

GELUKKIG
1953

2-3 PROJECTIE
EN UITSLAG

DTT
studieblad
door en voor technisch personeel

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- 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:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Apeldoornselaan 108, Den Haag, Telefoon 39 19 54.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78.
- Abonnement:** F 4.-- per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Apeldoornselaan 108, Den Haag.

De redactie dankt langs deze weg hartelijk voor de haar toegekomen nieuwjaarswensen en wenst alle abonné's eveneens veel geluk en voorspoed.

IN DIT NUMMER VINDT U

B. H. Geels	Een huistelefoonstelsel met snelle draaikiezers, type U 45 en registers II	Blz 3
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	12
J. B. Reinders	Lichtinstallaties II	13
Administratie	Tekensymbolen	16
Redactie	Vragenbus	17
P. A. de Boer	Tussen microfoon en luidspreker, vervolg	22
Redactie	Wat moet ik voor mijn examen weten?	27
Redactie	Voor de beginner	29
J. A. v. d. Touw	Boekbespreking	32

BIJ DE VOORPAGINA:

Ook deze leerling wenst U een gelukkig 1953 en geeft het goede voorbeeld door gestadig verder te werken en te studeren.

(Foto: K. Smit.)

Een huistelefoonsysteem met snelle draaikiezers type U 45 en registers II

door B. H. Geels

(vervolg van blz 363)

53-001

2. De werking van de kiezer U 45.

2.1 Onderverdeling van de kiezer.

De kiezer U 45 bestaat uit 4 eenheden nl:

- De koppeling
- De stoppeleenheid
- De rotor
- De contactenbank

In het volgende zullen deze eenheden afzonderlijk worden beschreven.

2.1.1 De koppeling.

De kiezer U 45 wordt door middel van een koppelmechanisme met het centrale aandrijfsysteem verbonden. Deze methode is dus bewust gekozen boven de aandrijving met een motor per kiezer. Het is gewenst, dit nader te motiveren. Daartoe zullen de moeilijkheden, die naar voren komen bij het stoppen van zeer snel draaiende kiezers, iets nader worden gezien.

In hoofdzaak werden deze moeilijkheden veroorzaakt door de eis, dat de kiezer in zeer korte tijd moet kunnen stoppen. Immers, indien de kiezer een vrije uitgang vindt, zal een testrelais opkomen en de kiezer uitschakelen. Dit uitschakelen moet echter reeds geschieden, als de contactarmen zich nog steeds op de contacten van de *geteste* uitgang bevinden.

Door de hoge snelheid bezit de kiezer echter een grote rotatie-energie, welke in een zeer kleine tijd in een energie van een andere soort moet worden omgezet.

Tengevolge van deze omzetting van energie treden tijdens het stoppen ongewenste slingeringen van de contactarmen en stoten op kwetsbare onderdelen op. Vooral bij een snelheid van 300 stappen per seconde wordt, aangezien de rotatie-energie evenredig is met het kwadraat van de snelheid, deze energie een bron van moeilijkheden.

Bij de kiezers met individuele aandrijving (motorkiezers) draagt de motor ongeveer 50% tot de rotatie-energie bij. Het ligt dus voor de hand, dat een grote vermindering

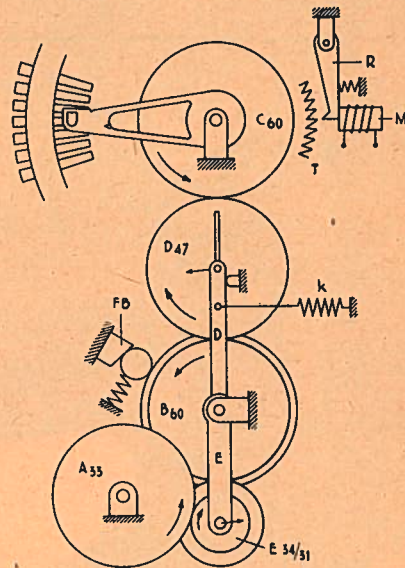
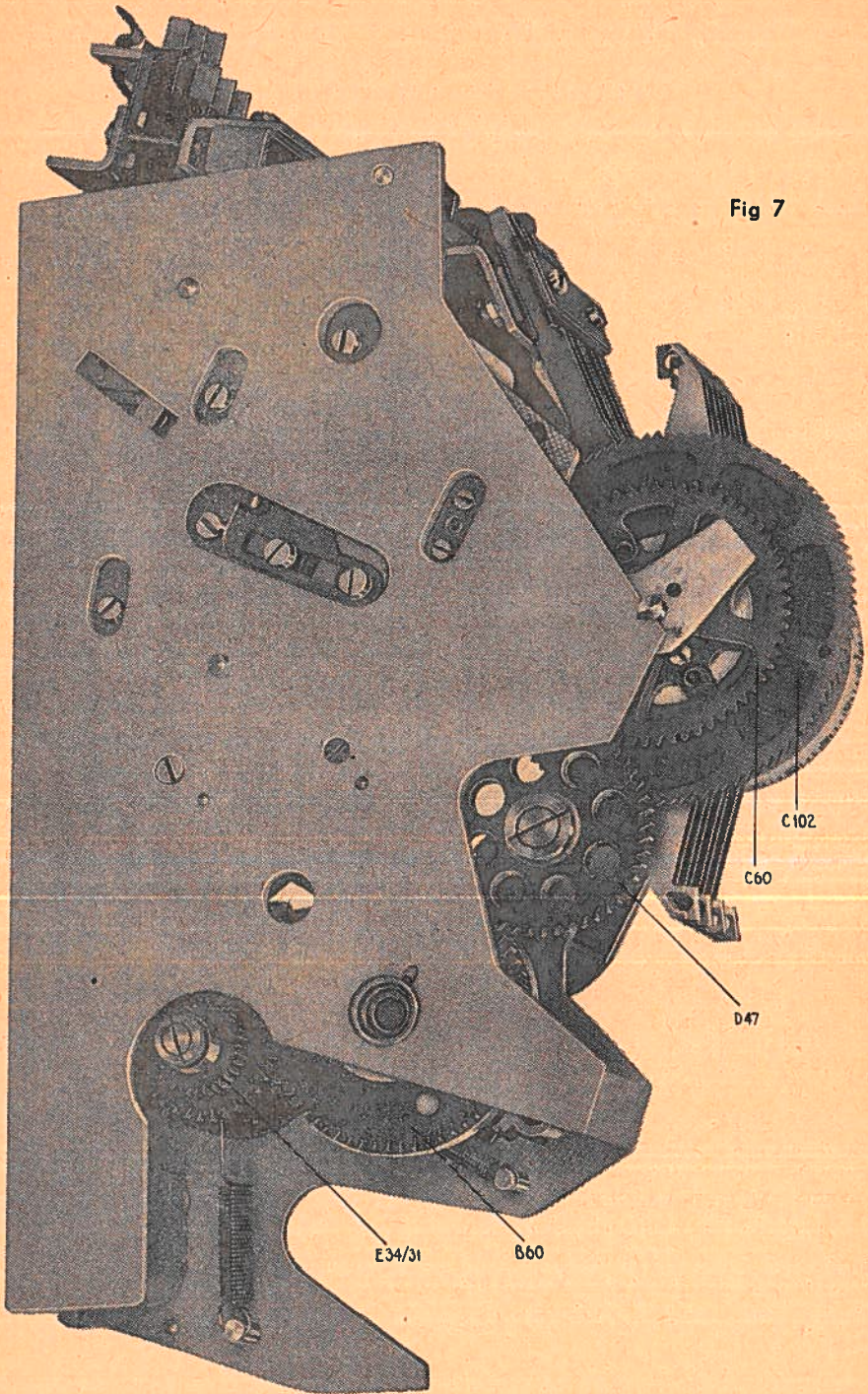


Fig 6

Fig 7



E34/31

B60

D47

C60

C102

van de rotatie-energie kan worden verkregen door het weglaten van de motor.

Bij de reeds bestaande centraal aangedreven kiezers echter, is het stilstaan van de kiezer een gevolg van het ontkoppelen van de koppeling.

Voor een kiezer met een snelheid van 300 stappen per seconde is deze werkwijze echter onbruikbaar, aangezien ten gevolge van de mechanische traagheid van de koppeling de armen de contacten, waarop zij moeten stoppen, reeds zouden hebben verlaten, vóórdat de kiezer tot stilstand is gekomen.

Voor de kiezer U 45 werd dan ook een koppeling ontwikkeld, waarbij eerst de kiezer wordt gestopt en daarna de koppeling wordt ontkoppeld; de mechanische traagheid van de koppeling speelt nu geen rol meer.

In fig 6 is het principe van deze koppeling getekend. De voornaamste onderdelen zijn ook te zien op de foto van fig 7.

De armen worden aangedreven door een tandwiel C 60, dat op zijn beurt wordt aangedreven door de tandwielen D 47, B 60, het dubbele tandwiel E 34/31, die alle tot de kiezer behoren, terwijl het geheel wordt aangedreven door het tandwiel A 33, dat op de centrale aandrijf-as, A in fig 8, is gemonteerd, C 102. Op het wiel C 60 is, draaiend om dezelfde as, een 2e tandwiel (palwiel) aangebracht, voorzien van 102 tanden.

Dit aantal komt overeen met het aantal uitgangen van de kiezer. De contactarmen, verder aangeduid als rotor, draaien om dezelfde as, zodat, indien de testarm van de kiezer op een gemarkeerd contact komt, een

stoppal in de overeenkomstige tand van het palwiel kan vallen, waardoor de rotor op de betreffende uitgang stopt.

Het tandwiel B is draaibaar om een vast punt; de wielen D en E echter zijn gelagerd respectievelijk aan het einde van de armen D en E. De andere zijden van deze armen zijn weer draaibaar in het vaste punt, waar ook tandwiel B om draait. Het tandwiel D kan zich over een kleine afstand naar links bewegen, maar slechts zover, dat het in de tanden van het wiel C 60 blijft grijpen. Indien de kiezer draait, is arm D, met behulp van een veer, tegen een vast punt aangetrokken.

Het wiel E 34/31 kan naar rechts bewegen en is het koppellement tussen de kiezer en het aandrijf-wiel.

De hierboven genoemde stoppal wordt bediend door een electromagneet. Tijdens het draaien is deze magneet ingeschakeld en de stoppal uit het palwiel getrokken. Om de kiezer te laten stoppen moet de electromagneet dus zeer snel worden uitgeschakeld en de pal zo snel mogelijk in de betreffende tand van het palwiel vallen. Hierop wordt nader teruggekomen bij de behandeling van de stoppaleenheid.

Nemen we aan, dat de electromagneet is ingeschakeld, dan zullen de hiervoor genoemde tandwielen alle draaien. Zodra de magneet wordt uitgeschakeld, wordt als eerste het palwiel en daarmee ook het wiel C 60 door de stoppal geblokkeerd.

De rotor staat dan stil. De wielen A, E, B en D draaien echter nog door. Het gevolg hiervan is, dat het tandwiel D naar links wordt bewogen en de veer K wordt gespannen. Tussen de wielen D en E be-

vindt zich nu een zodanig mechanisme, dat na een bepaalde verdraaiing van de arm D, een pal P wordt vrijgegeven en het wiel E plotseling naar rechts springt. De drijvende kracht is dan uitgeschakeld en onder de invloed van de veer K zal het wiel D terug willen draaien. Deze beweging zou echter alleen dan mogelijk zijn, indien B 60 een tegen-gestelde draaibeweging zou kunnen uitvoeren. Dit wordt echter door de inrichting FB verhindert. De kiezer blijft dus ontkoppeld en de veer K zorgt ervoor, dat het palwiel steeds

tegen de stoppal blijft aangedrukt, zodat de armen van de kiezer met grote kracht op de juiste uitgang zijn gefixeerd.

