

K R O N E

K O M M A N D I T G E S E L L S C H A F T
 B E R L I N - Z E H L E N D O R F
 B E E S K O W D A M M 3 - 5
 T E L E F O N : 8 4 3 0 7 1 · T E L E G R . - A D R . : K R O N E T E C H N I K B E R L I N



**Automatische en/of afstand-
bediende omschakelaars
met motoraandrijving
t.b.v. telefoonkabels.**

Bovendien fabriceren wij:

Eindsluitingen en montage-
materiaal voor telefoonkabels

Materiaal voor hoofdverdelers
in automatische- en handbe-
diende centralen

Telefoon toestellen (LB & CB)

Radiodistributie-apparatuur

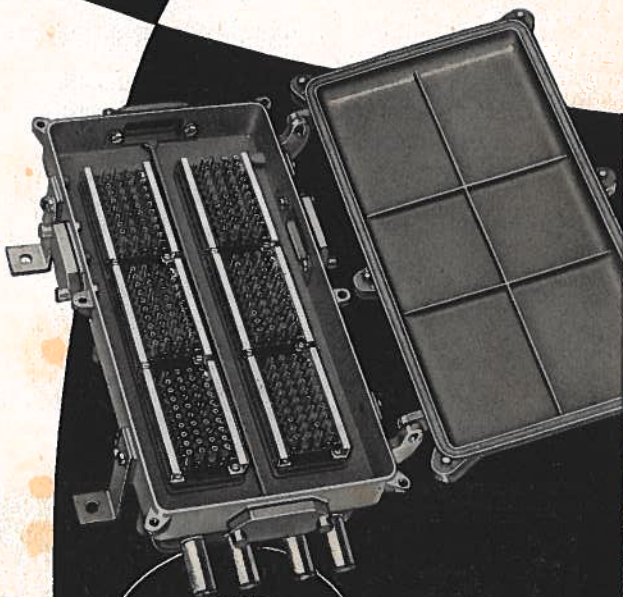
Gereedschap voor onderhoud
van automatische telefooncen-
tralen

Luchtbehandelingsinstallaties
voor automatische telefooncen-
tralen

Meerpolige stekkers en door-
verbindingsapparatuur voor
telefoonkabels en leidingen

complete grondkabel-bovenlei-
dingdoorverbindingsappara-
tuur voor opstijpunten

Eindsluitingen voor sterk-
stroomkabels



Isolectra

R O T T E R D A M

B I E R S T R A A T 1 5 a - b

T E L E F O O N : 1 1 9 3 7 0

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** In afwachting van een nadere beslissing uitgegeven 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. Redacteurs: J. C. Brakel, S. J. Geerlings C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Jaarsveldstraat 171, Den Haag, Telefoon 36 20 46.
- 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 Jaarsveldstraat 171, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

—	Winschoten geautomatiseerd	Blz 226
M. J. de Vries	Berekenen van Transformatoren II	„ 229
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 235
A. C. v. Leeuwen	Taal in de verbindingstechniek	„ 236
—	Automatisch bestuurd omschakelaars	„ 244
P. Bolhuis	Natuurkunde	„ 245
Redactie	Vragenbus	„ 248
Redactie	Beginnersrubriek	„ 253
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 254

BIJ DE VOORPAGINA:

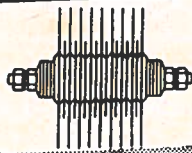
De laatste hand wordt gelegd aan de telefooncentrale te Winschoten.

Foto: Pers en Prop. Dienst der P.T.T.



TRANSFORMA transformatoren

WESTINGHOUSE metaalgelijkrichters



TRANSFORMA

Transformatoren- en Apparatenfabriek Karperweg 37-41 · Tel. 96511-96610, Amsterdam-Z.



15 AUGUSTUS 1955

WINSCHOTEN GEAUTOMATISEERD EEN MIJLPAAL!

55-076

Op 13 Juli jl werd het aantal automatische telefooncentrales van de Nederlandse PTT uitgebreid met de indienststelling van de centrales van de sector Winschoten.

Deze sector bestaat uit de centrale Winschoten met een capaciteit van 2000 nummers en de volgende eindcentrales:

Beerta	400 nummers
Bellingwolde	300 „
Oude Pekela	500 „
Nieuwe Pekela	300 „
Wedde	300 „
Nieuwe Schans	300 „
Vrieschelo	200 „
Ulsda	100 „
Scheemda	300 „
Oostwold	300 „
Tezamen	5000 nummers

Zowel voor de PTT als voor PTI was deze indienststelling een zeer belangrijke gebeurtenis. Zoals men weet, werd enkele weken geleden de laatste abonné-koppeling in Nederland in bedrijf genomen. Dit betekent, dat alle tot het automatische interlocale telefoonverkeer toegelaten abonné's (ca 91 procent van alle aansluitingen in Nederland) elkaar langs automatische weg, dus zonder tussenkomst van de telefoniste, kunnen bereiken.

Er zijn echter in ons land nog verschillende handcentrales en de vervanging van de handcentrales van de sector Winschoten betekent een verdere stap in de richting van het uiteindelijk doel: de volledige automatisering van Nederland. Bovendien nam het aantal personen, dat op het telefoonnet wenste te worden aangesloten ook in het Noorden van ons land, toe.

Daar de handcentrales te Winschoten en Oude Pekela geheel bezet waren konden daar geen nieuwe aansluitingen meer worden gemaakt.

Aangezien de numerccapaciteit van de automatische centrales met de nodige reserve is opgezet, zullen nu in alle netten nieuwe aansluitingen tot stand kunnen worden gebracht.

Daar er in Winschoten en Oude Pekela een wachtlijst van abonné's bestond, werden deze aansluitingen reeds zover gereed gemaakt, dat deze op de dag van de automatisering in dienst gesteld konden worden.

In Winschoten waren dit 60 en in Oude Pekela 68 aansluitingen.

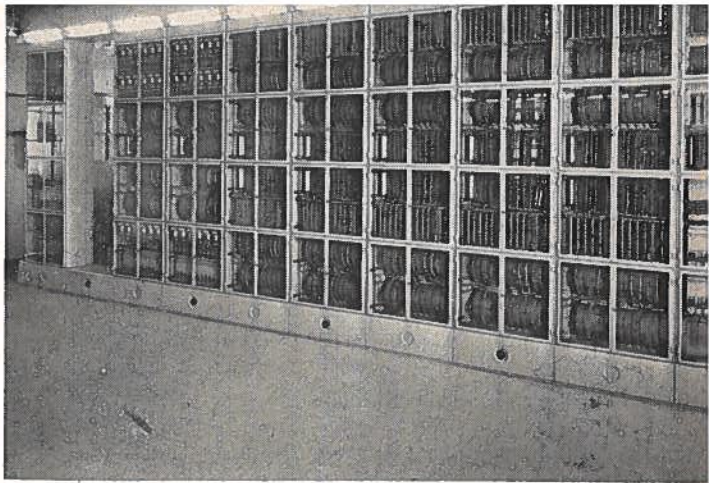
Het was daarom ook voor Winschoten en omgeving een feestelijke gebeurtenis, dat op 13 Juli aan deze verzoeken om aansluiting ten volle kon worden voldaan nu de nieuwe automatische centrales in dienst werden gesteld.

Voor de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie was de opening van deze sector een belangrijk feit omdat een aantal centrales volgens het systeem UR 49 in gebruik werd genomen.

Het systeem UR 49 is gebaseerd op een ontwikkeling van Philips' Telecommunicatie Industrie, de snelle draaikiezer U 45. Men leze hiervoor de Studiebladen Dec '52 t/m Dec '53. Deze kiezer verenigt in zich een aantal voordelen van reeds bekende kiezers en vermijdt enkele nadelen. Om de bijzondere eigenschappen van deze kiezer volledig tot gelding te brengen, is het nieuwe telefoonsysteem UR 49 ontwikkeld.

Deze ontwikkeling is geschied in nauwe samenwerking tussen de technici van de de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie en de PTT.

Overzicht van de nieuwe centrale te Winschoten



Om bedrijfservaring op te doen is de centrale Wedde reeds eerder, 16 December 1954, uitsluitend voor lokaal verkeer, in bedrijf gesteld. Deze is thans ook op het automatische interlocale net aangesloten.

Enige bijzonderheden over de telefooncentrales in de sector Winschoten.

1. a. De mogelijkheid bestaat, willekeurig grote groepen PBX nummers (voor huisinstallaties met meer dan één lijn) te formeren in een desgewenst niet numerieke combinatie binnen een bepaald honderdtal.

b. Behalve het in de gids vermelde, kan ieder nummer van een PBX groep als oproepnummer buiten de openstellingstijd van een zaak, bedrijf enz gebruikt worden.

2. Met de U 45 draaikiezers kunnen op meer efficiënte wijze grotere bundels lijnen gevormd worden, dan met hef-draaikiezers mogelijk is.

3. De ervaring met Wedde heeft geleerd dat het UR49-systeem weinig onderhoud vereist. Dit is van groot belang voor de exploitatiekosten.

4. Een elektronisch gestuurde gelijkrichter, die geen bediening nodig heeft en het stroomgebruik van de centrale ten volle

levert, is toegepast. Bij uitvallen van de netspanning kan de batterij, die een capaciteit heeft van 504 Ah, de centrale nog plm 3 dagen voeden. Voor noodgevallen is er een noodaggregaat.

5. In Reiderwolderpolder is in een kast, die buiten opgesteld is, een zgn *lijnreductor* ondergebracht. Deze verbindt geheel automatisch een abonné uit Reiderwolderpolder door met de moedercentrale in Beerta. De maximale capaciteit is 49 nummers.

Het voordeel van de lijnreductor t.o.v. het rechtstreeks aansluiten van de abonné's door middel van een kabel op de centrale is de mogelijkheid om een veel *dunnere* kabel toe te passen. Normaal is voor iedere abonné een dubbeldraad nodig naar de centrale. In het geval van de reductor zoveel dubbeldraden als er gelijktijdig verbindingen kunnen staan, + enige draden voor besturing. Deze voordelen gaan vooral een rol spelen bij ver verwijderde gehuchten, waarvoor het niet economisch is een normale automatische centrale te stichten.

Hoe 't was en wat er gebeuren moest.

De sector Winschoten bestond vóór de automatisering uit de hierna volgende kantoren: Winschoten, Scheemda, Oostwold, Finsterwolde, Midwolda, Finster-

wolderpolder, Beerta, Drieborg, Nieuwe Schans, Bellingwolde, Nieuw Beerta, Blijham, Veelerveen, Vrieschelo, Wedde, Oude Pekela en Nieuwe Pekela, Heiligerlee, Westerlee en Oude Schans.

Hiervan werden Heiligerlee en Westerlee reeds geconcentreerd op het telefoonnet Winschoten, Blijham en Wedde werden reeds tot één net samengevoegd, Nieuw Beerta werd geconcentreerd op Nieuwe Schans.

In verband met de automatisering werden diverse telefoonnetten gekoppeld ten einde het aantal centrales te beperken.

Zo werden Oostwold en Midwolda, Finsterwolde en Beerta, Nieuwe Schans, Drieborg en Nieuw Beerta, Veelerveen en Vrieschelo, tot één net verenigd, terwijl Reiderwolderpolder een reductor kreeg op Beerta en Nieuwe Pekela ondercentrale wordt van Oude Pekela.

Deze koppeling van netten bracht met

zich mee, dat er vele locale kabels gelegd moesten worden. In totaal werd hiervoor 47 km locale kabel gelegd. Naast de locale kabellegging, vonden ook interlocale kabelleggingen plaats, dit was noodzakelijk om goede verbindingen van de eindcentrales met de knooppuntcentrale Winschoten te verkrijgen en tevens om de knooppuntcentrale Winschoten met de districtscentrale Groningen te verbinden.

In de sector Winschoten werd in totaal 98,707 km interlocale kabel gelegd.

Door deze interlocale kabelleggingen kwamen de interlocale luchtroutes langs de wegen en spoorwegen te vervallen. Dit tot een totale lengte van 30 km.

Naast de locale en interlocale kabelleggingen werden de aansluitingen bij de abonnées thuis geschikt gemaakt voor automatische verkeer.

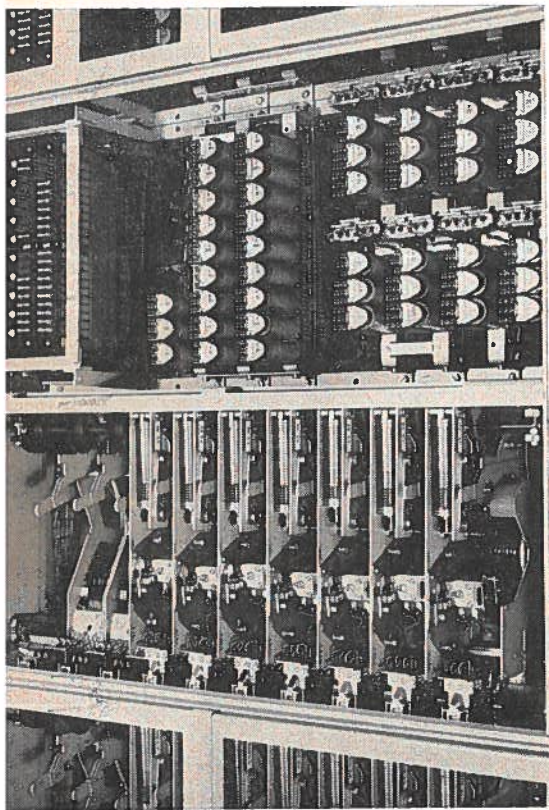
In Winschoten werd als tussenfase tussen lokaal batterijsysteem en centraal batterijsysteem nog een centraloc geplaatst, waardoor toen reeds alle inductortoestellingen werden vervangen door automatische toestellen.

In de andere netten van de sector Winschoten werden in totaal 2643 inductortoestellingen vervangen door automatische toestellen.

Nadat alle aansluitingen geschouwd waren en de automatische toestellen geplaatst, werden 3132 abonnées geïnstalleerd.

Daar bij de automatisering de huistelefooninstallaties van verschillende aangesloten gewijzigd moesten worden, werden in de sector Winschoten 90 van deze installaties gewijzigd, terwijl er nog 4 nieuwe werden geïnstalleerd. Er werden 87 nieuwe serie-installaties en 2 lijnkieserinstallaties in dienst gesteld. Verder kwamen er 2 centraalpostinstallaties en 31 CB-hoofdtoestellen gereed.

