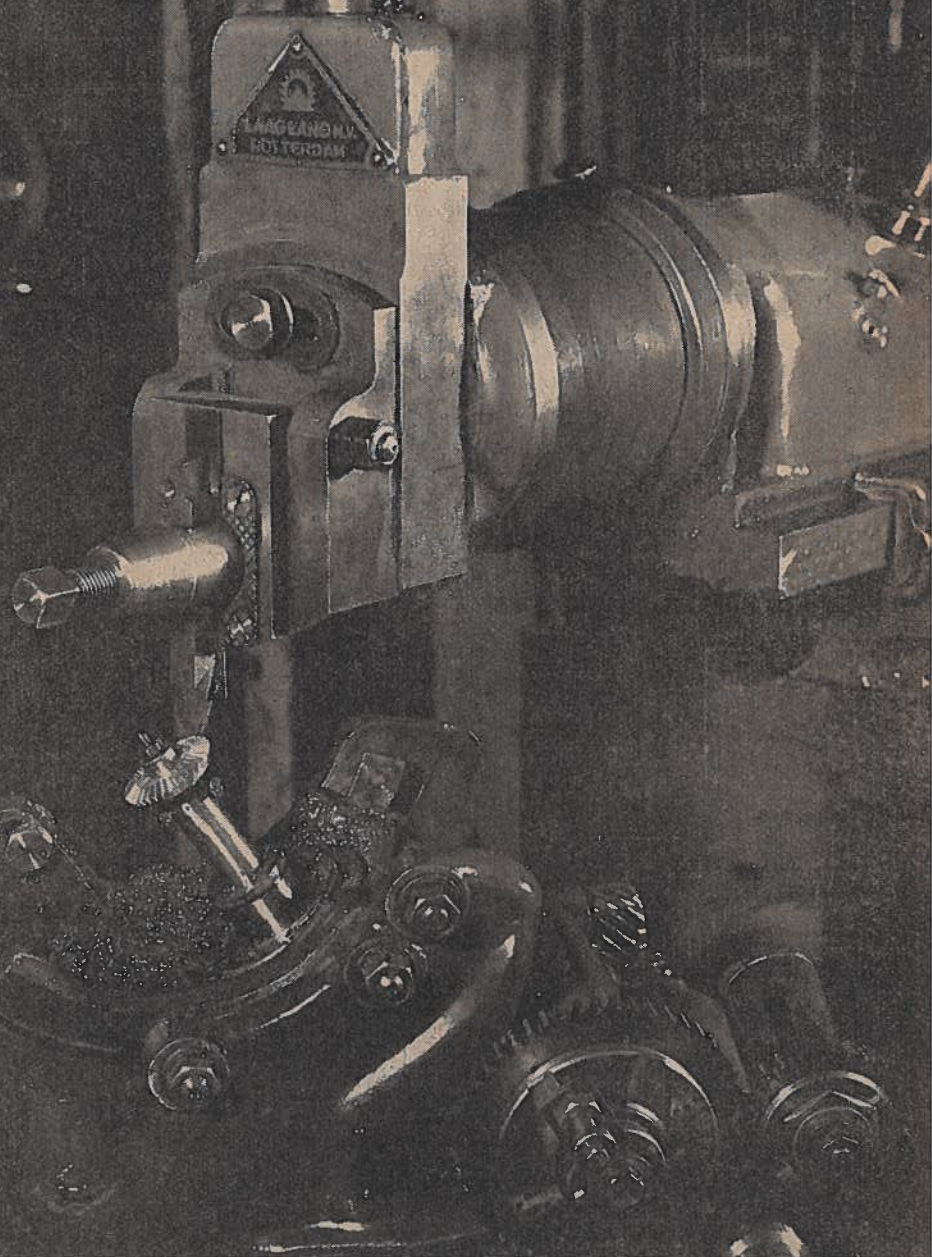


DTT studieblad

door en voor technisch personeel



STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** Unie-Groep PTT, welke gevormd wordt door de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteurs: J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Apeldoornselaan 108, Den Haag, Telefoon 39 19 54.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78.
- Abonnement:** F 4.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Apeldoornselaan 108, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

J. van Zanten	Het tijdsein of De sprekende klok	blz 163
Administratie	Onze ledenwerfactie 1950-1951	„ 165
J. Uylings	Het meten en plaatsbepalen van storingen in het kabelnet	„ 175
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 176
M. L. Schriel	Tandwielen	„ 177
D. Wagemaker	Projectie	„ 178
Redactie	Boekbespreking	„ 180
	Het praktische maatstelsel	„ 181
Redactie	Fluorescentie- buislampen en beryllium	„ 187
A. Koldewijn	Voor de vakexamens	„ 189
J. v. d. Putten	Het glazen oliespuitje	„ 192

BIJ DE VOORPAGINA:

Het steken van tandwielen op een schaaftank

HET TIJDSEIN

of De sprekende klok

door B. van Zanten

51-034

Bewakingsschakeling.

Het tijdsein kan gerekend worden tot een klok waarvan practisch alle abonné's gebruik maken. Een eerste vereiste van dit apparaat is, dat het absoluut betrouwbaar werkt en wanneer er zich eventueel een afwijking mocht voordoen, dat zo snel mogelijk wordt gemeld.

Hiervoor is een alarminrichting ontworpen, welke een optredende storing in het geluid of het niet doorgeven van een minuut-impuls d.m.v. een optisch signaal meldt, zie fig 6. In principe berust de contrôle op het geluid op het dichtdrukken van een buis EF6 en de contrôle op impulsen door het laden en ontladen van een condensator.

Wanneer een minuut-impuls wordt gezonden, bekrachtigt deze het K-relais van 200 ohm. De condensator a, welke door het plaatstroomapparaat (PSA) via een weerstand van 0,5 megohm, dIII-contact en een weerstand van 5 megohm was geladen, wordt door het sluiten van het kII-contact via een weerstand van 2000 ohm ontladen. Wordt het relais K door het ontbreken van de minuut-impulsen niet bekrachtigd, dan zal de condensator a zich ontladen via het neonlampje en het C-relais. Hierdoor wordt de stroom-

kring: aarde, sleutel S2, cII-contact, D-relais 2000 ohm gesloten. Het D-relais geeft zichzelf over het dV-contact een houdstroomkring. Door het sluiten van het dI-contact wordt deze storing kenbaar gemaakt.

Ook het doorgeven van het geluid wordt voortdurende onder contrôle gehouden. De wisselstroom wordt hierbij door een dubbelfasegelijkrichtbuis (EB4) omgezet in gelijkstroom en als negatieve rooster spanning op het rooster van de buis EF6 gebracht. Door deze negatieve rooster spanning vloeit in de anodekring van de EF6 géén stroom en staat deze buis dicht gedrukt. Verdwijnt nu door de een of andere oorzaak het geluid, dan is ook op het rooster van de EF6 geen spanning meer aanwezig en kan het relais B opkomen. Door het bII-contact wordt ook deze storing onmiddellijk gesignaleerd.

Locale tijdmelder-overdrager.

Wanneer een abonné in Utrecht de telefoon van de haak neemt en na het horen van de kiestoon het nummer 16555 draait, test een eindkiezer op een vrije tijdmeldoverdrager, zie fig 7.

Na de belegging van deze overdrager: c-ingang, Sp T, aV2-contact, WR 1-11, eII-contact, C-relais 1000

ohm 1—2, batterij, wordt gewacht op het doorkomen van een trommelimpuls of asimpuls via de uitgaande c-draad, welke het Q-relais bekrachtigt. Deze wordt gegeven zodra de trommel van het tijdsein een stand heeft bereikt, even vóór de uurfilm voor de lens komt. Dit in verband met de zekerheid dat eerst de uren worden doorgegeven.

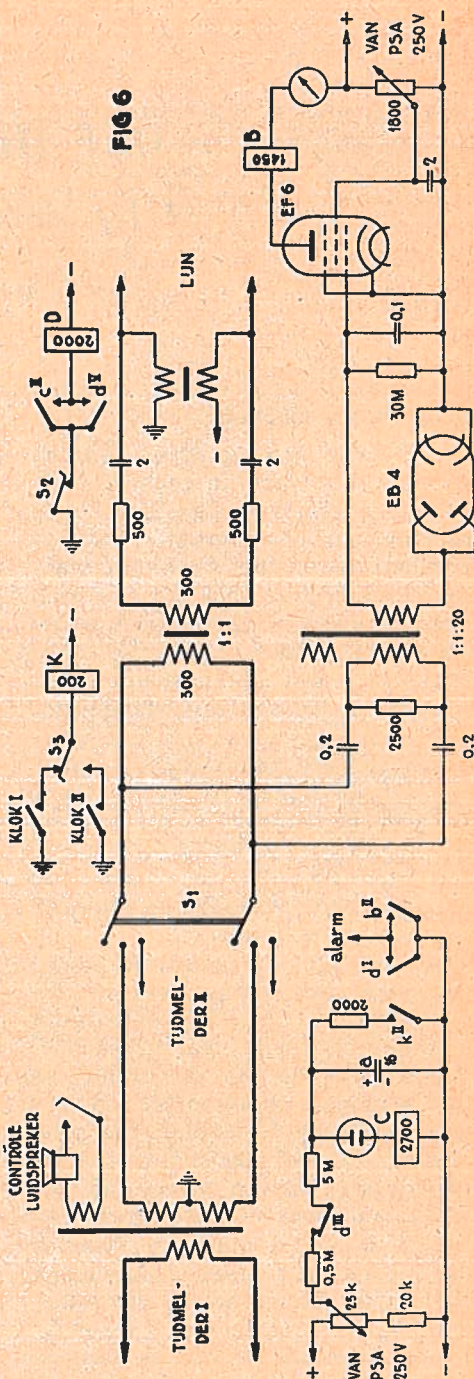
Na het bekrachtigen van het Q-relais sluit het qII-contact, dat via: aarde, qII-contact, A-relais 1000 ohm 3—4, aIII-contact, cII-contact bif wikkeling 40 ohm 5—2 van het A-relais, batterij, het A-relais doet aantrekken.

Hierna sluit het aV1-contact, waardoor de c-ingang via het aV1-contact aan het A-relais 1000 1—2 geschakeld wordt. Dit om te voorkomen, dat na omschakeling van het aIII-contact het A-relais zou afvallen.

Hierna worden door de aI1- en aI2- en de reeds omgelegde cIII- en cV2-contacten de a- en b- spreekdraden doorgeschakeld. In de eindkiezer wordt door de a/b-sluiting via 1300 ohm in de tijdmeeloverdrager de wekstroom afgeschakeld. Nu hoort de abonné voor de eerste maal de tijd uitspreken.

De wikkeling C 1000 ohm 4—5 is aangebracht ter vervanging van de in de c-ingang aanwezige wikkeling 1000 ohm 1—2, daar na het opkomen van het A-relais het aV2 contact opent en het C-relais zou afvallen.

Door het omleggen van het aIII-contact wordt de stroomkring: batterij, A-relais 40 ohm bif 2—5, cII-contact, aIII-contact, C-relais 1000 ohm 5—4, E-relais 50 ohm 2—1, punt 3 boog relais-kiezer WR, contactarm WR, aarde gesloten.



Het C-relais 1000 Ω neemt hierdoor de functie van de in de c-draad geschakelde wikkeling C 1000 over, terwijl door het opkomen van het E-relais de volgende stroomkring wordt gesloten: aarde qIV, cI2 en eIV1, WR-relaiskiezer, batterij.

Door bekrachtiging van de spoel van de WR-relaiskiezer wordt de WR-arm verplaatst naar stand 1.

Na het geven van een volgende trommelimpuls wordt de WR-relaiskiezer in stand 2 geplaatst. Hierna hoort de abonné voor de tweede maal de door hem gevraagde tijd afroepen.

In totaal wordt driemaal tijdmelding doorgegeven, tot daarbij de WR-relaiskiezer in stand 3 staat. Wanneer daarna de volgende trommelimpuls gegeven wordt, komt de relaiskiezer in stand 4 en vallen, door

het niet bedraad zijn van de WR-relaiskiezerboog tussen de punten 3 en 4, de relais E en C af. Hierdoor wordt de stroomkring:

aarde, WR 1—11, e IV2, WR-relaiskiezer gesloten.

De WR-relaiskiezer wordt wederom bekrachtigd en sluit hierbij het wrIII-contact, waardoor het E-relais weer opkomt:

aarde wrIII, E 3500, batterij.

Door de wisselwerking tussen relaiskiezer en het E-relais stapt de relaiskiezer naar stand nul.

Door het afvallen van het C-relais zijn in de a- en b-draden cIII en cV2 omgelegd, waardoor de abonné na driemaal de tijdmelding gehoord te hebben de bezettoon ontvangt.

