200 abonné's aangesloten zijn, plaats. Fig 1 geeft de contactindeling weer van een eindkiezer behorende tot het 1e 200-tal.

Per abonné-lijn zijn 3 contactstiften nodig. Deze zijn in de figuur door één contact voorgesteld.

Het even 100-tal is op de linkerhelft en het oneven 100-tal op de rechter-

interruptorcontact is gemonteerd, hetwelk langs een aan de bovenzijde van de contactenbank aangebrachte tandkrans loopt (zie fig 2).

Bij het passeren van een tand wordt het interruptorcontact van de wagen gesloten en zodoende het OSR in het fundamentele circuit van het register kortgesloten, waardoor de wagen op de bekende wijze naar het gewenste nummer wordt gestuurd.

Daar elke rij van de eindkiezer uit 20 contacten bestaat en elk register maar over 11 stel telrelais beschikt, moet voor het aftellen van de eenheden in het oneven 100-tal (rechterhelft) een

1	000	001	002	003	004	005	006	007	008	009	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109		
2	010									019	110										119	
3	020									029	120											129
4	030									039	130											139
5	040									049	140											149
6	050									059	150											159
7	060									069	160											169
8	070									079	170											179
9	080									089	180											189
10	090									099	190											199

Fig 1 Contactenbank eindkiezer 1<sup>e</sup> 200-tal

Nadat in samenwerking met het register, afhankelijk van het ingestelde 10-tal, de rij door de borstelwip is bepaald, telt de EK-wagen de eenheden af. Dit aftellen geschiedt weer dmv achterwaarts gerichte impulsafgifte, waartoe aan de wagen een helft gegroepeerd.

bijzondere voorziening worden getroffen.

We onderscheiden bij de aftelling van de eenheden dan ook 3 soorten telefoonnummers, nl:

1. Een telefoonnummer behorende tot het even 100-tal (linkerhelft van de contactenbank). Deze contacten

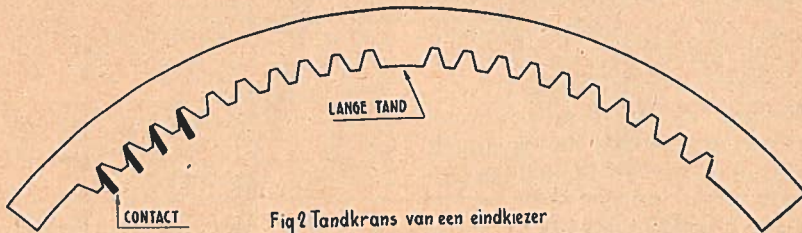


Fig 2 Tandkrans van een eindkiezer

kunnen zonder meer met behulp van de telrelais worden opgezocht.

2. Een telefoonnummer behorende tot het oneven 100-tal, eindigende op een nul (1e contact van de rechterhelft).

Dit is het 11e contact op de rij en het kan met behulp van de 11 telrelais worden bereikt. Deze telefoonnummers worden *lange tandnummers* genoemd, daar zij direct achter de lange tand van de tandkrans liggen.

3. Een telefoonnummer behorende tot het oneven 100-tal, niet eindigende op een nul (contact 2 tot en met 10 op de rechterhelft).

Daar deze telefoonnummers op de contacten 12 t/m 20 zijn aangesloten, is het zonder meer niet mogelijk de EK-wagen direct op een van deze contacten te brengen.

Het aftellen van zo'n telefoonnummer geschiedt dan ook in twee series, waarbij achtereenvolgens het onderstaande plaats vindt.

De aarde van het OSR wordt eerst verbonden met het 10de stel telrelais, waarna de EK-wagen naar het 11e contact wordt gestuurd.

Na deze eerste serie aftellingen worden de telrelais weer afgeschakeld.

De registerregelaar blijft in de aftelstand 15 staan en de drijfmagneet van de EK-wagen blijft bekrachtigd.

De EK-wagen draait dus door en nu vindt de tweede serie aftellingen plaats. Hierbij wordt de aarde van het OSR via een van de bogen van de ingestelde eenhedenschakelaar naar een van de telrelais gevoerd, waarna de EK-wagen naar het gewenste contact wordt gestuurd.

Aan de hand van fig 3 zullen we nu eens nagaan hoe de aftellingen van de 10-tallen en eenheden plaats vinden.

## Aftelling 10-tallen.

De aftelling der 10-tallen vindt plaats in stand 13 van de registerregelaar. Zodra de EK door de derde GK is getest en het fundamentele circuit wordt gesloten, wordt het FLR en OSR in serie bekrachtigd. Het FLR stuurt de regelaar via de C-kam uit 1 naar 2. In stand 2 wordt de drijfmagneet van de borstelwip bekrachtigd.

Over de N-kam worden de aardimpulsen van het interruptorcontact naar het fundamentele circuit doorgegeven. Het FLR blijft op en het OSR wordt periodiek kortgesloten.

Is er een 6 als 10-tal ingesteld, dan worden via de R-kam in 13 en contact 6 van de 10-tallenschakelaar, achtereenvolgens de telrelais 6, 5, 4, 3, 2, 1 en 0 bekrachtigd.

Bij het opkomen van het TCRO wordt het fundamentele circuit geopend en valt het FLR af, waardoor de drijfmagneet van de borstelwip wordt afgeschakeld en de EK-regelaar uit 2 naar 5 gestuurd wordt. De borstelwip staat nu voor de zevende rij.

In het register is door het opkomen van het TCRO de registerregelaar uit stand 13 gestuurd, waardoor de bekrachtigde telrelais door de R-kam worden afgeschakeld.

De registerregelaar loopt naar stand 15.