In de nacht en ochtend vóór de automatisering waren er diverse lasploegen aan



Uuk-kiezers met relais

(Vervolg van blz 208)

Voor de constructie is verder nodig om aan te geven, welke middellijn de draad van de primaire en van de secundaire moet hebben. De verhouding tussen de aantallen windingen, de *transformatieverhouding*, is steeds bekend, zijnde gegeven door de verhouding van de spanningen. Nemen we :

$$\frac{E_1}{E_2} = n, \text{ dan is ook } \frac{w_1}{w_2} = n.$$

Daar de energie aan de primaire zijde opgenomen, behoudens de verliezen, gelijk is aan de door de secundaire afgegeven energie, $E_1 I_1 = E_2 I_2$, zal dus :

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{n}$$

Hiervan gebruikmakende en er van uitgaande, dat de koperverliezen in primaire en secundaire gelijk moeten zijn, stellen we :

$$I_1^2 R_1 = I_2^2 R_2$$

Noemen we de gemiddelde lengte van de primaire of secundaire windingen l , dan is :

$$R_1 = \frac{l \cdot w_1 \cdot \rho}{q_1} \text{ en } R_2 = \frac{l \cdot w_2 \cdot \rho}{q_2}$$

Voeren we dit in en nemen we voor $I_2 = n \cdot I_1$, dan vinden we:

$$I_1^2 \frac{l \cdot w_1 \cdot \rho}{q_1} = n^2 I_1^2 \frac{l \cdot w_2 \cdot \rho}{q_2}$$

waaruit volgt:

$$\frac{w_1}{q_1} = n^2 \frac{w_2}{q_2}$$

We maken gebruik van:

$$\frac{w_1}{w_2} = n \text{ en vinden dan } \frac{q_2}{q_1} = n.$$

$$\frac{q_2}{q_1} = n \text{ en } \frac{w_1}{w_2} = n \text{ dus:}$$

$$\frac{q_2}{q_1} = \frac{w_1}{w_2} \text{ of } \boxed{w_1 q_1 = w_2 q_2}$$

het werk, ten einde de oude telefoonkantoren buiten dienst te stellen en de aangesloten op de automatische centrales te brengen.

Alles was zodanig geregeld, dat de lussen alle om 8 uur 's morgens gereed waren. De sector bevat één ondercentrale nl Nieuwe Pekela, die met Oude Pekela één bedrijfsgebied vormt en waarbinnen gesprekken tegen lokaal tarief worden afgewikkeld. Nummerreeks Oude Pekela: 2200—2699, nummerreeks Nieuwe Pekela: 5200—5499.

In het telefoondistrict Groningen zijn thans 61 automatische centrales en 3 reductoren in bedrijf.

Totale numerercapaciteit van de automatische centrales is 38550 nummers — aantal aansluitingen is \approx 40.000 (inclusief handcentrales).

Verder is in Winschoten een geheel nieuw draadomroepnet gereed gekomen. Terwijl in het oude net alle aansluitingen vanuit één centraal punt werden gevoed, is het net nu in 5 verschillende delen verdeeld, die ieder afzonderlijk gevoed worden. De storingskansen zijn hierdoor dus aanmerkelijk kleiner geworden, ook al omdat het nieuwe net bijna geheel in kabel is uitgevoerd, terwijl het oude net geheel bovengronds was.

In woorden:

De verhouding van de draaddoorsneden van de beide wikkelingen is omgekeerd evenredig met de transformatieverhouding.

Hiermede is bewezen, wat reeds eerder werd opgemerkt:

om de koperverliezen zo klein mogelijk te houden moet de beschikbare wikkelruimte gelijkelijk over de primaire en de secundaire verdeeld worden.

Hierbij werd aangenomen, dat de gemiddelde draadlengte van de primaire en van de secundaire windingen gelijk is. Dit is alleen het geval wanneer de beide wikkelingen als schijven naast elkaar om de kern zijn aangebracht, zoals bij grote sterkstroomtransformatoren meestal geschiedt.

Wordt echter één van de wikkelingen over de gehele lengte van de kern aangebracht en de andere wikkelingen weer daar overheen, dan is er verschil tussen de gemiddelde lengte van de primaire en secundaire windingen. Het gevolg hiervan is, dat bij het toepassen van de regel van gelijk wikkeloppervlak voor primaire en secundaire, de weerstand van de buitenwikkeling hoger wordt, dan volgens de ene gemiddelde l berekend is.

Het gevolg is dus, dat de verliezen in de buitenste wikkeling groter zijn, dan die in de binnenste wikkeling. Neemt men nu, zoals gebruikelijk als binnenwikkeling de primaire, dan wordt dit verschil weer geheel of gedeeltelijk opgeheven, doordat de primaire stroom in werkelijk-

heid groter is dan $\frac{1}{n} \times I_2$. Dit wordt veroorzaakt doordat in de kern verliezen optreden door hysteresis en wervelstromen (de zachtstaalverliezen), welke door de primaire stroom gedekt moeten worden. Deze omstandigheid werkt dus weer

gelijkheid van de primaire en secundaire koperverliezen in de hand.

Bij een vulfactor van 0,5 en een totaal vensteroppervlak $O = 5 \text{ cm}^2 = 500 \text{ mm}^2$, vinden we:

$$q_1 = \frac{0,5 \times \frac{1}{2} O}{w_1} = \frac{0,25 \times 500}{1980} = 0,064 \text{ mm}^2.$$

$$q_2 = \frac{0,5 \times \frac{1}{2} O}{w_2} = \frac{0,25 \times 500}{36} = 3,46 \text{ mm}^2.$$

Hieruit volgt, dat voor de primaire wikkelingen draad van 0,28 mm en voor de secundaire draad van 2 mm genomen moet worden. De eerstgenoemde maat is natuurlijk niet courant. We nemen daarom 0,3 mm; bij het wikkelen rekt deze zeker tot onder 0,28 mm en ook overigens is bij de gehele berekening ook niet zo'n hoge graad van nauwkeurigheid aangehouden, dat een afwijking van deze grootte niet toelaatbaar zou zijn.

Als samenvatting van het voorafgaande, volgen thans nog eens de drie berekeningen, die nodig waren voor de als voorbeeld gekozen transformator.

1e. eerste vuistregel: $O = Q =$

$$\sqrt{P} = \sqrt{24} = \approx 5 \text{ cm}^2.$$

2e. tweede vuistregel: aantal windingen

$$\text{per volt} = \frac{45}{Q} = \frac{45}{5} = 9.$$

$$w_1 = 220 \times 9 = 1980 \text{ windingen}$$

$$w_2 = 4 \times 9 = 36 \text{ windingen.}$$

3e. draaddiameter bij vulfactor 0,5:

$$q_1 = \frac{0,5 \times 500}{1980} = 0,064 \text{ mm}^2$$

$$d_1 = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times 0,064} = 0,28 \text{ mm}$$

$$q_2 = \frac{0,5 \times 500}{36} = 3,46 \text{ mm}^2$$

$$d_2 = \sqrt{\frac{4}{\pi} \times 3,46} = 2 \text{ mm}$$

Heeft men een transformator volgens de berekening gemaakt, dan is het gewenst door meting de verschillende eigenschappen als verliezen, rendement, leegloopstroom, constantheid van de spanning en temperatuurstijging te bepalen alvorens tot aanmaak van een groter aantal over te gaan, omdat bij de berekening vrij sterke benaderingen zijn toegepast. In het bijzonder verdient het aanbeveling om de optredende bekrachtiging van het zachtstaal, dus B_{max} , te controleren. Daartoe is de leegstroomloop, dat is de stroom I_0 bij onbelaste transformator, van nut.

We herinneren aan de wet van Hopkinson:

Krachtstroom =

$$\frac{\text{magnetomotorische kracht}}{\text{magnetische weerstand}} \text{ of}$$

$$\varphi = \frac{MMK}{R_m}$$

Onder de magnetomotorische kracht verstaan we de oorzaak, die het magnetisme in de kern opwekt; dat zijn de ampère-windingen $w \times I_0$. Vermenigvuldigen we met $0,4 \pi$, dan kunnen we I_0 in ampères uitdrukken:

$$MMK = 0,4 \pi w_1 I_0$$

De magnetische weerstand wordt op dezelfde wijze gevonden als een elektrische weerstand:

$$R_m = \frac{l}{Q \cdot \mu}$$

waarin Q weer de zachtstaaldoorsnede voorstelt en μ het soortelijk geleidingsvermogen voor het magnetisch materiaal (permeabiliteit).

$$\varphi = \frac{MMK}{R_m} = \frac{0,4 \pi w_1 I_0}{\frac{l}{Q \mu}} = 0,4 \pi \frac{w_1 I_0 Q \mu}{l} \quad (V)$$

De magnetische inductie per cm^2 vinden we nu:

$$B = \frac{\varphi}{Q} = 0,4 \pi \frac{w_1 I_0 \mu}{l}$$

Voor het gekozen geval wordt:

$$B = 1,25 \times \frac{1980 \times 0,048 \times 1000}{17} = 7000 \text{ Gauss.}$$

Deze waarde is de *effectieve*, daar ze berekend is uit de effectieve waarde van I_0 . De maximale waarde van de inductie B_{max} vinden we door vermenigvuldiging met $\sqrt{2} = 1,41$.

$B_{max} = 7000 \times 1,41 = 10\,000$ Gauss, hetgeen de waarde is die we daarvoor hebben aangenomen.

Hoewel we hiermede het eigenlijke probleem hebben afgehandeld, is het toch leerzaam even verder te gaan met een ander, dat vastzit aan de leegloopstroom en de zelfinductie van de transformator. Het zal de lezer reeds opgevallen zijn, dat we zonder meer als leegloopstroom I_0 ingevoerd hebben, deze heeft, in ons geval, de waarde $0,048$ A.

Waardoor wordt de waarde van de leegloopstroom eigenlijk bepaald?

We zagen reeds, dat de primaire stroom van de belaste transformator groter is dan uit de secundaire stroom en de transformatieverhouding volgt en dat dit veroorzaakt wordt door de wattverliezen in de kern.

Een tweede oorzaak ligt echter in een wattloze component. De sterkte van deze wordt bepaald door de grootte van de zelfinductie en we kunnen zeggen, dat dit de enige invloed is, die de zelfinduc-

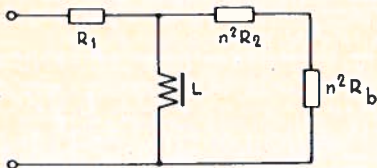


Fig 2

tie op het gedrag van de transformator heeft.

Welke rol de zelfinductie speelt kunnen we het best nagaan aan de hand van het vervangingsschema van de belaste transformator, zie fig 2. Hierin zijn R_1 en R_2 weer de geleidingsweerstand van resp de primaire en de secundaire wikkeling en is R_b de weerstand, waarmede de transformator is belast.

L is de zelfinductie, die berekend kan worden uit :

$$L = \mu \times \frac{4 \pi w_1^2 Q}{l} \times 10^{-9} \text{ henry (VI)}$$

Hierin dient Q in cm^2 en l in cm te worden uitgedrukt. De factor 10^{-9} brengt de gevonden uitkomst voor L over van het electromagnetische eenhedenstelsel naar het practische. Dit is nodig, omdat μ , zoals gebruikelijk, in deze formule in electromagnetische eenheden is uitgedrukt.

De waarden R_2 en R_b vinden we in het vervangingsschema vermenigvuldigd met het kwadraat van de transformatieverhouding n^2 . Dit is gedaan omdat in deze vervangingsschakeling deze 2 weerstanden zijn aangesloten op een spanning, die $n \times$ zo hoog is, zodat de stroom ook $n \times$ zo hoog zou zijn en het wattverbruik dus $n^2 \times$ zo hoog, indien niet werd omgerekend.

Het wattverbruik blijft nu, als R_2 en R_b met n^2 worden vermenigvuldigd, gelijk want de denkbeeldige stroomsterkte I_2' wordt:

$$I_2' = \frac{n E_2}{n^2 (R_2 + R_b)} = \frac{E_2}{n (R_2 + R_b)} \quad (\text{VII})$$

De aan R_2 en R_b afgegeven energie wordt dan:

$$(I_2')^2 \times (n^2 R_2 + n^2 R_b) = \frac{E_2^2}{n^2 (R_2 + R_b)^2} \times n^2 (R_2 + R_b) = \frac{E_2^2}{R_2 + R_b} = I_2 E_2$$

dit is gelijk aan die van het eigenlijke schema.

Uit de formule (VII) volgt, dat de denkbeeldige secundaire stroom in R_2 en R_b in het vervangingsschema het n^{de} -deel is van de werkelijke. We hebben deze laatste als het ware door omrekening naar de primaire zijde getransformeerd.

De stroom welke door L vloeit is een deel van de leegloopstroom en wel het *wattloze* deel.

Verwaarlozen we de waarde van R_1 , dan bedraagt dit deel

$$\frac{E_1}{2 \pi f L}$$

waarin f de frequentie van de wisselstroom voorstelt. Zoals uit deze formule blijkt is deze stroom onafhankelijk van de belasting en geheel bepaald door de waarde van de zelfinductie L . In het vervangingsschema is L aangegeven als ideale zelfinductie, dat is zonder ohmse weerstand en zonder verliezen door hysteresis en wervelstromen. In een dergelijke zelfinductie is de stroom precies 90° ten achter op de spanning, zodat geen wattverliezen optreden. Hieruit zien we, dat *op zich zelf* de grootte van de zelfinductie in dit deel van de leegloopstroom niet maatgevend is voor de leegloopverliezen. Wel mogen we zeg-

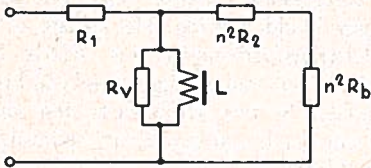


Fig 3

gen, dat een deel van deze verliezen ontstaat als ohms wattverlies, doordat de leegloopstroom warmte ontwikkelt in de weerstand van de primaire wikkeling, die hij passeert.

Doch daarnaast bestaan de leegloopverliezen voor een groter deel uit de ontwikkelde warmte in de kern door werelstromen en hysteresis. Dit deel kan in het vervangingsschema worden aangegeven door een weerstand parallel aan de zelfinductie, zie fig 3.

De stromen door R_v en L vormen tezamen nu de leegloopstroom. Uit het vervangingsschema zien we nu, dat deze stroom gevormd wordt door een stroom om de kernverliezen te dekken, dat is de stroom door R_v en door een stroom, die 90° bij de andere ten achter is, die dient om het veld te vormen. Beide en dus ook hun resultante zijn onafhankelijk van de secundaire belasting. Dit maakt, dat we de leegloopverliezen kunnen bepalen door het wattverbruik van de onbelaste transformator te meten. Dit geeft tevens aan de waarde van de zachtstaalverliezen, tenminste als we de bij onbelaste transformator in R_1 optredende koperverliezen mogen verwaarlozen. In hoeverre dit toelaatbaar is, treedt uit de volgende beschouwing in het licht.

Nemen we weer hetzelfde voorbeeld van de gloeistroomtransformator, waarvoor $w_1 = 1980$ gevonden werd en stellen we de kerndoorsnede $Q = 5 \text{ cm}^2$ en de gemiddelde krachtlijnenlengte $l = 17$

cm, hetgeen overeenkomt met onderstaande kernvorm, zie fig 4.

Veronderstellen we verder een permeabiliteit $\mu = 1000$, dan vinden we voor de zelfinductie:

$$L = \mu \times \frac{4 \pi \times w_1^2 \varphi}{l} \times 10^{-9} =$$

$$1000 \times \frac{4 \pi \times 1980^2 \times 5}{17} \times 10^{-9} =$$

14,5 henry.