Het weer opnieuw koppelen van de kiezer geschiedt door het inschakelen van de electromagneet. De stoppal wordt daardoor uit het palwiel getrokken. De veer K trekt nu wiel D terug, waarbij C 60 en daardoor ook het palwiel en de rotor worden aangedreven. Is D ongeveer in zijn oorspronkelijke stand teruggekeerd, dan wordt wederom een pal vrijgegeven, waardoor het wiel E naar links wordt bewogen. De kiezer wordt nu weer door wiel A aangedreven. De eerste bewegingen van de kiezer (ongeveer 7 stappen) worden dus door de veer K veroorzaakt. In fig 9 is nader aangegeven het tussen de wielen D en E aangebracht mechanisme, dat, zoals hierboven reeds even werd aangegeven, dient om het wiel E op de juiste wijze van of naar wiel A te bewegen.

De beweging van de arm D naar links zal optreden, zodra de stoppal in het palwiel is gevallen. De veer K wordt hierbij weer gespannen.

Hierbij zullen de punten DP en DQ naar rechts bewegen. De uitwerpveer U zal trachten om het lagerpunt van wiel B, mee te doen draaien. De arm H draait echter slechts zover mee, tot ze tegengehouden wordt door de pal P. Daarna zal de veer U steeds meer worden gespannen. Op een bepaald ogenblik zal het punt DP zover naar rechts gedraaid zijn, dat de veer P wordt vrijgegeven. De uitwerpveer U zal nu de arm H verder naar rechts trekken, waarbij deze arm met de nok HE tegen de koppelarm E drukt, waardoor het wiel E uit het aandrijf wiel A wordt ge-

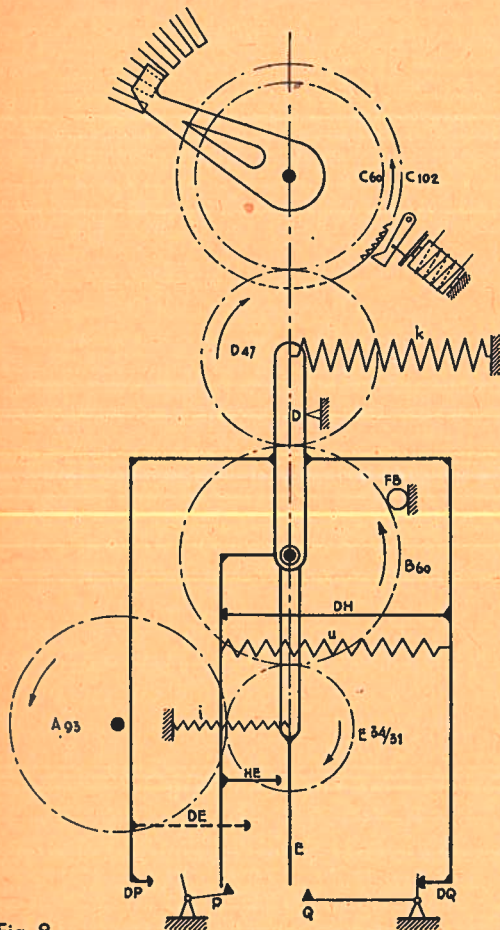


Fig 8

dreven. Hierbij wordt opgemerkt, dat de veer U veel sterker is dan de inwerpveer I, zodat de arm E, tegen de veerspanning van I in, wordt bewogen. De arm E is nu geblokkeerd door de pal Q en kan dus niet meer naar links bewegen. De kiezer is ontkoppeld. Onder invloed van de veer U blijft de arm H tegen de nok DH aangedrukt. Doordat echter de drijvende kracht van A niet meer aanwezig is en het terugkeren van arm D wordt verhinderd, omdat de inrichting FB het terugdraaien van het wiel B voorkomt, is de gehele koppeling tot stilstand gekomen.

Indien door het opnieuw aantrekken van de electromagneet de stoppal uit het palwiel wordt getrokken, zullen onder invloed van de veer K de arm en het wiel D naar rechts gaan bewegen. Daardoor zullen de punten DP en DQ naar links bewegen.

De nok DH van de arm D zal nu de arm H wegdrücken. De inwerpveer I kan echter het wiel E nog niet naar links trekken, omdat de arm E nog geblokkeerd is door de pal Q. Deze pal kan niet vrijgegeven worden, alvorens de arm H weer achter de pal P is geblokkeerd. Deze werking is te vergelijken met het omschakelen van een electricch circuit door middel van een maak-vóór-verbreekcontact. De koppeling kent dus geen zwevende ongedefinieerde tussenstanden, waardoor wordt bereikt, dat een beweging in een bepaalde richting eerst geheel moet worden beëindigd alvorens de mogelijkheid voor het bewegen in tegen-gestelde richting weer aanwezig is. Alleen op deze wijze kan worden voorkomen, dat de kiezer op onjuiste wijze opnieuw met de aandrijving wordt verbonden, als bij

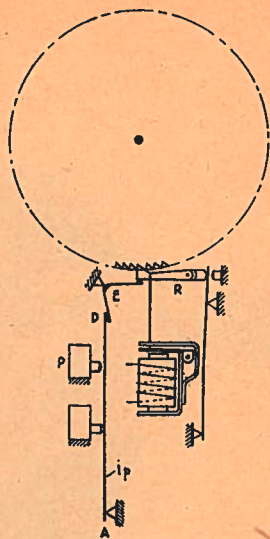


Fig 9

de magneet zeer snel na elkaar uit- en ingeschakeld wordt. In werkelijkheid is nog een arm S aanwezig, welke echter slechts een functie bij de regeling van de snelheid heeft en dus niet nader zal worden besproken.

De kracht van de veer K kan niet onbelemmerd op de arm D werken.

De samentrekking van deze schroefveer wordt geregeld door een dempcylinder, waardoor wordt voorkomen, dat de kiezer bij het inschakelen een te hoge snelheid zou krijgen.

De koppeling is dan immers nog niet met het constant toerental draaiende wiel A verbonden.

2.1.2 Stoppaleenheid.

Bij een snelheid van 300 stappen per seconde zal de tijd, die de kiezer nodig heeft om van een uitgang naar een volgende uitgang te draaien, uiterst gering zijn. De beschikbare tijd, waarin het testrelais moet opkomen en vervolgens de electro-

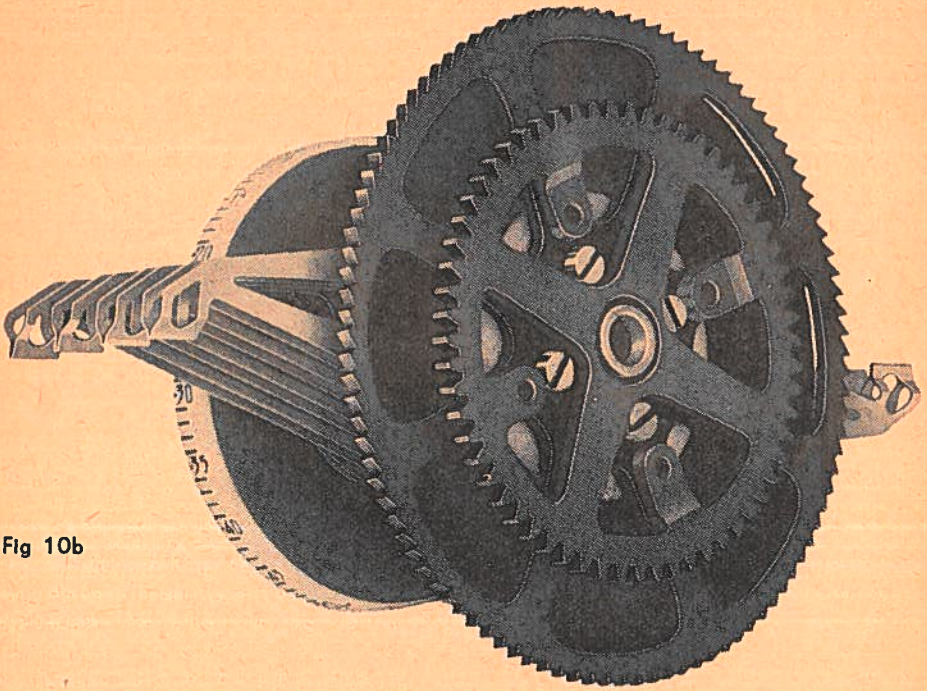


Fig 10b

magneet van de kiezer moet worden uitgeschakeld, is slechts 2,4 milliseconde.

De stoppal moet dus snel invallen.

Dit kan alleen, als niet alleen de elektrische doch ook de mechanische traagheid zeer klein is. Door het kleine opgenomen vermogen van de

spoel zal de energie, die bij het uitschakelen in energie van een andere soort moet worden omgezet, gering zijn.

Hierdoor en mede door toepassing voor een doeltreffende vonkdemping is de elektrische traagheid tot een

minimum beperkt. De mechanische traagheid is gering door :

- a. de geringe massa,
- b. de speciale wijze, waarop de stoppalveer I_p is aangebracht, zie fig 9.

Deze veer zal door buiging om het punt p, bij het aantrekken van de magneet, een zodanig hoge spanning verkrijgen, dat bij het uitschakelen van de magneet de pal met grote kracht in de tand van het palwiel wordt gedrukt. De toename van de veerspanning bij het aantrekken is zoveel mogelijk evenredig gehouden aan de toename van de magnetische kracht tussen kern en anker tengevolge van de verkleining van de luchtspleet.

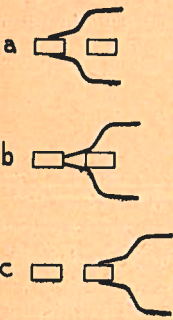


Fig 11

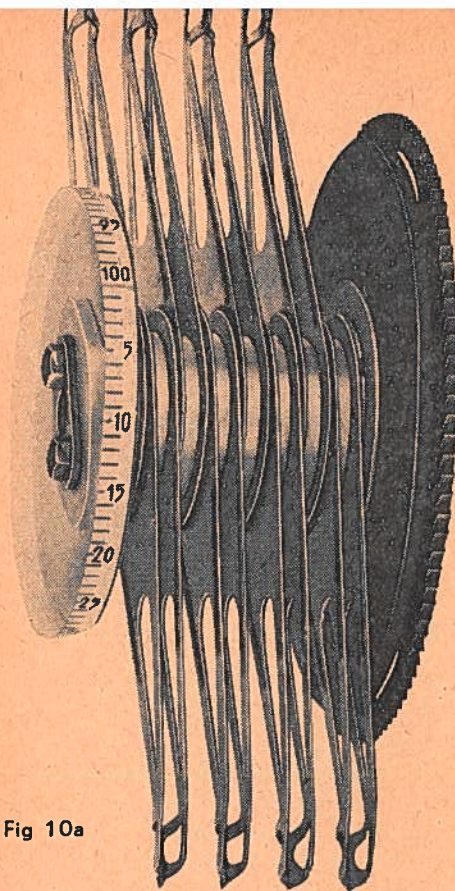


Fig 10a

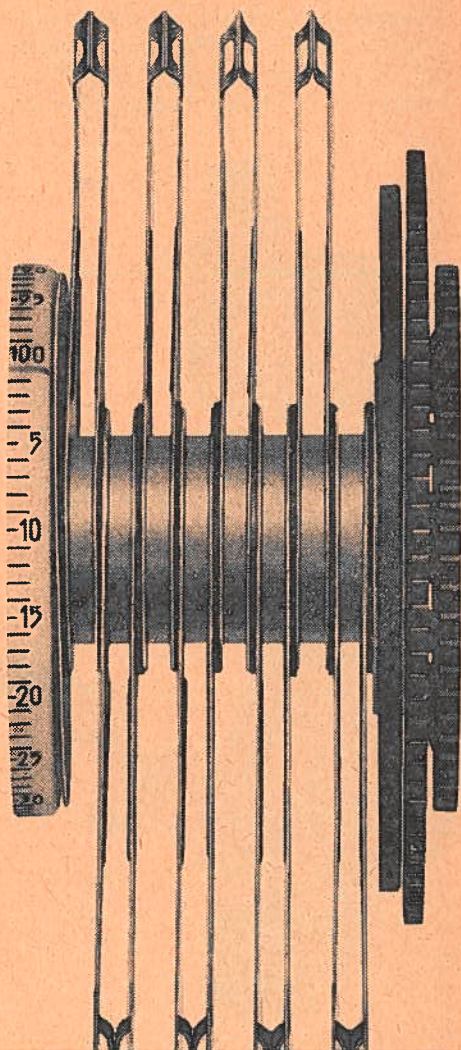
De stoot op de stoppal bij het stoppen wordt opgevangen door een zware palbufferveer. Hierdoor kan de pal max 0,2 mm in de draairichting van het palwiel worden meegeënen. De hierbij optredende rotatie-energie komt vrij in de vorm van een slingerbeweging van de armen. Deze (gedempte) trilling duurt 12 msec.