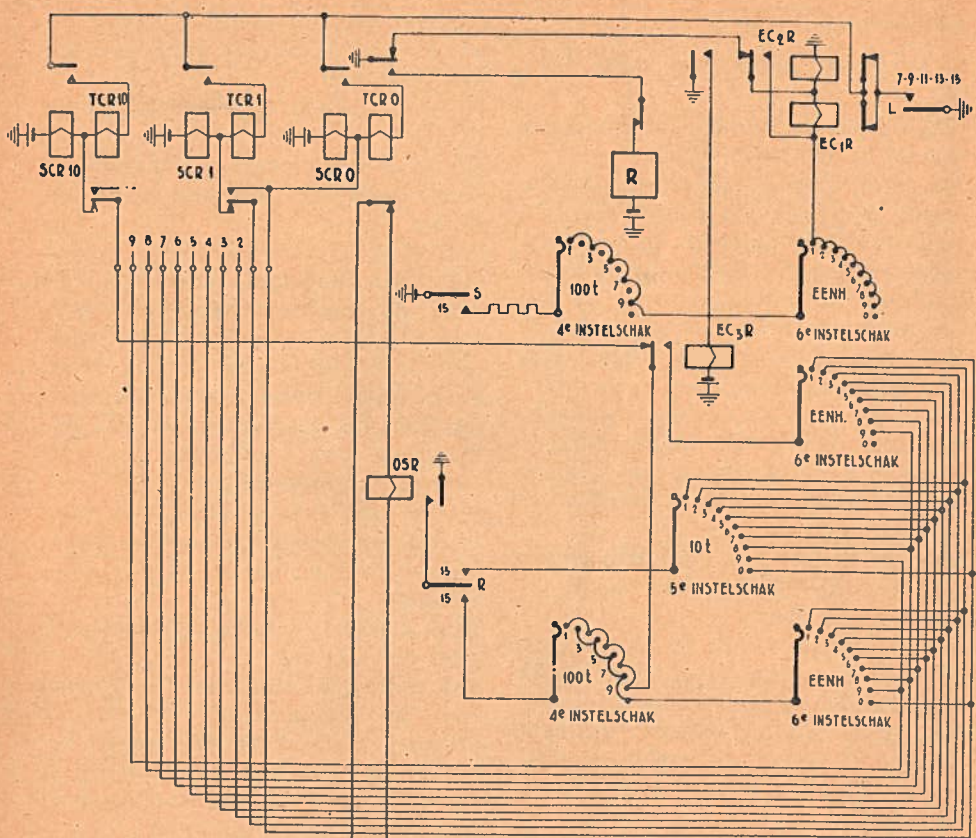
Door het afvallen van het TCRO wordt het fundamentele circuit weer gesloten, waardoor het FLR en OSR weer opkomen.

Zodra de EK-regelaar in stand 5 is gekomen, kan de aftelling van de eenheden beginnen.

---

**Begint 1948 goed. . . stort Uw Abonnementsgeld**





REGISTER

EINDKIEZER

VIA 1<sup>e</sup> Gk EN 3<sup>e</sup> Gk

Fig 3 Gedeelte van een 7A-register en eindkiezer

## Aftelling eenheden.

1. Telefoonnummer met even 100-tal.

EK-regelaar in stand 5. Drijfmagneet van de wagen bekrachtigd.

Het interruptorcontact van de wagen wordt langs de tandkrans van de contactenbank gevoerd en geeft de aardimpulsen via de N-kam naar het fundamentele circuit door.

De aarde van het OSR wordt via de R-kam in 15, een even contact van de 100-tallenschakelaar en een der contacten van de eenhedenschakelaar naar de telrelais doorgegeven.

Door het bekrachtigen van TCR<sub>0</sub> wordt het fundamentele circuit weer geopend.

Het FLR valt af, de EK-wagen stopt en de EK-regelaar wordt uit stand 5 gebracht.

In het register wordt de regelaar uit 15 naar 18 gestuurd, in welke stand alle instelschakelaars en stuurschakelaar naar hun ruststand gebracht worden, waarna de regelaar naar stand 1 gaat. Het register is nu vrij gekomen.

2. Telefoonnummer met oneven 100-tal eindigende op een nul.

Hierbij wordt de aarde van het OSR via de R-kam in 15, een oneven contact van de 100-tallenschakelaar en het rustcontact van het EC<sub>3</sub>R naar SCR<sub>10</sub> gebracht. Alle 11 stel telrelais worden achtereenvolgens bekrachtigd, waarna de EK-wagen op contact 11 stopt. De registerregelaar wordt door het TCR<sub>0</sub> uit 15 gestuurd.

3. Telefoonnummer met oneven 100-tal niet eindigende op een nul. De aftelling vindt in 2 series plaats.

De eerste serie over het rustcontact van het EC<sub>3</sub>R, de tweede serie over het maakcontact.

Na de eerste serie mag de register-

regelaar niet uit stand 15 gestuurd worden, na de tweede serie moet dit wel gebeuren.

Hiervoor dienen de relais EC<sub>1</sub>R en EC<sub>2</sub>R.

Zodra de registerregelaar in stand 15 komt, wordt de volgende keten gesloten:

Batterij, S-kam, in 15, oneven contact 100-tallenschakelaar, standen 1 t/m 9 van de eenhedenschakelaar, wikkeling EC<sub>1</sub>R, rustcontact EC<sub>2</sub>R, rustcontact TCR<sub>0</sub>, aarde. EC<sub>1</sub>R wordt bekrachtigd, EC<sub>2</sub>R staat kottgesloten over het rustcontact van TCR<sub>0</sub>. De eerste serie aftellingen geschiedt over de volgende weg:

Aarde, maakcontact OSR, R-kam in 15, oneven contact 100-tallenschakelaar, rustcontact EC<sub>3</sub>R, naar SCR<sub>10</sub>-batterij.

Alle telrelais worden achtereenvolgens bekrachtigd.

Hoe blijft nu, ondanks het openen van het fundamentele circuit, de drijfmagneet van de EK-wagen bekrachtigd en de regelaar in stand 5? Om dit duidelijk te maken moeten we de aftelling van begin af aan volgen.

Voordat het interruptorcontact van de EK-wagen door de eerste tand van de tandkrans wordt gesloten, zijn het OSR en het SCR<sub>10</sub> bekrachtigd. Bij de eerste tand sluit het interruptorcontact, waardoor het CSR — en TCR<sub>10</sub> +.

Na de eerste tand: interruptorcontact open, het OSR +, SCR<sub>9</sub> +. De wagen is nu op contact 1 gekomen.

Bij de tweede tand: interruptorcontact sluit, OSR —, TCR<sub>9</sub> +.

Bij de 3e tand: TCR<sub>8</sub> +

Bij de 4e tand: TCR<sub>7</sub> +

Bij de 8e tand: TCR<sub>3</sub> +

Bij de 10e tand: TCR<sub>1</sub> +

Na de 10e tand is het interruptorcontact open, OSR + en SCR<sub>0</sub> +.

De EK is op contact 10 gekomen.

Bij de 11e tand (lange tand):  
OSR — en TCRo +.

Nu gebeurt het volgende:

1. Het fundamentele circuit wordt geopend door het bekrachtigen van TCRo. De registerregelaar kan niet uit stand 15, daar EC<sub>1</sub>R is bekrachtigd.

2. Het FLR blijft bekrachtigd over de lange tand en de aarde van het interruptorcontact.

3. Door het opkomen van TCRo wordt de kortsluiting van EC<sub>2</sub>R opgeheven, waardoor dit in serie met het EC<sub>1</sub>R wordt bekrachtigd.

4. EC<sub>2</sub>R sluit EC<sub>1</sub>R kort, waardoor dit vertraagd afvalt.

5. Daar beide relais even tegelijkertijd bekrachtigd zijn, wordt de aarde van de L-kam verbroken en vallen alle telrelais af, waardoor het fundamentele circuit weer wordt gesloten.