De schijnbare weerstand van deze ideale zelfinductie bedraagt $Z = 2 \pi fL = 2 \times 3,14 \times 50 \times 14,5 = \approx 4600 \Omega$.

De reeds genoemde wattloze stroom

$$I_o = \frac{220}{4600} = 0,048 \text{ A},$$

dit is de waarde, die we reeds eerder hebben gebruikt.

Bij een transformator met niet te grote verliezen kunnen we de primaire stroom in belaste toestand berekenen uit het secundair afgegeven vermogen:

$$I_1 = \frac{P}{220} = 0,108 \text{ A}.$$

In werkelijkheid is deze stroom hoger. We hebben bij de berekening van de transformator vooropgesteld, dat de ko-

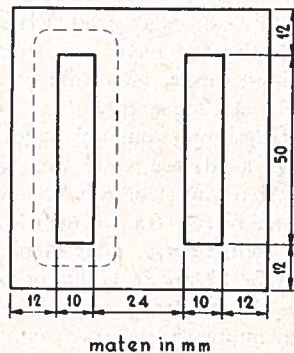


Fig 4

perverliezen = zachtstaalverliezen zouden worden en verder, dat de koperverliezen in de primaire even groot als die in de secundaire zouden zijn. Daaruit volgt, dat het wattverlies in R_1 een vierde van de totale verliezen zal zijn. Wanneer nu de wattloze component I_0 nog weer slechts de helft van de watt-componente is, betekent dit, dat de wattloze stroom door L slechts een klein deel van de totale verliezen veroorzaakt. Voor een overigens juist berekende transformator is de grootte van de zelfinductie dus wel steeds voldoende.

Zelfs zou de vraag gesteld kunnen worden of het niet mogelijk is de zelfinductie kleiner te nemen, teneinde door het kleinere aantal windingen de ohmse weerstand lager te houden. Hiertegen bestaat echter het bezwaar, dat bij kleiner aantal windingen B_{max} groter wordt en bij sterkere inductie van het zachtstaal de verliezen onevenredig toenemen.

Tenslotte komen we nog kort even terug op de in de aanhef opgesomde eisen, die in verschillende gevallen worden gesteld, nadat we de eis van hoog rendement uitvoerig behandeld hebben, omdat deze het meeste inzicht geeft, kunnen de andere daaruit worden afgeleid.

De eisen van kleine afmetingen en lage prijs zullen in de regel goeddeels samenvallen. Naarmate men de afmetingen kleiner kiest heeft men minder zachtstaal en koperdraad nodig en zijn de aanschaffingskosten dus ook lager, doch zulks gaat steeds ten koste van het rendement. Men kan voor een bepaald vermogen steeds een transformator maken van een willekeurig hoog rendement, mits men de O en de Q uit onze berekeningen maar groter maakt. Daarbij moet dan uiteraard een goed soort transformatorblik (niet meer dan 1,3 watt verlies per kg) gekozen worden en moet

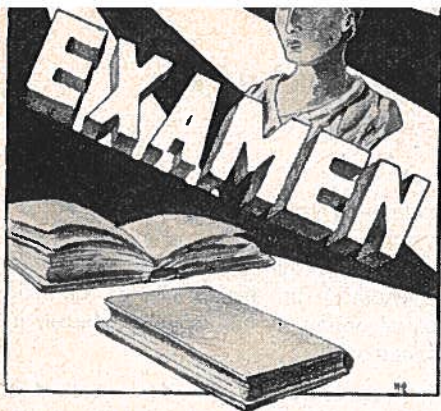
het beschikbare venster ook inderdaad vol gewikkeld worden. Het laatste is bij handelstransformatoren niet steeds het geval. Bij een transformator met een hoog rendement is ook reeds voor een flink stuk aan eis d , van een kleine spanningsval voldaan.

Uit de figuren van de vervangingsschakeling is te zien, dat de primaire en de secundaire weerstanden in gelijke mate oorzaak zijn van het dalen van de spanning bij toenemende belasting. Wel is waar komt in deze figuren R_2 voor als $n^2 R_2$, maar R_2 is ook juist $n^2 \times$ zo klein als R_1 .

Is daarom de spanningsval te groot, dan dienen we zowel R_1 als R_2 evenredig te verkleinen. We kunnen dit eerst doen door het aantal windingen kleiner te nemen. De gelijkheid van de zachtstaal- en de koperverliezen gaat dan verloren, maar dit beïnvloedt het rendement niet zeer sterk. Kunnen we op deze weg echter niet verder gaan, omdat een redelijk rendement behouden moet blijven, dan moet een groter blik gekozen worden, of het blik dikker worden gestapeld.

Bij onze laatste eis van klein gebruik in onbelaste toestand is gedacht aan een scheltransformator. In woonhuizen, ook *al staat de bel niet stil*, is de tijd, dat hij belast is zeer klein t.o.v. de onbelaste tijd. Het leegloopverlies is hier dus zeer belangrijk, niet het rendement. Daarom wordt dit soort transformatoren met een zeer hoog aantal windingen gewikkeld. Het hoge spanningsverlies kan gecompenseerd worden door een passende transformatieverhouding.

* * *



55-078

Examenantwoorden

Antwoord 1.

$$R = \frac{E}{I} = \frac{125}{0,5} = 250 \Omega.$$

Antwoord 2.

$$\cos \varphi = \frac{\text{werkelijke vermogen } P}{\text{schijnbaar vermogen } P_s}$$

$$0,6 = \frac{P}{10}$$

Het werkelijke vermogen $P = 10 \times 0,6 = 6 \text{ W}$.

Antwoord 3.

$$\begin{aligned} \text{a. } R &= \frac{l \times c}{\frac{1}{4} \pi d^2} = \frac{2 \times 50 \times 0,0175}{0,785 \times 2 \times 2} \\ &= \frac{1,75}{3,14} = 0,56 \Omega \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } I &= \frac{E}{R_{\text{tot}}} = \frac{220}{219 + 0,56 + 0,44} = \\ \frac{220}{220} &= 1 \text{ A.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{c. } E_v \text{ leidingen} &= I \times R = \\ 1 \times 0,56 &= 0,56 \text{ V.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{d. } E_v \text{ spanningsbron} &= I \times R = \\ 1 \times 0,44 &= 0,44 \text{ V.} \end{aligned}$$

De spanning aan het toestel is:
 $220 - (0,56 + 0,44) = 220 - 1 = 219 \text{ V}$.

Antwoord 4.

$$\begin{aligned} \text{a. } \frac{1}{R_v} &= \frac{1}{3} + \frac{1}{6} + \frac{1}{9} + \frac{1}{18} = \\ \frac{6}{18} + \frac{3}{18} + \frac{2}{18} + \frac{1}{18} &= \frac{12}{18} \end{aligned}$$

$$R_v = \frac{18}{12} = 1,5 \Omega$$

$$R_{\text{tot}} = 1,5 + 118,5 = 120 \Omega$$

$$\text{b. } I \text{ in } r_5 = \frac{E}{R_{\text{tot}}} = \frac{60}{120} = 0,5 \text{ A.}$$

$$E_v \text{ in } r_5 = I \times r = 0,5 \times 118,5 = 59,25 \text{ V.}$$

b. De spanning voor de parallel geschakelde weerstanden is:
 $60 - 59,25 = 0,75 \text{ V}$.

$$\begin{aligned} I \text{ in } r_1 &= \frac{E}{r_1} = \frac{0,75}{3} = \\ 0,25 \text{ A of } 250 \text{ mA.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I \text{ in } r_2 &= \frac{E}{r_2} = \frac{0,75}{6} = \\ 0,125 \text{ A of } 125 \text{ mA.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I \text{ in } r_3 &= \frac{E}{r_3} = \frac{0,75}{9} = \\ 0,083 \text{ A of } 83,3 \text{ mA.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} I \text{ in } r_4 &= \frac{E}{r_4} = \frac{0,75}{18} = \\ 0,0417 \text{ A of } 41,7 \text{ mA.} \end{aligned}$$

Antwoord 5.

$$\begin{aligned} \text{a. } \frac{1}{C_{\text{tot}}} &= \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \frac{1}{C_4} + \frac{1}{C_5} = \\ \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{10} + \frac{1}{20} + \frac{1}{40} &= \end{aligned}$$

$$\frac{10}{40} + \frac{5}{40} + \frac{4}{40} + \frac{2}{40} + \frac{1}{40} = \frac{22}{40}$$

$$C_{\text{tot}} = \frac{40}{22} = 1 \frac{18}{22} = 1 \frac{9}{11} \mu\text{F.}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } C_{\text{tot}} &= C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 \\ &= 4 + 8 + 10 + 20 + 40 = \\ &= 82 \mu\text{F.} \end{aligned}$$

Het is een bekend verschijnsel, dat wij Nederlanders veel geneigd zijn om vreemde woorden te gebruiken. Soms laten wij ons daartoe verleiden, omdat we het (o ijdelheid!) zo interessant vinden en dikwijls ook doodeenvoudig, omdat bepaalde woorden ons uit het buitenland bereiken en we er niet zo gemakkelijk een goed Nederlands woord voor wisten te vinden, althans niet binnen onze gezichtskring. Gelukkig zijn er sinds jaren bijvervaard geweest voor een goed gebruik van de Nederlandse taal; ook voor het gebruik hiervan in de technische be-roepen.

In 1915 was het Algemeen Nederlands Verbond reeds op de bres gesprongen voor de strijd tegen taalbederf, terwijl in 1931 het ook ons bekende tijdschrift *Onze Taal* voor het eerst verscheen.

Ook binnen PTT-verband had men in die tijd niet stilgezeten. In het tijdschrift *Telegraaf en Telefoon*, van de Vereniging van Hoger Personeel der PTT, corps technische ambtenaren, waren reeds meerdere malen artikelen verschenen, waarin werd aangedrongen op het gebruik van de zuivere Nederlandse taal.

Naast genoemde artikelen van Plaschaert, J. W. Romijn en A. G. de Groot, verschenen er bij enkele grote bedrijven woordenlijsten ten behoeve van hun medewerkers. In deze lijsten werden de juiste bewoordingen voor technische onderdelen of grootheden aangegeven en het gebruik van onzuivere woorden afgeraden.

Nadat bij de Raad van bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs de mening had post gevat dat de tijd voor een taalzuivering over het gehele gebied van de techniek, rijp was, ontstond na

enige jaren van voorbereiding in 1940 de *Centrale Taalcommissie voor de Techniek*, welke als groepscommissie werd opgenomen in het verband van de Hoofdc commissie van de Normalisatie in Nederland.

Voor het bereiken van haar doel, stelde de C.T.T. tien commissies in, welke ieder een afzonderlijk en afgebakend deel der techniek zou bestuderen. Iedere commissie kon, waar nodig, weer subcommissies samenstellen. Commissie III Electrotechniek en Technische Natuurkunde heeft drie subcommissies, nl: Sterkstroom, (electrische) Verbindings-techniek en Technische Natuurkunde.

Het spreekt vanzelf, dat ook de PTT haar medewerking verleende. Niet alleen, dat ons bedrijf vertegenwoordigers voor de commissie beschikbaar stelde, maar ook stimuleerde het een zuiver gebruik van de Nederlandse taal in onze techniek.

Het grootste deel van het werk van de commissie III werd tijdens de oorlog voorbereid, zodat de ontwerp woordenlijst V 5026 *Electrische Telecommunicatietechniek*, samengesteld door commissie III reeds in 1946 in druk kon verschijnen.

Vele critieken, vooral van PTT-zijde, werden ontvangen en door een nieuwe commissie verwerkt, waarna kort geleden, dus na een arbeid van bijna 10 jaren, de officiële woordenlijst N 5026 is verschenen.

Als eerste valt ons hierbij op, dat de benaming van het V-blad, *Electrische Telecommunicatietechniek* bij het N-blad is vervangen door *Electrische Verbindings-techniek*.

De woordenlijst is verder ingedeeld in

drie kolommen, waarin resp het behandelde woord, het aanbevolen woord en een korte toelichting daarop wordt gegeven.

Gaarne zouden wij een ieder de raad willen geven, om zich deze woordenlijst aan te schaffen en er dan ook mee te werken. In de praktijk zal het echter zó zijn, dat niet een ieder zich kan veroorloven om hiervoor een bedrag uit te trekken en een studie kan maken uit dit veelomvattende werk.

Het mag dan ook tot een der taken van het Studieblad gerekend worden om U niet alleen voor te gaan op de aangegeven weg, doch tevens het streven van de Normalisatiecommissie te steunen door haar werk uit te dragen.

Daarom zullen wij in het hier volgende de meest gebruikte onzuivere woorden signaleren en U laten zien welk advies de CTT daarvoor in de plaats stelt.

Daarbij moet U niet denken, dat de commissie voor elk uitheems woord een zuiver Nederlands woord geplaatst heeft. Dikwijls heeft men er de voorkeur aan gegeven om een volledig ingeburgerd en internationaal gebruikelijk woord te handhaven.

Afregelen; aanbevolen *regelen*. Het *regelen* van een grootheid, spanning, stroom, toerental e.d. Een relais, kiezer of schakelaar wordt evenmin afgeregeld, doch *ingesteld*. Men spreekt van *instellen*, wanneer dit geschiedt vóór de ingebruikneming; daarna wordt gesproken van *bijstellen*.

Afstemmen kan worden gebruikt bij een ontvanger, zender, generator e.d., terwijl het vernederlandste woord *trimmen* gehandhaafd kan blijven voor het nauwkeurig instellen van spoelen en condensatoren (trimmers) van een radiotoestel, zeefketens e.d.

Afsluiter; deze benaming is in de ban gedaan; we gebruiken in de verbindings-techniek uitsluitend het woord *schakelaar*. *Afvallen*. Wordt dit gezegd van een kromme, dan wordt aanbevolen *dalen* te gebruiken. Het *afvallen* van een relais wordt als ingeburgerd woord aanvaard en aanbevolen. Met het *afvallen* van een relais wordt dus bedoeld, dat dit zijn anker loslaat, waardoor de contacten omgelegd worden.

Opkomen; voor dit woord geldt hetzelfde wat gezegd is bij *afvallen*. Ook de uitdrukking *aantrekken* wordt als juist aanvaard.

Afzwakken; dit is afgeleid van het Hoog Duitse woord *abschwächen* en wordt dan ook niet meer gebruikt, daarvoor in de plaats spreekt men uitsluitend van *verzwakken*, bijv van een magnetisch veld.

Ampérage of stroomsterkte schrappen we eveneens uit onze woordkeus. We spreken toch ook niet van spanningssterkte of weerstandssterkte? Hiervoor gebruiken we dus *stroom*. *Ohmage, voltage* en *wattage* worden dus eveneens vervangen door resp *weerstand, spanning* en *vermogen*.

Amplificateur is een mooi woord, we hebben er echter het eenvoudige Nederlandse woord *versterker* voor en waarom zouden we dat niet gebruiken?