2.1.3 De rotor.

In de fign 10a en 10b is aangegeven op welke wijze de rotor voor een 4-armige kiezer is samengesteld. De vorm van de spreek- en testarmen is op fig 10a duidelijk te zien. Een testarm is in fig 11a, b, c nog eens

afzonderlijk aangegeven op zijn weg van het ene contact naar het andere. Deze armen zijn dus halfoverlappend, waardoor de maximale testtijd wordt bereikt. Vanzelfsprekend is deze vorm niet geschikt voor de armen in de spreekwegen, omdat daardoor ongewenste klikken kunnen ontstaan als gevolg van het even doorverbinden van 2 opvolgende uitgangen.

In fig 12 is voor de kiezers in de spreekwegen, dus OZ, I Gk, 5K enz, de plaats van de a-, b-, c- en



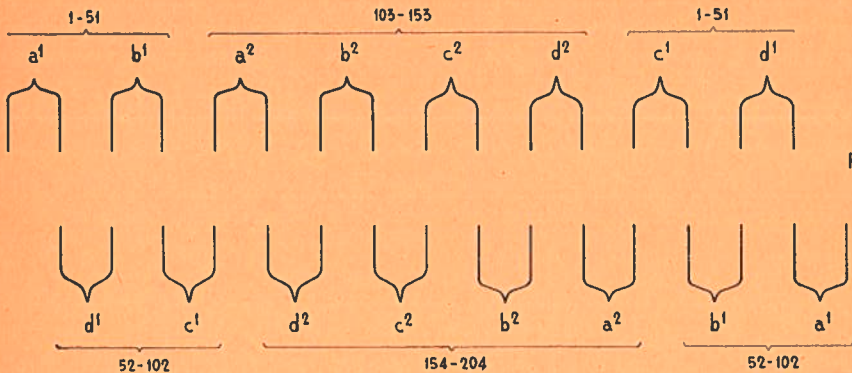


Fig 13

d-armen ten opzichte van elkaar aangegeven. Op dezelfde wijze geeft fig 13 de 8-armige kiezer, indien gebruikt als 200-delige 4-armige kiezer.

De stroomtoevoeren zijn op het kiezerframe aangebracht, waarmede wordt bereikt, dat de kiezer op eenvoudige wijze uit de contactbank kan worden verwijderd.

2.1.4 De contactenbank.

Fig 14 geeft het beeld van de contactenbank van een 4-armige kiezer. De contacten zijn in philiten segmenten aangebracht. Deze segmenten zijn daarna gestapeld en onder hoge druk aan het frame vastgezet. De grote snelheid van de kiezer stelt hoge eisen aan de nauwkeurigheid van de samenbouw. Door het beschikbaar komen van doeltreffende gereedschappen en belangrijke verbeteringen in de meetmethoden zijn deze eisen verwezenlijkt.

Aan het frame van de contactenbank is een excentrisch opgestelde hefboom (de knevel) aangebracht, waarmede de kiezer op eenvoudige en snelle wijze wordt vastgezet.

De contactarmen staan normaal ingesteld op $\frac{1}{2}$ tot $\frac{3}{4}$ van de lamelbreedte, zie fig 11a. Het instellen geschiedt door het loszetten van twee bouten, zie P, fig 15, waarna de plaat, waarop de stoppaleenheid is gemonteerd, ten opzichte van de koppeling kan worden verplaatst en door de wijziging van de stand van

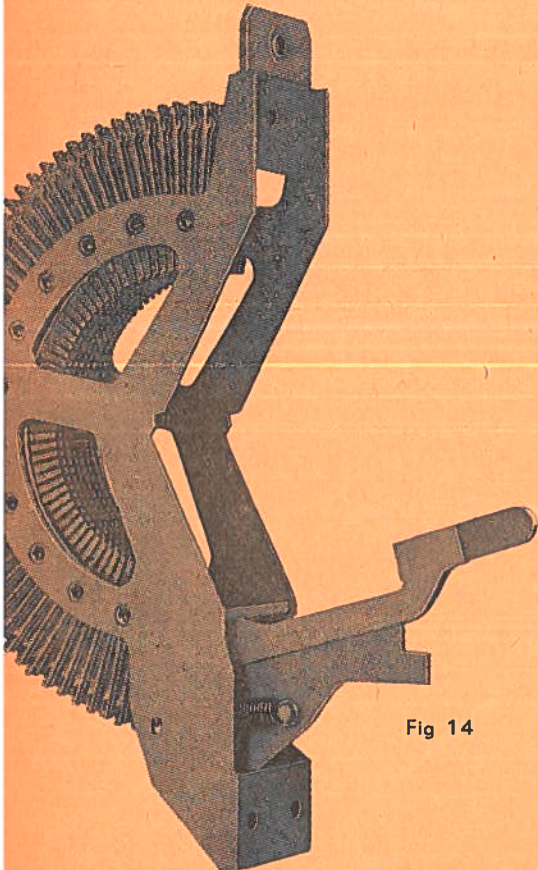


Fig 14

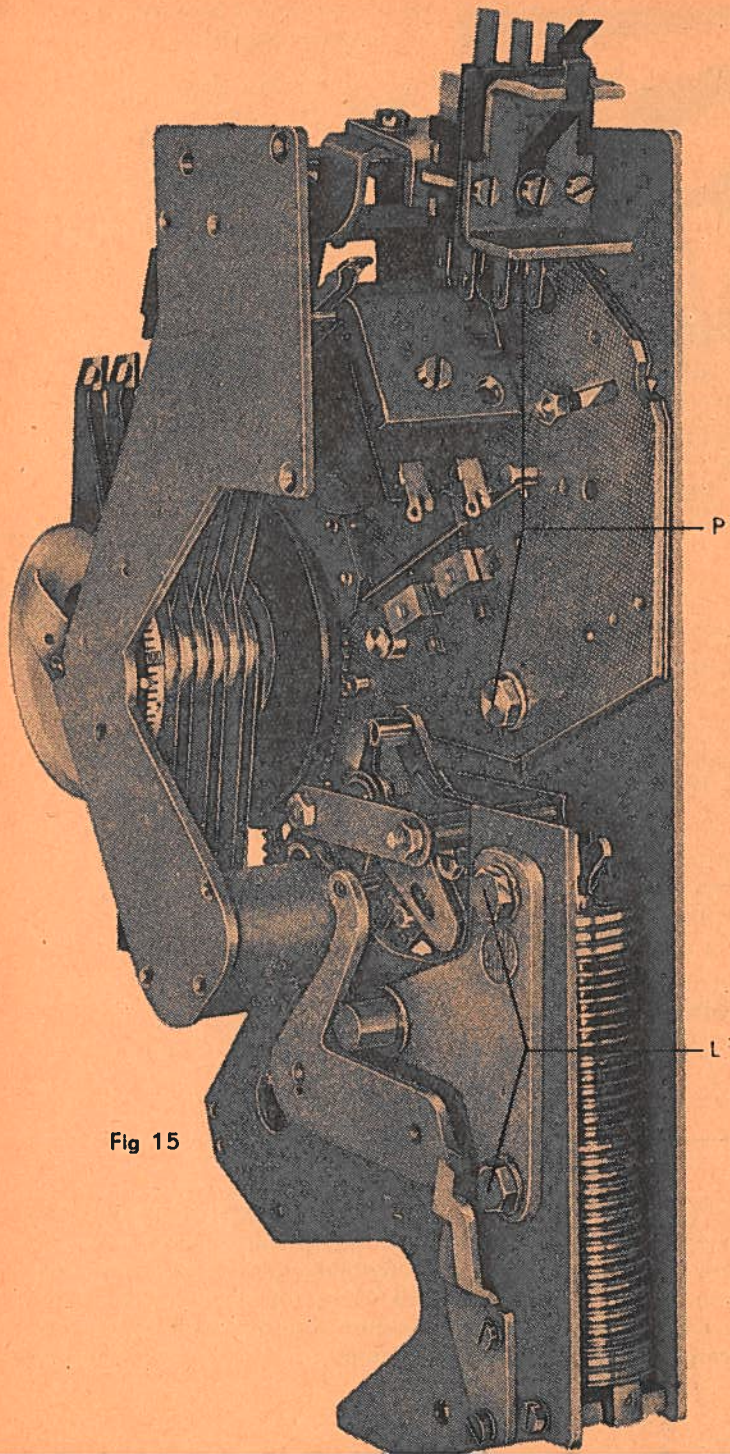
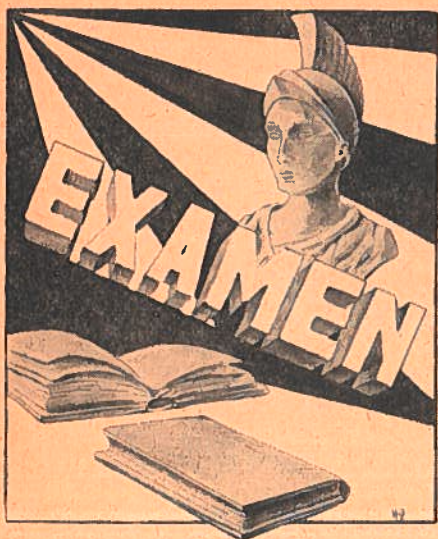


Fig 15



53-002

Antwoord 1

a. 12 elementen in serie :

$$R_{\text{totaal}} = R_{\text{inwendig}} + R_{\text{uitwendig}} = 12 \times 0,4 + 10 = 14,8 \Omega$$

b. 6 elementen in serie, 2×6 elementen parallel :

$$R_{\text{totaal}} = \frac{6 \times 0,4}{2} + 10 = 11,2 \Omega$$

c. 4 elementen in serie, 3×4 elementen parallel :

$$R_{\text{totaal}} = \frac{4 \times 0,4}{3} + 10 = 10,53 \Omega$$

d. 3 elementen in serie, 4×3 elementen parallel :

$$R_{\text{totaal}} = \frac{3 \times 0,4}{4} + 10 = 10,3 \Omega$$

e. 2 elementen in serie, 6×2 elementen parallel :

$$R_{\text{totaal}} = \frac{2 \times 0,4}{6} + 10 = 10,13 \Omega$$

f. 12 elementen parallel :

$$R_{\text{totaal}} = \frac{0,4}{12} + 10 = 10,5 \Omega$$

Antwoord 2

$$I = \frac{G}{\alpha \times t} = \frac{80.000}{1,118 \times 3 \times 3600} = 6,11 \text{ A.}$$

Antwoord 3

Onder de vervangingsweerstand (substitutieweerstand) wordt verstaan, de weerstand die men voor een aantal parallel geschakelde in de plaats kan zetten, zonder dat natuurlijk de I verandert.

Antwoord 4

$$R = \frac{c \times l}{q} = \frac{0,13 \times 2500}{5230} =$$

0,0621 Ω

$$R = \frac{1500 \times 0,13}{5230} = 0,372 \Omega$$

$$E_{\text{verlies}} = I \times R =$$

$$400 \times \frac{0,372}{2} = 74,4 \text{ V}$$

(vervolg van blz 10)

de stoppal ten opzichte van het palwiel een andere stand van de rotor wordt verkregen.