6. Door het opkomen van EC<sub>2</sub>R werd het EC<sub>3</sub>R bekrachtigd, zodat straks de tweede serie aftellingen over het maakcontact van EC<sub>3</sub>R plaats vindt. Gedurende de tijd, dat het fundamentele circuit geopend is (TCRo +), blijft het FLR van de EK bekrachtigd over de lange tand en de aarde van het interruptorcontact en draait de EK-wagen verder.

Zodra de lange tand gepasseerd is, wordt de kortsluiting van het OSR opgeheven, waarna de tweede serie aftellingen plaats vindt.

Tijdens deze tweede serie aftellingen zijn de relais EC<sub>2</sub>R en EC<sub>3</sub>R bekrachtigd.

Is de EK-wagen op het gewenste contact gekomen, dan opent het fundamentele circuit en de wagen stopt door het afvallen van het FLR.

Nu wordt de registerregelaar wél uit stand 15 gestuurd, want EC<sub>1</sub>R is af. Door het openen van de L-kam vallen de bekrachtigde telrelais af.

J. ALEXANDER.

## PAPIER

### Inleiding

Hoewel door iedereen gebruikt, is het papier een van die artikelen waarvan de meesten niet weten waarvan en hoe het gemaakt wordt. Sommigen weten, dat houtvrij papier van hout gemaakt wordt, maar dat juist maakt voor hen de zaak niet duidelijker.

De grote verscheidenheid in kwaliteit en soort maakt het ook niet gemakkelijk om op een eenvoudige wijze een juist beeld van papier te krijgen, neem bv het verschil tussen schrijfpapier en krantenpapier. Het schrijfpapier is beschrijfbaar en tevens bedrukbaar, het krantenpapier daarentegen is bedrukbaar maar niet beschrijfbaar. Ook de houdbaarheid van beide soorten loopt ver uiteen.

Ter verkrijging van een duidelijk beeld van een en ander, zullen in dit artikel de volgende punten achtereenvolgens behandeld worden:

1. De geschiedenis van het papier.
2. De grondstoffen.
3. De fabricage.
4. De soorten.
5. De watermerken.
6. De eigenschappen en te stellen eisen.
7. Het onderzoek.

Uiteraard zullen deze punten in vrij beknopte vorm uitgewerkt moeten

worden, niettegenstaande dat zal echter getracht worden alles zodanig te omschrijven, dat toch een duidelijk beeld van het gehele proces verkregen wordt.

### De geschiedenis van het papier.

Terwijl men zich over het grootste gedeelte van het wereldrond nog steeds behielp met primitieve hulpmiddelen en schrijfbladen vervaardigde van hout, steen, klei of was, waren de Egyptenaren in dit opzicht reeds veel verder gevorderd en was bij hen reeds het Papyrus in gebruik, hetwelk vervaardigd werd uit de stengels van een in de Nijlgebieden veel voorkomende moerasplant, nl de Cyperus Papyrus.

Van deze plant werden stroken uit de kern gesneden, welke haaks over elkaar gelegd en met lijm aan elkander geplakt werden, dus in dezelfde geest als het ons bekende triplex. Na nu nog een behandeling te hebben ondergaan, zoals pletten en met olie behandelen, was het papyrus gereed.

Dit product werd voornamelijk niet als vel maar als rol gebruikt. Het papyrus stond hoog in aanzien, zodat, toen de Romeinen met de Egyptische cultuur in aanraking kwamen, zij direct de belangrijkheid daarvan inzagen en het begonnen uit te voeren naar alle toen bekende gebieden.

Intussen werd in China door Ts'ai Lun in het jaar 105 het eerste papier uit plantaardige vezels vervaardigd. De Chinezen hebben de fabrikage van dit papier lange tijd geheim weten te houden, doch in het jaar 794 werd de kunst van papiermaken ook in Arabië bekend. In de 11e eeuw brachten de Moren het eerste papier naar Europa, waar sinds de 9e eeuw het papyrus verdrongen was door het

perkament, dat ook nu nog wel gebruikt wordt voor het inbinden van speciale boekwerken ed.

Dit perkament wordt vervaardigd uit de huiden van kalveren, geiten en schapen en heeft vooral door zijn onverwoestbare eigenschappen een belangrijke plaats ingenomen.

De belangrijkste verschillen in de 3 genoemde soorten zijn dus deze, dat het papyrus wordt vervaardigd van een plantaardige laag zoals deze in de plant voorkomt, dus in zijn oorspronkelijk verband. Het perkament wordt vervaardigd uit een massieve laag, tw de huid van een dier en het Chinese papier wordt vervaardigd uit plantaardige vezels, welke eerst uit hun verband gehaald en daarna weer samengevoegd worden, dus overeenkomstig de vervaardiging van de tegenwoordige papiersoorten.

Het heeft lang geduurd eer de papierfabrikage ook in Nederland werd uitgeoefend, eerst in 1586 werd in ons land de eerste papiermolen gebouwd. Dordrecht en Alkmaar waren de eerste plaatsen waar deze bedrijven gesticht werden.

Een grote uitbreiding van de papierindustrie ontstond in ons land toen in 1685 bij de uit Frankrijk naar Nederland gevluchte Hugenoten zich talrijke papiermakers bevonden, waardoor onze jonge industrie tot grote bloei gebracht werd.

In de 18e eeuw bestonden in de Zaanstreek een groot aantal papiermolens; het was dan ook in die tijd, dat het Hollandse papier in het buitenland een buitengewoon goede reputatie genoot.

### De grondstoffen.

Voor het vervaardigen van papier gebruikt men lompen, houtstof, stro

en celiulose uit hout of stro.

*Lompen.* Deze worden gesorteerd naar grondstof en kleur. Witte linnen lompen zijn de beste grondstof voor papier, daarna de witte katoenen en gekleurde. Ook touw en jute kunnen dienen.

De lompen, die gemakkelijk bleekbaar zijn, worden voor wit papier en de andere voor gekleurd papier gebruikt.

De weefsels worden geheel uit elkander geslagen en als brij tot papier verwerkt.

*Houtstof of houtslip* wordt gebruikt voor de minder houdbare papiersoorten, het houthoudende papier. Het houtslip is meestal afkomstig van de fijne spar (*Picea excelsa*) en ook wel van de grove den (*Pinus sylvestris*).

De stukken hout worden, na ontdaan te zijn van knoesten en bast, in een speciale machine, waarin het hout door middel van persen tegen een slijpsteen gedrukt wordt, fijn geslepen.