Antilocaalschakeling is wel ingeburgerd, doch we moeten ons best doen om voortaan de meer juistere benaming *toestelvork* te gebruiken. Zoals men weet is de toestelvork een vorkschakeling, met behulp waarvan het van de microfoon afkomstige vermogen niet of verzwakt aan de bij het toestel behorende telefoon wordt doorgegeven.

Apparaat; dit woord kan bijna in alle gevallen door een zuiver Nederlands woord worden vervangen, kiest U maar uit: *toestel, werktuig, machine* of *instrument*.

Apparatuur; „dat wordt moeilijker” zult U zeggen, maar de commissie beveelt U de volgende woorden aan: *uitrusting* (de *schakeluitrusting* van een telefooncentrale), *inrichting of toestellen* (bijv de *seininrichting* van een telegrafiezender), *instrumenten, instrumentarium* (gelijkrichters en schakelaars).

Arbeidscontact en arbeidsstroom; Beiden afgeleid uit het Hoog Duits (*Arbeit*), wordt vervangen door *werkcontact* resp *werkstroom*.

Arrêteren; Weer zo'n mooi vreemd woord, waarvoor goede Nederlandse uitdrukkingen zijn, als *vastzetten* of *grensdelen* bij bewegende delen en *stilstellen* of *stopzetten* bij bijv de zin: „Men heeft vergeten de motor stil te zetten”.

Audiometer; een geliefd woord in de radiowereld; we hebben er echter het Nederlandse woord *toongenerator* voor.

Bakeliet is een vernederlandsing van *Bakelite*, een handelsmerk voor verschillende *plasticen* (dus niet *plastics*). Beter is dan ook *kunsthars*, terwijl bakeliet in Nederland in de meer engere betekenis de naam van *fenolhars* heeft gekregen. In het algemeen wordt het gebruik van handelsnamen afgeraden.

Hieruit volgt, dat de uitdrukking *bakeliseren*, vervangen wordt door *harsen* of zo men wil *verharsen*, bijv van papier; men spreekt dan van *harspapier* of *verharst papier*. a

Bandkabel is een zuiver Hoog Duitse benaming, welke vervangen kan worden door *lintkabel* of, al naar gelang de constructie, door *platte kabel*. Met de eerste benaming duidt men lint aan van niet geleidende stof, waarin geleiders evenwijdig aan elkaar zijn opgenomen, terwijl men met het tweede woord een veeladerige kabel in afgeplatte vorm aanduidt.

Inplaats van *bandmicrofoon* spreekt men dan ook van een *lintmicrofoon*.

Bascompensatie wordt veelal gebruikt om wijziging van de frequentiekenarakteristiek, waardoor de lage frequenties naar verhouding worden bevoordeeld, aan te duiden. Er is hier meestal geen sprake van compensatie, meent de commissie, maar van extra versterking van de lage tonen. De aanduiding *basversterking* of *versterking van lage tonen* wordt dan ook aanbevolen.

Beamantenne is een antenne, die de energie hoofdzakelijk in één bundel uitzendt, daarom dan ook het woord *bundelantenne*.

Beleggen wordt vervangen door *in beslag nemen, bezet maken* of *in beslagneming*. „Een kiezer wordt *in beslag genomen* en daardoor *bezet gemaakt*”.

Bobine; hier kunnen we *spoel* en *klos* door en voor elkaar gebruikt worden, terwijl ook het woord *bobijn*, een oude voorkomende ontlening aan het Franse woord *bobine* niet afgewezen wordt.

Capacitieve weerstand moet worden verworpen, daar bij sinusstromen een weerstand het reële deel van een impedantie is. Hiervoor in de plaats komt *capacitantie*, (de reactantie van capaciteit).

Capacitieve reactantie; bij een reactantie met overwegend capaciteif karakter of capacitieve impedantie; ook hier heeft men dus de voorkeur gegeven aan een algemeen internationaal erkend begrip.

Centraalpost; een oude bekende uitdrukking wordt eveneens verworpen. Hiervoor in de plaats spreekt men bij telefonie van *centrale post* of *telefooncentrale*. „Deze *telefooncentrale* omvat 12 (*bedienings*)posten of *deze bedienpost* heeft twee *bedienplaatsen*”.

Chassis kan door een hele rij goed Nederlandse woorden worden vervangen, nl: *gestel, onderstel, raam, raamwerk, draag-*

plaat, grondplaat, soms kast, doos of lade. Ook wel het binnenwerk van een radiotoestel.

Circuit of stroomloop kan vervangen worden door *(stroom)kring, (stroom)-keten*, vaak ook *schakeling, stroomloop of schema*. Onder stroomloop verstaat men dikwijls ook het schakelschema.

Codeconvector, die automatisch de ene telegraafcode in een andere omzet, kan aangeduid worden met *code-omzetter of codeomzetter*.

Connectie, in abstracte betekenis, bij een elektrische verbinding, gebruiken we het woord *verbinding*. In meer concrete betekenis, bij een klem of soldeerpunt, waarover een verbinding tot stand wordt gebracht, gebruiken we: *verbindingsklem, soldeeren, soldeerlip* enz.

Contrôlegesprekkenteller; dit lange en ingewikkelde samengestelde woord acht de commissie onnederlands, zij adviseert dan ook het veel kortere en duidelijke *kostenteller*.

Corrosiebestendig wordt verworpen en daarvoor in de plaats komen: *corrosievast, bestand tegen corrosie, bestand tegen aantasting en niet corroderend*.

Diëlectrische vastheid wordt vervangen door *diëlectrische sterkte*, liever nog *doorslagsterkte* hetgeen overeenstemming geeft met de elders aanvaarde vervanging van *trekvastheid, buigvastheid* enz door *treksterkte, buigsterkte* enz.

Direct werkend wordt, indien dit gezegd wordt van een relais of ander toestel, waarvan de werking niet opzettelijk wordt vertraagd, door *onvertraagd, dadelijk werkend* of *terstond werkend* vervangen.

Heeft het betrekking op tussenschakels, dan wordt aanbevolen: *rechtstreeks werkend, rechtstreeks bestuurd* of *rechtstreeks bediend*.

De woorden *direct* en *onmiddellijk* worden verworpen op grond van de overweging, dat deze woorden zowel de ene als de andere betekenis hebben en dus verwarring kunnen stichten.

Doorvoerisolator. Doorvoeren is in deze betekenis een germanisme en dus wordt gebruik gemaakt van *doorleidisolator* of *doorgangsisolator*.

Draadgewonden wordt vervangen door *draad*; men spreekt dus van een *draadspanningsdeler, draadweerstand*. Een enkele maal is het nodig uit te drukken, dat de draad een bepaalde vorm heeft. In dat geval is een omschrijving nodig: *weerstand van gewonden draad*.

Draaitafel of plateau; hiervoor wordt gebruikt *draaischijf*, hetgeen aannemelijk is als men bedenkt, dat bedoeld onderdeel geen tafel, maar een schijf is.

Dubbelfazige gelijkrichter. Deze gelijkrichter laat de wisselstroom in beide richtingen door, zodat hier van dubbele faze niet kan worden gesproken; aanbevolen wordt *dubbелgelijkrichter*.

Dubbelpolig gaat eveneens in de ban en hiervoor wordt *tweepolig* gebruikt.

Electronica; dit woord is klakkeloos gemaakt bij het reeds bestaande *electronisch*. De commissie adviseert *electronentechniek*. Men kan onderscheiden *electronenleer* (theoretische electronenkunde) en *electronentechniek* (toegepaste electronenkunde).

Enkelfazige gelijkrichter wordt analoog aan de dubbелgelijkrichter *enkelgelijkrichter*.

Enkelpolig wordt *eenpolig*, zoals reeds afgeleid kon worden uit *tweepolig*.

Fase of Phase wordt geschreven als *faze*.

Frequentiebereik wordt afgewezen omdat bereik in dit verband een germanisme is; hiervoor in de plaats kunnen worden gebruikt: *frequentiegebied, frequentiebe-*

stek, frequentievaam, frequentieband of frequentiekanaal.

Geleidingsvermogen en geleidbaarheid worden vervangen door *geleidendheid*. Geleidbaarheid is in de zin: „De soortelijke *geleidendheid* van aluminium is geringer dan die van koper”, onjuist. Geleidbaarheid kan alleen betrekking hebben op datgene wat geleid wordt, dus warmte, electriciteit enz.

Geleidingsvermogen is wel taalkundig juist, maar is verworpen omdat dit in de praktijk tot verwarring aanleiding geeft, doordat in de electrotechniek onder *vermogen* „arbeid per seconde” wordt verstaan.

Geluidcapaciteit wordt *geluidsvermogen*, zie capaciteit.

Groepenkieser wordt *groepkieser* (dus ook geen groepskieser).

Hoog; dat is toch geen technisch woord zult U zeggen, maar het gebruik ervan in onze electrotechniek is vrij groot. Men spreekt wel van hoge spanningen, hoge weerstanden en hoge stromen. Dit is niet altijd goed.

Het gebruik hiervan is toe te schrijven aan het feit, dat men denkt aan *hoge* en *lage* nummers, resp *hoge* en *lage* standen op een verticale meetschaal.

Men duidt aan als *hoog, sterk, groot (laag, zwak, klein)* bijv een druk, een spanning, een weerstand; als *hoog (laag)* bijv een frequentie, een temperatuur, een graad, een vacuum; als *groot (klein)* bijv een volume; als *sterk (zwak)* bijv een stroom, een geluid; als *groot, sterk (klein, zwak)* bijv een vermogen.

Een woord als *hoogohmig* wordt eveneens niet meer gebruikt; men spreekt van met *grote weerstand* of *aanzienlijke weerstand*.

Impuls kan vervangen worden door *stoot*, (im)puls of in de telegrafie als

seineenheid een *tekenelement*. *Impulsie* in de mechanica drukt een ander begrip uit.

Inbouwen is een germanisme en vindt vervanging door de Nederlandse woorden: *inzetten, aanbrengen* of *monteren (in)*.

Inductieve weerstand hiervoor geldt hetzelfde wat gezegd is t.a.v. capacatieve weerstand; aangeraden wordt: *Inductantie, inductieve reactantie* of *inductieve impedantie*.

Isolatiewaarde kan goed worden omschreven door: de *weerstand van de isolatie* bedraagt 500 megohm; ook kan men spreken van de *isolatieweerstand*.

Isolatie wordt gebruikt bij aanduiding van een isolerend middel; bij het onderbroken zijn van een verbinding zegt men niet: „Deze draad heeft isolatie”, maar: „Deze draad heeft een onderbreking (is gebroken, is geïsoleerd enz)”.

Kathode kan ook geschreven worden als *katode*.

Kathodestraal; het kenmerkende van deze straal is, dat hij uit electronen bestaat; dat hij van de katode komt is slechts van secundair belang. We gebruiken dan ook de naam *electronestraal*.

Het spreek dan vanzelf, dat *kathodestraalbuis* vervangen wordt door *electronestraalbuis*.

Kelmineffect, huideffect of skin-effect kan aangeduid worden met *stroomverdringingseffect* of *huideffect*.

Koptelefoon is een mechanische vertaling van het Duitse *Kopftelephon* en dus gebruiken we in goed Nederlands *hoofdtelefoon*.

Laag, laagfrequent, laagohmig e.d.; hiervoor kunnen wij verwijzen naar hetgeen gezegd is over *hoog e.d.*

(-) *link*; hiervoor kan gebruikt worden *verbinding* of *schakel*. „Tussen deze twee

posten is een *radioverbinding* tot stand gebracht". In deze telefoonverbinding komt een *radioschakel* voor. Een schakel is doorgaans een deel van een verbinding.

Litzedraad; hiervoor wordt het vernederlandsste woord *Lits* aanbevolen, waaronder verstaan wordt een buigzame geleider, bestaande uit een groot aantal al of niet van elkaar geïsoleerde ronde metalen draden.

Maakcontact; hiervoor wordt aanbevolen *sluitcontact*, vergelijk met arbeidscontact.

Meerfazig; hier wordt de voorkeur gegeven aan het noemen van het aantal fazen; dus tweefazig, driefazig. Bij meer dan drie fazen zegt men *veelfazig* of *veelfazen*.

Meerpolig heeft dezelfde bezwaren als meerfazig en dus ook hier *tweepolig*, *driepolig* of *veelpolig*.

Meetbereik ondervindt dezelfde bezwaren als frequentiegebied en dus wordt *meetgebied*, *maatvaam* of *meetbestek* aanbevolen.

Membraam dient geschreven te worden als *membraan* en hieronder verstaat men een gespannen vlies, zoals bijv. bij een condensatormicrofoon. Bij telefoon of microfoon spreekt men van *trilplaat*, terwijl een trilplaat, die dienst doet als elektrode bij een microfoon ook als *koolplaat* betiteld kan worden.

Metallisch vindt een beter woord in *metalliek*. Men spreekt van een *metallieke* verbinding.

Microfoonkapsel en *telefoonkapsel* kunnen eveneens geen genade vinden. Het meer ingeburgerde *doosmicrofoon* en *doostelefoon* geeft een juistere benaming dan het via het Duits aan het Latijn ontleende woord (*capsula*), waarbij men in de eerste plaats aan een zak- of beursvormig omhulsel denkt.

Mixerschakeling heeft een goede Nederlandse vertaling in het woord: *mengscha-*

keling. Denk aan *mengbuis* en *mengtrap*.

Montage mag wel worden gebruikt, maar veelal kan een der Nederlandse woorden gebezigd worden, zoals: *aanbrengen*, *aanleg*, *inrichting*, *plaatsing*, *samenstelling*; hetzelfde geldt voor *monteren*.

Naijlen; hierbij is niet de vraag van belang of de stroom en de spanning resp. de vectoren, waardoor zij worden voorgesteld, al of niet *ijlen*, doch het feit, dat de een bij de ander (*ten*) *achter* is. We zeggen dan ook: *bij* — (*ten*) *achter* zijn.

Naijling wordt dan ook aangeduid met *achterstand*.

Nevenaansluiting, *neventoestel*, hierin vinden we het hoog Duitse *neben* en daar tevens in vele gevallen een dergelijke aansluiting (of toestel) ondergeschikt is aan de hoofdaansluiting (hoofdtoestel) verdienen de woorden *bij aansluiting* en *bijtoestel* de voorkeur.

Nevenspreken wordt om dezelfde redenen vervangen door *overspreken*.

Ohmse waarde, *Ohmwaarde* en *Ohmse weerstand* vinden taalkundige bezwaren evenals *Foucaultse* stromen, waarmee we *wervelstromen* wel trachten aan te duiden. Voorgesteld wordt (*gelijkstroom*)-*weerstand*.

Omschakelaar komt van *Umschalter*; meer Nederlands is de benaming *wissel-schakelaar*, *overschakelaar* en voor *om-schakelen* „*overschakelen*”.

Omvormer en *omvormen*; hierbij wordt de ene stroomsoort in de andere omgezet en dus spreekt men van *omzetter* en *omzetten*.

Ondanks hetgeen werd opgemerkt bij het vorige woord, moet toch het in de overkomstige betekenis reeds vroeg overgeleverde woord *omzetten* worden aanbevolen.

Omwikkelen wordt *overwikkelen*.