De instelling van de gehele kiezer ten opzichte van het aandrijfwiel A

wordt verkregen door het loszetten van twee bouten, zie L, fig 15. Door verschuiving van de knevelplaat kan de kiezer op de juiste wijze ten opzichte van het wiel A worden geplaatst. (wordt vervolgd).

Lichtinstallaties II

J. B. Reinders

53-003

(vervolg van blz 372)

g. Rubberaderloodleidingen.

1. Omvlochten rubberaderloodleiding

(ORLL), heeft een beschermende omvlechting van metalen draden met een diameter van minstens 0,3 mm.

Deze rubberaderloodleiding heeft een lichtere loodmantel dan de zgn marinekabel (zie later). De constructie is overigens hetzelfde.

2. Met stalen band omwikkelde rubberaderloodleiding (SRLI).

De bescherming bestaat hier uit 2 lagen bandstaal, elk ten minste 0,2 mm dik. Om de lagen staalband is een geïmpregneerde katoen- of jute-omvlechting aangebracht, zie fig 11.

De SRLI komt voor als 2-, 3- en 4-aderige leiding in de doorsneden 1,5 t/m 16 mm². Tot en met 10 mm² in rollen van 50 m, daarboven worden haspels van minstens 100 m vervaardigd.

h. Rubberaderloodkabels.

Deze kabels hebben een dikkere loodmantel dan de rubberaderloodleidingen. De bescherming van de loodmantel kan worden gevormd door een staaldraadomvlechting of door lagen staalband.

1. Blanke rubberaderloodkabel (RLK).

De loden mantel is niet beschermd. Deze kabel mag slechts worden toegepast in afgesloten elektrische be-

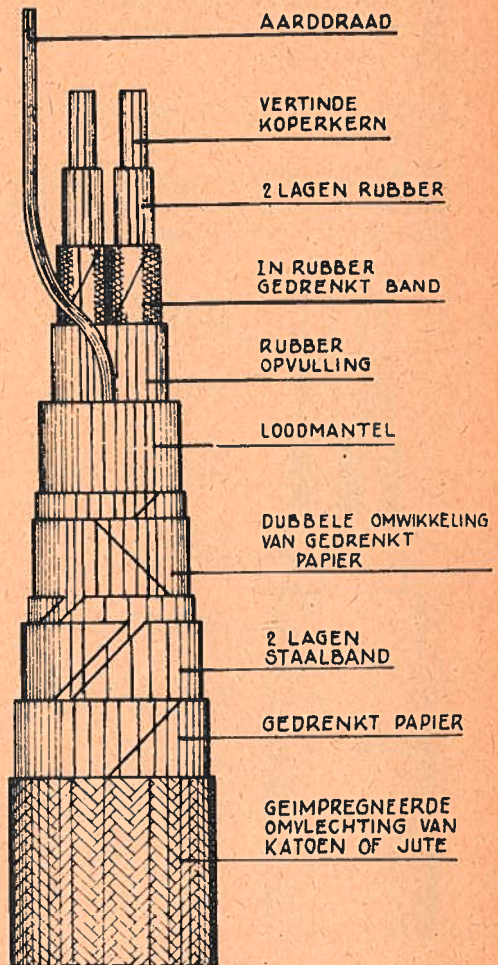


Fig 11



drijfsruimten, waar de kans op mechanische beschadigingen van de loodmantel gering is.

RLK komt als 2-, 3- of 4-aderige kabel voor in de doorsneden 1,5 t/m 16 mm² en wordt geleverd op haspels van 100 m.

2. Omvlochten rubberaderloodkabel. (ORLK).

De loodmantel is omgeven door een omvlechting van metalen draden met een diameter van minstens 0,3 mm.



Fig 12



zie fig 12. Om de loodmantel zijn minstens 2 lagen gedrenkt papier of band geslagen, die elkaar minstens 3 mm moeten overlappen.

De omvlechting van de ORLK (de zgn marinekabel) is gemenied om roesten te voorkomen. Deze kabel

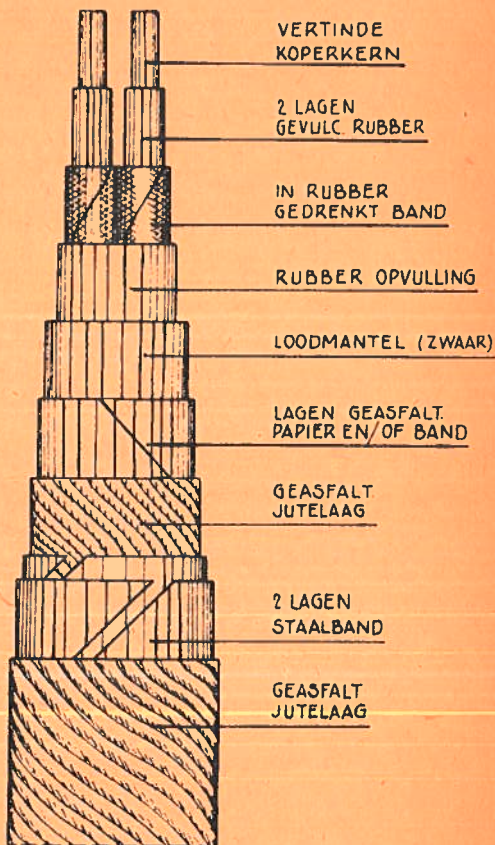
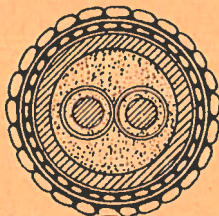


Fig 13



is soepel en dus gemakkelijker te buigen als de SRTL. De mechanische bescherming van de SRTL is echter deugdelijker.

Marinekabel is verkrijgbaar in doorsneden 1,5 t/m 95 mm² en 2-, 3- of 4-aderig. De fabrikagelengten zijn als bij de SRTL.

3. Gepantserde rubberaderloodkabel (GRLK)

Bij dit type bestaat het pantser uit metalen draden van minstens 1,4 mm diameter of 2 lagen metalen band, elk minstens 0,5 mm dik, zie fig 13.

De buitenste laag staalband moet de binnenste over ten minste een kwart van de breedte overlappen.

Deze kabel wordt hoofdzakelijk gebruikt als grondkabel, waarbij de invoering in kasten met wortelinvoering kan worden gemaakt.

GRLK komt als 2-, 3- of 4-aderige kabel voor in de doorsneden 1,5 t/m 95 mm². Tot 4 mm² wordt ze geleverd op rollen van 50 m, daarboven op haspels van minstens 50 m.

i. Papierloodkabels

1. Blanke Papierloodkabel (PLK).

De loodmantel is niet omgeven door een verder omhulsel.

2. Gepantserde Papierloodkabel (GPLK).

De loodmantel is omgeven door een pantser, bestaande uit metalen draden van minstens 1,4 mm of uit twee lagen staalband, elk tenminste 0,5 mm dik, zie fig 14.

Bij de fabricage worden de geïsoleerde aders omgeven door een gemeenschappelijke papierisolatie.

Hierna wordt de kabel langdurig in een luchtledige ruimte verhit, waarbij harsisolatie wordt toegevoerd, zodat de kern geheel met deze olie wordt geïmpregneerd.

Na deze bewerking wordt de loodmantel aangebracht.

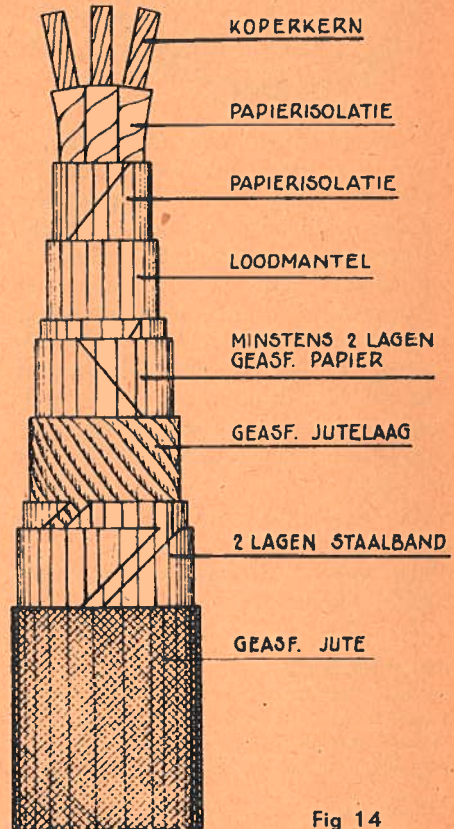


Fig 14



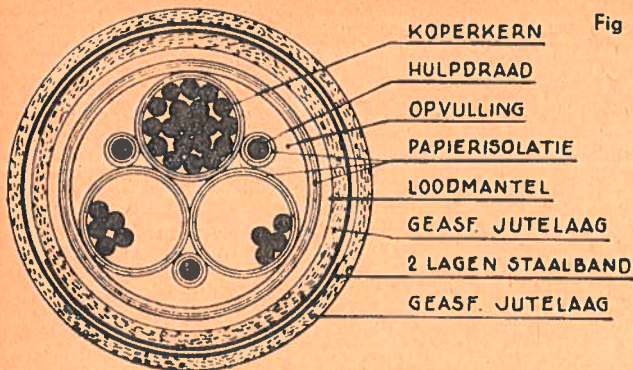


Fig 15

Voor de hulpdraden geldt:
Voor de 2-aderige kabel: elke hulpdraad rechts van de ader van dezelfde kleur.

Voor 3-aderige kabel: elke hulpdraad tegenover de ader van dezelfde kleur.
Voor 4-aderige kabel elke hulpdraad

rechts van de ader van dezelfde kleur.

De geasfalteerde jute bestaat bij de zwaardere typen uit twee lagen. De binnenste laag wordt volgens een rechtse schroefgang aangebracht, de binnenste volgens een linkse.

GPL-kabel kan, ten behoeve van signalerings- of meetdoeleinden van hulpdraden zijn voorzien. In de doorsnede van fig 15 is de ligging van de hulpdraden t.o.v. de aders voor een 3-aderige kabel aangegeven. Voor een 2-aderige kabel: één der aders rood.

Voor een 3-aderige kabel: rood, geel, blauw.

Voor een 4-aderige kabel: rood, blauw, blauw-geel.

rechts van de ader van dezelfde kleur.

„Rechts”, gezien tegen het buiten-einde van de kabel op de haspel. Deze kabel wordt in hoofdzaak gebruikt als grondkabel, echter ook in fabrieken en grote gebouwen als hoofdkabel en groeps-kabel.

De GPLK moet aan beide einden worden afgewerkt met kabelstoffen, gevuld met kabelmassa.

Indien geen chemische aantasting is te vrezen, wordt binnen gebouwen meestal de geasfalteerde jute-omvlechting verwijderd.

Hierdoor wordt het brandgevaar aanzienlijk verminderd.

RECTIFICATIE

In het Decembernummer kwamen in dit artikel enige onregelmatigheden voor, gelieve deze met de pen te wijzigen.

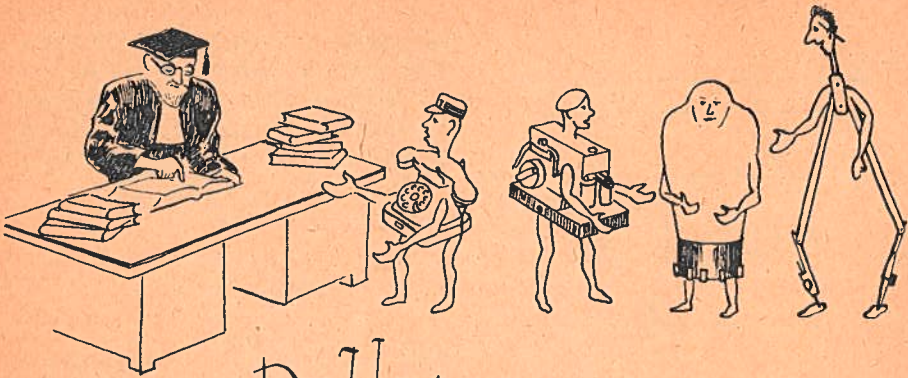
Blz 365, 2e kolom, 4e regel van onder:

bouwbedrijven moet zijn Havenbedrijven.
onderste regel: Mijnregeling moet zijn
Mijnreglement.