*Cellulose.* De meest gebruikte is houtcellulose, die vooral verkregen wordt uit hout van de fijne spar. Het hout wordt ontdaan van knoesten en bast, in schijven gezaagd, deze worden door walsen gevoerd, die ze tot kleine stukjes uiteen drukken. Langs chemische weg worden nu de in het hout aanwezige onzuiverheden, zoals looistoffen, harsen, kleur- en bitterstoffen ed verwijderd, waarna de cellulose overblijft.

Cellulose is een koolhydraat, dat niet oplost in zuren en logen en ook niet gemakkelijk oxydeerbaar is.

Men onderscheidt nog natron- en sulfietcellulose, dit verschil ontstaat door de verschillende chemische be-

handelingen, en stocellulose. Het fijn en stofvrij gemaakte stro wordt met natronloog gekookt, waardoor de cellulose vrijkomt; na uitwassen en bleken is deze cellulose geschikt voor de papierfabricage.

*Vulstof en lijn.* Om de doorzichtigheid van het papier tegen te gaan wordt een vulstof toegepast, waarvoor o.m. porceleinaarde en gips gebruikt worden. De lijn, meestal harslijm, wordt gebruikt om de beschrijfbaarheid te verhogen.

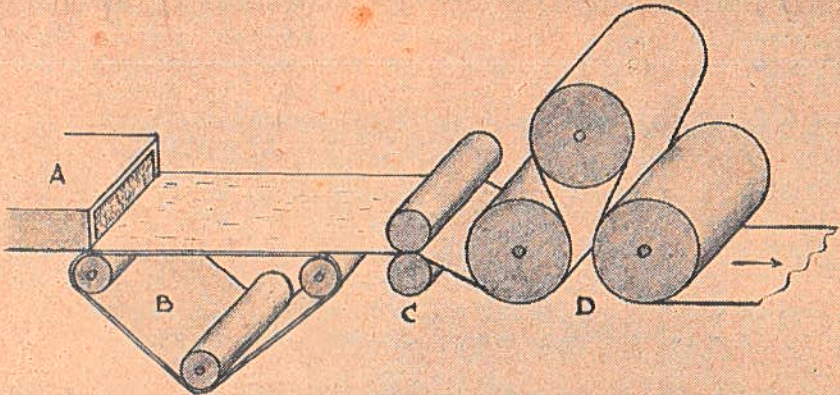
### De fabricage.

De voor het maken van het papier benodigde vezels worden sterk verdund met water, hieraan wordt al naar gelang de soort van het te vervaardigen papier een bepaalde hoeveelheid lijn en vulstof toegevoegd.

Dit alles wordt in een grote langwerpige kuip, de zg hollander, gedaan. Deze kuip is door een dwars-schot in 2 delen verdeeld, dit dwars-schot loopt echter niet geheel tot de wanden door. In een van de beide helften is een trommel aangebracht met min of meer stompe messen. Is de hollander gevuld, dan wordt de trommel met messen aan het draaien gebracht, waardoor de massa in de kuip rondgevoerd en ondertussen fijn-gemalen en gemengd wordt. De tijd van het draaien is mede een maatstaf voor de kwaliteit van het papier.

De nu gevormde vezelbrij wordt gevoerd door een zeef, de zg knopenvanger, waar alle nog te grote vezels tegengehouden worden.

Vanuit deze knopenvanger wordt de massa gelijkmatig verdeeld gebracht op de koperzeef van de eigenlijke papiermachine. Deze machines zijn tegenwoordig zeer groot en hebben ook een grote capaciteit, hetgeen men



Principe van een papiermachine

- |                  |                     |
|------------------|---------------------|
| A. Knopenvanger. | B. Zeef zonder eind |
| C. wals          | D. Droogwalsen.     |

bereikt heeft door de koperzeef zeer lang te maken. Deze koperzeef is een brede band zonder eind, van fijn kopergaas, welke met vrij grote snelheid rond gaat en tevens in horizontale richting heen en weer schudt, om de vezels goed door elkander te mengen, zodat ze niet alleen in de stroomrichting komen te liggen, waardoor de sterkte van het papier eenzijdig zou worden.

Op deze lange zeef en door een te passeren drukwals, welke de massa reeds enigszins samenperst, wordt het grootste gedeelte van het water afgevoerd, zodat het papier op het oog reeds geheel droog lijkt te zijn.

De eigenlijke papierbaan is nu gevormd en wordt overgenomen door het vilt van een serie achter elkaar geplaatste persen, die het overige water uitpersen, waarna het papier vervolgens gevoerd wordt langs een serie droogtrommels, waarbij het nog aanwezige vocht wordt verdampt.

Daarna vervolgt het papier zijn weg door de machinekalender, welke bestaat uit een serie stalen walsen, waarmee het papier de gewenste gladheid verkrijgt.

Na het verlaten van de machinekalender is het papier gereed en wordt, na op de juiste breedte gesneden te zijn, opgewikkeld tot een grote rol.  
(Wordt vervolgd) L. BONIS

Lid T. D. . . .

dan Abonné

# — BEGINNERS RUBRIEK —

## NEDERLANDS

Uitwerking oef in Novembernummer.

verspreiden — verspreid.  
vernissen — gevernist.  
transporteren — getransporteerd.  
gevoelen — gevoeld.  
beduiden — beduid.  
indelen — ingedeeld.  
opmaken — opgemaakt.  
veranderen — veranderd.  
verbleken — verbleekt.  
vlijen — gevlijd.  
fabriceren — gefabriceerd.  
verpraten — verpraat.  
bekleden — bekleed.  
slippen — geslipt.  
opknappen — opgeknaapt.  
vernissen — vernist.  
mesten — gemest.  
opruien — opgeruid.  
stranden — gestrand.  
beloven — beloofd.  
doorgronden — doorgrond.  
wenden — gewend.  
durven — gedurfd.  
zich vergewissen — zich vergewist.  
overstromen — overstroomd.  
verhuizen — verhuisd.  
aanslibben — aangeslibd.

De oneerlijke bediende heeft alle feiten geloofchend. De koopman heeft de goederen verzekerd. Uw bericht heeft ons enigszins bevreemd. Voor zijn onoplettendheid is hij zwaar gestraft. Heb jij deze zaak behandeld? Vader heeft vanmorgen de trein gemist. Hij had zich blijkbaar in de tijd vergist. Wie heeft dat middel bereid? In Noord-Brabant zijn vele schoenfabrieken gevestigd. Mijn broer wordt met dat baantje gedood-

verfd. Hebt U een goed examen afgelegd? Hebt U Uw vulpen niet gemist? In de Betuwe wordt fruit geteeld; in het Westland en op de Langedijk wordt heel wat groente verbouwd; in Kennemerland worden prachtige bolgewassen gekweekt. Deze zaak is reeds 75 jaar in onze straat gevestigd; ze werd opgericht door de grootvader van de tegenwoordige eigenaar. Het heeft ons pijnlijk verrast te moeten ervaren, dat de wissel door U is geweigerd. Wat heeft U ertoe geleid, zo te handelen? Wij zijn ervan overtuigd, dat wij altijd coulant tegenover U hebben gehandeld; we hadden niet verwacht onze coulance op een dergelijke wijze beloond te zien. Wij hadden gehoopt, onmiddellijk bericht te zullen ontvangen, maar wij hebben tevergeefs gewacht. Wij zijn ervan overtuigd, dat de schuld niet bij ons gezocht moet worden. Had U ons maar gewaarschuwd, dan hadden wij getracht een oplossing te vinden.