Het vrijgeven van deze overdrager vindt plaats door het verbreken van de door de abonné opgebouwde verbinding.

Onze Propaganda-Actie 1950—1951

Dank zij veler medewerking konden in het tijdvak van 15 October 1950—15 April 1951, 664 nieuwe abonné's worden ingeschreven.

Aan allen, die daaraan het hunne hebben bijgedragen brengen wij van deze plaats onze hartelijke dank.

Het aantal abonné's op ons blad bedraagt thans ruim 6100. Ongetwijfeld zal het veel inspanning eisen, dit aantal gedurende de zomermaanden te handhaven. Wij vertrouwen er echter op, dat ieder, voor zover het in zijn vermogen ligt, zijn uiterste best zal doen om te voorkomen, dat het aantal abonné's zal teruglopen.

Mogen wij daarop rekenen?

De winnaars van de extra-premies

Op de vergadering van de Unie-groep PTT, welke Dinsdag 24 April jl is gehouden werden onder hen, die één of meer abonné's aanbracht, de extra-premies verloot.

Als gelukkigen kwamen uit de bus:

P. J. Pieren, Burgplein 7, Maastricht, verzilverde sigarettenkoker.

G. L. v. Sluis, Havenstraat 3, Middenmeer, boekenbon van f 10,—.

J. Bremer, Gaghelsweg 32, Steenwijk, verzilverd vierkleurenpotlood.

Wij feliciteren hen van harte met dit buitenkansje, hetwelk naar wij hopen voor hen een extra aansporing zal zijn, ook in de toekomst propaganda voor het blad te maken.

DE ADMINISTRATIE.

Ter controle is voor iedere overdrager een beleggingslampje aanwezig, terwijl een gesprekkenteller het aantal malen, dat tijdmelding wordt doorgegeven, registreert.

Vertragingsschakeling voor tijdmeldoverdragers in het districts-verkeer.

Wanneer door een abonné, aangesloten op een knooppunt of eindcentrale in het telefoondistrict Utrecht, de telefoon van de haak wordt genomen en wanneer deze na het horen van de kiestoon 0 kiest, zoekt

een op de laag 0 ingestelde le groepskiezer een vrije S-groepskiezer.

Na het kiezen van een 0 zoekt deze SGk een vrije Dienstgroepskiezer. Na het kiezen van het cijfer 2 test de DGk op contact 1 van laag 2 op een zogenaamde vertragingsschakeling. Fig 8 laat ons zien op welke wijze deze verbindingen geschakeld zijn.

Onmiddellijk komt de vraag bij ons op: om welke reden heeft men op dit contact een vertragingsschakeling aangesloten alvorens de vragende abonné de juiste tijd door te

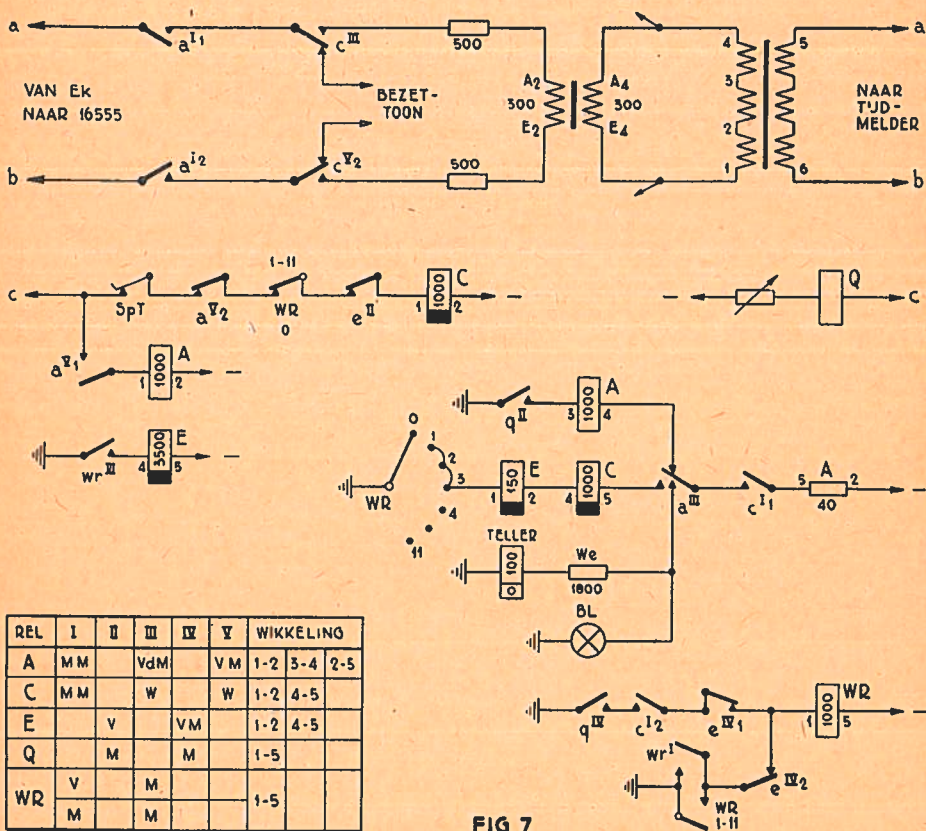


FIG 7

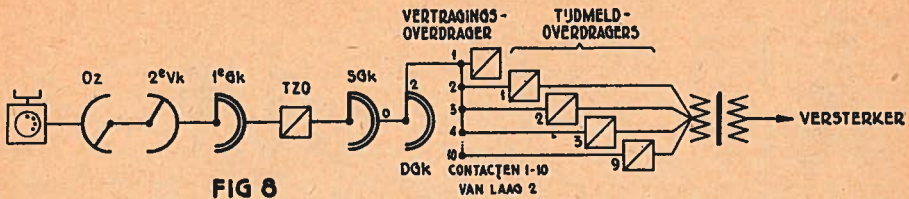


FIG 8

geven? Voor de beantwoording van deze vraag is het noodzakelijk het verband tussen Tijd-Zone-Overdrager met stuurschakelaar en tijdmelder eens iets nader te bezien.

Deze TZO is zodanig geconstrueerd, dat de stuurschakelaar in stand 7 staat wanneer de beantwoordingsimpuls wordt ontvangen (opgeroepene neemt de telefoon van de haak). Komt een beantwoordingsimpuls binnen en staat de stuurschakelaar nog *niet* in stand 7, dan ontvangt de oproeper bezettoon. Wanneer nu op het eerste contact van laag 2 van de DGk in plaats van een vertragingsschakeling een tijdmeldoverdrager was aangesloten, dan zou deze overdrager een beantwoordingsimpuls aan de TZO zenden, terwijl de stuurschakelaar nog niet in stand 7 geschakeld stond. Hierdoor zou dus de vragende abonné de bezettoon horen in plaats van de juiste tijd.

Fig 9 laat ons een vertragingsschakeling zien zoals deze in het telefoondistrict Utrecht in samenwerking met een tijdmeldoverdrager gebruikt wordt.

Nadat de DGk op decade 2 is geheven en ingedraaid, test het P-relais van deze kiezer op het eerste contact, waaraan de vertragingsoverdrager is verbonden en vindt hierbij de stroomkring:

aarde, P 1000 en 60, c-arm DGk, c-ingang vertragingsschakeling, A 500, cII-contact, We 500, batterij.

Het A-relais wordt bekrachtigd, trekt aan en sluit met zijn all-contact de stroomkring voor het B-relais, hetwelk eveneens aantrekt.

Door het sluiten van het bII-contact wordt de volgende stroomkring gesloten:

aarde, bII, C 500, C 1000, batterij. Het C-relais trekt traag aan en opent het cII-contact.

Door het sluiten van het bIV-contact blijft het P-relais van de DGk gehouden over:

We 500, bIV, We 500, batterij met parallel A 500, cII; A valt dan nog niet af.

Het cIV-contact bekrachtigt de teller; deze teller geeft dus aan hoeveel malen de vertragingsschakeling is gebruikt. Door het openen van het cII-contact valt het A-relais af, terwijl door het verbreken van het all-contact de aarde van het B-relais wordt afgenomen en dit relais eveneens afvalt.

Het P-relais van de DGk valt door het openen van het bIV-contact af, waardoor de kiezer gelegenheid krijgt een stap verder te draaien en op het volgende contact te testen waarop een tijdmeldoverdrager voor districtsverkeer is aangesloten.

Door het openen van het bII-contact valt ook het C-relais af. Het cII-contact wordt gesloten, waardoor een volgende oproep weer op de c-ingang van de vertragingsschakeling kan testen.

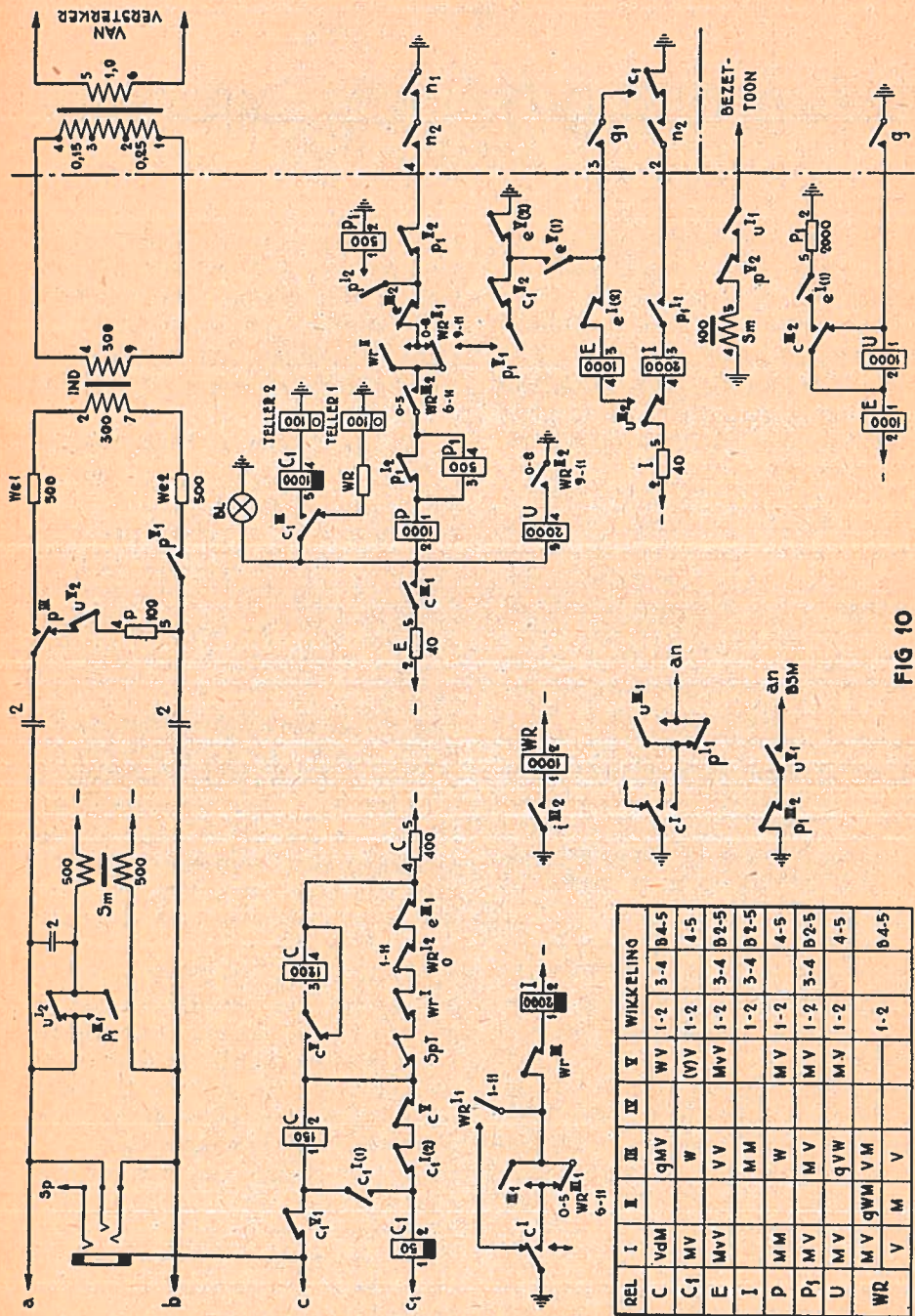


FIG 10

REL	I	II	III	IV	V	WIKKELING	
C	VdM	gMV	WV	WV	1-2	3-4	B4-5
C ₁	MV	W	(V)V	1-2			4-5
E	MvV	VV	MvV	1-2	3-4	B2-5	
I		M M	M M	1-2	3-4	B2-5	
P	M M	W	M V	1-2			4-5
P ₁	M V	M V	M V	1-2	3-4	B2-5	
U	M V	qVW	M V	1-2			4-5
WR	M V	gWM	V M				
	V	M	V				B4-5

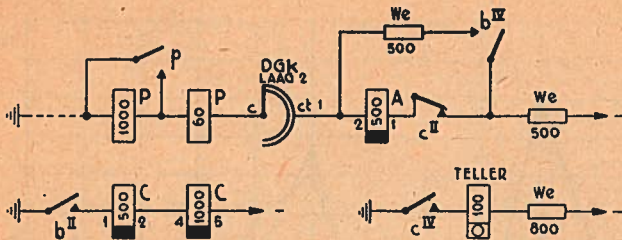
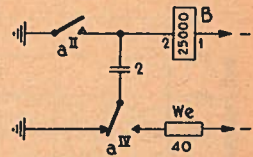


FIG 9



Tijdmeldoverdrager voor districts-verkeer, fig 10.