Blz 370, 1e kolom, regel 10 van boven:
aangebracht moet zijn aangebrachte.

Tekensymbolen

Regelmatig komen er bij de redactie verzoeken binnen om tot verstrekking van de tekensymbolen over te gaan. Na overleg met de administratie is gebleken, dat dit alleen mogelijk is, als hiervoor voldoende belangstelling bestaat. De prijs zal dan per exemplaar maximaal 65 cent bedragen. In verband hiermede verzoeken wij eventuele gegadigden dit uiterlijk vóór 30 Januari a.s. aan hun correspondenten op te geven. De correspondenten nodigen wij uit hun medewerking te verlenen en de bij hen binnen gekomen aanvragen onverwijld naar de administratie van ons blad door te zenden. De exemplaren worden dan t.z.t. aan hen toegezonden met verzoek om voor distributie en inning van het verschuldigde bedrag zorg te dragen. Nogmaals e.e.a. gaat alleen door bij voldoende deelname!



DE VRAGENBUS

53-004

Antwoord 1

M. te D.

U heeft een meningsverschil over het gebruik van de formule

$$x = K \left(\frac{A}{a} - 1 \right)$$

bij het meten van de inwendige weerstand van een element.

Naar uw mening is eveneens gebruik te maken van de formule, die men toepast bij inwendige weerstandsberekening van een element.

$$\frac{E_1 - E_2}{E_2} \times \text{weerstand meter.}$$

Onze medewerker voor meetinstrumenten schrijft het volgende: Inderdaad zijn de formules

$$x = K \left(\frac{A}{a} - 1 \right) \text{ en}$$

$$x_{\text{element}} = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \times R_{\text{meter}}$$

beiden te gebruiken.

Zij berusten nl op dezelfde regel: een stroom, welke door twee weerstanden, in serie geschakeld, vloeit, veroorzaakt in elk der weerstanden een spanningsval, welke evenredig is met de grootte van elk der weerstanden, zie fig 1, of

$$e_1 : e_2 = r_1 : r_2$$

Toegepast op de meting van de in-

wendige weerstand van een element, zie fig 2 :

1e aflezing: met de hoogohmige voltmeter (600 ohm) meet men de emk van het element = E_1

2e aflezing: geeft de spanning aan over de voltmeter (knopje ingedrukt 25 ohm) = E_2 .

De schakeling als in fig 2 getekend is nu van kracht. Over de inwendige weerstand van de batterij staat dan $E_1 - E_2$ volt.

Hieruit ziet men :

$$(E_1 - E_2) : E_2 = R_{\text{inw}} : 25 \text{ ohm.}$$

$$\text{of } \frac{E_1 - E_2}{E_2} = \frac{R_{\text{inw}}}{25}$$

$$\text{of } R_{\text{inw}} = \frac{E_1 - E_2}{E_2} \times 25 =$$

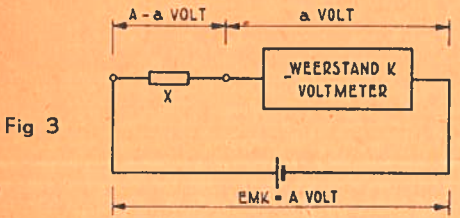
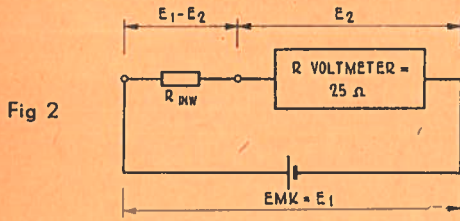
$$\left(\frac{E_1 - E_2}{E_2} \right) \times 25 = \left(\frac{E_1}{E_2} - 1 \right) \times R_v$$

(weerstand voltmeter).

Toegepast op de weerstandsmeting m.b.v. een multavimeter, geschakeld als voltmeter.

1e aflezing: A met de hoogohmige voltmeter meet men de emk van de batterij.

2e aflezing: a; in het getekende schema van fig 3 is a de spanning



over de weerstand K van de voltmeter, indien de te meten weerstand x in de keten is opgenomen.

Nu ziet men :

$$(A - a) : (a) = x : K \text{ of}$$

$$\frac{A - a}{a} = \frac{x}{K} \text{ of}$$

$$K \times \left(\frac{A - a}{a}\right) = x \text{ of}$$

$$K \times \left(\frac{A}{a} - \frac{a}{a}\right) = x \text{ of}$$

$$K \times \left(\frac{A}{a} - 1\right) = x$$

of te meten weerstand =

$$\left(\frac{A}{a} - 1\right) \times R_v$$

De weerstand van de batterij is verwaarloosd t.o.v. x en K .

In het laagste bereik van de multimeter II is $K = 2000$ ohm.

Naarmate x kleiner is, is de spanning over de voltmeter des te groter. Stel de meter wijst aan 5,9 volt ($\frac{1}{2}$ schaaldeel lager dan 6 volt), dan is, als voor A 6 volt aangenomen is:

$$x = 2000 \left(\frac{A - a}{a}\right) =$$

$$2000 \left(\frac{6 - 5,9}{5,9}\right) =$$

$$2000 \times \frac{0,1}{5,9} = \frac{2000}{59} = \text{is ongeveer}$$

34 ohm.

34 ohm is dus ongeveer de laagste te meten weerstand en de weerstand van de batterij is nog best te verwaarlozen. De grootste te meten weerstand is ongeveer $59 \times 2000 = 118000$ ohm, de meter slaat dan 0,1 volt uit. Bij grote weerstanden is de nauwkeurigheid dus veel minder geworden.

Voor hogere weerstanden moet men een hogere spanning en een ander meetbereik nemen.

Vraag 2

1. Wat betekent de aanduiding op ATE relaispoelen bij R 1309/B5/IJR?

Antwoord 2

Het volgende is ons bekend omtrent de code op ATE-relais :

R geeft aan, dat het een relais van het type 3000 betreft.

13 geeft aan, dat het relais met 13 veren is uitgerust.

09 is een fabriekscode, welke betrekking heeft op de samenstelling van anker, juk, spoel en de opbouw van de verenrijen.

B 5 geeft een bepaald ondertype

aan, wat betreft het aantal wikkelingen, de weerstand en (of) het relais al of niet van vertragingringen is voorzien.

IJ geeft het contactmateriaal aan voor de linker verenrij.

R geeft het contactmateriaal aan voor de linker verenrij alleen voor dit betreffende relais.

Vraag 3

2. Waarom moet de wikkeling van de Z-trafo in de b-draad uitgeschakeld worden bij het plaatsen van een abonné op informatietoon? zie noot 3 Tfc 419 P 10.

Antwoord 3

De b-wikkeling van de Z-trafo moet worden uitgeschakeld om ongewenste energieoverdracht hierin te voorkomen.

Vraag 4

3. Waarvoor dient de weerstand IJAA 300 in de 1e Gk Tfc 420 P 11?

Antwoord 4

De oorspronkelijke schakeling van ATE I Gk's was zodanig, dat in dien de abonné de telefoon van de haak nam bij afgevallen C-relais en nog niet afgevallen P-relais, er aarde op de a-uitgangen kwam te staan.

Bij samenwerking van ATE I Gk's met TZO's of RTZ's, waarbij de telling na het einde van het gesprek gegeven wordt, kwam er in het hierboven genoemde geval volle aarde op de a-ingang van TZO of RTZ, met gevolg het verloren gaan van de resterende telimpulsen.

Door nu een weerstand van 300 Ω tussen te schakelen, blijft het F-relais in TZO of RTZ ook op als de eerstgenoemde situatie zich voordoet. De telling blijft hierdoor dan ook normaal doorgang vinden.

Vraag 5

4. Waarom is o.a. in Tfc 410 P 20 het ta^5 en ta^2 niet op dezelfde wijze aan de armen van de OZ verbonden?

Antwoord 5

Dit is een systeem kwestie. Zoveel mogelijk wordt de richting van de stroom + naar — aangehouden via het draaipunt van de beweegbare of werkveer.

Alleen als het schematisch onmogelijk is dit systeem toe te passen op een bepaald contact, wordt hiervan afgeweken.

Vraag 6

Heeft het BTM-toestel een anti-locaal schakeling en zo ja, hoe is deze dan?

Antwoord 6

Het BTM-toestel heeft inderdaad een anti-locaalschakeling. De uitzetting hiervan is echter te uitgebreid voor deze rubriek, zodat wij hierop in een apart artikel hopen terug te komen.

Heeft U intussen geen vrees, dat deze schakeling U op een vakexamen gevraagd zal worden. Daarvoor is zij te ingewikkeld.

Vraag 7

Waarom is de aderdiameter van rubber grondkabel 0,8 inplaats van 0,6?

Antwoord 7

De middellijn van 0,8 mm is voor de aders van deze kabels niet gegrond op bepaalde elektrische eigenschappen, want dan zou men natuurlijk ook hiervoor, evenals bij de papierkabel, 0,6 mm gebruiken.

Het enige voordeel van deze 0,8 mm is gelegen in de mechanische eigenschappen. Immers deze kabel wordt in de kabelkastjes voor 2 dubbelraden onder schroeven afgewerkt en daarbij rekening houdende, dat dit tevens als manipulatiepunt gebruikt kan worden, geeft de grotere middellijn van de aders hierbij een grotere bedrijfszekerheid.

Vermindering van de adermiddellijn zal, evenals dit bij de papierkabels het geval was, alleen ten behoeve van materiaalbesparing plaats moeten vinden. De betrekkelijk kleine hoeveelheid rubbergrondkabel, welke bij de dienst gebruikt wordt zou bij overgang naar 0,6 mm adermiddellijn zulk een geringe besparing betekenen, dat dit niet opweegt tegen het verlies van een grotere bedrijfszekerheid.

Vraag 8.

Waarvoor dienen de nieuwe kabels 0,5 en 0,4 (grondkabels) ?

Antwoord 8

Deze vraag had wel wat duidelijker gesteld kunnen worden, nu heeft men de neiging om te antwoorden, dat deze kabels evenals alle telefoonkabels dienen om een telefoon-aansluiting tot stand te brengen.

Bedoeld zal echter wel zijn de vraag, waarom de grondkabels 0,6 mm vervangen zijn door 0,5 en 0,4 mm adermiddellijn.

Aanschrijving B nr 27 van December 1951 geeft hierop antwoord.

Aangezien uit meerdere vragen gebleken is, dat velen deze aanschrijving niet kennen, wordt hieronder het belangrijkste hieruit opgenomen.

1. Door het toepassen van locale kabels met dunnere adermiddellijn dan de tot nu toe gebruikelijke zal het mogelijk worden gemaakt om een kostenvermindering van de locale netten te bereiken.

2. Deze toepassing vindt haar beperking door de toelaatbare waarde van de maximale demping en door de grens tot welke de goede werking van de automatische apparatuur in de telefooncentrales verzekerd is.

3. Beide maxima worden niet overschreden indien van een locale lijn de (gelijkstroom-) lusweerstand zonder toestel niet meer bedraagt dan : 1000 ohm in netten van districtscentrales,

800 ohm in netten van knooppuntcentrales,

600 ohm in netten van eindcentrales.

4. Of aan deze voorwaarde wordt voldaan, kan uit de aanwezige lengte-gegevens voldoende nauwkeurig worden berekend met toepassing van de volgende weerstandswaarden :

a. lusweerstand van kabeladers 0,8 mm middellijn 70 ohm/km,

b. lusweerstand van kabeladers 0,6 mm middellijn 125 ohm/km,

c. lusweerstand van kabeladers 0,5 mm middellijn 180 ohm/km,

d. lusweerstand van kabeladers 0,4 mm middellijn 290/km,

e. lusweerstand van koperdraad 1,5 mm middellijn 20 ohm/km,

f. lusweerstand van ijzerdraad 2 mm middellijn 90 ohm/km,

5. Bovenstaande regeling dient beschouwd te worden als een voorlopige overgang naar een herziene landelijke dempingsindeling, welke in het vooruitzicht wordt gesteld door nieuwe ontwikkelingen op transmissegebied.