De laatste keer heb ik U het een en ander verteld over *onvoltooide* deelwoorden.

Hiermede zullen wij eerst een kleine oefening maken. Let echter goed op, niet op de plaats van ieder streepje komt een onvoltooid deelwoord. Er komen ook gewone persoonsvormen in voor.

### Oefening:

Inliggen— vin— U het koopcontract in duplo. Gelieve een exemplaar, nadat het door U mede onderteken— is, aan ons terug te zenden.

Zodra het s.s. Poelo Bras, dat de kisten sinaasappelen inhou—, wor— gelos—, verzen— onze firma het vereiste quantum.

Hoogachten—, firma Groen & Zonen. Zo lui—e de brief, waardoor de transactie bezegel— wer—.

Het schip, thans liggen— aan de Handelskade en behoren— aan de Maatschappij „Nederland”, stoom— gisteren bij IJmuiden binnen. Onmiddellijk maak— men een begin met lossen. Roepen— en schreeuwen— bedui—en de werklieden elkaar, wa het eerst ontladen moest worden. Lachen— en praten— ston— de expeditie toe te zien. De eerste stuurman vertel— iets van wat zij op de thuisreis meemaak—. Een krachtige Zuidwestenwind zweep— het water hoog op. Hoge golven stor—en zich op het schip en sleep— alles mee, wat niet vastgesjor— was. Al vertellen— stopte hij een pijp. De luisteren— landrotten verbaas— zich over de kalmte, waarmee de stuurman vertel— van de steeds sterker worden— wind. Hij praa—e over de storm, als of het niet veel beteken— had.

Leunen— over de verschansing volg— een Javaan de grote bedrijvigheid op de kade. Ieder haas—e zich. Vooral die lading Zuidvruchten werd snel gelos—. Scherp opletten— tel— de expeditie, hoeveel kisten in zijn wagen geladen wer—. Toen de auto het vereiste aantal beva—e, stap— hij samen met zijn chauffeur in en lever— de sinaasappelen op tijd af.

Tot nu toe hebben we de werkwoorden steeds beschouwd van de zijde van de persoon. (1e, 2e of 3e persoon enz).

De vorm van het werkwoord werd door deze persoon bepaald. (Stam; stam + t; enz).

De vorm geeft dan steeds de *werkelijkheid* aan.

Dit is echter niet altijd het geval. De verhouding tussen de inhoud van de

zin en de werkelijkheid wordt op verschillende manieren aanvoeld. Deze verhoudingen worden onder meer bepaald door de *wijzen* van de werkwoorden.

Wij onderscheiden in hoofdzaak *drie* wijzen:

1. De inhoud kan als werkelijkheid worden voorgesteld. De vorm van het werkwoord, die zulks uitdrukt, heet *aantonende wijs*.

*Voorb:* de reiziger *komt* de volgende week: Hij *zal* monsters *meebrengen*. Wij *hopen*, dat U een flinke bestelling *zult doen*.

2. De zin kan uitdrukken, dat iets gewent of mogelijk (dus kan of dient werkelijkheid te worden). De vormen, die dit uitdrukken, zijn die van de *aanvoegende wijs*.

Hiervan komen nog slechts enkele eigen vormen voor.

**Voorbeeld.**

*Leve* de Koningin.

Men *hoede* zich voor zakkenrollers. Men *neme* slechts een kleine hoeveelheid.

U *gelieve* ons spoedig te antwoorden.

Men *zende* geen geld in brieven.

Wie klachten heeft, *wende* zich tot de redactie.

U ziet, dat deze aanvoegende wijs wordt gevormd door van het hele werkwoord, de infinitief, de *n* weg te laten.

3. De inhoud van de zin *moët* werkelijkheid worden. De zin drukt dan door middel van de vormen van de *gebiedende wijs* een gebod uit.

In de spreektaal heeft deze wijs maar *een vorm*. *Kom* hier (ook tegen meer personen). In de schrijftaal schrijft men bij meer personen: *komt* hier; *Gaat* naar hu s.

De gebiedende wijs geeft niet altijd een gebod aan, doch ook dikwijls een



raad, een aansporing of een wens, bijv kookt op gas. Geeft ons Uw bijdrage. Geeft ons heden ons dagelijks brood.

Voor de goede gang van zaken nog een oefening:

### Aanvoegende wijs.

Wie haast heeft, rich— zich tot de directie. Men doe— het goede, en vermij— het kwade. Het kos— wat het wil, de goederen moeten op tijd verzonden worden. Verzoek— het antwoord aan bringer dezès mede te geven. Men neem— een potlood, schrijv— het adres en post— de briefkaart terstond, men wacht— geen ogenblik meer. Men hou— de zaak niet op sleeptouw en stel— de bespreking niet langer uit.

### Gebiedende wijs.

Jongen, bin— je schaatsen goed vast. Hou— je in het vervolg aan de afspraak. Jongens, wees— wijzer en waag— je niet op dit onbetrouwbare ijs, luister— naar de goede raad van je ouders. Mensen, hou— u voorlopig kalm, er gebeurt niets, dat u behoefte te verontrusten. Meisje, leg— dat werk nu eens neer en hou— er toch mee op, je vergt te veel van jezelf. Wil je iemand, die in moeilijkheden verkeert, helpen, bie— dan afdoende hulp. Jongens, bestee— je kostbare tijd toch beter, leer— je lessen, maak— het opgegeven werk. Willem, mislei— mij niet. Als jullie een verongelukte wilt helpen, zorg— er dan voor, dat je direct een dokter waarschuwt en denk— er aan, dat je slechts het hoognodige moet doen. Ga— heen, jongens, het verveelt mij nog langer te moeten luisteren. Rij— wat langzamer chauffeur, wij hebben tijd genoeg, haas— je dus niet.

### Uit de vragenbus.

Een van onze abonné's verzoekt ons om de oplossing van het volgende vraagstuk, zie fig 1, waarin gegeven is:

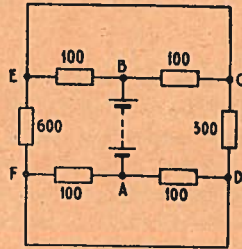


Fig 1

$$I = 0,3 \text{ A}$$

$R_i$  van één element 1 ohm.