Als de DGk op het tweede contact test wordt de volgende stroomkring gesloten :

aarde, testrelais (P) van de DGk, c^1 -ingang, C_1 50, c_1I2 , cV , Sp-toets, wr I, WR I2 stand 0, eIII1, C 400 bifilaire, batterij.

De contacten c_1I (1) en c_1I (2) schakelen de wikkeling 150 ohm van het C-relais in serie met bovenstaande stroomkring, waardoor relais C opkomt. Door het openen van het c_1VI -contact wordt de c-ingang geopend, zodat deze ingang, welke eventueel voor een melding met het minuutsein kan worden gebruikt, niet meer in beslag kan worden genomen.

Het cIII1-contact sluit, waardoor over het reeds omgelegde c_1III -contact, het C_1 -relais via : batterij, E 40 bifilaire, cIII1, c_1III , C_1 1000, teller 2 100 Ω , aarde wordt ingeschakeld.

Door teller 2 wordt de oproep geregistreerd.

Tengevolge van het omleggen van het cI-contact wordt de volgende stroomkring voor het I-relais gesloten : batterij, I-relais 2000, wr-contact, WRIII stand nul, cI-contact, aarde.

Door het opkomen van het I-relais sluit het iIII2-contact, waardoor de relaiskiezer WR wordt bekrachtigd. Deze kiezer gaat naar stand 1 waardoor het circuit van het I-relais wordt verbroken en dit relais ver-

traagd afvalt. De WR-relaiskiezer wordt stroomloos en door het weer sluiten van het wrIII-contact wordt het I-relais wederom bekrachtigd. Op deze wijze doet de WR-relaiskiezer 6 trage stappen.

In stand 6 van de relaiskiezer opent het WRIII1-contact, zodat geen zevende stap wordt gemaakt. In deze stand wacht thans de overdrager op het doorkomen van de eerste tijdmelding.

Doordat na het testen van de DGk via Sm 500 en uI2, batterij aan de a-draad ligt en via Sm 500 batterij aan de b-draad, wordt direct bij het in beslagnemen van deze overdrager de beantwoording aan de TZO gegeven.

De oproeper zou dus een vrij harde tik horen, welke de eerste melding verloren zou kunnen doen gaan, indien op dat moment deze melding doorgegeven zou worden.

Aangezien door deze harde tik het oor van de oproepende abonné enigszins verdoofd is, laat men de relaiskiezer bovenstaande 6 omschreven stappen doen, waardoor ongeveer 600 msec vertragingstijd wordt bereikt alvorens de eerste melding wordt doorgegeven.

Zoals reeds beschreven, is de tijdmelder zó ingericht, dat vóór het begin van elke melding een aardimpuls wordt gegeven (ascontacten n1 en n2).

In stand 6 van de WR-relaiskiezer wacht de overdrager op het doorkomen van deze asimpuls, waar-

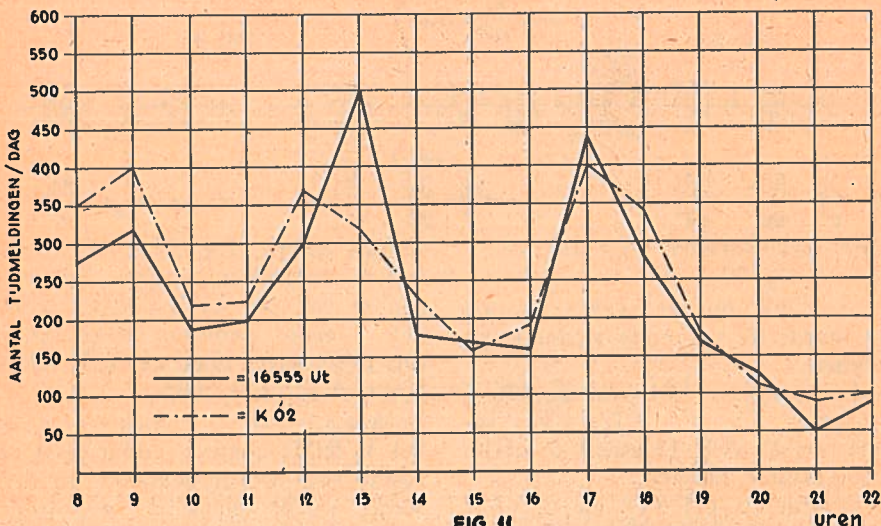


FIG 11

door alleen complete meldingen worden doorgegeven.

Relais P wordt bekrachtigd over :
batterij, E 40 bifilair, cIII1, P 1000,
p₁12, WRIII2 stand 6, WRII1
stand 6, eIII2, p₁V2, punt 4, as-
contacten n2 en n1, aarde.

De pIII- en pV1-contacten schake-
len de a- en b-draden door naar het
tijdsein. Na afloop van de asimpuls
wordt het P₁-relais 500 ohm be-
krachtigd. Thans wordt de eerste
melding doorgegeven.

De inductiespoel IND is aangebracht
om de symmetrie ten opzichte van
aarde te verzekeren. De inwendige
weerstand van de versterker is zeer
laag. Per overdrager is een totale
weerstand van 1600 ohm aanwezig,
of 800 ohm per draad. De lage
inwendige weerstand van de ver-
sterker vormt als het ware een kort-
sluiting om het onderling spreken
van de oproepers via de versterker
te beletten.

Voor het begin van de tweede mel-
ding volgt eerst weer een asimpuls,
welke het relais I bekrachtigt.

Door het iIII2-contact wordt de

WR-relaiskiezer naar stand 7 ge-
bracht. Na afloop van de asimpuls
vallen de relais I en WR weer af
en wordt de tweede melding door-
gegeven.

De volgende asimpuls brengt het
I-relais weer op, waarna de WR-
relaiskiezer naar stand 8 gaat. Hier-
na volgt de 3e melding en stapt de
WR-relaiskiezer na ontvangst van
de asimpuls naar stand 9.

In deze stand komt het U-relais op.
batterij, E 40 bifilair cIII1, U 2000,
WRII2 stand 9, aarde.

Na afloop van de asimpuls vallen
de relais I en WR af, waardoor
ook de relais P en P₁ afvallen.

De contacten pIII' en pV1 beëindi-
gen het doorgeven van de melding,
terwijl het P₁III1-contact de batterij
van de a-draad neemt en de TZO
de achterliggende verbinding ver-
breekt en bezettoon aan de oproeper
geeft.

Zodra de TZO door de oproeper
wordt vrijgegeven, verdwijnt de aar-
de aan de c-ingang van de over-
drager. De relais C en C₁ vallen

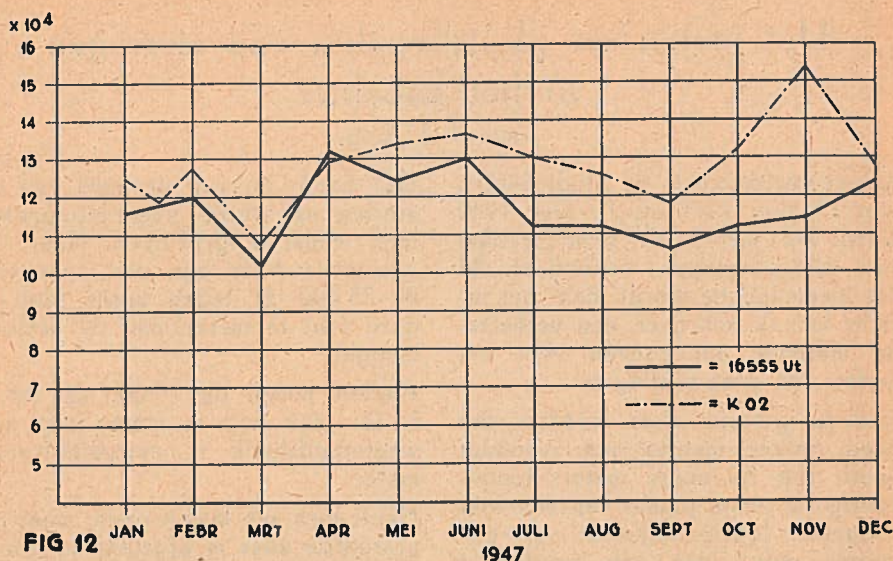


FIG 12

af. Hierdoor wordt relais I weer bekrachtigd.

batterij, I 2000, wrIII, WRI1 stand 9, cl, aarde.

De WR-relaiskiezer wordt door het illI2-contact bekrachtigd, waardoor wrIII opent en het I-relais weer afvalt. Op deze wijze gaat WR naar stand nul. In deze stand valt ook het U-relais af en is de overdrager weer in de ruststand teruggekeerd.

Verkeersgrafieken van het tijdsein.

Figuur 11 toont ons het beeld van het aantal malen, dat door abonne's in het telefoondistrict Utrecht per dag van het tijdsein gebruik wordt gemaakt. Hierbij geeft de getrokken lijn het aantal malen weer dat 16555 gedraaid wordt, terwijl de gestippelde lijn het verkeer over 0 02 aan geeft.

Op deze grafiek zijn duidelijk enige pieken waar te nemen, waaruit is op te maken, tegen welke tijd de arbeid in kantoren en werkplaatsen een aanvang neemt. Opvallend is ook het aantal malen, dat te 17,— uur van het tijdsein gebruik gemaakt wordt.

De grafiek in fig 12 laat ons een beeld zien van het aantal tijdaanvragen over het jaar 1947.

Hieruit zien we, dat het tijdsein in de maand November een record aantal tijdaanvragen van totaal 268.000 te verwerken heeft gehad. Aan de hand van deze grafieken en gezien het zeer geringe aantal storingsmeldingen mogen we tenslotte concluderen, dat dit apparaat in de praktijk zijn betrouwbaarheid en nuttigheid ruimschoots heeft bewezen.

RECTIFICATIE:

Gaarne bieden wij onze excuses aan voor het verbasteren van de naam van de schrijver van het artikel: *De laagfrequent Meetset*. De naam moet luiden:

A. J. Verstraate

Het meten en plaatsbepalen van storingen in het kabelnet

door J. Uylings

51-037

In twee artikelen in de Studiebladen van 15 Juni 1948 en 15 Dec 1949 werd het meten en plaatsbepalen van kabelstoringen behandeld. In het hiervolgende wordt, naar het inzicht van de schrijver, een verbeterde methode aangegeven voor het meten van deze storingen.

Voorop gesteld moet worden, dat geen enkele meting een resultaat geeft, dat op enige meters nauwkeurig de juiste plaats van een fout aangeeft. Iedere uitkomst van een meting wordt dan ook beschouwd als de plaats, waar de fout zich ongeveer moet bevinden. In verband met eventuele andere gegevens wordt dan besloten, hoe verder gehandeld zal worden.

In het algemeen staat het vast, dat een foutbepaling des te nauwkeuriger is, naarmate de fout zich dichterbij één der kabeleinden bevindt. Daar de weerstand van 1 m kabelader nooit precies te bepalen is — deze is nl afhankelijk van de temperatuur van de kabel — zal de plaatsbepaling van de fout des te nauwkeuriger zijn, wanneer deze weerstand per meter slechts een klein aantal malen op de gevonden weerstand gedeeld kan worden.

Komt een melding binnen dat een abonnélijn gestoord is, dan wordt door een meting vanuit een centraal punt bepaald, waar de fout zich bevindt. Blijkt de fout in de grondkabel te zitten, bijv afleiding van één der aders t.o.v. aarde of t.o.v. een andere abonnélijn, dan wordt deze storing bij de PTD te Asd doorgegeven aan de kabelstoringsdienst.

Het hangt nu van de aard van de storing af, welke meetinstrumenten men wenst te gebruiken. Heeft de gestoorde ader bijv een fout van 0—75 000 Ω tegen aarde, dan is deze fout te meten met de bridge-meter.