Opbouw is afkomstig van *Aufbau*; wordt

bouw bij *samenstelling* of *bouw* van een kristal; wordt *constructie* bij een versterker en *inrichting* bij een telefooncentrale.

Optreden kan beter uitgedrukt worden door *zich voordoen* of *ontstaan*. Een storing *doet zich voor* of *ontstaat*.

Output wordt vervangen door het Nederlandse woord *uitgang*, behalve bij *outputmeter* hetgeen juist wordt weergegeven door *afgiftmeter*; immers is dit een toestel, waarmee het afgegeven vermogen wordt gemeten.

PABX en *PBX* kunnen eenvoudig aangeduid worden door *huisautomaat* of *huispost*.

PBX-schakeling is een *groepsnummer-schakeling* of een *schakeling voor groeps-aansluitingen*. De uitdrukking *meervoudige aansluiting* zou onjuist zijn, zie hiervoor *meerfazig*.

Perforator kan aangeduid worden als *ponsdoos* of *ponstoestel*.

Penthode; hierbij kan evenals bij katode de h weggelaten worden, dus *pentode*.

Pick-up vindt vele Nederlandse woorden in *afnemer*, *afneemkop* of *(groef)taster*. Voor pick-uparm kan dan *tasterarm* bezigd worden.

Pilootfrequentie, die in de draaggolftelefonie wordt meegezonden voor het constant houden van de dempingsrest, vindt een beter woord in *loodsfrequentie*.

Plaatsspanningsapparaat kan worden aangeduid met *voedingstoestel*, *voedingskast*, *voedingsdeel*, *voedingspaneel*, *voedingsbron*, *voedingsblok* en in bijzondere gevallen met *anode*-, *hoogspannings*- enz.

Radio-service vindt in *radio-hulpdienst* een woord, waarin zowel de zakelijke als de hulpvaardige kant van de bediening tot uiting komt.

Recorder kan gebruikt worden in de zin van een Morse-schrijver, pulsschrijver e.d. en vindt dan een Nederlands woord in

schrijver; in de zin van een toestel, dat geluid magnetisch op een metalen lint of draad (klanklint of klankdraad) vastlegt, schrijft en het daarna kan weergeven (spelen), wordt het aangeduid met *speel-schrijver*.

Reperforator is een ontvangtoestel, dat een bericht op een strook ponst en wordt dus *ponsontvanger* genoemd.

Revideren en *reviseren* komen resp uit het Duits en het Frans, ook wel Latijn (*revidere*) en kunnen in bijna alle gevallen vervangen worden door een van de Nederlandse benamingen, zoals: *na-zien*, *nakijken*, *schouwen*, *bijwerken*, *aanvullen*, eventueel *reviseren*; veelal ook *herstellen* of *opknappen*.

Roepinrichting; een signaalinrichting voor het oproepen van bepaalde personen in grote gebouwen, vindt een goede benaming in *personenzoekinrichting* of *personenzoeker*.

Selectief; indien dit gezegd wordt van een radio-toestel, wordt de voorkeur gegeven aan het Nederlandse *scherpkiezend*; bij een beveiligingsschakeling met in reeks geschakelde beveiligingsorganen neemt men genoegen met het woord *selectief*, zie voor motivering hetgeen bij *accumulator* is gezegd.

Spercel; voor het verworpen *sperren* wordt *keer(laag)cel* aanbevolen, (de samenstelling van woorden met *sper* is een germanisme).

Stuurschakelaar, *volg-schakelaar*, dus een schakelaar, die de volgorde *regelt*, waarin stroomkringen, nodig voor de werking van een schakelinrichting, tot stand komen, noemt men *regelaar*.

Telefonieoverdracht; hiervoor wordt aanbevolen *telefonische overdracht* of *telefoontransmissie*.

Telefonistegarnituur; de Nederlandse benaming *spreek- en luisterstel* geeft het

begrip nauwkeurig weer, weshalve de uitheemse benaming moet worden verworpen.

Test, testen; hiervoor wordt aanbevolen het Nederlandse *onderzoek, keuring, toets, onderzoeken* of *keuren*.

Testrelais is een relais, dat al tastende een onderzoek instelt naar het bestaan of ontstaan van een elektrische toestand, waardoor de benaming *tastrelais* of *onderzoekrelais* beter op haar plaats is.

Timbreregeling of *toonregeling*; het naar verkiezen meer of minder verzwakken van bepaalde in de overgebrachte klanken aanwezige trillingen. Ofschoon *klank* een ruimere betekenis heeft dan *timbre*, kan het in de samenstelling van *klankregeling* niet worden misverstaan. *Toonregeling* is onjuist, dus *klankregeling*.

Transit- of transitiet; Telegraaf- of telefoonverkeer over land of kantoor, afkomstig van een ander land of kantoor en bestemd voor een derde land of kantoor wordt beter aangeduid met de naam *doorgangs- of doorgaand verkeer*.

Transmissie; alweer geen zuiver Nederlands en de voorkeur gaat dan ook uit naar *overbrengen*; in verband met de internationale betekenis van het woord wordt het toch ook wel geaccepteerd.

Tule of *tulle* is een kraagvormige bekleding ter bescherming van of ter isolatie van een door een gat of opening gaande draad en wordt dus zuiverder met *kraag* of *kraagje* aangeduid.

Twisten; hieronder verstaat men eigenlijk het spinnen van vezels tot draden, daarom wordt voor ons doel aanbevolen *twijnen* of *samen slaan*.

U-link, welke in de telefonie gebezigd

wordt ter verbinding van de binnen- en buitenkabels kan vervangen worden door *U-steker* of *U-stop*.

Volautomatisch kan vervangen worden door (*geheel*) *automatisch*.

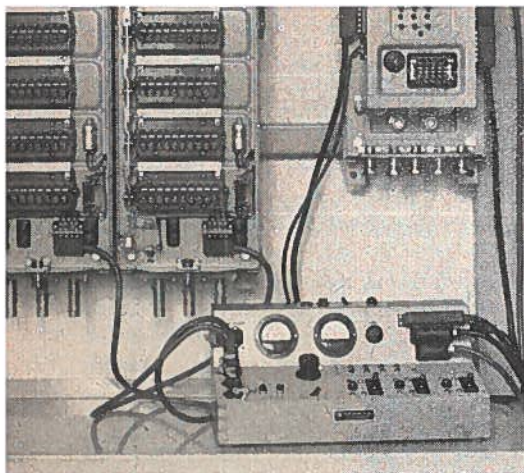
Volumeregelaar en *volumeregeling*; twee woorden die heel gemakkelijk door de Nederlandse woorden *sterkteregelaar* en *sterkteregeling* kunnen worden vervangen.

Wekken; reeds meer en meer wordt hier het Nederlandse woord *bellen* of *schellen* gebruikt.

Wektoon is bedoeld als tegenstelling van bezettoon en wordt dus ook beter benaderd door *vrijtoon* of *vrijsein*.

Zevensper; gezien de bezwaren tegen het gebruik van het woord *sper*, komt hier het Nederlandse woord *keusbegrenzer*. Hoewel we slechts een kleine greep gedaan hebben uit de 501-tellende woordenlijst van de verbindingstechniek, zal het U duidelijk zijn, dat hier een groot stuk werk voor onze technici is verricht. Moge een aandachtige bestudering van het voorgaande U op de weg helpen naar zuiverheid in het gebruik van de Nederlandse taal in de electrotechniek. Wij kunnen de Hoofdkommissie voor Normalisatie en diegenen, die hun medewerking hebben verleend aan de samenstelling van deze woordenlijst niet dankbaar genoeg zijn. Hier is een belangrijk stuk werk verricht voor het behoud van onze Nederlandse taal. Aan U de taak om te helpen de zuiverheid van onze taal te bewaren, uit te dragen en in de praktijk te brengen.

Gegevens ontleend aan :
Electrische Verbindingstechniek N 5026
Oct 1954
Telegraaf en Telefoon 65 jrg nr 2 1955.



AUTOMATISCH BESTUURDE OMSCHAKELAARS

55-080

Om bijzondere belangrijke telefoon-, telegraaf- of signaalverbindingen in geval van kabelstoring terstond via een andere route in dienst te kunnen houden zijn automatisch bestuurde kabelomschakelaars ontwikkeld en gebouwd. Deze schakelaars zijn onder meer bedoeld voor gebruik in de mijnen, waar gemakkelijk kabelstoringen kunnen optreden als gevolg van verzakkingen, bij de spoorwegen ten behoeve van het signaalsysteem en bij andere diensten en bedrijven, waarvan de vitale verbindingen onder geen beding gestoord mogen geraken.

Teneinde U een inzicht te geven van deze automatische bestuurde omschakelaars volgt hier een beknopte beschrijving van het door de Firma Krone in samenwerking met PTT ontwikkelde type.

Een complete omschakelaar bestaat uit een stuurinrichting en een, twee of drie schakelaars met motoraandrijving, al naar gelang één twee of drie uitwijkkabels aanwezig zijn, alsmede een stroomvoorziening.

De schakelaars zijn uitgevoerd in drie typen, nl voor 20, 40 en 60 dubbeldraden. De stuurinrichtingen kunnen worden geleverd in drie uitvoeringen nl voor 1, 2 of 3 uitwijkkabels.

Een stuurinrichting voor 1 uitwijkkabel is

echter bedraad voor de maximale capaciteit, nl voor 3 uitwijkkabels.

Door het aanbrengen van de extra benodigde relais, signaallampen en toetsen is een stuurinrichting voor één uitwijkkabel gemakkelijk te wijzigen in één voor drie uitwijkkabels.

Uitbreiding van het aantal schakelmogelijkheden is dus op eenvoudige wijze te verwezelijken.

De stuurinrichting bevat voor iedere er op aangesloten kabel een bewakingrelais, dat bij een in bedrijfsvaardige toestand verkerende kabel bekrachtigd wordt door een ruststroom tengevolge van een via een onderzoekader aangesloten, gearde spanningsbron aan de andere zijde van de kabel.

Het bewakingsrelais zelve is aan één zijde gearde.

Door deze schakeling is bereikt, dat zowel bij kabelbreuk als bij vermindering van de isolatieweerstand van de kabel het bewakingsrelais afvalt.

Ook zijn voorzieningen aangebracht om in het circuit var het bewakingsrelais een verbreekcontact van een speciale isolatie-contrôle-inrichting aan te brengen.

Zodra het bewakingsrelais van de in dienst zijnde kabel afvalt, start de motor van de schakelaar, waarover de verbindingen in dienst waren en schakelt deze om naar de volgende kabel (eerste uitwijkmogelijkheid).

Mocht ook deze gestoord of buiten dienst zijn gesteld, dan zorgt de stuurinrichting er voor, dat door het inschakelen van de volgende motorschakelaar(s) de verbindingen worden omgeleid via een tweede of derde uitwijkkabel.

Zijn echter alle kabels gestoord, dan zorgt een contrôle-relais, dat bekrachtigd

Warmte.

Allen kennen we het verschijnsel *warmte* in zijn uiterlijke vorm. We spreken over *heet, koud, lauww, warm* enz. Het zal U echter uit ervaring bekend zijn, hoe betrekkelijk deze aanduidingen zijn. Om deze gradaties nauwkeurig te kunnen vastleggen is het onvoldoende om even, zoals een huismoeder met het badwater van de baby doet, met de elleboog te voelen of het water de gewenste temperatuur heeft. Komt zij uit de kou, dan voelt dit water warmer aan, dan wanneer zij bijv uit een warme kamer komt. Komen wij na een winterwandeling in een matig warm vertrek, dan vinden wij het daar aanvankelijk lekker warm, doch naarmate wij er langer in verblijven gaan we het kouder vinden. Denk aan het zwemmen, waarbij velen *er even door* moeten, d.w.z. zich moeten aanpassen aan de temperatuur van het water. Zo zijn er vele voorbeelden te vinden.

Het is dus noodzakelijk over een methode te beschikken, die ons nauwkeurig de *warmtegraad* of *temperatuur* aangeeft. We hebben een *temperatuurmeter* nodig. Afhankelijk van de te meten temperatuur en ook van de plaats, waar de te meten temperatuur optreedt, kunnen we verschillende instrumenten gebruiken.

Voordat we deze bespreken, zullen we ons eerst moeten afvragen in welke eenheid we de temperatuur uitdrukken en ook welke basis we daarvoor hebben.

Uit vele voorbeelden weten we, dat de meeste lichamen bij verwarming uitzetten en bij koude inkrimpen. Dit verschijnsel paste *Celsius* toe bij het maken van zijn temperatuurschaal. We bekijken hiervoor fig 56 eens.

Een luchtledig buisje, voorzien van een bolletje, is gedeeltelijk gevuld met kwik. We plaatsen dit in een bakje met smeltend ijs en dan zal blijken, dat het kwik een bepaald volume zal innemen. Dit vo-

wordt wanneer alle bewakingsrelais zijn afgefallen, voor het uitschakelen van de motorcircuits, opdat de batterij niet uitgeput worden door het onnodig draaien van de motoren.

Komt echter één van de kabels weer in dienst, dan zoekt de omschakelaar terstond deze uitweg op, waardoor de verbindingen weer worden hersteld.

De stuurinrichting is voorzien van een aantal groene lampjes, die aangeven welke kabels gestoord of buiten gebruik zijn. Voorts is in de stuurinrichting nog een relais aangebracht, dat een alarmketen sluit zodra de batterijspanning daalt beneden een waarde, waarbij de goede werking van de toestellen niet meer gegarandeerd kan worden.

Ook bij het uitvallen van kabels en het

springen van veiligheden wordt de alarmstroomloop gesloten.

Aansluitingen voor het op afstand melden van een alarm zijn aanwezig.

Dit laatste is speciaal van belang wanneer de omschakelinrichtingen op onbewaakte stations worden geplaatst.

De inrichting is geschikt voor een bedrijfsspanning van 24, 48 of 60 V gelijkspanning.

De inrichtingen worden ook geleverd voor het bewaken van 20, 40 en 60 dubbeldraden (ondergronds te monteren), waterdichte handbediende schakelaars voor 20, 40 en 60 ddrn, alsmede schakelaars voor zowel enkelvoudige en groepomschakelaars van 10 ddrn voor montage op verdelers.

lume wordt als het ware vastgelegd door de hoogte van het kwik in het buisje. Houden we het buisje in kokend water, dan stijgt het kwik, d.w.z. dat het volume groter wordt. Bij een bepaalde hoogte blijft het kwik weer staan. Celsius gaf aan deze temperaturen de waarden 0 en 100 graden. Het temperatuurverschil is te verdelen in 100 gelijke delen en de op deze wijze gevonden schaalverdeling kan beneden 0 en/of boven 100° doorgezet worden.

Nu dient nog wel opgemerkt te worden, dat deze vaste punten alleen gelden bij een constante druk, nl van 76 cm kwik. De verschillen, die optreden bij afwijkende drukken, zijn echter klein.

Nadat Celsius zijn schaalverdeling had gemaakt, kwam als bezwaar naar voren, dat er in vele gevallen gewerkt moest worden met *negatieve* temperaturen.