EMK van één element 1,2 V.

Gevraagd: a. De EMK van de gehele batterij.

b. De stroomsterkte in iedere weerstand.

De oplossing van dit vraagstuk is niet zo moeilijk als het op het eerste gezicht lijkt. De fig is nl op de minst overzichtelijke wijze getekend en als vraagstuk terecht. We gaan daarom eerst de figuur eens nader bekijken en de schakeling anders tekenen. Voor een goed overzicht plaatsen we in de figuur enige letters om te kunnen vergelijken.

We komen dan eerst op figuur 2 en daarna tot figuur 3.

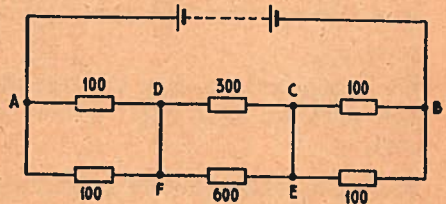


Fig 2

Figuur 3 is gelijk aan figuur 1, ga dit even na.

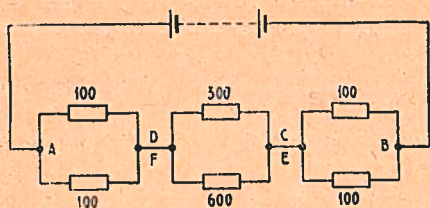


Fig 3

Figuur 3 kunt U waarschijnlijk wel oplossen! Drie stel parallel geschakelde weerstanden in serie. Hieruit kunt U tevens zien hoe belangrijk een goede tekenwijze is om een schakeling overzichtelijk te maken.

En nu nog even de oplossing:

Vervangingsweerstand

$$A - DF = 50 \text{ ohm}$$

Vervangingsweerstand

$$DF - CE = 200 \text{ ohm}$$

Vervangingsweerstand

$$CE - B = 50 \text{ ohm}$$

Vervangingsweerstand

$$A - B = 300 \text{ ohm}$$

$$E_k = R_u \times I = 300 \times 0,3 = 90 \text{ V.}$$

Het spanningsverlies in één element

$$\text{is } I \times R_i = 1 \times 0,3 = 0,3 \text{ V.}$$

Ek van één element is  $EMK - I \times R_i$

$$= 1,2 - 0,3 = 0,9 \text{ V.}$$

$$\text{Er zijn dus } \frac{E_k \text{ totaal}}{E_k \text{ van 1 element}} = \frac{90}{0,9} =$$

100 elementen.

$$EMK \text{ van de batterij} = 100 \times 1,2 =$$

120 V.

De stroomsterkte door elk van de

$$\text{weerstanden van } 100 \text{ ohm} = \frac{0,3}{6} =$$

0,15 A

De stroomsterkten door de weerstanden (300 en 600 ohm) verhouden zich:

**recht evenredig met de geleidingsvermogens.**

$$\text{dus als } \frac{1}{300} : \frac{1}{600} = \frac{1}{3} : \frac{1}{6}.$$

Door de weerstand van 300 ohm gaat

$$\text{dus, } \frac{6}{9} \text{ of } \frac{2}{3} \times I = \frac{2}{3} \times 0,3 = 0,2 \text{ A.}$$

door de weerstand van 600 ohm gaat

$$\text{dus, } \frac{3}{9} \text{ of } \frac{1}{3} \times I = \frac{1}{3} \times 0,3 = 0,1 \text{ A}$$

## MEETKUNDE

Uitkomsten van blz 287

$$1. hb = hc \text{ (overstaande } hh) = hf \\ = hg \text{ (overeenkomstige } hh) = 68^\circ \\ 24' 47''.$$

$$ha = hd = he = hh = 180^\circ - \\ 68^\circ 24' 47'' = 111^\circ 35' 13''.$$

$$2. 180^\circ - 128^\circ 32' 8'' = 179^\circ 59' \\ 60'' - 128^\circ 32' 8'' = 51^\circ 27' \\ 52''.$$

$$3. 90^\circ - 43^\circ 16' 48'' = 89^\circ 59' \\ 60'' - 43^\circ 16' 48'' = 46^\circ 43' 12''$$

$$4. \text{ Een hoek } + \frac{1}{4} \times \text{ deze hoek } =$$

$$180^\circ.$$

$$\frac{5}{4} \times \text{ de hoek } = 180^\circ$$

$$\text{De gevraagde hoek is } \frac{4}{5} \times 180^\circ$$

$$144^\circ.$$

$$5. \text{ Een hoek } + \frac{1}{5} \times \text{ deze hoek } =$$

$$90^\circ. \frac{6}{5} \times \text{ de hoek is } 90^\circ. \text{ De}$$

$$\text{hoek} = \frac{5}{6} \times 90^\circ = 75^\circ.$$

$$6. \text{ Om 8.10 uur is de hoek } 180^\circ -$$

$$2 \times 2\frac{1}{2} = 175^\circ.$$

Om 5.50 uur is de hoek  $6 \times 2\frac{1}{2}^{\circ}$   
 $= 15^{\circ}$ ,

Om 10.55 uur is de hoek  $2\frac{1}{2}^{\circ}$ .

Om 9.15 uur is de hoek  $180^{\circ} -$   
 $3 \times 2\frac{1}{2}^{\circ} = 172\frac{1}{2}^{\circ}$

Om 2.45 uur is de hoek  $172\frac{1}{2}^{\circ}$ .

*In verband met het opnemen van de Klapper 1947, moest veel copy, o.a. materialenken- nis, blijven overstaan.*

*De Redactie.*

## REKENKUNDE

**Uitkomsten van blz 285.**

1. Een uitgever geeft aan de boekhandelaar 30 % korting. Wat moet ge voor een werk betalen, dat de boekhandelaar f 4,55 kost.