Fouten boven de 75 000 Ω tot 1 M Ω zijn nog te meten met een weerstandsbank + spiegelgalvanometer.

Heeft men een lasput open, waar de gestoorde ader is afgetakt of doorheen loopt, dan verbindt men de gestoorde ader met een a- en b-draad van een vrij gemeten aderstel, zie fig 1.

In de practijk blijkt, wanneer men een enkele lusmeting toepast en de gevonden waarde door twee deelt, dat deze uitkomst in het algemeen niet de juiste ohmse weerstand van de defecte lijn is. De weerstanden van de aders onderling verschillen te veel om hiervoor de halve lusweerstand te mogen nemen. Deze moet dan ook door meting bepaald worden en voor dit doel wordt voor de meting van de defecte ader, daar waar de lus gesloten wordt, deze niet met één goede, doch met twee goede aders doorverbonden. Er ontstaan dan 3 lussen, waarvan de lusweerstand bepaald worden en waaruit de weerstand van de defecte ader te berekenen is. (De foutmeting geschiedt later slechts over één lus).

Weerstand lus AC is $a + c$ ohm

„ „ BC „ $b + c$ „

„ „ AB „ $a + b$ „

Hieruit kunnen we berekenen :

$$\frac{\begin{array}{r} a + c \text{ ohm} \\ b + c \text{ ohm} \\ \hline a + b + 2c \text{ ohm} \\ a + b \text{ ohm} \\ \hline 2c \text{ ohm} \end{array}}{=} +$$

2 × de weerstand van de defecte ader.

Door omschakeling van de schakelaar S in stand 2, zie fig 2, verbindt men één van de hoekpunten van de brug over aarde met het punt, waar de ader defect is (bij de Bridgемегger schakelaar in stand Varley). Voor deze meting gelden de volgende formules, bij een lusweerstand R_L :

$$\frac{A}{B} = \frac{R_L - x_1}{x_1 + W}$$

$$Ax_1 + AW = BR_L - Bx_1$$

$$Ax_1 + Bx_1 = BR_L - AW$$

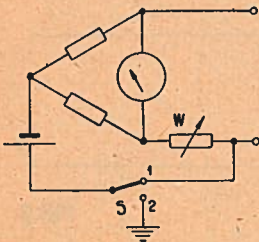
$$x_1 = \frac{BR_L - AW}{A + B}$$

Voor weerstandsverhoudingen van A en B van 1 : 1, 1 : 10 en 1 : 100 vinden we dan :

$$x_1 = \frac{R_L - W}{2}, \text{ bij } A : B = 1 : 1$$

$$x_1 = \frac{10R_L - W}{11}, \text{ bij } A : B = 1 : 10$$

$$x_1 = \frac{100R_L - W}{101}, \text{ bij } A : B = 1 : 100$$



Wanneer we dus met deze methode x_1 berekend hebben, verrichten we voor controle nogmaals een meting op deze zelfde lus. Daartoe verplaatsen we de aansluitdraden van de brug, zodat de defecte lijn aan klem I en de goede lijn aan klem II komt, zie fig 3.

De lusweerstand blijft R_L .

$$\frac{A}{B} = \frac{x_2}{(R_L - x_2) + W}$$

$$Bx_2 = AR_L - Ax_2 + AW$$

$$Ax_2 + Bx_2 = AR_L + AW$$

$$x_2 = \frac{AR_L + AW}{A + B}$$

Voor de weerstandsverhouding van A en B van 1 : 10 en 1 : 100 vinden we dan :

$$x_2 = \frac{AR_L + AW}{A + 10A} = \frac{R_L + W}{11}$$

bij A : B = 1:10

$$x_2 = \frac{AR_L + AW}{A + 100A} = \frac{R_L + W}{101}$$

bij A : B = 1:100

Het verschil tussen de waarden x_1 en x_2 geeft een indruk van de nauwkeurigheid der meting. Indien de afleiding naar de aarde gering is, kan het verschil groot zijn; heeft de defecte lijn volkomen aardsluiting of tegenstroom, dan zal het verschil heel klein of nul zijn.

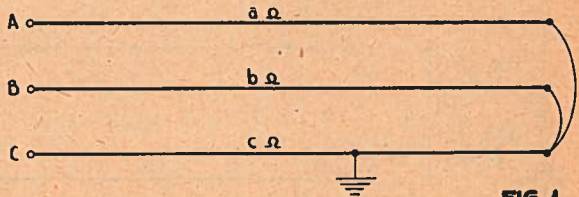


FIG 1

Door nu de gemiddelde waarde x van x_1 en x_2 te nemen, heeft men de ohmse weerstand gevonden van de plaats van de meting tot aan de isolatiefout van de defecte lijn.

Nu moet deze weerstand x ohm vervangen worden door een lengte in meters om de plaats van de fout in de kabelroute aan te kunnen geven. Dit kan gebeuren door de weerstand per meter kabellengte, welke voor die aderdikte geldig is. In de praktijk is nu gebleken, dat kabelstoringen het meest voorkomen in de aftakkabels. In verband hiermede en de reeds in de inleiding van dit artikel genoemde redenen, kunnen wij de gevonden waarde x aftrekken van de gemeten weerstand van de defecte ader.

In de gevallen, waar de fout zich dichterbij het einde van de lus bevindt, dan bij het einde waar gemeten is, wordt de weerstand van de meetdraden geëlimineerd.

Om de kabellengte te vinden van de lasput, waar de lus gevormd is, tot de isolatiefout, delen we dit verschil (y) door de gemiddelde weerstand per meter van de desbetreffende ader.

Deze aderweerstand is niet altijd juist te bepalen, deze is nl van diverse factoren afhankelijk, zoals bodemtemperatuur, homogene kwaliteit van de ader enz.

Conclusie.

Deze methode is alleen bruikbaar, wanneer men de beschikking heeft over één ader, die in vergelijking met de slechte ader goed te noemen is. Is dit niet het geval, dan zal men andere meetmethoden moeten toepassen.

Voorbeeld

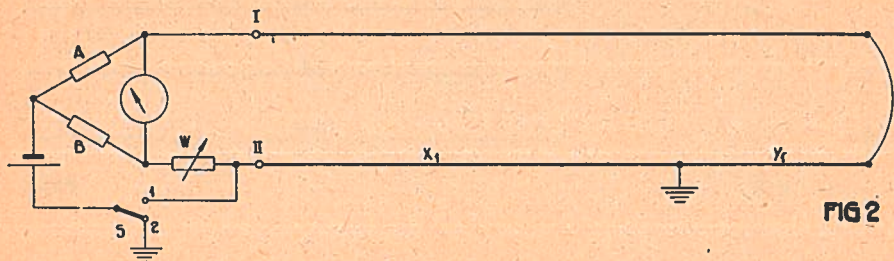
Aan de hand van het voorgaande zullen we een meting uit de praktijk uitwerken.

Uit binnengekomen storingsmeldingen bleken er enkele abonné's te zijn, die afgetakt waren op dezelfde kabel, zodat werd aangenomen, dat we hier met een storing in een dikkere kabel te doen hadden.

Door middel van twee hulpdraden werd de gestoorde ader van abonné X doorverbonden met een stel vrijgemeten aders van abonné Y in het aangrenzende perceel.

De gestoorde ader had ongeveer 10 000 ohm isolatieweerstand t.o.v. aarde.

De meting werd met de Bridge-megger uitgevoerd in de centrale, waar deze twee stellen aders tesamen komen. Met de schakelaar in stand *Bridge* bleek de verhoudingsschakelaar bij een onnauwkeurige meting van de lus op stand 10 te moeten staan; gemeten werd toen (zie fig 1):



weerstand lus AC	135,02 Ω	
„ „ BC	133,9 Ω	
	<hr/>	+
	268,92 Ω	
weerstand lus AB	135,58 Ω	
	<hr/>	-
2 × de defecte ader =	133,34 Ω	
Weerstand defecte ader =	66,67 Ω	

1e Foutmeting.

De schakelaar van Bridge op Varley plaatsen; de verhoudingsschakelaar bleef op 1 : 10 staan.

Defecte lijn aan de klem Aarde (volgens fig 1 de c-draad).

Goede lijn aan de klem Lijn (volgens fig 1 de a-draad).

De klem Varley verbinden met aarde Na meting werd voor W in fig 2 gevonden 1139 Ω en voor R_L = lusweerstand AC = 135,02 ohm.

Deze waarden geplaatst in de betreffende formule geeft :

$$x_1 = \frac{10 R_L - W}{11} = \frac{1350,2 - 1139}{11} = 19,2 \Omega$$

2e Foutmeting.

De defecte en de goede lijn werden verwisseld nl de defecte lijn aan de klem Lijn en de goede lijn aan de klem Aarde. Na meting werd voor W 1957 Ω gevonden. Verhoudingsschakelaar 1 : 100 (zie fig 3).

De gevonden waarden geplaatst in de formule geeft :

$$x_2 = \frac{R + W}{101} = \frac{135,02 + 1957}{101} =$$

20,713 Ω

Het verschil tussen x₁ en x₂ resp 19,2 Ω en 20,713 Ω = 1,513 Ω. In meters uitgedrukt voor een 0,6 mm kabel ongeveer 25,5 m.

De gemiddelde waarde van x₁ en x₂ is 19,956 ohm. De weerstand van de defecte lijn van de abonné tot de centrale is 66,67Ω.

Voor y werd dus 66,67 - 19,956 = 46,714 Ω gevonden.

De fout bevindt zich dus 19,956 Ω van de centrale en 46,714 Ω van de gestoorde abonné.

Door middel van een kabeltekening van de desbetreffende kabel, waarop de afstanden en het type kabel zijn aangegeven, werd de fout theoretisch bepaald voor een perceel gelegen aan de Keizersgracht.

De gestoorde voedingskabel, een 448 dd 0,6 mm (PTD Asd) ligt hier in een betonnen kanalisatie, afgedekt met ijzeren platen; zoals later zal blijken, was dit één van de oorzaken van deze storing.

Na het lichten van enkele platen over een afstand van ongeveer 50 m werd de kabel goed schoongeborsteld en onderzocht. Maar uiterlijk werd geen enkele fout geconstateerd. Daar we in deze kabel geen prof-

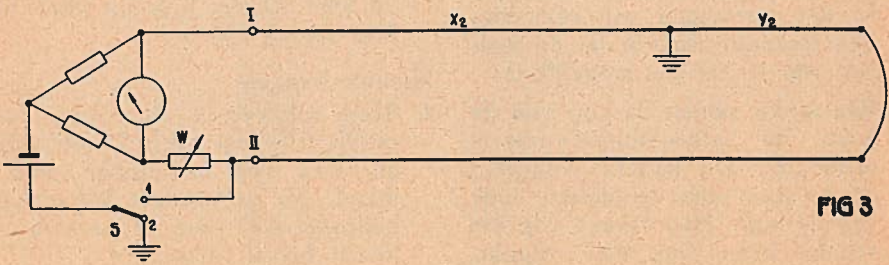


FIG 3

las wilden maken werd de dichtsbij zijnde las in de richting van de aboné uitgesmolten om nogmaals een meting te verrichten, die, daar deze las dicht bij de fout gelegen was, een juister beeld zou geven.

Voor X werd ditmaal $19,98\Omega$ gevonden en voor Y $14,055\Omega$

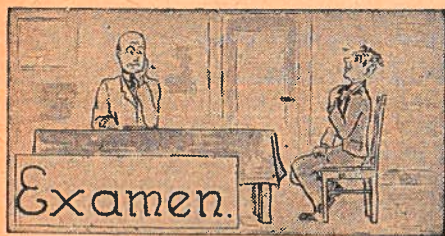
Voor deze 0,6 mm-kabel was de afstand van de uitgesmolten las tot aan de fout ongeveer 238 m.

Na meting vanuit de uitgesmolten las kwamen we wederom uit in het door ons schoongemaakte gedeelte van de kabel in de kanalisatie. Na grondig onderzoek werd een plaats gevonden waar de kabel bekneld had gezeten tussen de onderliggende kabels en een stuk hoekijzer aan de onderzijde van een van de afdekplaten. De kabel werd op deze plaats over een afstand van ongeveer 25 cm tot op het lood schoongemaakt. Bij onderzoek van het lood

werden verschillende scheurtjes in de lengterichting geconstateerd. Het lood werd over een afstand van 20 cm rondom verwijderd. In dit stuk lood bleek een scheur van ongeveer 6 cm te zitten, waardoor vocht in de kabelziel was gedrongen. Door middel van broeimassa werd dit vocht uit de kabelziel verdreven, waarna bij controle de gestoorde aders als „goed” gemeten werden. Als oorzaak van deze storing werd aangenomen zgn vermoeidheid van het lood; ook wel onjuist *interkristallyne corrosie* genaamd.