Fahrenheit meende hier een einde aan te kunnen maken door de temperatuur van een bepaald koudmakend mengsel op 0° te stellen en de temperatuur van het menselijk lichaam op 100°. Het bleek toen, dat het vriespunt van water, dat bij Celsius dus 0° was, bij Fahrenheit op 32° lag, terwijl 100° C overeenkwam met 212° F. Wat bij Celsius dus in 100

gelijke delen werd verdeeld, verdeelde Fahrenheit in 180 gelijke delen.

Wanneer we nu een bepaalde aanwijzing in °C om willen zetten in °F, dan moeten we dus werken met de verhouding $C : F = 5 : 9$. Bovendien heeft F al 32° als C nog maar 0° heeft. Een voorbeeld zal dit duidelijk maken.

Gegeven:

15 °C. Dit zou $\frac{9}{5} \times 15 = 27$ °F zijn

als bij Fahrenheit het vriespunt ook 0° was. Nu moet er echter nog 32° bij, zodat

$$15 \text{ °C} = \frac{9}{5} \times 15 + 32 = 59 \text{ °F.}$$

In het omgekeerde geval moeten we eerst 32° aftrekken van de gegeven F-temperatuur en daarna $\frac{5}{9}$ van de rest berekenen.

Voorbeeld.

$$95 \text{ °F} = \frac{5}{9} (95 - 32) = 35 \text{ °C.}$$

Een temperatuurschaal, welke niet meer gebruikt wordt, is die van *Reamur*. Deze natuurkundige verdeelde het verschil tussen de temperaturen van bevriezend en kokend water in 80 delen, zodat bijv

40 °C overeenkomt met $\frac{80}{100} \times 40 =$

32 °R.

Zoals al even aangetipt werd, meende Fahrenheit bereikt te hebben, dat er niet meer met negatieve temperaturen gewerkt behoefde te worden. Al heel spoedig bleek, dat dit een misvatting was en dat er veel lagere temperaturen mogelijk waren. De Engelse natuurkundige Thomson, die omstreeks de eeuwwisseling leefde, heeft de zaak radicaler aangepakt en langs theoretische weg aangetoond, dat de *laagst mogelijke* temperatuur lag bij 273 °C onder nul. Later zal nog wel eens gelegenheid zijn op deze onderzoeken nader in te gaan. Thomson, die later de titel van Lord Kelvin ontving, liet zijn temperatuurschaal dan ook be-

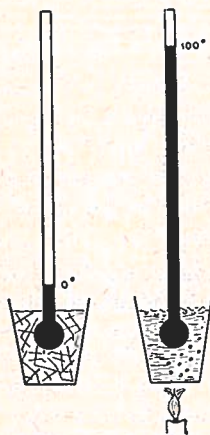


Fig 56

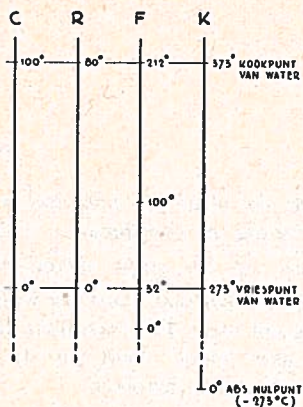


Fig 57

ginnen bij 273 °C onder nul, nam voor 1° eenzelfde temperatuurverschil als Celsius en zo ontstond de Kelvinschaal.

$$18 \text{ } ^\circ\text{C} = 18 + 273 = 291 \text{ } ^\circ\text{Kelvin}$$

$$355 \text{ } ^\circ\text{K} = 355 - 273 = 82 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

$$225 \text{ } ^\circ\text{K} = 225 - 273 = -48 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Fig 57 geeft een overzicht van de hiervoor genoemde temperatuurschalen. Voor de volledigheid dient nog opgemerkt te worden, dat latere onderzoeken hebben aangetoond, dat ook Kelvin nog niet het werkelijke *absolute nulpunt* te pakken had. Dit is echter slechts een

kwestie van 10e delen van een graad en alleen van belang voor de wetenschap. Tenslotte zullen we nog enkele voorbeelden geven.

1. Als het 6 °C vriest, hoe hoog is dan de temperatuur in °F?

$$-6 \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{9}{5} \times -6 + 32 = -10,8 + 32 = 21,2 \text{ } ^\circ\text{F}$$

2. Als kwik bij -40 °C vast wordt, bij hoeveel °F zal dit dan het geval zijn?

$$-40 \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{9}{5} \times -40 + 32 = -72 + 32 = -40 \text{ } ^\circ\text{F}$$

3. Kwik kookt bij 662 °F. Hoeveel °C is dit?

$$662 \text{ } ^\circ\text{F} = \frac{9}{5} (662 - 32) = 350 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Liefhebbers kunnen gebruik maken van de onderstaande formules, die echter spoedig aanleiding geven tot vergissingen. Ons inziens is het beter om in het voorkomende geval de zaak even logisch te bekijken.

$$t \text{ } ^\circ\text{C} = \frac{9}{5} t + 32 \text{ } ^\circ\text{F}$$

$$t \text{ } ^\circ\text{F} = \frac{5}{9} (t - 32) \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$t \text{ } ^\circ\text{C} = t + 273 \text{ } ^\circ\text{K}$$

$$t \text{ } ^\circ\text{K} = t - 273 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

DROGE BRONZEN LAGERS

Droge lagers — lagers, die niet behoeven te worden gesmeerd — zijn van groot belang voor machines, welke moeilijk te smeren en te onderhouden zijn, of waarvoor smeerolie niet gewenst is.

Dit laatste is bijv het geval met machines in de textielindustrie of in de levensmiddelenindustrie, in drukkerijen of verpakkingsmachines.

Een Britse firma is er in geslaagd nieuwe droge lagers te fabriceren uit geperst en gesinterd bronspoeder, bevestigd op een stalen strip en geïmpregeerd met nagevoeg naaantastbare polytetrafluorethyleen.

Deze dunne strips kunnen gemakkelijk als lager worden gebruikt door ze in busen te persen. Zij kunnen echter niet worden afgewerkt, zodat het nauwkeurig aangeven van de juiste soort noodzakelijk is.

Het polyfluorethyleen is normaliter een moeilijk te hanteren product, maar door het op de aangeduide wijze met brons te impregneren, ondervangt men deze moeilijkheid.

Het maaeriaal veroorzaakt zeer weinig wrijving en is ook niet gemakkelijk corodeerbaar, zelfs niet door sterke zuren.

VRAGENBUS

55-082

Vraag 59.

Naar aanleiding van dit artikel (Febr/Mrt '55) heeft een lezer de vraag gesteld: waarom moet een aardplaat in verticale stand ingegraven worden en niet horizontaal, dus vlak?

Antwoord 59.

Nu, van *moeten* is nergens sprake, men is volkomen vrij om de platen horizontaal of verticaal in te graven. Een horizontale plaat zal waarschijnlijk wat meer grondverzet nodig maken. De kwestie waar het om gaat is altijd: hoe bereikt men de laagst mogelijke verspreidingsweerstand?

Laten we aannemen dat men om een of andere reden de voorkeur geeft aan platen (hoewel met pijpen in het algemeen een beter resultaat te bereiken is). De verspreidingsweerstand wordt dan o.a. bepaald door de factoren:

bodemsoort

oppervlakte van de plaat
stand (horizontaal of verticaal)

diepte van ingraving.

De bodemsoort laten we hier even buiten beschouwing. We bezien nu de kromme van fig 3 uit het bewuste artikel. Conclusie één is, dat, hoe groter het plaatoppervlak, hoe kleiner de weerstand. Conclusie 2 is: bij gelijk oppervlak is de weerstand bij verticale stand wat groter dan bij horizontale stand (krommen d en c 1).

Dit verschil wordt toegeschreven aan de stromingslijnen, die elkaar bij horizontale platen minder verdringen dan bij verticale. De derde conclusie is dat hoe die-

per zich de plaat bevindt, hoe kleiner de weerstand is (krommen c 1 en c). Dit gaat op tot enige meters diepte. Gaat men dieper dan wordt de winst niet bijster groot meer. Dat men tóch dikwijls dieper gaat, vloeit voort uit de hoop, het grondwater te bereiken.

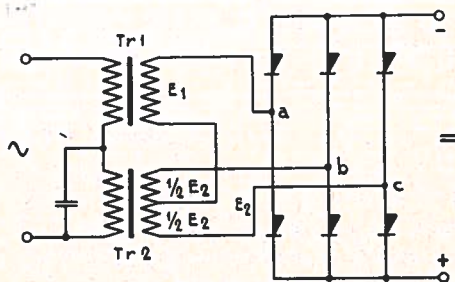
Verskil in verspreidingsweerstand tussen horizontale en verticale platen is er op grotere diepte ook niet meer.

Vraag 60.

Hoe wordt de 3-faze wisselspanning bij vollast verkregen bij de Transforma gelijkrichter 24 V—5,7 A?

Antwoord 60.

In de Transforma gelijkrichter 24 V—5,7 A is de zgn Scottschakeling toegepast, zie fig 1.



Noemen we de secundaire spanningen van Tr_1 en Tr_2 respectievelijk E_1 en E_2 en bedenken we, dat E_1 (bij vollast van de gelijkrichter) 90° in fase verschoven is met E_2 , terwijl tevens E_1 in grootte gelijk is aan $\frac{1}{2} E_2 \cdot \sqrt{3}$. Worden nu de verschillende spanningen vectorisch uitgezet en opgeteld, dan ont-

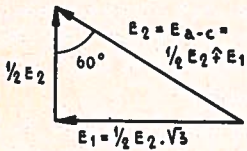


Fig 2

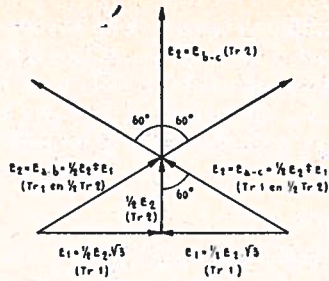


Fig 4

staat fig 2. Hier wordt de spanning E_{a-c} verkregen door E_1 vectorisch op te tellen bij de spanning $\frac{1}{2} E_2$.

Nu kunnen we voor E_1 ook schrijven $\frac{1}{2} E_2 \cdot \sqrt{3}$, dus wordt $E_{a-c} = \frac{1}{2} E_2 \cdot \sqrt{3}$, waarbij vectorisch opgeteld $\frac{1}{2} E_2$.

De rechthoekszijden van de driehoek in fig 2 blijken zich te verhouden als $1 : \sqrt{3}$, m.a.w. de hoek tussen $\frac{1}{2} E_2$ en E_{a-c} moet zijn 60° .

Dit houdt tevens in, dat $E_{a-c} = E_2$ (eigenschap uit de meetkunde). Dit is dus één van de drie spanningen op de gelijkrichtcellen. De tweede spanning op de cellen komt regelrecht van de secundaire van Tr_2 nl $E_2 = E_{b-c}$, zie fig 1. De grootte van deze spanning E_2 is gelijk aan de E_2 van fig 2, maar de rich-

ting van fig 3. Immers de halve secundaire van trafo Tr_2 wordt in tegengestelde richting doorlopen, zie fig 1. In fig 4 is dit uitgezet en wel zo, dat de richting van $\frac{1}{2} E_2$ gelijk gehouden is met de richting van $\frac{1}{2} E_2$ in fig 3 en E_1 tegengesteld getekend aan de richting van E_1 in fig 3, hetwelk hetzelfde effect oplevert. Wordt nu deze laatste E_2 in zijn eigen richting verlengd, dan blijken de drie spanningen op de cellen 60° met elkaar in fase te verschillen en in grootte gelijk te zijn. Wisselen E_1 en E_2 nu van richting, dus na 180° , dan ontstaat weer een fig 4 waarvan echter alle vectoren tegengesteld moeten worden getekend. Tekene we van beide figuren de vectoren in één figuur, dan ontstaat fig 5 waarin de 3-faze wisselspanning met 120° fase verschil tot uiting komt.

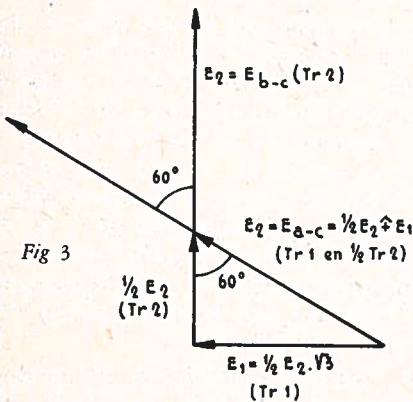


Fig 3

ting verschilt 60° , zie fig 3. In deze figuur is E_2 van fig 2 in zijn eigen richting verlengd.

De derde spanning op de cellen is E_{a-b} . Deze wordt verkregen door weer E_1 vectorisch op te tellen bij $\frac{1}{2} E_2$ en is dus ook weer gelijk aan E_2 . Echter is deze $\frac{1}{2} E_2$ tegengesteld gericht aan de $\frac{1}{2} E_2$

Vraag 61.

Is de in de vorige vraag genoemde gelijkrichter geschikt om een lege accubatterij snel te laden?

Antwoord 61.

De in vraag 57 genoemde transforma-

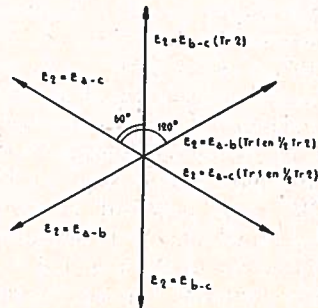


Fig 5

gelijkrichter is niet geschikt om een lege accubatterij snel op te laden. Immers, deze transforma-gelijkrichter is juist gemaakt om bij grotere of kleinere belasting een *constante* gelijkspanning af te geven.

Vraag 62.

In de Technische mededeling 1542 Y I is aangegeven, dat in het algemene orgaan voor directe voeding volgens Htf 4913 B3 II een weerstand van 400 ohm in de belstroombaan is aangebracht. Deze weerstand is echter alleen noodzakelijk bij een Teka BC, bij gebruikmaking van een gelijkrichter voor directe voeding van $24 \text{ V}/4 + 1 \text{ A}$.

a. Onder welke bepaalde omstandigheden kan het *HU*-relais afvallen, wanneer de weerstand van 400 ohm niet is aangebracht?

b. Waarom behoeft deze weerstand niet aanwezig te zijn bij een Teka BB met een gelijkrichter $24 \text{ V}/2,2 + 0,2 \text{ A}$? (zie 1541 f I).

In beide gevallen is er toch dezelfde belasting van 75 V aanwezig?

Antwoord 62.