Als er 30 % korting is gegeven, dan is het overblijvende deel 70 %; dit is f 4,55. 1 % is dan  $f 4,55 : 70 =$

3.

$$\frac{1}{2\frac{1}{3}} \times \frac{1}{3} \times \frac{16}{2} \times \frac{1}{8} \times \frac{1}{3} = \frac{1}{1} \times \frac{3}{7} \times \frac{1}{3} \times \frac{1}{10} \times \frac{16}{1} \times \frac{3}{2} \times \frac{4}{3} \times \frac{1}{8} = \frac{1}{3} \times \frac{4}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{6}{7} \times \frac{2}{9} = \frac{1}{3} \times \frac{0,04}{0,02} \times \frac{2}{1} \times \frac{2}{9} \times \frac{1}{6}$$

(na wegschapping)

$$\frac{2}{35} \times \frac{2}{4} \times \frac{63}{35} \times \frac{9}{4} = \frac{9}{10}$$

4.  $1,541 + (3,13494 + 1,55946 : 7,9) : (4,389 + 1,92357 : 0,67) =$   
 $1,541 + (3,13494 + 0,1974) : (4,389 + 2,971) = 1,541 + 3,33234 : 7,26 = 1,541 + 0,459 = 2.$

f 0,06½. De verkoopprijs van het boek is 100 %, dat is  $100 \times f 0,06\frac{1}{2} = f 6,50.$

2. De som van 2 getallen is 444, hun verhouding is als 13 : 24.

$13 + 24 = 37. 444 : 37 = 12.$

Het ene getal is dan  $13 \times 12 = 156,$  het tweede getal  $24 \times 12 = 288.$  (zie ook oplossing 1 op blz 254).

5.  $0,07245 \text{ ha} + 12,39 \text{ m}^2 + 1468,9 \text{ dm}^2 = 724,5 \text{ ca} + 12,39 \text{ ca} + 14,689 \text{ ca} = 751,579 \text{ ca}.$

Nieuwe opgaven.

1.  $(4\frac{3}{4} + 3\frac{1}{3} \times 1\frac{5}{8} - 9\frac{7}{8}) \times (5\frac{2}{3} - 2\frac{5}{9} +$

$$2\frac{7}{9} : 1\frac{17}{18}) + 2\frac{73}{108} =$$

2.  $50,98715 : 2,005 + 15,07 \times 30,98 + 7,7014 =$

3. Iemand moet een getal met 802 menigvuldigen, maar slaat de 0 over, zodat hij vermenigvuldigt met 82. Nu wordt het product 17280 te klein. Welk product had hij moeten krijgen?
4. Wat is het kleinste gemene veelvoud van 1152, 1920 en 3240?
5. Een gewone breuk behoudt haar oorspronkelijke waarde als de teller door 8 gedeeld wordt en de noemer met 63 wordt verminderd. Het verschil tussen teller en noemer bedraagt 25; welke is de breuk?

---

## ALGEBRA

---

### Uitkomsten van blz 288.

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 1. $a^5 : a^3 = a^2$ | 16. $4cd^4$   |
| 2. $b^5$             | 17. $x^5y^3z^4$                                     |
| 3. $c^7$             | 18. $4a^{2p}$                                       |
| 4. $d^5$             | 19. $m^{p-2}$                                       |
| 5. $e$               | 20. $4k^5m^2$                                       |
| 6. $f$               | 21. $p^2$   |
| 7. $g^7$             | 22. $p^8$   |
| 8. $h^8$             | 23. $6+3pq^2$                                       |
| 9. $k^3$             | 24. $12p^3+6p+4$                                    |
| 10. $m^3$            | 25. $5m-5n$   |
| 11. $5a^2$           | 26. $32a^2b-16a^4b^2$                               |
| 12. $2c$             | 27. $3ab+4a^2b^3-2a$                                |
| 13. $3p^2q$          | 28. $\frac{1}{2}p^2 + \frac{1}{2}q^3 - \frac{1}{2}$ |
| 14. $4m^2n^2$        | 29. $x^2+x+1$                                       |
| 15. $3p^5q$          | 30. $m-n$   |

---

Indien de redactie er toe zou overgaan om de antwoorden van de wiskunde vraagstukken in hetzelfde nummer op te nemen, zult gij dan de vraagstukken even serieus uitwerken als voorheen?

Gaarne vernemen we Uw mening vóór 1 Januari 1948.

De eigenschappen van de vier hoofdbewerkingen: optellen, aftrekken, vermenigvuldigen en delen hebben we hiermede alle nog eens doorgenomen. Alvorens verder te gaan, willen we eerst nog een serie vraagstukken ter herhaling geven.

1. Hoeveel is de waarde van:

$$\begin{aligned} &(a + b) (c - d) \\ &a - b (c - d) \\ &a + b (c + d) \\ &a + bc + d \end{aligned}$$

als gegeven is:  $a = 24$ ;  $b = 12$ ;  $c = 8$  en  $d = 6$ ?

2. Bereken:

$$\begin{aligned} &a^2 + b^2 \\ &a + b : c \\ &\sqrt{a+b} \\ &(a + b)^2 \end{aligned}$$

als gegeven is:  $a = 4$ ;  $b = 9$  en  $c = 3$ ?

3. Tel op:  $3a + 4b + 5c$  en  $4a + 5b + 3c$ .

4. Trek af:  $6x + 4y + 3z$  van  $24x + 8y + 7z$ .

5. Bereken:  $8ab(a^2 + ab + bc)$

6. Bereken:  $(6xyz + 12x^2y^3z + 9xy^2z^2) : 3xyz$

7. Vul in:  $a^5 \cdot a^{\dots} = a^{15}$

8. Vul in:  $(a^5)^{\dots} = a^{15}$

9. Vul in:  $x^9 : x^{\dots} = x^4$

10. Vul in:  $a^{p+4} : a^{\dots} = a^2$

---

## IN DIT NUMMER

---

Van de redactie.

**Teka-bedieningstoestel voor blinde telefoniste.**

**BTM - centralen.**

**Papier.**

**Beginners-Rubriek.**

**Klapper.**

---

De Unie-groep PTT wordt gevormd door de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Christelijke Bond van Overheidspersoneel en St. Petrus.

# KLAPPER tweede jaargang Studieblad P T T

2e Jaargang 1947

## A

- Accu-batterij. Bepalen van de capaciteit van een —. 182.  
Accumulator. Lood — De —. 273.  
Algebra. 68, 93, 127, 159, 192, 222, 255, 287, 316.  
Arnhem telefoneert weer automatisch. 162.  
Automatische telefooncentralen. In dienst stelling van —. 11.  
Automatische telefooncentrale Bell. 26, 40, 80, 142, 166, 234, 303.  
Automatische telefooncentrale Ericsson. 9, 41, 53.

## B

- Bell-Telefooncentralen. Verkeersverdeling. 26, 40, 80, 142.  
De horizontale regelaar. 166.  
De verdeling van een 2000-tal. 234.  
De aftelling op de eindkiezer 303  
Aftelling 10 tallen 304  
Aftelling eenheden 306  
Bedieningstoestel voor blinde telefoniste. Teka — 291  
Bepaling van de capaciteit van een accu-batterij. 182.  
Berekening van de wikkeling van een voedingstransformator. 212.  
Buisvoltmeters. 173, 228.  
Buitendienst. 21, 57, 79, 104, 204, 232.  
Buiten dienst stellen van oproepzoekers. Het —. 23.  
Bezettoon. Waar komt de — vandaan bij het afnemen van de telefoon?  
114.  
Brug. De — van Wheatstone. 188.  
Brugschakeling van Wheatstone. Het meten van L, C, R en f met de —.  
244.