Op deze plaats was nl de kabel bekneld geweest tussen de onderliggende kabels en een afdekplaat.

Door geparkeerde auto's en voetverkeer werd deze afdekplaat en ook de beknelde kabel zwaar belast of in trilling gebracht.



Antwoorden van blz 153

1. Omdat, door de aanwezigheid van het schoortje aan de consôle, het vervangen van een daar onderstaande isolator op de penen van 19 cm niet mogelijk is.
2. Eén stuks, omdat de kop van de bout de afhechtingsdwarsarm vastklemt. De andere volgplaat aanbrengen aan de andere zijde van de bout. Hier komen (op het schuine been) dus twee volgpla-

ten. Door deze wijze van handelen is tevens bij het eventueel slopen van de afhechting de bout niet incompleet.

3. Er zijn dwarsarmen voor vier en voor acht isolatoren nr 1.
4. Voor vier isolatoren nr 1 met beugels.
Voor acht isolatoren nr 1 met kleine bokbouten.
5. Voor 1e klas wegen 6 m, voor 2e klas wegen 5 m en voor 3e klas wegen $4\frac{1}{2}$ m.

Nieuwe vragen.

1. Men schakelt 4 elementen parallel. Elke cel heeft 2 volt emk en 0,12 ohm inwendige weerstand. De uitwendige weerstand bedraagt 0,47 ohm. Hoeveel watt wordt hierin verbruikt?

TANDWIELEN

M. L. SCHRIEL

51-032

II. Grondbeginselen der tandconstructies. (vervolg)

Wanneer we de tanden een vorm geven die overeenkomt met een evolvente, dan voldoen ze aan de voorwaarde, dat de loodlijn in het raakpunt van twee tandflanken gaat door het raakpunt der beide steekcirkels.

Tekenen we nl twee tandwielen, figuur 9, dan zijn de grondcirkels de cirkels waar de evolventen uit ontstaan.

De lijn AC komt overeen met de lijn AC in figuur 7. Voor het bovenste tandwiel ontstaat op een andere grondcirkel een evolvente met dezelfde lijn AC. Deze lijn heet „ingrijplijn”, want alle *aanrakingspunten van de beide tandflanken liggen op deze lijn*.

Stel, dat de afstand tussen de beide assen vast ligt. De diameter van een van de beide grondcirkels kunnen we nog willekeurig kiezen. Maar aangezien de gemeenschappelijke raaklijn der beide grondcirkels door het punt C (raakpunt der steekcirkels moet gaan) ligt hiermede de diameter van de andere grondcirkel vast.

Wat is nu maatgevend voor een tandwiel?

- De diameter van de grondcirkel bepaalt de vorm van de evolvente, dus van de tandflank.
- De verhouding tussen de diameter van de grondcirkel en de diameter van de steekcirkel bepaalt het gedeelte van de evolvente, dat voor de tandflank zal worden benut.

- De verhouding, genoemd in b, ligt vast in de driehoeken $A C O_2$ $A^1 C O_1$.

$$\cos \alpha = \frac{r_{g1}}{r_{s1}} = \frac{r_{g2}}{r_{s2}}$$

rg = straal grondcirkel

rs = straal steekcirkel

We kunnen dus ook zeggen, dat hoek α (de drukhoek) maatgevend is voor het gedeelte van de evolvente, dat voor de tandflank zal worden benut.

Hoek α is ook de hoek tussen de ingrijplijn $A^1 C A$ en de raaklijn aan beide steekcirkels in punt C.

Deze drukhoek is tegenwoordig meestal 20° .

Op de voor- of nadelen van een grotere of kleinere drukhoek komen we terug in hoofdstuk V.

Hoe groter het tandwiel wordt, des te groter worden ook de diameters van de steekcirkels en de grondcirkels. Dit heeft invloed op de vorm van de evolvente.

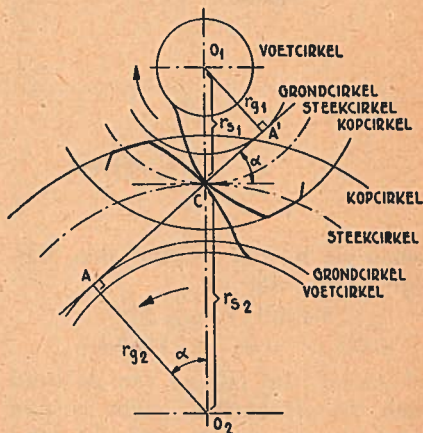
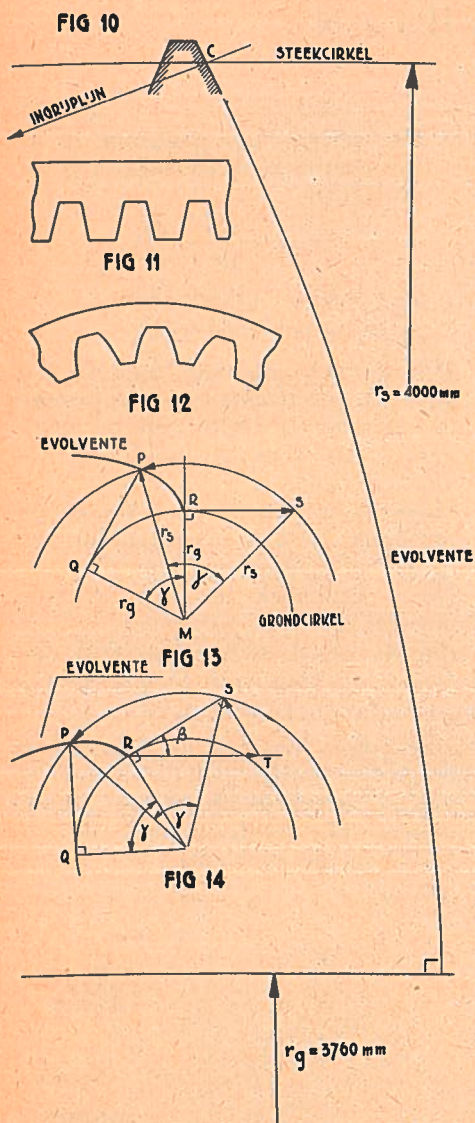


FIG 9



Nemen we bijv $r_s = 4000$ mm, dan volgt hieruit, dat

$$r_g = 4000 \times \cos 20^\circ = 4000 \times 0,94 = 3760 \text{ mm.}$$

Stel verder, dat hoogte van de tand boven de steekcirkel gelijk is aan 6 mm en de hoogte van de tand onder de steekcirkel 7 mm (moduul

6), dan ziet de tandflank er uit als getekend in figuur 10.

De evolvente is in het gedeelte, dat voor de tandflank wordt gebruikt, zo goed als recht.

Bij een tandwiel met een steekcirkel, die een oneindig grote straal heeft, is het gedeelte van de evolvente, dat we voor de tandflank gebruiken, volkomen recht. We noemen een dergelijk tandwiel een *tandheugel*, fig 11. Tandwielen kunnen ook een inwendige vertanding hebben. De tandflanken zijn nu niet „bol” maar „hol”. Waar bij de uitwendige vertanding de tand zit, bevindt zich nu de tandholte en omgekeerd, figuur 12.

De voorwaarden voor de samenwerking van een tandwiel met inwendige vertanding en een met uitwendige vertanding zijn beter, dan die van twee tandwielen met uitwendige vertanding.

Dat de eerste combinatie niet méér wordt toegepast vindt zijn oorzaak, ten eerste in een moeilijker fabricageproces en ten tweede in de moeilijkheden, die opgelost moeten worden voor het lageren van het tandwiel. (wordt vervolgd).

Fig 7d is niet geworden wat de schrijver er zich van voorgesteld had, Daarom is deze figuur gecorrigeerd en opnieuw afgedrukt. Het dik getekende gedeelte van de evolvente wordt benut voor de tandflank. Het wordt begrensd door de buitendiameter van het tandwiel en door de diepte van de beitel in het werkstuk. Deze diepte houdt verband met de hoogte van de tand. Verdere details over de tandafmetingen volgen later.

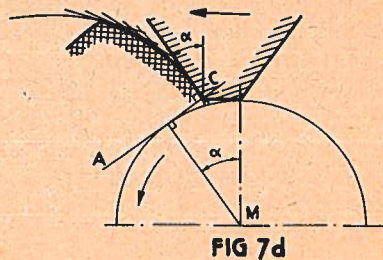


FIG 7d

Projectie

D. Wagemaker

51-038

De Bol.

Zoals uit fig 6a blijkt geeft de projectie geen moeilijkheden en ... een uitslag ervan bestaat practisch niet.

De bol behoort tot de niet ontwikkelbare oppervlakken. Als het toch gebeurt, is dat een benaderingsconstructie, die we hier willen bespreken. De gegevens hiertoe werden welwillend verstrekt door Prof Dr S. C. van Veen te Delft.

Vaste stoffen zijn niet tot een uitslag te ontwikkelen. Alleen materieel met voldoende elasticiteit is er voor geschikt. Een glasblazer kan een bol vormen, omdat het materieel waarmede hij werkt plastisch is.

Alleen door een globe te beplakken met kleine stukjes papier, kan men er in slagen een glad oppervlak te verkrijgen.

Het leer van een voetbal zet uit of krimpt in, al naar mate de spanning die er op staat. Er is een zekere mate van rekbaarheid aanwezig. Bestaat de bol uit vaste stoffen, dan moet ze op de draaischijf worden gemaakt.

Wat nu de benaderingsconstructie betreft, bezien we eerst eens fig 6b.

U ziet hierop de middellijn A—B en de grote cirkel A C B D. Wil men er nu in slagen een bij benadering zo nauwkeurig mogelijk resultaat te verkrijgen, dan dient men het oppervlak te verdelen in schijfjes, hoe meer hoe beter, net als een sinaasappel en krijgt dan tenslotte als uitslag fig 6c.

De vorm, die ontstaat is een sinuslijn, zoals fig 6d aangeeft. Daarop berust het principe.

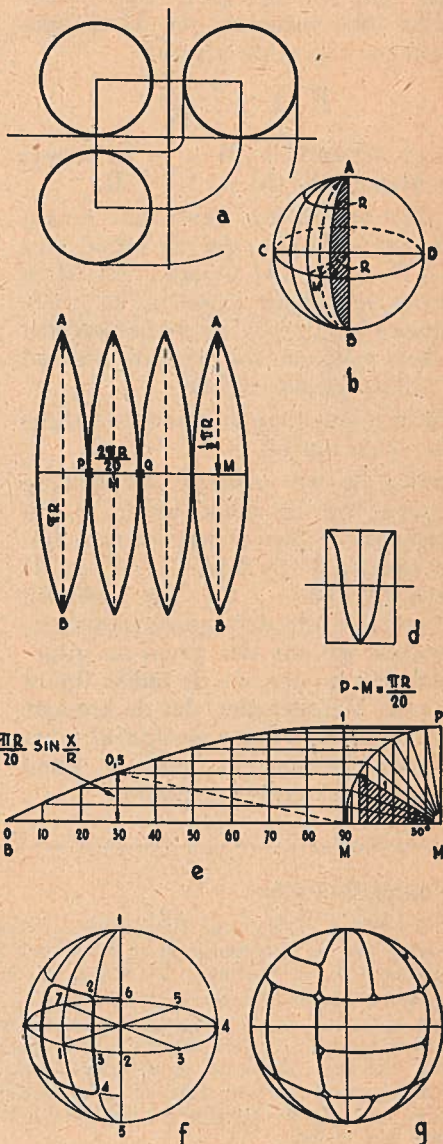


FIG 6

Eerst even repeteren. Een *sinus* is de verhouding die bestaat tussen de schuine zijde van een rechthoekige driehoek en de overstaande rechtehoekszijde.

Stel, dat we de grote horizontale cirkel 6b verdelen in 20 gelijke stukken, dan is de afstand

$$PQ = \frac{2\pi R}{20}$$

en de afstand $A-B = \pi R$, terwijl de afstand $A-M = \frac{1}{2} \pi R$.

Kijken we nu nog eens naar de fig 6b, dan zien we, dat de straal van $C-D = R$. De afstand $A-M$ is echter een kwart cirkel of 90° . We kunnen om de 10° op de bol parallel cirkels trekken, waarvan de afstand R steeds kleiner wordt.

Na deze inleiding stappen we ineens over naar fig 6e.

Rechts is de gewone voorstelling gegeven van de sinusformule. In één driehoek, de gearceerde, is de schuine zijde $= 1$, de hoek $= 30^\circ$ en de verticale zijde $= 0,5$. Dit blijkt uit de tabellen van de logaritentafels. Denken we ons dat geval nu uitgerekt, dan krijgen we de linkse figuur van 6e. Vergeet niet, dat de kromme met de meeste nauwkeurigheid moet worden vastgesteld aan de hand van de wiskundige gegevens.