6. De kabels 20 x 4 t/m 150 x 4 zijn onder de nummers 01—1036 t/m 01—1156 in de naamlijst opgenomen. De bestaande typen 5 x 4 x 0,6; 10 x 4 x 0,6 en 15 x 4 x 0,6 blijven gehandhaafd, evenals het type 150 x 4 x 0,6 naast de nieuwe kabelsoort 150 x 4 x 0,4.

Uit een en ander blijkt dus duidelijk, dat de bedoelde kabels in de plaats komen van de oorspronkelijke met 0,6 mm adermiddellijn en dat materiaalbesparing het belangrijkste uitgangspunt is.

Vraag 9.

Waarvoor heeft het PTT-kastje een dubbele aarde? (Een onderaan de pijp en een aan de loodmantel)?

Antwoord 9.

Aanvankelijk werden de kabelkastjes voor 2 dubbeldraden alleen geard door middel van een koperdraad van 3 mm dikte, welke onder de in het kastje aanwezige aard Schroef werd bevestigd; zo is het ook aangegeven op blz 154 van het *zgn Bruine boek*.

Bij aanschrijving C nr 11/1940 werd hierin echter verandering gebracht door de loodmantel van de rubbergrondkabel door middel van een stukje koperdraad te verbinden met genoemde aard Schroef en de koperdraad van 3 mm aan het onderinde van de sproeibuis te solderen.

Hierdoor is althans in theorie een dubbele aarde aanwezig, de verbinding kabelkastje-opvoerpijp is door aanwezigheid van roest of vet in de Schroefdraad niet altijd geleidend, dus geeft deze aarde geen absolute zekerheid en kan m.i. dan ook gerust in het voorschrift vervallen. Het is niet recht duidelijk, waarom men later tot deze dubbele voorziening is overgegaan, daar hier toch wel sprake is van overdaad.

Aangezien een aardverbinding via de loodmantel van een grondkabel toch zeker niet aanbevelingswaardig is, geeft de oorspronkelijke afwerking dus alleen de aarddraad onder de aard Schroef, de meest gewenste oplossing. Het is dan ook zeer wel mogelijk, dat bij de herziening van het „Handboek voor aanleg en onderhoud van lijnen”, het later per aanschrijving gegeven voorschrift wordt ingetrokken en de omschrijving in genoemd boek dus ongewijzigd blijft.

* * *

Tot onze spijt moesten ook nu enkele vragen, door gebrek aan plaatsruimte of omdat zij nog in behandeling zijn, blijven liggen. Dit behoeft eventuele vragenstellers niet af te schrikken.

Stel gerust Uw vragen aan onze vragenbus, Apeldoornselaan 108, Den Haag. Ons college weet er (meestal) wel het antwoord op.

Het college werd ditmaal gevormd door de Heren :

D. A. Beckeringh, L. Bons, C. L. Quint en J. A. v. d. Touw.

Tussen microfoon en luidspreker

vervolg

P. A. de Boer

53-005

De rechtuit-ontvanger heeft dus het veld moeten ruimen voor de moderne super-heterodyne schakeling. Het kenmerkende van deze schakeling is wel, dat een aparte buis wordt gebruikt waarmee een hulptrilling wordt opgewekt.

Wordt de gewenste draaggolf gemengd met een in de ontvanger opgewekte hulptrilling, welke bijv 100 Hz verschilt, dan ontstaat in de detector een hoorbare fluittoon. Deze methode wordt toegepast bij ontvangst van telegrafiezenders en wordt heterodyne-ontvangst genoemd. Tijdens de rustpauzen en tussen de seintekens in wordt hierbij de draaggolf van de zender geheel onderdrukt. Bij uitzenden van punten of strepen wordt de draaggolf even op volle sterkte uitzonden en deze ongemoduleerde seintekens kunnen we op de bovenschreven manier hoorbaar maken. Het zal duidelijk zijn, dat deze manier van zenden bij telegrafie grote voordelen oplevert.

Wanneer niet wordt geseind, wordt geen energie door de zenderindtrap opgenomen; wordt er een teken uitgezonden dan is het alsof de zender met 100% gemoduleerde antennenergie werkt.

De zender is zodanig geschakeld, dat bij het neerdrukken van de seinsleutel de negatieve roosterspanning verlaagd wordt die, gedurende de tijd dat er niet gewerkt wordt, de zendbuizen dichtdrukt.

Tijdens het uitzenden van een sein-

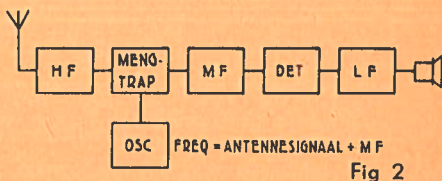
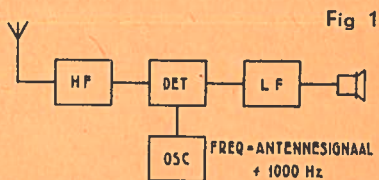
teken werkt de zender dus met volle energie.

De ontvanger moet echter hierop wel zijn ingericht; met een gewone omroepontvanger horen we alleen het klikken bij begin en einde van elk teken. De hulpgenerator in de ontvanger moet ongeveer 1000 Hz verschillen met de frequentie van de zender.

Zoals reeds werd opgemerkt kunnen we deze verschilfrequentie hoorbaar maken door menging van antennesignaal en hulpsignaal in de detector.

In fig 1 is de schakeling in blok-schema weergegeven. Het laat zich indenken, dat we ook een verschilfrequentie kunnen opwekken die buiten het hoorbare gebied ligt; we maken dan de afstand tussen antennesignaal en hulpsignaal groter (bijv 100 kHz).

In dit geval spreken we van de *super-heterodyne*-schakeling. Fig 2 toont hiervan (wederom in blok-schema) het principe.



De lezer zal zich afvragen: waarom worden er van die ingewikkelde schakelingen ontwikkeld als het ook eenvoudiger kan?

Inderdaad is de super-heterodyne-schakeling niet eenvoudig; eigenlijk is voor elke functie — elk blokje in fig 2 — een aparte buis nodig. Door combineren van twee buizen is echter een belangrijke besparing te verkrijgen. Zo kunnen de meng- en oscillatorfuncties verricht worden door één buis, evenals de detector en lf-versterker. Verder kan — als concessie aan maximale gevoeligheid — de hf-versterker vervallen. In plaats hiervan moet dan wel een selectief bandfilter worden toegepast.

Het is daarom mogelijk een super-heterodyne te maken met 3 buizen, nl mengbuis, middenfrequentieversterker en eindbuis. Verder vanzelfsprekend nog de gelijkrichtbuis, die voor de anodespanning (250 V) moet zorgen. Op deze manier is een ontvanger te bouwen die gevoeliger is voor zwakke zenders, goed selectief en bovendien voorzien van automatische sterkteregeling, hetgeen eigenlijk het grootste voordeel genoemd kan worden. Hierop komen we straks terug; hoe de grotere selectiviteit ontstaat zullen we eerst even toelichten.

Het gewenste antennesignaal wordt na frequentie-transformatie — menging met een in de ontvanger op te wekken hulptrilling — door het middenfrequent-bandfilter geleid en in de detector wordt de laagfrequente modulatie hiervan gescheiden.

Deze middenfrequent-filters bestaan uit twee eenheden, nl een mf-transformator in de anodekring van de mengbuis en een in de anodekring

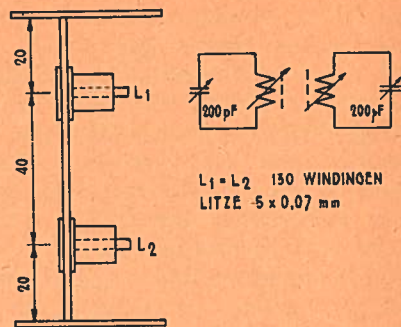


Fig 3

van de middenfrequentbuis. Deze kringen worden alle op dezelfde frequentie afgestemd, zodat zij zodanig berekend kunnen worden, dat bij deze frequentie zo gering mogelijke verliezen optreden.

Het is niet mogelijk een afstemkring te maken, die over een geheel afstembereik dezelfde selectiviteitskromme vertoont. Nemen we als voorbeeld het middengolfbereik (200 — 600 meter), dan is voor de hoogste afstemfrequentie een goede kringkwaliteit te bereiken. Bij indraaien van de afstemcondensator vermindert deze kringkwaliteit en dus ook de scherpte van de afstemkromme. Dit is reeds eerder behandeld, waarbij als definitie voor de breedte van de afstemkromme werd aangenomen het verschil van de frequenties, waarbij de spanning over de kring daalt tot 1/10 van de maximale spanning.

Bij een parallelschakeling van L en C is bij resonantie de maximale ver-

$$\text{vangingsimpedantie: } Z = \frac{L}{RC}$$

In deze formule stelt L voor de waarde van de zelfinductie in henries, R de verliesweerstand hiervan

en C de condensator (in farads). Bij een onveranderlijke waarde van de spoel en vergroting van C daalt dus de schijnbare weerstand van de afstemkring. Hieruit blijkt, dat afstemkringen met variabele condensatoren voor lagere frequenties minder versterking geven (een nadeel van de rechthoek-ontvangers!).

Bij de superheterodyne echter wordt de versterking en selectiviteit uitsluitend bepaald door de eigenschappen van de middenfrequentiekringen.

In omroepontvangers is de meest gebruikte waarde voor deze middenfrequentie 465 kHz. Fig 3 laat zien hoe een mf-transformator geconstrueerd is, terwijl tevens in principe de schakeling is aangegeven.

Toegepast worden hier de gekoppelde kringen; hierbij wordt gebruik gemaakt van de eigenschap dat bij enigszins vaste koppeling een grotere bandbreedte verkregen wordt. Het is dan mogelijk voor twee, aan weerszijden van de grondfrequentie gelegen trillingen opslingering te verkrijgen, die gelijk is aan de maximaal bereikbare bij de grondfrequentie. In fig 4 is gete-

kend hoe deze kromme er uit ziet bij los gekoppelde kringen (a) en hoe bij vastere koppeling een bredere band ontstaat met een afgeplatte top en steile flanken (b).

Dit is een groot voordeel; we kunnen de *bandbreedte* zodanig instellen, dat frequenties van 465 kHz \pm 4,5 kHz wordt doorgelaten, dus van 460,5—4609,5 kHz.

9 kHz is de internationaal overeengekomen afstand tussen twee zenders; stemmen we op een bepaald station af, dan dienen we dus hierbij de oscillator-frequentie af te regelen op een waarde die 465 kHz hoger ligt dan die van de gewenste zender. De hierbij ontstane mengfrequentie (althans de gewenste) wordt in het middenfrequent bandfilter overgedragen. De niet gewenste frequenties die bij menging ontstaan komen niet verder omdat zij geen passende afstemming vinden.

Nu zal het duidelijk zijn, dat voor alle zenders over het gehele frequentiebereik, dat de ontvanger bestrijken kan, dezelfde selectiviteit geldt. Alleen de oscillator-frequentie bepaalt welk station ontvangen wordt. De gelijktijdig afstembare antennekring vervult eigenlijk een secundaire functie, waarop we straks nog terugkomen.

Laten we nu eerst nagaan, hoe de werking van een mengbuis verklaard kan worden.

Hoewel steeds gesproken wordt van menging is het eigenlijk beter aan modulatie te denken. Zoals op blz 497 t/m 503 van het „Groene Boek” wordt uiteengezet, ontstaan bij modulatie van twee frequenties een reeks nieuwe trillingen, waarvan de voornaamste zijn a) de som van beide en b) het verschil.