## C

- Capaciteit van een accu-batterij. Bepaling van de —. 182.  
Centralen. Bell-Telefoon —. 26, 40, 80, 142, 166, 234, 303.  
Centrale. Ericsson —. 9.  
Instellen eindkiezer. 10.  
Inschuiven eindkiezer. 41.  
Testen op het gekozen nummer. 42.  
Uitzenden van wekstroom. 42.  
In de ruststand terugbrengen van het register. 53.  
Beantwoorden van den opgeroepene, 53.  
De opgeroepene is bezet. 54.  
Het verbreken van de verbinding. 54.  
De opgeroepene verbreekt het eerst de verbinding. 54.  
De oproeper legt het eerst neer. 55.

Centralen S en H. 137, 182.  
Contactarmen. Slijtage van — bij hef-draaikiezers S en H. 56.  
Controleren. Het — van motoren met behulp van de Vang van Prony.  
183.  
Creed verreschrijver model 47. De —. 275.

## D

„De weg van het woord”. De PTT tentoonstelling —. 38.  
Distributie. Radio —. 116.

## E

Enkele beschouwingen over schakelingen met gelijkrichters —. 59.  
Electrotechniek. — 12, 28, 43, 66, 91, 123, 154, 188, 218, 251, 284, 313.  
Emaillé of lak. — 55.  
Eindkiezer. — 261.  
Ericsson centrale. — 9, 41, 53.  
Evolventevertanding. Wat is —. 270.

## F

Faserelais. Het —. 148.  
Fouten in multipelvelden, Het bepalen van —, 113.

## G

Gebruik van kwarts in de telecommunicatie-techniek. Het —. 202.  
Gelijkrichters. Enkele beschouwingen over schakelingen met —. 59.  
Grondbeginselen van versterker telefoonverbinding. — 77.

## H

Huistelefoon —. 18.  
G. Centraalposten CB-systeem. 18.  
H. Automatische huistelefoon-installaties. 19.  
Antwoord H3. 57.  
Samenstelling vergoedingen van huistelefoon-installaties. 111.  
Rechtstreekse verbinding Amsterdam—'s-Gravenhage. 194.  
Hef-draaikiezers S en H. Slijtage van contactarmen bij —. 56.

## I

Iets over was. 199.  
In dienst stelling van automatische telefooncentralen. 11.  
Informatietoon. 230.  
Invloed van materiaal, doorsnede, lengte en temperatuur op de weerstand  
van een geleider. 239.

## K

Kabelzoekapparaat. 104.  
Kathodestraal-Occillograaf. De —, 2, 34, 50.  
Kirchhoff. Wetten van —. 154.

Koorden. Podur —. 227.  
Kruismodulatie bij radio-ontvangst. 6.  
Kwarts. Het gebruik van — in de telecommunicatie techniek —. 202.

## L

Luchtdrogers. 87.  
Lood-accumulator. De —. 273.

## M

Materialenkennis. 65, 90, 122, 153, 187, 217, 250, 282.  
Materieel. Soldeer —. 134.  
Magnetisme. 251, 284.  
Magnetisch veld. Transport op het —. 115.  
Meervoudige aansluitingen. 137.  
Meetkunde. 221, 253, 285, 314  
Meten van L, C, R en f met de brugschakeling van Wheatstone. Het —.  
244.  
Meters. Buisvolt — 173, 228.  
Motorrijtuigen. Inleiding. 63.  
Banden. 63, 84.  
Brandstof. 178.  
Van tank tot carburator. 258.

Multipelvelden. Het bepalen van fouten in —. 113.

## N

Nederlands. 64, 89, 121, 152, 183, 216, 248, 280, 311  
Nieuwtjes. 120.  
Nieuwe spelling. 186.

## O

Onderzoek teladers. 43.  
Oproepzoekers, Het buiten dienst stellen van —. 23.  
Oscillograaf. De kathodestraal —. 2, 34, 50.

## P

### Papier

Inleiding. 307.  
De geschiedenis van het papier. 308.  
De grondstoffen. 308.  
De fabricage. 309.  
PTT tentoonstelling „De weg van het woord”. De —. 38.  
PTT bouwt weer op. 162.  
Podur koorden. 227.

## R

Radio distributie. 116.  
Radar. 262.  
Radio-ontvangst. Kruismodulatie bij —. 6.  
Rekenkunde. 13, 29, 46, 69, 94, 126, 157, 190, 221, 254, 284, 351

Relais. Het fase —. 148.

Rechtstreekse verbinding Amsterdam—'s-Gravenhage. 194.

## S

Schakelen van versterkers van groot vermogen. Het —. 130.

Schakelingen met gelijkrichters. Enkele beschouwingen over —. 59.

Siemens. Onderzoek Teladers. 43.

Siemens. Waar komt de bezettoon vandaan bij het afnemen van de telefoon? 114.

Slijtage van contactarmen bij hef-draaikiezers S en H. 56.

Soldeermaterieel. 134.

S en H centralen. 137, 182.

Stelling van Thevenin. De —. 74, 105.

## T

Transport op het magnetisch veld. 115.

Teladers. Onderzoek —. 43.

Telefooncentrale. Ericsson —. 9, 41, 53.

Telefonie-versterkers. 36, 76, 109, 140, 180, 237.

Tentoonstelling. „De weg van het woord”. De PTT —. 38.

Teletype verbindingen. 146, 168, 206, 242.

Telefooncentralen. Bell —. 26, 40, 80, 142, 166, 234, 303

Telefooncentralen. In dienst stelling van automatische —. 11.

Teka-bedieningstoestel voor blinde telefoniste. 298.

Thevenin. De stelling van —. 74, 105.

Telefooncentrale. Ericsson —. 9, 41, 53.

Toonfrequentlijnen. Is het schakelen van twee — achter elkaar in het S en H systeem mogelijk? 182.

## U

Universele tijdregeling. 98.

## V

Vang van Prony. Het controleren van motoren met de —. 183.

Verbindingen. Teletype —. 146, 168, 206, 242.

Verkeersverdeling. Bell Telefooncentralen. 26.

Versterkers van groot vermogen. Het schakelen van —. 130.

Versterkers. Telefonie —. 36, 76, 109, 140, 180, 237,

Verreschrijvers. De Creed 85, 107, 275.

Voedingstransformator. Berekenen van de wikkeling van een —. 212.

Voltmeters. Buis —. 173, 228.

## W

Was. Iets over —. 199.

Weerstandsberekening. 12.

Weerstand. Invloed van materiaal, doorsnede, lengte en temperatuur op de — van een geleider. 239.