De kwartcirkel rechts is verdeeld in $9 \times 10^\circ$, de straal $= 1$.

De lengte $B-M$ is ook verdeeld in 90° . Met de zijprojectie er naast zijn de hoogtelijnen nu zo af te lezen. Maar zo doen we het niet. We raadplegen daartoe de logaritentafels. Alleen één maat, die van $30^\circ = 0,5$ kan ineens worden ingevuld. De wiskundige formule staat er bij.

$$\frac{\pi R}{20} \sin \frac{x}{R} = 0,5$$

Tenslotte nog de voetbal uit fig 6g. De grote cirkel wordt verdeeld in 8 gelijke delen. Voor de lengten der repen gebruikt men $\frac{1}{4}$ deel van de omtrek en dan worden ze vervolgens aan elkaar genaaid, zoals fig 6g laat zien.

En zo zijn we dan gekomen aan de doorsnijdingen, maar daarover een volgende keer.

In de berekening van de middelpuntshoek van de hoog van de grote cirkel, op blz 138 is een fout geslopen, welke door de aandachtige lezer wel opgemerkt zal zijn.

$$\frac{155}{755} \times 360^\circ = \frac{31}{151} \text{ of afgerond } 72^\circ$$

BOEKBESPREKING.

In de Philips' Technische Bibliotheek is verschenen het 2e deel van de trilogie: „Toepassing van de electronenbuis in Radio-ontvangstellen en Versterkers” door Dr. B. G. Dammers, Ing J. Haantjes, J. Otte en Ir. H. v. Suchtelen.

Dit werk, bevattende de Hoofdstukken 6, 7 en 8, behandelt de laag-frequent versterking, eindversterking en de voeding. De wijze waarop de schrijvers zich van hun taak gekweten hebben, verdient alle lof. De behandelde theorie is zodanig uitgewerkt en toegelicht, dat niet alleen de toestelconstructeur, waarvoor dit werk in eerste instantie bestemd is, maar ook een ieder, die meer dan oppervlaktige interesse heeft in de problemen, welke zich bij het construeren van een toestel voordoen, in dit boek waardevolle richtlijnen kan vinden.

Rest ons te vermelden, dat de typografische verzorging uitstekend te noemen is, de prijs f 19,50 bedraagt en wij met belangstelling de uitgave van het derde deel tegemoet zien.

Het practische maatstelsel

(Definitie van de ampère)

51-039

In het Februarinummer hebben wij gezegd een artikel te zullen wijden aan de in het practische maatstelsel geldende definitie van de *ampère*. Het is echter gewenst een beschouwing over *permeabiliteit* daaraan te laten voorafgaan. Als aanloop daartoe mogen wij onze lezers te dezer plaatse eerst enige hoofdpunten uit de leer van het electromagnetisme in het kort in herinnering brengen. Een elektrische stroom wekt een magnetisch veld op; zo'n electromagnetisch veld onderscheidt zich bij onze waarneming in zijn wezen niet van het veld van een permanente magneet. Het wordt evenzeer gekenmerkt, wat de *vorm* ervan betreft, door de richting van de magneetkracht in elk punt van het veld en, wat de *sterkte* ervan betreft, door de *magnetische veldsterkte* in elk punt van het veld.

Vorm van het veld.

De richting van de magneetkracht van punt tot punt in een veld kan men zichtbaar maken met behulp van een in een ring van Cardanus opgehangen, zich naar alle richtingen vrij instellend, klein magneetje. De veldrichting komt dan overeen met de richting waarin het noordpooltje wijst. Men verkrijgt daarmee een treffend ruimtebeeld van het verloop van het veld.

Een denkbeeldig op zich zelf staand massaloos noordpooltje (dat in werkelijkheid niet bestaat) zou, enkel onder de invloed van het veld, zich vrij bewegen langs een lijn welke men *krachtlijn* van het veld noemt.

Elke raaklijn aan een krachtlijn geeft de richting van het veld in het raakpunt aan. Het gezamenlijk verloop van de krachtlijnen geeft een volledig beeld van de vorm van het veld.

Het meest elementaire electromagnetische veld is het veld veroorzaakt door een stroom in een *rechte* geleider. De krachtlijnen zijn dan cirkels in vlakken, loodrecht op de geleider en met hun middelpunt op de geleider. De richting van de krachtlijnen volgt uit de bekende kurkentrekker-regel.

Buigt men een rechte geleider in gedachten tot een *cirkel*, dan gaan de krachtlijnen mee. Zij komen aan de ene zijde van de cirkelvormige geleider binnen en treden aan de andere zijde uit. De stroom in de geleider heeft het magnetisch effect van een schijfvormige permanente magneet. De zuidpool van de aldus gevormde *electromagneet* (die men zich zonder kern voorstelle) ligt aan die zijde van de geleider, waar men de stroom positief ziet rondlopen.

Heeft een geleider de vorm van een *schroeflijn* (solenoid), dan veroorzaakt een erdoor lopende stroom een magnetisch veld, dat een treffende overeenkomst met het veld van een permanente staafmagneet biedt.

Drukt men de windingen van een solenoid in gedachten op elkaar, dan verkrijgt men een *cirkelvormige platte spoel* met een veldvorm, overeenkomende met die van één winding.

Men ziet, dat de vorm van het magnetisch veld afhangt van de vorm van de geleider van de stroom.

Sterkte van het veld.

In het em cgs-stelsel heeft men de veldsterkte H in enig punt gedefinieerd met gebruikmaking van het begrip *eenheid van poolsterkte of eenheidspool*.

Hieronder verstaat men een (denkbeeldige) pool, die in het luchtledig op een even sterke pool op een afstand van 1 cm een kracht van 1 dyne uitoefent.

Brengt men deze eenheidspool in gedachten naar enig punt van een magnetisch veld over, dan ondervindt die pool onder de werking van het veld een kracht, die, uitgedrukt in dyne, de veldsterkte in het beschouwde punt aangeeft. Is die kracht gelijk aan 1 dyne, dan is de veldsterkte ter plaatse gelijk aan 1 *oersted*, welke eenheid van veldsterkte in het em cgs-stelsel naar de ontdekker van het electromagnetisme is genoemd.

De definitie van de eenheidspool is gebaseerd op de wet van Coulomb betreffende de aantrekking (of afstoting) van twee op een zekere afstand van elkaar gelegen polen. Coulomb ging dus uit van een *afstandswerking*, in analogie met de wet van Newton voor de aantrekking van twee massadeeltjes.

Later heeft men de voorkeur gegeven aan de zienswijze, dat de ene pool een magnetisch veld met zich draagt, welk veld, ter plaatse van de andere pool, op deze een kracht uitoefent. Men gaat dan uit van een *veldwerking*. Deze zienswijze heeft, met de wiskundige behandeling, die er aan is ontsproten, algemene toepassing gevonden.

In een electromagnetisch veld hangt de veldsterkte in enig punt nu af:

- 1) van de stroomsterkte in de geleider,

- 2) van de vorm van de geleider en
- 3) van de plaats van het punt ten opzichte van de geleider.

De Franse natuurkundige Laplace heeft een formule afgeleid voor de veldsterkte rondom een rechte geleider en deze formule is in een gewijzigde vorm bevestigd door zijn landgenoten Biot en Savart. Met gebruikmaking van deze formule kunnen ook de veldsterkten in punten nabij andere dan rechte geleiders worden berekend.

De formule van Laplace nu zegt, dat de veldsterkte in enig punt nabij een rechte stroomgeleider evenredig is met de stroomsterkte en omgekeerd evenredig met de afstand van het beschouwde punt tot de geleider. In het algemeen komt in de formule van Laplace dus een evenredigheidsfactor voor.

In het Giorgi-stelsel is deze factor gelijk aan 1.

De veldsterkte rondom een rechte stroomgeleider is in dit stelsel dus gelijk aan de stroomsterkte in ampères, gedeeld door de afstand in meters. De *eenheid van veldsterkte* is bijgevolg 1 ampère/1 meter (A/m), ook wel *ampère per meter* genoemd. De sterkte van het magnetische aardveld hier te lande is bijvoorbeeld 24 A/m.

De naam A/m van deze Giorgi-eenheid van veldsterkte spreekt minder tot onze voorstelling dan de hierboven gedefinieerde cgs-eenheid in dynes. Zo'n wiskundige naamgeving heeft men in het Giorgi-stelsel systematisch toegepast door ook andere eenheden te benoemen met algebraïsche symbolen, die uit eenheden van een eenvoudiger structuur zijn samengesteld. Men zie de symbolen van de eenheden op V 1223. Heeft men zich gewend aan deze algebraï-

ische namen voor afgeleide eenheden, dan zal men in het gebruik ervan voldoende vinden, ook omdat het symbool telkenmale aan de afkomst van de eenheid herinnert. Dit neemt niet weg, dat men zekere afgeleide elektrische eenheden bij voorkeur zal blijven noemen bij de ingeburgerde persoonsnaam en zal spreken van coulomb, ohm, watt, farad, weber en henry (deze beide laatste hieronder nader te noemen) inplaats van achtereenvolgens ampère per seconde, volt per ampère, joule per seconde, coulomb per volt, volt-secunde en volt-secunde per ampère.

Er wordt nog vermeld, dat 1 Oe (oersted) $= 1000 \text{ A/m}$.

Dit is gemakkelijk af te leiden, want evenals in het Giorgi-stelsel geldt in het em cgs-stelsel, dat de eenheid van veldsterkte gelijk is aan de eenheid van stroomsterkte gedeeld door de eenheid van lengte.

In formule: $1 \text{ Oe} = 1 \text{ eme van stroomsterkte/1cm} = 10 \text{ A}/0,01 \text{ m} = 1000 \text{ A/m}$.

De magnetomotorische kracht (mmk) M .

Het is de stroom (i of I), die het magnetische veld opwekt en daarom in dit verband ook wel magnetomotorische kracht M wordt genoemd. Deze naam is gegeven in analogie met de naam electromotorische kracht. Men heeft wel opgemerkt, dat de naam *magneto-opwekkende kracht* te verkiezen is, omdat het magneetveld niet in beweging wordt gebracht in de zin van de beweging van de elektrische stroom, maar zich als een spannings-toestand in rust voordoet.

Heeft men een solenoïde met n windingen, waardoor een stroom van i ampère vloeit, dan wordt de totale

mmk: $M = n.i$ ampère-windingen (Aw). Daar n een zuiver getal is, stelt het produkt $n.i$ eigenlijk een stroomsterkte voor, op te vatten als de som van de stroomsterkten in alle windingen tezamen. Daarom wordt, ook in dit geval, de mmk M op het blad V 1223 in ampère uitgedrukt.

Ferromagnetische stoffen.

Onze lezers kennen uit eigen ontdekking het merkwaardige verschijnsel, dat het magnetisme van een met lucht gevulde spoel door het inbrengen van een zachtstalen kern in belangrijke mate wordt versterkt. De weinige stoffen, die deze eigenschap vertonen (ook nikkel, cobalt en zekere legeringen van deze metalen) vormen een afzonderlijke groep en worden, naar het ijzer, *ferromagnetische stoffen* genoemd. Men zegt, dat deze stoffen een grote *permeabiliteit* of *doordringbaarheid* μ (μ) voor de *magnetische krachtstroom* of *flux* hebben.

Ook zegt men wel, dat zij een kleine *magnetische weerstand* hebben, omdat zij bij een zekere stroomsterkte in de spoel (mmk M) een sterkere magnetische krachtstroom doorlaten dan met een kern van niet-ferromagnetisch materiaal (lucht, vacuum, olie) het geval zou zijn.

Als effect van de veldsterkte H ontstaat dus een magnetische krachtstroom Φ (grote phi). Om deze krachtstroom te meten heeft men de eenheid *weber* (Wb) ingevoerd. Van deze eenheid van flux kan men zich een natuurkundige voorstelling maken. Zij is namelijk gelijk aan de totale flux, die uitgaat van de eenheidspoel in het Giorgi-stelsel. En deze eenheidspoel kan men definiëren op basis van de wet van Coulomb, vanzelfsprekend met gebruikmaking van Giorgi-eenheden, waar-

bij nog rekening is te houden met de permeabiliteit van de middenstof. De weber is gelijk aan 10^8 eenheden van magnetische flux in het cgs-stelsel, ook wel *maxwell* genoemd.

Naast het begrip totale krachtstroom Φ heeft men nog het begrip *krachtstroom per eenheid van oppervlak* (dit oppervlak loodrecht op de krachtstroom) ingevoerd, dus Φ/S . Men noemt deze grootheid de *magnetische fluxdichtheid* of *magnetische inductie*. $B = \mu.H$.