Als de vragensteller de beschrijvingen 1453 k II en 1453 m goed had gelezen, dan zou hij vraag b waarschijnlijk niet hebben gesteld. Bovenaan bladzijde 2 van de beschrijving 1453 m, van de gelijkrichter $24 \text{ V}/4 + 1 \text{ A}$ voor de Teka BC, staat vermeld, dat de belasting ongeveer 75 V bedraagt. Op bladzijde 2 van de beschrijving 1453 k II van de gelijkrichter $24 \text{ V}/2,2 + 0,2 \text{ A}$ voor de Teka BB is echter geen 75 V voor de belasting aangegeven, doch ongeveer 60 V. Hierdoor wordt dus wel verklaard, dat de omstandigheden voor een Teka BB niet dezelfde zijn als bij een Teka BC en de weerstand dus kennelijk wordt gebruikt om de belasting van de gelijkrichter $24 \text{ V}/4 + 1 \text{ A}$ te drukken. Het toepassen van deze weerstand,

ook in geval van de gelijkrichter $24 \text{ V}/2,2 + 0,2 \text{ A}$, voor de Teka BB, heeft tot gevolg, dat ook de 60 V belasting wordt verlaagd.

De vraag is dus in hoeverre de te hoge belasting van 75 V de oorzaak kan zijn van het onder bepaalde omstandigheden ontijdig afvallen van het *HU*-relais. Dit is niet op zo'n eenvoudige wijze te verklaren. In het kort komt het hierop neer.

Onder *bepaalde omstandigheden*, moet worden verstaan, het samenvallen van de drie volgende situaties :

a. Als er na het kiezen van een nummer onderzocht wordt, ontstaat er, na het afvallen van het *HV*-relais en terwijl het *R*-relais nog niet is opgekomen, een ogenblik de volgende ongewenste stroomloop :

aarde, *bc12*, (*K15*), *buIII*, *ba IV*, *HP* (3—2), *HP*(2—1), *c-arm LK*, *uitgang c-LK*, *punt 4*, *R* (4—3), *rI*, *punt 1*, *uitgang a-LK*, *a-arm LK*, *bpI*, *HU* (1-2) *parallel We2*, \sim , $3,5''$, 10_1III , *batterij*.

Verondersteld zou kunnen worden, dat bij het onderzoek onmiddellijk het *R*-relais op zou komen en zelfs nog eerder dan het *HP*-relais, omdat het *R*-relais een dubbelrelais is, waarvan bekend is, dat ze sneller zijn dan de *grote* relais. De zaak ligt echter in dit geval anders, omdat de wikkelingen van de *R*- en *T*-relais in de *c*-draad slechts weinig windingen hebben en eerst dan opkomen, als de wikkeling van 200 ohm van het *HP*-relais is kortgesloten.

De hiervoor aangegeven stroomloop komt dus wel degelijk tot stand over het *bpI*-contact (D16), voordat het *rI*-contact (C2) is omgelegd.

Deze situatie alleen is echter niet van dien aard, dat het *HU*-relais zodanig wordt tegengemagnetiseerd, dat het hierdoor zou afvallen. De tijd van opkomen van het *R*-relais ($\approx 10 \text{ msec}$) is nl daarvoor te kort.

b. De toestand wordt echter anders, als juist op het moment, dat bovenstaande stroomloop tot stand komt, het $l_{0,III}$ -contact is teruggelegd en er dus belstroom op de gelijkstroomloop wordt gesuperponeerd.

c. De derde omstandigheid geeft dan de doorslag en dit is het geval als een bepaald gedeelte van de sinus van de belspanning samenvalt met het moment, dat de onder a aangegeven stroomloop tot stand komt. Het *HU*-relais wordt dan mede door de belstroom zodanig bewerkt, dat het, ondanks de korte schakeltijd van 10 msec, in het ene geval direct afvalt en in het andere geval de vóórmagnetisatie van het relais zodanig wordt verzwakt, dat het na een of twee belperioden ook afvalt.

Een uitgebreide uiteenzetting omtrent deze aangelegenheid is gegeven in het Studieblad Jaargang 52, blzn 76 t/m 79. Het is gewenst bij het bestuderen van voornoemde bladzijden hierin de volgende verbeteringen aan te brengen.

a. Blz 76, rechterkolom 16e regel van boven: *HU*- wijzigen in *HV*.

blz 79, fig 5: 0 moet voor het tweede lijntje en 24 voor het derde lijntje staan.

c. blz 79, rechterkolom 10e regel: II wijzigen in 2 en 11e regel: III wijzigen in 3.

In verband met het vorenstaande is het interessant ook nog van het volgende op de hoogte te zijn:

Wellicht zal na de uiteenzetting van de oorzaak van het afvallen van het *HU*-relais, de vraag worden gesteld, waarom wordt er dan niet voor gezorgd, dat het *R*-relais tegelijk opkomt met het *HP*-relais. Dan zou toch immers het euvel ook verholpen zijn.

Als het *R*-relais een voldoende aantal *Aw* wordt gegeven, zodat het ook opkomt met de 200 ohm wikkeling van

het *HP*-relais in serie, kan het zelfs eerder op zijn als het *HP*-relais, omdat de dubbelrelais sneller zijn.

Inderdaad zou hiermede het euvel verholpen zijn. Het minder prettige is echter, dat er dan een andere moeilijkheid om de hoek komt kijken, die van nog ernstiger aard is dan die, welke zich voordoet met het *HU*-relais. Ditmaal echter niet aan de lijnkierzijde, doch aan de oproepzoekerkant.

Als nl de oproepzoeker van een huisorgaan draait voor het zoeken van de aansluiting van de oproeper, dan moet de oproepzoeker worden uitgeschakeld door het opkomen van het *HA*-relais. Het *HA*-relais komt dan op over de volgende proefweg, zie fig 1.

Bekend mag worden verondersteld, dat een proefrelais alleen dán zo snel mogelijk opkomt, als het relais zelf zo weinig mogelijk zelfinductie, dus zo min mogelijk windingen heeft en er zo weinig mogelijk zelfinductie in serie met het onderzoekrelais is geschakeld. Indien er be-

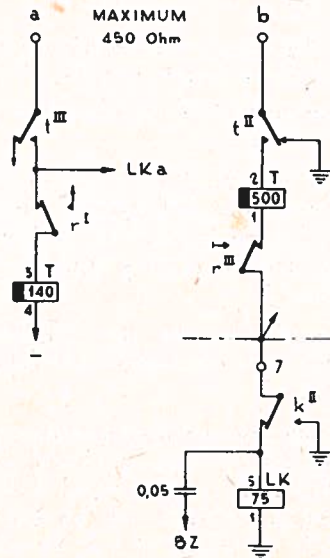


Fig 1

slist een relais in serie met het proefrelais aangebracht moet worden, dan wordt dit in het algemeen traag gemaakt. Bij het laatst genoemde relais werkt immers bij het inschakelen de zelfinductie zich niet uit op de stroomloop, doch wordt deze in hoofdzaak opgenomen door de kortgesloten wikkeling van het relais.

In de onderzoekweg van de c -draad is echter in serie met het proefrelais HA het R -relais opgenomen. Dit R -relais is niet traag, hetgeen ook niet mogelijk is, omdat het snel moet afvallen in verband met het ophouden van het T -relais in de vangstand.

De zelfinductie van dit R -relais vormt dus een bezwaar voor het snel opkomen van het HA -relais. Daar echter de zelfinductie afhankelijk is van het aantal windingen, zijn er op de R -wikkeling 3—4 niet meer windingen aangebracht dan er beslist noodzakelijk zijn, nl 1450 windingen. Dit aantal windingen blijkt juist voldoende te zijn om het R -relais te doen functionneren, doch dit geschiedt dan alleen in de meest gunstige situatie voor het R -relais.

Eerst zal de gang van zaken aan de oproepzoekerszijde worden gezien.

De weerstand in de onderzoekweg voor het HA -relais is :

$HA\ 135 + R\ 60 + T\ 140 = 335\ \text{ohm}$.
De stroomsterkte bedraagt dan $24 : 335 = 71\ \text{mA}$. Het aantal Aw voor het R -relais wordt dan $1450 \times 0,071 =$ rond $103\ Aw$.

Het aantal Aw voor het bedrijfszeker opkomen van de dubbelrelais bedraagt $135\ Aw$.

In de hiervoor aangegeven situatie komt het R -relais dus niet op. Zodra echter het HC -relais is ingeschakeld door het $ball$ -contact, wordt er met het bcV -contact volle aarde aan de c -draad verbonden.

De stroomsterkte wordt dan $24 : 200 = 120\ \text{mA}$ en het aantal $Aw\ 1450 \times 120 = 174\ Aw$. Bij een tolerantie van 5% van de weerstanden, welke voor deze lage waarde voldoende is, wordt de stroomsterkte, bij de minimum toelaatbare spanning van $22\ V$; $22 : 210 =$ rond $104\ \text{mA}$. Bij een spanning van $22\ V$ worden het dan $1450 \times 0,104 = 150\ Aw$. Ruim voldoende dus om het R -relais te doen opkomen.

Nu volgt het resultaat aan de LK -zijde. De totale weerstand van de c -draad is bij het beproeven in eerste instantie:

$T\ 140 + R\ 60 + (HP\ 1 + HP)\ 20 + HP\ 200 = 420\ \text{ohm}$.

Deze weerstand levert een stroomsterkte op van $24 : 420 = 57\ \text{mA}$. Het aantal Aw is dus $1450 \times 0,057 =$ rond $82\ Aw$.

Is de wikkeling van $200\ \text{ohm}$ van het HP -relais kortgesloten, dan wordt de weerstand van de c -draad:

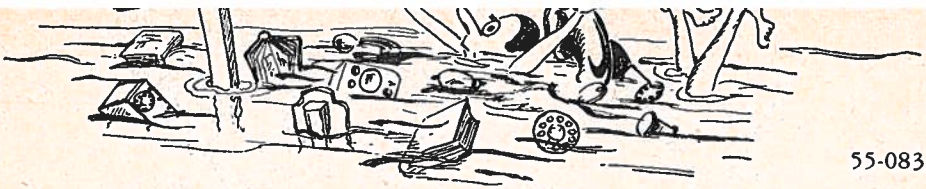
$T\ 140 + R\ 60 + (HP\ 1 + HP)\ 20 = 220\ \text{ohm}$.

Met 5% tolerantie wordt dit dus $231\ \text{ohm}$, waarbij de stroomsterkte bij de minimum toelaatbare spanning van $22\ V$ wordt $22 : 231 = 95\ \text{mA}$. Het aantal Aw dus $1450 \times 0,095 = 137\ Aw$.

Uit het vorenstaande blijkt wel, dat voordat de $200\ \text{ohm}$ van het HP -relais wordt kortgesloten het R -relais beslist niet opkomt en er na de kortsluiting juist voldoende Aw geproduceerd worden om het R -relais bedrijfszeker op te brengen. Het aantal windingen is dus wel tot het uiterste beperkt.

Vraag

In de thans verstrekte oproepkastjes, volgens 6415 PZ III, is parallel aan de valklepsignalen een gelijkrichtcel geschakeld, die dezelfde functie moet verrichten als de vroegere schakeling met de niet-inductieve weerstand van $1800\ \text{ohm}$ in serie met contact ks , zie 6415 PZ II.



In deze vacantiemaand zullen vele lezers waarschijnlijk van hun verlof profiteren, of als het goed weer is 's avonds na diensttijd wat van de natuur gaan genieten. We willen daarom deze keer maar geen theorie opnemen, doch alleen wat vraagstukken ter herhaling van het voorgaande.

A. Electriciteit en stroomsterkte.

1. Hoeveel electriciteit wordt er verplaatst bij een constante stroomsterkte van:
 - a. 18 A in 12 min.
 - b. 32,4 A in 1 uur en 20 min.
 - c. 0,72 A in 3 uur en 45 min.
 - d. 1,6 A in 3 kwartier.
 - e. 560 mA in 7,5 uur?
2. Een hoeveelheid electriciteit van 900.000 C vloeit in 12 uur en 30 min.

door een geleider. Hoe groot is de stroomsterkte??

3. In hoeveel tijd verplaatst een stroomsterkte van 16 A 19 200 C?

B. Weerstands berekeningen.

4. Hoe lang is een koperdraad, die bij een doorsnede van 6 mm² een weerstand heeft van 10,5 Ω?
5. Een koperdraad heeft een weerstand van 9,03Ω. Hoe groot is de doorsnede van deze draad, als de lengte 774 m bedraagt?
6. Een staaldraad is 600 m lang en heeft een doorsnede van 12,5 mm². Bepaal de s.w. van staal, als deze draad een weerstand heeft van 0,6 Ω.
7. Een strijkijzer element is bewikkeld met 22,5 m weerstandsdraad van rechthoekige doorsnede, 1,5 × 0,15 mm.

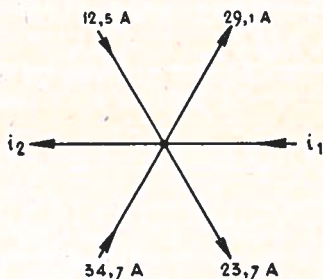
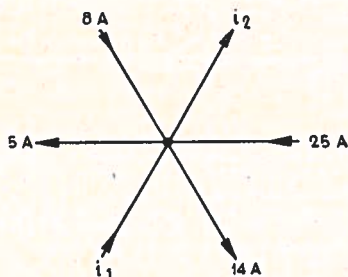
Kunt U mij een uitleg geven van deze nieuwe schakeling? Ik zit nl een beetje te houden met deze schakeling. Indien een dergelijke cel geen bijzondere, mij onbekende, eigenschappen bezit, is het mijn inziens onmogelijk, dat deze cel, zowel bij ontlading van de condensator (bij het drukken van de netlijntoets) als bij lading (bij opleggen van de microtelefoon) voorkomt, dat het klepje valt.

Antwoord

Als er van wordt uitgegaan, dat deze cel is aangebracht om de lading en de ontlading van de condensator op te vangen, dan is e.e.a. niet te verklaren. Het is echter ook mogelijk het effect van de gelijkrichtcel in dit geval op een andere wijze te motiveren en als zodanig doet deze cel dan ook dienst.

Zoals bekend mag worden verondersteld, functionneert een relais waarop wisselstroom wordt aangesloten, belangrijk beter, als door het relais niet de gehele periode, doch slechts de halve wordt gezonden. Dit komt omdat in het laatste geval het relais niet telkens behoeft te worden omgepoold.

Tengevolge van de aanwezigheid van de cel verloopt de ene helft van de periode door de cel, zodat het oproeprelais dan niet wordt bewerkt. De andere helft van de periode vindt dus nagenoeg geheel zijn weg over de wikkeling van het oproeprelais. Door deze maatregel kan het oproeprelais belangrijk zwaarder worden afgeregeld, waardoor het relais dus gevoeliger wordt en wel zodanig, dat het anker niet meer reageert op de ladingen en ontladingen van de condensator.



Hoe groot is de weerstand als de s.w. = 0,3 is?

12. $(25,38 + 407 + 153,07 - 564,39) \times 6,08 : 27,36 =$

C. *Eerste wet van Kirchhoff. 2 parallel geschakelde weerstanden.*

8. In fig 1 verhouden i_1 en i_2 zich als 1 : 3.

Hoe groot zijn deze twee stromen?

9. In fig 2 zijn i_1 en i_2 samen 20 A. Hoe groot is elk?

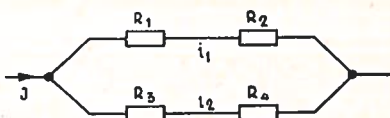
10. In fig 3 is: $R_1 = 34\Omega$; $R_2 = 14\Omega$; $R_3 = 18\Omega$; $I = 9$ A; $i_1 = 3$ A. Gevraagd: i_2 en R_4 .