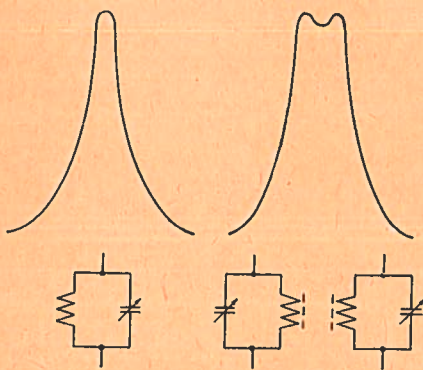


Fig 4a

Fig 4b

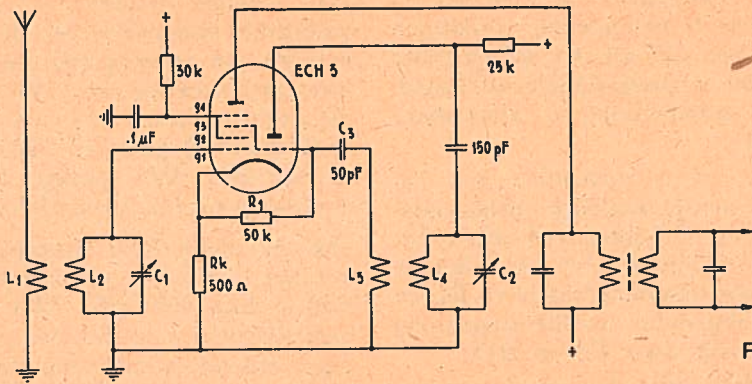


Fig 5

Zo is het ook bij de super-heterodyne-schakeling en alleen de verschillfrequentie hebben we nodig.

Bij elke afstemfrequentie zal dan een middenfrequent signaal ontstaan, dat nog volledig is gemoduleerd met de laagfrequente trillingen die door de zender worden uitgezonden. Dit is natuurlijk uiterst belangrijk, want deze muziek- en spraakfrequenties moeten daarna in de detector uit de mf-trilling worden afgeleid op dezelfde manier als we gezien hebben bij de rechthoekontvanger.

Om de werking van de mengbuis te verklaren zullen we voor het goede inzicht de twee functies even gescheiden houden. We nemen dus aan, dat met een aparte triode de hulptrilling wordt opgewekt en als mengbuis gebruiken we een hoogfrequent pentode. De oscillatorspanning kan via een spoeltje in de kathodeleiding worden geïnduceerd en het antennesignaal wordt aan het stuurrooster toegevoerd.

Door de kromming in de rooster-spanning-karakteristiek worden beide frequenties gemoduleerd en ontstaat de gewenste verschil-frequentie. In de middenfrequent-trap wordt

dan de noodzakelijke versterking verkregen.

Het is mogelijk de bereikte versterkingsgraad van de mengtrap te bepalen; belangrijk is alleen de mf-wisselstroomcomponent van de anodestroom. De verhouding van deze component tot de hoogfrequente signaalspanning op het stuurrooster wordt de *conversie-steilheid* genoemd en wordt gebruikt in plaats van de gewone steilheid om het gedrag van de mengbuis te kunnen bepalen.

De genoemde mengschakeling met een penthode heeft tot nadeel, dat een aparte oscillatorbuis nodig is. Om dit bezwaar te ontgaan zijn diverse typen mengbuizen ontwikkeld. We noemen hiervan de hexode (met 6 elektroden), de heptode (7 elektroden) en de octode, die 8 elektroden heeft.

Tegenwoordig wordt vaak de triode-hexode mengbuis toegepast, welke zich heeft doen kennen als een zeer betrouwbaar type.

In fig 5 is deze schakeling aangegeven. Het triode-gedeelte wekt de oscillator-frequentie op met behulp

van de gekoppelde spoelen L3 en L4, terwijl afstemming verkregen wordt met C2. Op het stuurrooster g1 is het antenne-sig-naal werkzaam en de antennekring is afstembaar met C1.

Rooster q3 is verbonden met het rooster van de oscillator; beide roosters q1 en q3 hebben een zekere negatieve spanning t.o.v. de kathode resp door spanningsval over Rk en de gelijkgerichte oscillatorspanning veroorzaakt door C3 en R11.

Het blijkt dus, dat op de anodestroom gelijktijdig twee verschillende rooster spanningen werkzaam zijn.

De variaties van de anodestroom veroorzaakt door het antennesignaal op g1 worden daarna opnieuw beïnvloed door het oscillatorsignaal op g3.

Het antennesignaal wordt dus gemoduleerd met de oscillator-frequentie waardoor o.a. de verschilfrequentie ontstaat.

Zoals reeds gezegd, vindt alleen deze verschilfrequentie een afstemming en wordt daardoor verder getransformeerd; de overige frequenties die bij het moduleren ontstaan worden a.h.w. kortgesloten.

In principe maakt het geen verschil welke waarde de middenfrequentie heeft. Maar er zijn praktische overwegingen, die hierbij een belangrijke rol spelen. Kiest men bijv een mf van 100 kHz en men wil een zender ontvangen op 100 kHz (300 meter), dan moet de oscillator dus afgestemd worden op 1100 kHz.

Het is echter denkbaar dat bij onvoldoende selectiviteit van de antennekring een stoorsignaal doordringt met een frequentie van 1200 kHz. In dit geval ontstaat nog een mf-sig-naal van 100 kHz, nl $1200 - 1100 = 100$ kHz. We spreken dan van doordringing van *spiegel*frequenties.

Om dit hinderlijke verschijnsel te ontgaan, kunnen we de mf hoger kiezen, bijv 465 kHz. Het is dan gemakkelijker om met een eenvoudiger antenne-afstemming doordringen van spiegels te voorkomen.

Tegenwoordig wordt om deze reden vaak 465 kHz gekozen als waarde voor de middenfrequentie. Dat altijd de oscillator-afstemming hoger ligt dan die van de antennekring is gemakkelijk te begrijpen; bij ontvangst van lange golven (bijv 1500 meter, frequentie = 200 kHz) kunnen we alleen een verschil van 465 kHz krijgen door de oscillator af te stemmen op $200 + 465 = 665$ kHz. Een mf van 465 kHz komt overeen met een golflengte van 650 meter. In dit gebied komen geen sterke zenders voor wat van groot belang is i.v.m. afscherming van de ontvanger. Zou nl een zender doordringen in de mf-trap, dan ontstaat een erg hinderlijke fluittoon als beide frequenties weinig zouden verschillen. Door keuze van de mf in een gebied waar geen krachtige zenders werken, kunnen we dit bezwaar ontgaan.

(wordt vervolgd)

INBINDEN JAARGANGEN

Mag de mening van enige abonné's te Den Helder, die reeds enkele oudere jaargangen bij de Stichting Bloemendaal te Loosduinen lieten inbinden, een stimulans voor U zijn? Hun oordeel is kort en bondig:

„De kwaliteit en afwerking van het werk zijn keurig.”

Administratie

Wat moet ik voor mijn examen weten?

Onderzoek A2, B2, D2, Na 2 e.a.

Aanvullingsexamen voor toelating tot de bedrijfsopleiding

voor monteur

53-006

Op blz 291 in het nummer van October 1952 werd een overzicht van de technische examens gegeven.

De proef voor vakbekwaamheid voor vakman (onderzoeken A1, B1, D1, Na1 en andere) moet worden afgelegd door geoefende werklieden voor de overgang naar de rang van vakman. Zij kunnen daaraan deelnemen als de kans bestaat, dat zij na het hebben van 4 dienstjaren een plaats van vakman kunnen bezetten.

Alvorens op eigen initiatief aan de studie voor deze proef te beginnen is het goed, bij uw chef te informeren of men voor een plaats in de formatie als vakman in aanmerking kan komen. In de regel zal door de Directie van een Telefoondistrict worden bekend gemaakt, wanneer er plaatsen vrij zijn; daarna kan men zich dan gaan bekwalamen.

Hoewel de plaatsen voor monteur in de regel bestemd zijn voor leerlingen, die met diploma LTS = Lagere Technische School (vroeger: Ambachtsschool) in dienst genomen en opgeleid worden, kan zich de behoefte voordoen om vaklieden zonder dit diploma, doch die aan het onderzoek A1, B1 of dergelijke hebben deelgenomen, in de gelegenheid te stellen aan het examen voor monteur A3, B3 enz te laten deelnemen.

Alvorens deze categorie echter tot dit examen wordt toegelaten, moet men hebben deelgenomen aan bovenvermeld onderzoek, waarbij het

te kort genoten onderwijs, wegens het niet bezoeken van de LTS, ingehaald wordt.

De eisen voor dit onderzoek, welke men ook kan vinden in Do 238 van 4 April 1951, luiden als volgt:

I. Rekenen, Algebra en Meetkunde.

a. Kennis van alle hoofdbewerkingen der rekenkunde met gewone en tiendelige breuken, evenredigheden en het metrieke stelsel. Het oplossen van eenvoudige vraagstukken.

Kent ge de zes hoofdbewerkingen: Machtsverheffen, Vermenigvuldigen, Delen, Worteltrekken, Optellen en Aftrekken en de volgorde ervan? Probeer eens de volgende vraagstukken op te lossen!

$$[2,86 + \sqrt[3]{3^3 - 5(0,6 \times 3,147 - 0,0082)} + \sqrt{5,76}] : 2\frac{1}{2} - \frac{43}{50} : \frac{2}{5} =$$

Voorbeeld van een evenredigheid:
 $(11 + R_1) : 6 = (22 - R_1) : 5. \quad R_1 = ?$

b. Kennis van de hoofdbewerkingen met algebraïsche gehele getallen en breuken; eenvoudige vergelijkingen van de eerste graad met een of twee onbekenden.

Voorbeelden:

$$3x(x^3 + 2y^2 + 4z) =$$

$$(a^5b^4c^3)^2 =$$

$$- ab \times a^2b =$$

$$\sqrt[3]{27 a^3 b^6} =$$

$$\begin{cases} 6(x - 3) = 3(x - 1); x = ? \\ 2x + 3y = 13 \\ 2x - y = 9 \end{cases} \quad \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} x = ? \\ y = ? \end{array}$$

c. Kennis van de voornaamste eigenschappen van lijnen, hoeken, driehoeken, veelhoeken en cirkels. Berekening van omtrek en oppervlakte alsmede de inhoud van balk, cilindervormig en kegel.

Vragen :

- Wat zijn zwaartelijnen, hoogtelijnen, bissectrices ?
- Wat is een parallelogram, een ruit, een trapezium ?
- Kent ge de Stelling van Pythagoras ?
- Hoe groot is de inhoud van een cilindervormig ?

II. Electriciteitsleer en toepassingen.

a. Weerstandsberoeeningen, wetten van Kirchhoff, vermogen en arbeid.

Voorbeelden :

- 3 weerstanden, resp 4Ω , $R\Omega$ en 2Ω , zijn parallel geschakeld op een spanning van 24 V. De totale opgenomen stroomsterkte is 48A. Bereken R.
- De warmteontwikkeling in een weerstand van 5Ω is in één uur 1728 kcal. Bereken de stroomsterkte.
- Eerste beginselen van de werking van de motor en de dynamo; eenvoudige sterkstroom-schakelschema's.

Vragen :

- Hoe kan men de spanning regelen van een shunt-dynamo ?
- Teken het schema voor een lamp,

die op 2 plaatsen in- of uitgeschakeld kan worden.

III. Materialenkennis en tekenen.

a. Kennis van de meest voorkomende materialen en de gereedschappen, gebruikt in de electrotechniek.

b. Het maken van een eenvoudige tekening in potlood en in inkt.

Men moet er zich op toeleggen een voorwerp of een eenvoudig schakelschema te kunnen tekenen; het maakt de studie en het examen doen veel gemakkelijker, wanneer men zijn uitgesproken gedachten met een schetsje kan toelichten. Denk bij schema's om de juiste tekensymbolen !

IV. Algemene kennis.

a. Duidelijk schrift en voldoende kennis van Nederlandse taal, blijkend uit een eenvoudige schriftelijke mededeling.

b. Kennis van de goniometrie, de natuurkunde, de werktuigkunde en de scheikunde, voor zover voorkomende in de VEV-handleiding, deel A.