Het is de lezer bekend, dat μ bij ferromagnetische stoffen een veranderlijke waarde heeft, die afhankelijk is van de voorafgaande magnetische toestand, waarin de kern heeft verkeerd.

De fluxdichtheid B wordt gemeten in weber per vierkante meter Wb.

De Weber wordt ook wel *volt.seconde* genoemd. De zin van deze naam kan als volgt worden toegeelicht.

In gedachten sluite men de stroom in een keten, waarin een emk, een regelweerstand en een electromagneet met kern is opgenomen. Gemakshalve stelle men zich voor, dat de spoel van de electromagneet geen weerstand heeft, opdat wij de spanning op de klemmen van de spoel tengevolge van stroomdoorgang buiten beschouwing kunnen laten.

Zodra de stroom doorgaat begint de opwekking van een magnetisch veld in de kern van de electromagneet. Hierdoor ontstaat een tegen-emk van inductie in de windingen van de spoel. Deze werkt de stroom in de spoel tegen, tengevolge waarvan de stroom niet dadelijk op sterkte is, maar geleidelijk tot de volle waarde aangroeit. Gedurende die aanloopperiode staat een geleidelijk afnemende tegen-emk van inductie

op de klemmen van de spoel. Heeft de stroom de volle waarde bereikt, dan is dit ook met de flux het geval. Het is niet moeilijk in te zien, dat de opgewekte flux een maat vindt in de achtereenvolgende waarden van de tegen-emk (in volt) en in de korte tijdsdelen (in seconde), gedurende welke die tegenspanningen hebben bestaan. Het zal dus duidelijk zijn, dat de flux in beginsel rechtstreeks afhangt van de bedoelde spanningen en tijdsdelen en het karakter van het product spanning . tijd heeft. De eenheid van flux of weber is daarom identiek met het produkt volt . seconde.

Het is de lezer bekend, dat de hier geschetste tegenwerking van de electromagneet een gevolg is van wat men haar *zelfinductie* L noemt. Deze zelfinductie is groter naarmate door een stroom i een groter aantal webbers wordt opgewekt. Daarom heet de eenheid van zelfinductie weber per ampère (Wb/A) of volt \times seconde per ampère (V.s/A). Deze eenheid heeft reeds in 1893 te Chicago de naam *henry* (H) gekregen. Een verdere behandeling van dit onderwerp (de veranderlijkheid van μ bij de ferromagnetische stoffen, de hysteresisverschijnselen, het remanent magnetisme, het uitdrukken van de permeabiliteit van materialen in de permeabiliteit van het vacuum enz) valt buiten de strekking van dit artikel. Het voorafgaande diende echter te worden ingeleid als aanloop tot :

De permeabiliteit van het vacuum μ_0 .

Wij hebben de voorafgaande paragraaf ingelast, omdat het duidelijk effect van de ferromagnetische kern ertoe leidt, dat men gemakkelijk het onderscheid ziet tussen de veldsterk-

te H en de daardoor opgewekte magnetische inductie B .

In analogie met deze beschouwing kan men nu echter bij een spoel zonder kern, evenzeer zeggen dat door een veldsterkte H , bijv in het vacuüm met permeabiliteit μ_0 een magnetische inductie $B = \mu_0 \cdot H$ wordt opgewekt. Anders gezegd: beziet men het verschijnsel aan de oorsprong, uitgaande van de elektrische stroom; dan onderkent men een veld H , uitgedrukt in A/m; beziet men het in zijn uitwerking, dan ontwaart men een flux met een dichtheid $B = \mu_0 \cdot H$, uitgedrukt in W/m².

Vanzelfsprekend is $\mu_0 = B/H$.

Hieruit kunnen we het eenheids-symbool van μ_0 afleiden. Dit is immers:

$(\text{Wb/m}^2) / \text{A/m} = (\text{Wb/A}\cdot\text{m}) = \text{H/m}$, (zie voorlaatste alinea van de paragraaf *Ferromagnetische stof-fen*) of henry per meter.

De eenheid van permeabiliteit in het Giorgi-stelsel heeft inderdaad deze naam gekregen.

We zullen thans nagaan hoe groot de permeabiliteit van het vacuüm μ_0 uitgedrukt in de Giorgi-eenheid henry per meter is.

Deze waarde kan worden afgeleid uit de formule voor de aantrekkende kracht tussen twee stroomgeleiders zoals die op pag 45 van het Februarinummer van het Studieblad is vermeld, t.w.:

$$K = f \times \frac{2i_1 \times i_2}{r} \times l$$

Ter aangehaalde plaatse is gezegd, dat f een getallencoëfficiënt is waarvan de waarde voortvloeit uit de eenheden, die voor K , i , l , (en r) worden gekozen. In het em cgs-stelsel leidde de keuze der eenheden tot de waarde $f = 1$.

Aanvankelijk heeft men niet getwijfeld aan de volledigheid van deze formule. Later echter heeft men de invloed van de aard van de middenstof in rekening gebracht, die, wat het vacuüm betreft, gekenmerkt wordt door μ_0 . In het em cgs-stelsel kende men aan μ_0 de waarde 1 toe.

Daardoor verdween μ_0 uit de formule, zodat bovenstaande vergelijking in het em cgs-stelsel luidt:

$$K(\text{dyne}) = \frac{2i_1 \times i_2 (\text{eme})}{r (\text{cm})} \times l (\text{cm})$$

Worden de cgs-eenheden in deze vergelijking vervangen door Giorgi-eenheden, dan moet, om de vergelijking sluitend te maken aan de rechter zijde een coëfficiënt 10^{-7} worden toegevoegd:

$$K(\text{newton}) = 10^{-7} \times \frac{2i_1 \times i_2 (\text{ampère})}{r (\text{meter})} \times l (\text{meter})$$

De factor f komt in deze vergelijking niet meer voor. Maar μ_0 , die in het em cgs-stelsel gelijk aan 1 is gesteld en daardoor uit de vergelijking is verdwenen, heeft tengevolge van het invoeren van de Giorgi-eenheden haar plaats in de formule weer zichtbaar ingenomen en heeft in dit stelsel de waarde:

$$\mu_0 = 10^{-7} \text{ henry per meter (H/m)}$$

De permeabiliteit van het vacuüm bedraagt ingevolge deze afleiding het tienmillioenste gedeelte van de eenheid van permeabiliteit, de H/m.

Men merkte nog op, dat uit de gegeven afleiding volgt, dat μ_0 bepaald is door de keuze van de eenheden van kracht, stroomsterkte en lengte.

De definitie van de ampère.

Stelt men in de vergelijking:

$$K(\text{N}) = 10^{-7} \frac{2i_1 \times i_2 (\text{A})}{r (\text{m})} \times l (\text{m})$$

$$i_1 = i_2 = 1 \text{ A,}$$

$$l = 1 \text{ m en}$$

$$r = 1 \text{ m,}$$

dan wordt :

$K = 2 \times 10^{-7} \text{ N/m}$ (newton per meter), welke vergelijking aan de definitie van de ampère ten grondslag ligt. Deze definitie luidt :

De ampère, de eenheid van stroomsterkte, is de sterkte van de constante elektrische stroom, welke in twee rechtlijnige evenwijdige geleiders van oneindige lengte en verwaarloosbare doorsnede, in het vacuüm

geplaatst op een onderlinge afstand van 1 meter, per meter lengte een kracht tussen deze geleiders opwekt, gelijk aan 2×10^{-7} maal de eenheid van kracht in het mks-stelsel, de newton.

Deze definitie is opgenomen in V 1223 en in het reeds eerder genoemde nummer van „Normalisatie”.

Zoals men ziet komt μ_0 in de gedaante van het getal 10^{-7} hier om de hoek kijken. De ampère is dus gedefinieerd op basis van de newton, maar met μ_0 op de achtergrond.

Vervolg van blz 176

- Men schakelt 4 elementen in serie en 3 zulke batterijen parallel. Wetende dat de emk van ieder element 1.6 V is en zijn inwendige weerstand 0,15 ohm, bereken dan het vermogen verbruikt door een uitwendige weerstand van 3 ohm.
- Een voltmeter wijst 2,5 V. Men schakelt 15000 ohm voor. Welk is zijn weerstand indien hij nu 100 V aanduidt?
- Een accumulator wordt gedurende 10 uur met 25 A geladen. Zijn rendement is 88/100. Bereken zijn capaciteit.
- Een accubatterij van 12 cellen van 80 Ah mag met 5 A ontladen worden. Wat is het vermogen van deze batterij en welke hoeveelheid arbeid komt bij de ontlading vrij?

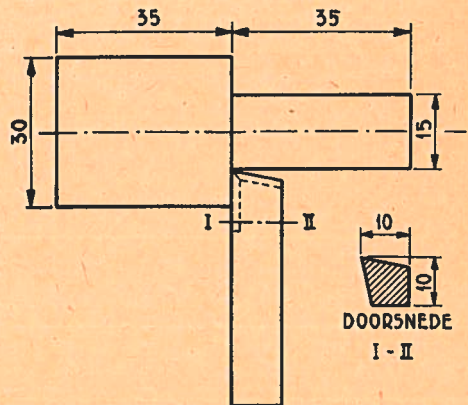
Nuttig effect 90%. Elke cel heeft 2 V.

Examenvraag (J₄)

Scheve parallelprojectie.

Teken van een as met mesbeitel de scheve parallelprojectie als een rechthoekige parallelprojectie gegeven is.

De hartlijn van het werkstuk ligt 100 mm boven het horizontale projectievlak. De projectierichting is gegeven door de lijn PQ gaande door de punten P (0,5, 0) en Q (-3, 0, -2).



Fluorescentie-buislampen en Beryllium

51-040

Van verschillende zijden wordt gewezen op het gevaar, dat kan optreden bij het breken van Fluorescentie-buislampen. Wij menen goed te doen een artikel hieromtrent samengesteld door de Medische Afdeling der NV Philips te Eindhoven in ons Studieblad op te nemen.

In vele tijdschriften, eerst in de Verenigde Staten, later ook in Europa (inclusief die van Nederland) heeft men de lezer opmerkzaam gemaakt op een gevaar, dat veroorzaakt zou worden door de aanwezigheid van het element *beryllium* in fluorescentie-buislampen.

Wat is nu deze stof en wat weet men van haar schadelijke werking? Beryllium is een metaal enigszins gelijkend op aluminium of tin. Het zuivere metaal wordt weinig gebruikt, maar in kleine hoeveelheden met staal of koper vermengd, verhoogt het de bruikbaarheid van deze metalen. Berylliumstaal is bijv. veel sterker dan gewoon staal, zodat het uitermate geschikt is voor pantserplaten; veren hiervan gemaakt hebben een veel langere levensduur.

Berylliumverbindingen vinden o.a. toepassing in het poeder, dat de binnenzijde van vele fluorescentie-buislampen (TL-buislampen) en bepaalde neonbuizen bedekt. Dit poeder heeft de gunstige eigenschap om de straling, die door de in de buis aanwezige kwikdamp uitgezonden wordt, om te zetten in licht van een aangename kleur. Daardoor is het mogelijk een lichtbron te construeren, die met minder stroom veel meer licht geeft dan een gewone gloeilamp.

Op talrijke andere gebieden echter,

bijv. bij de televisie en bij het opwekken van atoom-energie wordt van beryllium op één of andere wijze gebruik gemaakt. Al deze toepassingsmogelijkheden hebben de productie van beryllium krachtig gestimuleerd. Bij de arbeiders, werkzaam bij het afzonderen van het metaal uit zijn erts, vielen nu enkele eigenaardige ziekteverschijnselen op.

Toen men er op ging letten, bleek dat vrijwel alle berylliumverbindingen schadelijk konden werken, doch alleen als ze regelmatig in de vorm van stof of damp in bepaalde hoeveelheden ingeademd werden. Het stof ontstaat bij de bewerking van het metaal of zijn alliages (boren, vijlen, zagen en schaven), terwijl men berylliumdamp alleen aantreft bij smelten en gieten, waarbij temperaturen van ca 1250° C nodig zijn.

Hieruit blijkt wel, dat beryllium in zijn schadelijke vorm en hoeveelheid alleen in of bij fabrieken wordt aangetroffen, waar men evenwel door ervaring weten kan, hoe men nadelen voor de gezondheid moet voorkomen. De gebruiker van gereede producten echter zal geen kans lopen berylliumhoudend stof in te ademen, omdat dit metaal of zijn verbindingen in het dagelijks leven niet in poedervorm voorkomt.

Op deze regel is echter één uitzondering en wel het poeder van bovengenoemde buislampen of neonbuizen. Bij het breken van zo'n buis kan stellig een uiterst kleine hoeveelheid van dit poeder in de lucht verspreid en ingeademd worden.