D. *Rekenen.*

11. $0,73045 \times 768,36 : 640300 =$

13.
$$\frac{2\frac{2}{3} + 3\frac{1}{4}}{15\frac{7}{9}} \times \frac{5\frac{2}{7}}{5\frac{1}{3} + 2\frac{3}{8}} \times 3\frac{1}{2} \times 3\frac{1}{3} =$$

Voor antwoorden zie blz 256.



NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

55-084

Spraakkunst.

Klinkers en medeklinkers.

Woorden bestaan uit letters. De letters bestaan uit *klinkers* en *medeklinkers*. Bij de klinkers worden de stembanden gebruikt en bij de medeklinkers klinken lippen, tong, keel en neus mede. De klinkers zijn: *a - e - i - o* en *u*. De overige letters zijn medeklinkers.

Lettergrepen.

De woorden kunnen verdeeld worden in één of meer lettergrepen. Nu zijn er woorden, die maar één lettergreep hebben: *das, hond, stoel, kast, ei, rek, hoed, gang.*

De meeste woorden hebben twee of meer lettergrepen: *ta-fel, ko-per, as-bak,*

kast-deur, op-ge-wekt, me-de-lij-den, pop-pen wa-gen-tje.

In woorden met meer dan één lettergreep zijn er *toonhebbende* klinkers en *stomme* klinkers. Kijkt U maar naar het woord *le-ven-dig*.

le = met toon,

ven = bijna toonloos,

dig = bijna toonloos.

Ook onderscheiden we lange en korte klinkers. In de woorden *gaas*, *koop*, *steek*, later, maar, zijn de klinkers lang. In de woorden *gas*, *kop*, *stek*, *fit*, *mug*, zijn de klinkers kort.

Verder kunnen we in het Nederlands nog *tweeklanken*. Enkele tweeklanken zijn:

ui — ruif — huif

aai — draai — graai

ooi — rooi — kooi

beu — leeuw

iel — nieuw — hieuw

aau — miauw

ou — rouw — mouw.

Een a of twee ad's.

Als we het woord *maat* bekijken, dan zien we, dat het met twee *ad's* geschreven wordt. De *aa* wordt lang uitgesproken. Zou er maar één *a* staan, dan zou de *a* in *mat* kort klinken, evenals in *hak*, *tas*, enz. In het meervoud spreken we van *ma-ten*. Hier schrijven we maar één *a*. De eerste lettergreep noemen we een open lettergreep.

Verdubbeling van klinkers.

In open lettergrepen wordt altijd een enkele *a*, *o*, *u* geschreven als er geen gevaar voor verwarring is. Hier zijn een paar voorbeelden:

been, benen; raap, rapen; kuur, kuren; knoop, knopen.

Maar: auto, autootje; Cato, catootje; stro, strootje; waarom nu die twee *oo's*? Wel, anders zou er staan *autotje*, *Catotje*, *strotje*. Daarbij komt nog, dat de verde-

ling van de lettergrepen anders zou zijn; *stro*, *stroo-tje*; *strot*, *strot-je*. Moet ik echter het woord autootje op het einde van een regel splitsen, dan doen we dat weer met één *o*, omdat we dan duidelijk auto zien staan. Vergissen is dus niet mogelijke en wij schrijven *stro-tje*.

Volgende keer gaan we verder met één *e* of twee *ee's*; één *o* of twee *oo's*.

Nu eerst enkele oefeningen om te zien of het begrepen is.

Oefening 1.

Vul in: één a of twee ad's.

r—den; t—len; b—len; v—ren; m—nen; kn—pen; zw—ren; v—der; g—rne; t—lboek; sch—len; b—den; z—ldeur; r—dsel; p—r—plu; p—tje; vill—tje; z—dje.

Vul in: u of uu.

k—ren; sch—ren; rec—tje; m—r; pe—l—w; schad—w; st—ren; d—ren; r—we; min—tje; parapl—tje; ceint—r.

Vóór een w schrijft men steeds één u.

Vul in: e of ee.

H—ren... z—tje; sch—pen; sp—len; z—schip; vr—selijk; w—ven; sl—; t—nen; th—; tw—de; —nige; abonn—; v—stal; kl—ren; march—ren; lo—ren; dict—ren; reg—ring; kl—ding; leg—ring.

Vul in: o of twee oo's.

kn—pen; k—len; —ghaar; sl—ten; —ren; vergr—ten; z—; sl—ten; —gen; d—ve; h—pen; ziez—.

Vul in één e of twee ee's.

k—ren; p—ren; st—nen; p—nen; st—gen; sm—rig; l—zing; Europ—se; Chin—zen; chin—se; haardst—de; tw—de; l—raar.

Oefening 2. Herbaling van het bijvoeglijk naamwoord.

Denk aan het *stoffelijk bijvoeglijk naamwoord* en het *voltooid deelwoord* als *bijvoeglijk naamwoord* gebruikt.

Voorbeelden.

De nikkelen kandelaars; de geverfde deur; de lang verwachte overwinning; de geredde schipbreukelingen. Op koud—, gur— winteravonden is het gezellig in de warm— huiskamer. De afgevall— boombladeren werden bijeengeveegd. Het zonnetje scheen helder aan de blauw— lucht. Als je niet zo verkoud— was, mocht je mee. Nu moet je maar onder de dikk— woll— dekens kruipen. Met een eff— gezicht zei hij, dat hij nergens van had gehoord. De kinderen speelden in een betonn— zandbak. Heb je die moeilijk— les al geleerd? Tevred— mensen zijn gelukkig— mensen. Wat is dat brutal— ventje nu verleg—. De gebrok— ruit moet natuurlijk betaal— worden. Degene die ze gebrok— heeft, moet zijn sten— varkentje maar stukslaan. Dan komt het nodig— geld wel voor de dag. De kinderen sloegen met hout— stukken op een zink— bak en maakten een oorverdovend lawaai. Je hebt de koper— gordijnroeden mooi blinken— gepoetst. Dat is een aardige tinn— fruitschaal. Het gestrand— schip moet worden gesloopt. Is dit een gewijd— rozenkrans?

Oefening 3.

De (slijpen) messen werden (opbergen). De (uitknippen) citroenen werden weggooiden). (Stelen) goed gedijt niet. De (droogmaken) sloot werd met zand en grint (vullen). De plotseling (opsteken) storm nam mast en roer van het schip mee. Toen het (smelten) vet enige tijd op tafel had (staan), was het (stollen). Moe heeft het (wassen) en (strijken) linnengoed (opbergen). Toen het een week (vriezen) had, konden we schaatsen op het (onderlopen) land. Het prachtig (zingen) lied viel erg in de smaak. De misdaad, die in koele bloede (bedrijven) was, werd streng (straffen). Er is hier vandaag een ongeluk (beuren), dat aan drie mensen het leven heeft (kosten). Toen het te laat was, merkte de (bedriegen) man, dat hij (oplichten) was. Het niet (zouten) vlees is bij deze warmte gauw (bederven). Ze hebben nog niet (berekenen), hoe groot de ((aanrichten) schade is. De (oefenen)vingers van de pianist (vliegen) over de toetsen. De (betrekken) lucht (voorspellen) weinig goeds. De (afvallen) boombladeren vormen een dikke laag.

Antwoorden van de vraagstukken op blz 254.

- 1a. 12960 C
- 1b. 155520 C
- 1c. 10720 C
- 1d. 4320 C
- 1e. 15120 C
2. 20 uur
- 3a. 20 min.

4. 3,6 km
5. 1,5 mm²
6. 0,0125
7. 30 Ω
8. $i_1 = 7$ A. $i_2 = 21$ A
9. $i_1 = 7,2$ A. $i_2 = 12,8$ A
10. $i_2 = 6$ A. $R_4 = 6$ Ω
11. 0,00087654
12. 4,68
13. 3



Automatische straling ter bestrijding van insecten.

Tijdens een conferentie te San Francisco werd door de specialist voor atoomenergie van de American Machine and Foundry Campagny, William E. Chamberlain, medegedeeld, dat atomisch bestralen kan worden toegepast voor de bestrijding van insecten in granen en het tegengaan van het uitlopen van aardappelen, uien en andere knolgewassen. Door proeven is aangetoond, dat het graan van de bestraling geen nadelige invloed ondervindt.

* * *

Een ieder levere ons copy.

Er gaat geen dag voorbij in ons telefoonbestaan of er gebeurt wel eens iets, waarover men ter plaatse soms nog lang npraat. Onderwerpen zoals: een belangrijke uitbreiding van een centrale, een grote verbouwing, het gereedkomen van een grote huisinstallatie, het indienststellen van een 150 kW noodstroomaggregaat, belangrijke uitkomsten van verkeersgegevens, grote groei van aanvragen, ernstige storingen, enz enz.

Het zijn ook onderwerpen waar Uw collega's buiten Uw standplaats wel belang in stellen.

Een gedetailleerde technische beschrijving krijgt vanzelfsprekend ruimte binnen de 32 blz van het Studieblad. Berichtjes zoals er

hierboven enkele zijn geplaatst kunnen goed de extra blz vullen.

Wie houdt ons op de hoogte? Een mooie taak ook voor de correspondenten!

* * *

Cuyck lokaal automatisch.

In 1952 waren er in het land nog 20 sectoren, welke nog op automatisering wachtten. Zou men, zoals voorheen, sector na sector in zijn geheel aanpakken, dan zou het, door gebrek aan te investeren kapitaal, lang duren, vóór de laatste abonné in Nederland dag en nacht zou kunnen telefoneren.

Voor het bedrag dat één knooppuntgebouw — in de regel met ruimte voor de buitendienst — vraagt, kan men een aantal kleine automatenhuisjes bouwen. Daardoor is het plan ontstaan, eerst de eindcentrales te bouwen en in de knooppuntcentra de handcentrale geschikt te maken voor bediening van deze eindcentrales.

Wat hieraan in Cuyck aan technische problemen vast zat, zal in een afzonderlijk artikel nader worden uiteengezet. Op deze bladzijde vinden we ruimte te vertellen, hoe de indienststelling van de — toch nog — automatische centrale in Cuyck op 27 Juni 1955 om 21 uur geschiedde.

Door de Directeur van het Telefoondistrict waren de 3 betrokken burgemeesters, de wethouders en enkele drukke abonné's uitgeno-

digd bij dit belangrijke moment een wijle stil te staan. De overige gemeentenaren lieten zich daarbij echter ook niet onbetuigd.

De boerenkapel — met blauwe kiel, rode das, de pet op en de klompen aan — kwam acte de presence geven, vooraf gegaan door de vaandeldrager, die voor deze gelegenheid een ijzeren stang droeg met boven eraan bevestigd een Ericsson wandtoestel, type 1913.

Na de indienststelling werd het gezelschap verzocht mee te trekken naar de Markt, waar de stang in de grond werd geplaatst. Van het oude lokaal-batterij-toestel werd afscheid genomen door het te verbranden, hetgeen maar al te goed lukte, omdat het volgestopt was met in petroleum gedrenkte poetskatoen.

De muziek speelde het zo bekende: „Zo gaat Jantje naar de ... toe”, terwijl de telefonisten een rondedans maakten om de brand-„stapel”.

Het was een originele indienststelling.

* * *

De laatste „koppeling” in dienst!

De schakel, welke het mogelijk maakt, dat de aangesloten uit twee telefoondistricten elkaar automatisch kunnen bereiken, noemt men een **koppeling**.

Er zijn 20 technische districten, terwijl de koppelingen wederzijds moeten zijn. Rekenen men het aantal mogelijkheden uit, dan zijn dit er 380.

De laatste 4 hiervan, nl Arnhem—Haarlem v.v. en Nijmegen—Haarlem v.v. werden op 29 Juni in gebruik gesteld. Hiermede was dus het landelijke interlocale automatiseringsplan gereed gekomen.

Ter herdenking van dit feit was men te Haarlem in de cantine bijeen gekomen, te Arnhem in restaurant Bristol.

In Haarlem was de Hoofddirecteur Algemene Zaken en Radio als gastheer aanwezig met autoriteiten van het Gemeentebestuur, Kamer van Koophandel enz, in Arnhem was het de Hoofddirecteur van Telegrafie en Telefonie met eenzelfde gezelschap van genodigden. In beide plaatsen waren er ook verschillende personeelsleden, die bij de te verrichten werkzaamheden hulp verleend hadden.

Nadat in beide plaatsen de resp Telefoon-directeuren en de Hoofddirecteuren het belang van het tot stand gekomen werk uiteengezet hadden, koos de Burgemeester van Arnhem een verbinding naar Haarlem, waar

hij door een vertegenwoordiger van het Gemeentebestuur werd beantwoord. Daarna voerde de Voorzitter van de Kamer van Koophandel te Haarlem een gesprek met zijn ambtgenoot in Arnhem.

Hoewel allen hun grote voldoening uitspraken met het tot stand gekomen werk, nam men toch met weemoed afscheid van de menselijke schakel uit de verbinding, die nu overbodig geworden was.

Als kleine vergoeding voor het werk dat de dames telefonisten sedert 1884 ten behoeve van de interlocale gemeenschap hebben verricht, werd de prachtige bloemenmand, die de Directeur te Arnhem van een der drukke klanten had ontvangen, een plaats gegeven in de interlocale telefoonzaal.

* * *

In het Cmz is een goederenlift in gebruik, welke aangedreven wordt door een hoofdmotor en een hulpmotor, nastelmotor. Deze nastelmotor wordt gebruikt voor het nastellen van de kooi, zodat deze gelijk komt met de etage.

Nu bleek na jaren een merkwaardige fout in de nastelmotor op te treden. Namelijk, dat de draden van de statorwikkeling naast het aansluitbordje doorbranden. Na hersteld te zijn, branden de draden echter na enige dagen weer door.

Dit is diverse keren gebeurd en er werd gezocht naar een oorzaak, waarbij gedacht werd aan electromagnetische krachten welke bij de aanloopstromen vrij groot zijn. Daar de lift echter in dienst moest blijven is men er teneinde raad toe overgegaan de motor te vervangen door een nieuwe. De oude motor ging naar de motoren-afdeling voor een grondig onderzoek.

Nadat de motor gedemonteerd was bleek de stator glimmende plekken te vertonen. Uit het ontstaan van deze glimmende plekken bleek dus, dat de stator gedraaid moest hebben in het statorhuis, dit kon echter alleen met grote kracht geschieden.

De nastelmotor draait bij het op en neer gaan van de lift ongeveer 800 maal per dag links en rechtsom. Door de mechanische belastingstoot van het overnemen van de hoofdmotor op de nastelmotor draaide de stator in het statorhuis ook een weinig heen en weer.

Daardoor werden de draden van de stator naar het aansluitbordje ook heen en weer gebogen, waardoor deze na verloop van tijd afbraken.

Dit euvel werd verholpen door de stator met schroeven in het statorhuis vast te zetten.