Vragen :

- Van een rechthoekige driehoek zijn de rechthoekszijden 70 m en 58,737 m. Bereken de scherpe hoeken.
- Een voorwerp van 5 kg weegt in water 4 kg. Bepaal het sg.
- Twee onderling loodrechte krachten, resp 6 en 16 kg werken op hetzelfde voorwerp. Door welke kracht kunnen ze in evenwicht worden gehouden ?
- Waaruit bestaat water ?

(vervolg blz 32)

Voor de beginner

53-007

Het is bijna 7 jaar geleden, dat we begonnen met de systematische behandeling van de Rekenkunde, de Algebra en de Meetkunde. Vele abonné's, die vanaf Maart 1946 het Studieblad lezen, hebben deze gegevens dus in hun bezit.

Een groot aantal is eerst later abonné geworden. Daarbij zijn vele geoefende werklieden, die thans de gelegenheid hebben zich te bekwamen voor de proef van vakman. Nu is de Wiskunde, welke voor deze proef vereist wordt, wel niet zo diepgaand, maar uit de examenpraktijk en van de cursussen is gebleken, dat men in de regel de routine van het rekenen mist.

Onder deze „routine” verstaan we het toepassen van de eigenschappen van de Rekenkunde, waardoor men veel vlotter en ook veel gemakkelijker rekt.

Voor de studerenden willen we een en ander eens herhalen. Niet zo letterlijk tot in de kleinigheden, want dat kan men in de rekenboekjes vinden. We nemen hieruit voornamelijk datgene, waar het om gaat; dátgene dus, wat een examiner zou kunnen vragen om na te gaan, of men het rekenen, de algebra en de meetkunde begrijpt.

Bestudeer dit! Het wordt speciaal geschreven voor U, beginners onder de studerenden, waarmede niet bedoeld worden „de jongsten onder U”, doch veeleer zij, die al enige jaren praktijk achter de rug hebben. Doe er Uw voordeel mee! Mocht er eens iets bij zijn, dat U niet geheel duidelijk is of wenst U eens iets speciaals behandeld te zien, stuur dan een briefje aan de Re-

dactie. Zij wil U gaarne van dienst zijn.

Voor de proef van vakman wordt alleen maar rekenen gevraagd; zie Studieblad van October jl. De vakman, die voor monteur wil studeren moet de drie wiskundevakken goed onder de knie hebben.

Uit de eerste jaren weten we, dat ook vele ouderen met belangstelling deze eenvoudige lessen lezen; de Engelsen zouden zeggen: to brush up their brains”, hetgeen betekent: om hun hersenen wat op te poetsen! Rekt daarom mee en hebt ge opmerkingen, dan horen we ze wel.

De „vormen in de Rekenkunde en in de Algebra”.

Wanneer een cijfer-vraagstuk neergeschreven is, dan wordt dikwijls gevraagd: „Welke vorm is dat?”

We kennen de volgende:

een *som*:

$$27 + 32; 12^2 + 8^3; a + b; 3p^2 + 4r.$$

De onderdelen ervan heten *termen*. Bestaat de som uit méér dan 2 termen, dan spreken we van een *veelterm*, zoals $14 + 26 + 30 + 62$ of $2a + 3b + 4c + 5d$.

een *verschil*:

$$32 - 27; 3^3 - 12^2; a - b; 3p^2 - 4r.$$

Hier spreekt men van de *termen*. $72 - 56 + 24 - 31$ is dan ook een *veelterm*.

een *product*:

$$27 \times 32; 18 \times 3^4; 2a \times 3b.$$

De onderdelen heten *factoren*. Zijn er meer dan 2 factoren, dan spreekt men van een *gedurig product*, zoals: $14 \times 26 \times 30 \times 62$ of $2a \times 3b \times 4c \times 5d$.

een quotiënt :

$$72 : 32 ; \quad 12^2 : 18 ; \quad 2a : 3b$$

Ook hier spreekt men van de *factoren*. Schrijft men een quotiënt als 32 dan spreekt men meestal van 48^2 dan spreekt men meestal van een *breuk*. Het getal boven de *breukstreep* heet de *teller*, dat eronder is de *noemer*.

een *macht* :

2^3 of a^4 , hetgeen wil zeggen : $2 \times 2 \times 2$ of $a \times a \times a \times a$, zodat een macht ook een gedurig product met gelijke factoren zou kunnen zijn.

Het getal dat tot een macht verheven moet worden (in de voorbeelden 2 of a) heet het *grondgetal*; het getal dat de macht aangeeft (hier 3 of 4) is de *exponent*.
een *wortel* :

$$\sqrt{64}; \quad \sqrt{144}; \quad \sqrt{a^4}; \quad \sqrt{(x+y)^2}$$

Bij een cijfervraagstuk is de *volgorde van bewerking* als volgt :

Machtsverheffen

Vermenigvuldigen

Delen

Worteltrekken

Optellen of Aftrekken.

Let wel ! *De laatste twee geschieden in de volgorde waarin ze staan !*

Optellen gebeurt dus niet met voorkeur vóór aftrekken.

Wil men de volgorde anders gedaan zien, dan geeft men dit aan met *haakjes* (), *accoladen* } } of met *vierkante haken* []. In dat geval moet men eerst uitrekenen wat tussen de haakjes staat, daarna dat tussen de accoladen en tenslotte de vorm tussen de vierkante haken.

Reken dus de volgende vraagstukken eens uit en ga na, of ge de antwoorden vindt, die op blz 32 gegeven zijn.

a) $\sqrt{81 + 12^2 + 6^3} : 18 \times \sqrt{100 - 6^2 + 5 \times 18} : 50 =$

b) $\sqrt{(81 + 12^2) + (6^3 : 18)} \times \sqrt{(100 - 6^2) + 5 \times (18 : 50)} =$

c) $\sqrt{81 + (12^2 + 6^3)} : 18 \times \sqrt{100 - (6^2 + 5) \times 18} : 50 =$

d) $\sqrt{\sqrt{(81 + 12^2 + 6^3)} : 18} \times \sqrt{100 - (6^2 + 5 \times 18) : 50} =$

e) $\left[\sqrt{81 + (12^2 + 6^3 : 18)} \times \sqrt{100 - (6^2 + 5) \times 18} \right] : 50 =$

Meetkunde.

Dat, wat we meetkundig onder een *punt* verstaan, heeft geen afmetingen. Dit lijkt misschien vreemd, doch dat is het niet, als ge het volgende in ogenschouw neemt :

Een speld of een gramfoonnaald heeft wel afmetingen ; we kunnen de lengte meten en de dikte. We maken de lengte steeds kleiner, door stukjes van de speld af te knippen ; komen we aan het conische gedeelte, dan wordt ook de dikte steeds kleiner en zijn we onder aan de punt, dan is er geen lengte en geen dikte meer over.

Een punt wordt aangeduid met een hoofdletter ; zie punt P, fig 1.

Denken we ons een massa punten naast elkaar geplaatst, dan krijgen we een *lijn* ; deze heeft maar één afmeting, nl *lengte*.

Tussen twee punten kan maar één rechte lijn getrokken worden.

Een lijn wordt aangegeven door twee letters aan de einden, bijv lijn \overline{AB} in fig 1. Een deel van een lijn is ook weer een lijn.

Tekenen we een reeks rechte lijnen naast elkaar, dan krijgen we een vlak.

Een vlak heeft twee afmetingen, welke we *lengte* en *breedte* noemen. Een deel van een vlak is ook weer een vlak; de grenzen van een vlak zijn lijnen.

Leggen we een aantal gelijke vlakken op elkaar, dan krijgen we een lichaam. Een lichaam heeft 3 afmetingen; nl *lengte*, *breedte* en *hoogte*. De grenzen van een lichaam zijn vlakken; een deel van een lichaam is ook weer een lichaam.

Voorbeelden van lijnen:

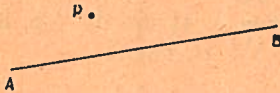


fig 1 een rechte lijn.



fig 2 een gebroken lijn.



fig 3 een kromme lijn.



fig 4 evenwijdige lijnen.

Voorbeelden van vlakken:

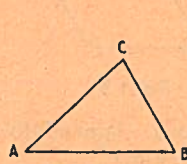


Fig 5

fig 5 een willekeurige driehoek (de drie zijden zijn ongelijk).

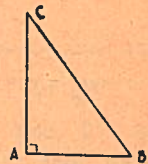


Fig 6

fig 6 een rechthoekige driehoek (2 zijden staan haaks op elkaar).

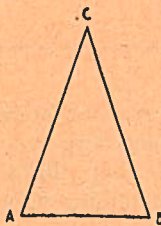


Fig 7

fig 7 een gelijkbenige driehoek (2 zijden zijn gelijk).

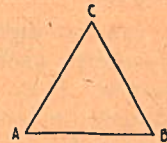


Fig 8

fig 8 een gelijkzijdige driehoek (3 zijden zijn gelijk).



Fig 9

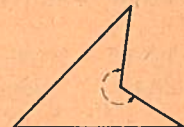


Fig 10

fign 9 en 10 willekeurige vierhoeken (alle zijden zijn ongelijk).

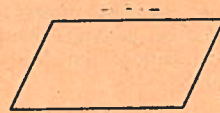


Fig 11

fig 11 een parallellogram (zijden 2 aan 2 evenwijdig).



Fig 12

fig 12 een rechthoek (parallelogram met rechte hoeken).



Fig 13

fig 13 een ruit (zijden alle 4 gelijk).



Fig 15

fig 15 een trapezium (2 zijden evenwijdig).



Fig 16

fig 16 een rechthoekig trapezium.



Fig 14

fig 14 een vierkant (ruit met rechte hoeken).

Uitkomsten Algebra

- a) 120 ; b) 112,8 ; c) — 3,24 (eigenlijk geen rekenkunde) d) 46,83 ; e) 16,62.

(Slot blz 28)

Bezit van het diploma A voor adsp VEV-cursist geeft vrijstelling van de punten I en IVa, het diploma B geeft tevens vrijstelling voor de punten IIa en IVb.

Bezit van één der VEV-monteursdiploma's geeft vrijstelling van Onderzoek A2.

De vakken I, II en III zijn hoofdvakken, IV is bijvak.

BOEKBESPREKING

53-008

Van de hand van de Heer E. Rodenburg is een boekje verschenen getiteld : „Electronenbuizen voor lf versterkers”.

Het is een praktische handleiding voor de toepassing van electronenbuizen in lf-versterkers. Er worden in dit boekje acht volledige versterkerontwerpen behandeld, die zeer belangrijk zijn.

De inhoud is verder als volgt :

- Hoofdstuk I : Algemene wenken voor de versterkerbouw.
- „ II : De buizen voor de verschillende trappen.
- „ III : Beschrijving van de buizen EF 40, ECC 40 en EL 34.
- „ IV : Practische wenken voor het werken met de gegevens der buizen.
- „ V : Onderdelen en schakelingen.
- „ VI : Beschrijving van enige versterkerschema's.

De samensteller heeft zich tot taak gesteld, het algemeen inzicht in de versterkerbouw, het werken met de gegevens van de buizen, alsmede de functie van de verschillende trappen van versterkers duidelijk uiteen te zetten. Het is ruimschoots de moeite waard zelf te constateren, dat de schrijver hierin volkomen geslaagd is.

Hij heeft tevens bereikt, dat de lezer gestimuleerd wordt te experimenteren op dit speciale technische gebied.

In dit boekje treft men geen zware theoretische verhandelingen aan, wel wordt het praktisch inzicht verdiept.

Deze handleiding, die 131 pagina's telt, met 61 figuren en 5 uitstaande schema's is verlucht is gebonden in een kleurrijke integral band. U kunt dit boekje, dat slechts f 2,50 kost, bestellen bij de firma NV Meulenhoff en Co, Beulingstraat 2—4 te Amsterdam.