Een dergelijke kleine hoeveelheid stof kan echter blijkens de ervaring geen ziekteverschijnselen opwekken.

Men bedenke voorts, dat het breken van zo'n lamp voor de verbruiker een zeldzame gebeurtenis is. Blauwzuur is een zeer giftig gas, maar nog niemand is gestorven door de hoeveelheid, die daarvan aanwezig is in één bittere amandell

Wel heeft men door berylliumhoudend stof ziekten zien ontstaan bij arbeiders, die gedurende geruime tijd, zonder doeltreffende stofbestrijding, dag in dag uit uitvalbuizen inwendig uitgestoft hadden, een werkzaamheid, die sinds men de schadelijkheid van het regelmatig inademen van berylliumstof heeft leren kennen, in geen enkele moderne fabriek meer geschiedt.

Het advies, dat in sommige tijdschriften aan de verbruikers wordt gegeven, om na het breken van een buis het lokaal te ontvluchten en de vloer met carbol te ontsmetten, is dan ook zonder enige grond. Men bestrijdt bovendien met ontsmettingsmiddelen als carbol bacteriën en andere levende bedreigingen voor de gezondheid, doch geen vergiften.

Evenmin is er bij het breken van een buislamp enige kans op een fosforvergiftiging. Het element fosfor (dat zich vroeger o.a. in luciferskoppen bevond) wordt nl in het geheel niet in de berylliumhoudende buislampen gebruikt. Deze vergissing is ontstaan, doordat in Amerika de poeders, die zich in deze lampen bevinden „phosphors” worden genoemd. Dit woord (uit het Grieks afkomstig) betekent „lichtdrager” en is op bovengenoemd poeder zeer goed van toepassing.

Tenslotte is men ook wel angstig geweest voor het inademen van kwikdamp bij het breken van een buislamp. De hoeveelheid, die daarbij vrijkomt, is nauwkeurig gemeten

en blijkt zo gering te zijn, dat hiermede geen rekening behoeft te worden gehouden.

De in een TL-buislamp opgewekte ultraviolette straling wordt door de glazen buismantel sterk geabsorbeerd en treedt dus hoogstens in zo geringe mate naar buiten, dat de ultraviolet-intensiteit voor de gebruiker slechts een zeer kleine fractie is van de hoeveelheidsstraling, die hij ontvangt bij het lopen in een najaarszonnetje!

Het enige „gevaar” waarvoor de gebruiker zich echter gemakkelijk in acht kan nemen, is het zich verwonden aan glasscherven en daarbij het inbrengen van wat berylliumhoudend poeder in de wond. Natuurlijk brengt elk glazen voorwerp het risico met zich mede, dat men zich aan scherven daarvan kan snijden.

Dit geldt dus ook voor de fluorescentie-lichtbuis. In Amerika zijn nu, ondanks zeer veelvuldig gebruik, slechts drie gevallen beschreven van wonden, die niet wilden genezen, omdat er in de wond wat berylliumhoudend stof was achtergebleven. Ook in Zwitserland zijn kort geleden twee gevallen vastgesteld, waarin het in de wond achtergebleven beryllium een gestoorde wondgenezing veroorzaakte. Na een zorgvuldige reiniging van de wond door de medicus verliep de genezing echter vlot. Dit kan dus gebeuren, maar het is toch uiterst zeldzaam.

Van een gevaar kan hier in goede niet gesproken worden. Vergelijkt men dit met het risico, dat gelopen wordt door de aanwezigheid van gas en electriciteit in huis, dan zinkt het berylliumrisico hierbij in het niet. Toch heeft juist deze, op zichzelf niet ernstige afwijking, aanleiding gegeven tot allerlei ver-

ontrustende verhalen in verschillende tijdschriften, zodat officiële gezondheidsdiensten zich er mede gingen bemoeien. Zowel in Engeland, België als ook in Zweden, zijn daarop door verschillende Rijksinstanties verklaringen gepubliceerd, die zeer geruststellend waren. Hierin werd o.a. medegedeeld, dat in die landen, ondanks ijverig zoeken, geen enkel geval gevonden was. Ook in de Philips' fabrieken, waar talrijke werknemers zich aan de scherven van buislampen gesneden hebben, zijn nooit slecht genezende wonden of andere vergiftigingsverschijnselen, door beryllium veroorzaakt, voorgekomen. Juist deze waarneming is van zoveel belang, omdat in dit bedrijf een uitgebreide bedrijfsgeneeskundige organisatie bestaat, die tot taak heeft alle stoornissen, veroorzaakt door schadelijke factoren in het bedrijf, op te sporen. Samenvattend kunnen we dus zeg-

gen, dat beryllium en zijn verbindingen voor de gewone verbruiker van buislampen practisch geen gevaar zullen opleveren. Voorzorgsmaatregelen zijn alleen gewenst bij grootverbruikers, die belangrijke partijen uitgebrande lampen zullen willen opruimen.

Is hun verbruik zo groot, dat ze zich regelmatig van grote aantallen defecte lampen moeten ontdoen, dan doen ze er goed aan, hierbij enkele voorzorgen te nemen ter bescherming van diegene, die ze stuk slaat.

Een goede methode is de buizen geheel in stevig papier te verpakken en daarna onder een plankje stuk te trappen. Men zorge daarbij bovendien voor stevige schoenen vanwege de glasscherven. Het pak kan dan voorzichtig in elkaar gerold en zodanig verwijderd worden, dat anderen daarvan geen nadelige gevolgen kunnen ondervinden.

Voor de vakexamens

51-036

Het arbeidsovereenkomstenbesluit, vervolg

Art 20 AOB.

Regeling van dienst- en werktijden

In dit artikel wordt gevraagd zoveel mogelijk voor ieder dienstvak een regeling van de werktijd vast te stellen, waarbij er op moet worden gelet, dat deze niet overmatig is. Op Zondag moet bijv alleen dienst worden geëist, wanneer dit dringend noodzakelijk is en er moet naar worden gestreefd dit in ieder geval te beperken tot 26 Zondagen per jaar). Voorts moet er op worden gelet, dat de arbeider op Zondagen en de

voor hem geldende kerkelijke feestdagen zijn kerk kan bezoeken.

Met Zondag worden gelijkgesteld: Nieuwjaarsdag, Tweede Paasdag, Hemelvaartsdag, 2e Pinksterdag, de beide Kerstdagen en de dag waarop de verjaardag van de Koningin gevierd wordt.

Hetgeen hier omtrent de Zondag is bepaald, kan voor hen, die tot een kerkgenootschap behoren, dat de wekelijkse rustdag op de Sabbath of op de Zevende dag viert voor d ze dag gelden, indien zij een dergelijk verzoek richten aan het hvd.

Uiteraard moet hierbij met de belangen van het betrokken dienstvak

en van het overige personeel worden rekening gehouden.

Voor PTT zijn de dienst- en werktijden vastgelegd in de AAPTT.

Voor technisch personeel zijn dit de artn 8, 9 bis, 10, 12, 13, 15, 17 en 18.

Hetgeen daarvan voor U van belang is volgt hier.

Werktijd = de tijd, gedurende welke de arbeider volgens de aanwijzingen door of vanwege het hoofd van dienst in dienst moet zijn.

Waaktijd = de tijd waarin de arbeider in dienst moet zijn voor het verrichten van bewakingsdiensten, dan wel zich beschikbaar moet houden voor het zo nodig verrichten van arbeid.

Moet tijdens waakdiensten arbeid verricht worden, dan geldt de daaraan bestede tijd ook als werktijd.

Waakdienst wordt vergoed volgens het waakdiensttarief, dat is opgenomen in bijlage 3 van de AAPTT. Hierop zal niet verder worden ingegaan.

Dagelijkse diensttijd = de tijd, gelegen tussen het ogenblik waarop de arbeider aanwezig moet zijn om zijn dienst te beginnen en dat, waarop hij zijn werk kan verlaten tot het genieten van een rusttijd van tenminste 10 uren.

rusttijd = de tijd waarin de arbeider geheel vrij is van elke bemoeienis met PTT.

etmaal = het tijdsverloop van middernacht tot middernacht.

nacht = de tijd tussen twee en twintig uur en zes uur.

gemiddelde werktijd = totaal aantal werkuren op werkdagen van één week, gedeeld door het aantal werkdagen in die week. De gemiddelde werktijd bedraagt voor arbeiders van de technische dienst 8 uur. (Zij werken 48 uur per week).

Bij de berekening van de werktijd wordt een tijdruimte van dertig minuten of minder tussen 2 opeenvolgende dienstverrichtingen medegerekend. Iemand die bijv zijn werk 's middags 30 minuten of minder onderbreekt voor het nuttigen van een maaltijd, wordt geacht te hebben doorgewerkt.

De werktijden worden met inachtname van het vorenstaande door of vanwege het hvd vastgesteld.

Onder overwerk wordt verstaan :

- a. Voor de arbeider, die dagelijks een volle of nagenoeg volle dagtaak verricht, alsmede voor de arbeider, die voorziet in de afwezigheid van personeel, dat volgens werkrooster werkt: de arbeid, verricht voor de aanvang of na de afloop van de werktijd volgens werkrooster, doch alleen voorzover de uitbreiding van de dagtaak volgens werkrooster méér dan een half uur bedraagt.
- b. Voor de arbeider, die dagelijks enige uren aan de dienstuitvoering deelneemt, alsmede voor de arbeider van de technische dienst, die dagelijks een volle of gedeeltelijke dagtaak verricht, doch niet volgens werkrooster: het verschil tussen het in een kalenderweek verrichte aantal uren arbeid en het aantal uren, dat in eenzelfde tijdvak van hem als maximum werktijd kan worden gevorderd, doch alleen voor zoveel dit verschil meer bedraagt dan een half uur.
- c. Voor de arbeider, die niet dagelijks of nagenoeg dagelijks een volle of gedeeltelijke dagtaak als bedoeld onder a en b verricht : de uitbreiding van de duur van de dagtaak van 8 uur, doch alleen indien de uitbreiding meer dan een half uur bedraagt.

Uiteraard bestaan op deze overwerk regeling uitzonderingen.

Zo geldt niet als overwerk:

- a. de arbeid, besteed aan het opsporen van fouten in eigen werk of voor het inhalen van achterstand door die opsporing ontstaan.
- b. uitbreiding van de dagtaak door onvoorziene omstandigheden (treinvertraging, plotse-ling opkomende drukte, onverklaarbare vertraging in de gang der werkzaamheden enz), tenzij in bijzondere gevallen de Drg het tegendeel beslist.

Aan de arbeiders, die geregeld voor bepaalde werkzaamheden in dienst zijn, wordt — behoudens het hierna bepaalde — overwerk vergoed door vrijstelling van dienst (met behoud van loon) tot $1\frac{1}{2}$ maal het aantal uren van het verrichte overwerk (na afronding naar boven in halve uren) binnen 180 dagen na de dag, waarop het overwerk is verricht.

Aan arbeiders van de technische dienst, die niet volgens werkrooster arbeiden en geregeld voor bepaalde werkzaamheden in dienst zijn, wordt overwerk vergoed door vrijstelling van dienst (met doorbetaling van loon) tot het aantal uren, dat het verschil vormt tussen het in een vierwekelijks tijdvak verrichte aantal overuren, week voor week berekend en naar boven in halve uren afgerond, na totalisering en vermenigvuldiging met $1\frac{1}{2}$ en het totaal aantal uren, dat de arbeider in één of meer der onderscheidene weken van dat tijdvak beneden zijn maximum is gebleven en wel binnen 180 dagen na dat vierwekelijks tijdvak.

Voorbeeld:

1e week $1\frac{1}{4}$ uur overgewerkt =
= $1\frac{1}{2}$ uur

2e week $2\frac{3}{4}$ uur overgewerkt =
= 3 uur

3e week $1\frac{1}{2}$ uur overgewerkt =
= $1\frac{1}{2}$ uur

4e week 2 uur minder gewerkt

Aantal overuren eerste 3 weken =

$1\frac{1}{2} + 3 + 1\frac{1}{2}$ uur = 6 uur

$6 \times 1\frac{1}{2}$ = 9 uur

4e week 2 uur minder werk

Het totaal aantal uren wordt

$9 - 2 = 7$ uren

Afgescheiden van het vorenstaande wordt aan de arbeiders van de Td, die niet volgens het werkrooster arbeiden, indien zij op Zondag een extra dienst moeten verrichten, deze dienst steeds in zijn geheel (dwz voor reis- en werktijd) als overwerk vergoed tot $1\frac{1}{2}$ maal het aantal uren van het verrichte overwerk (na afronding naar boven in halve uren).

De vrijstelling van dienst wordt zoveel mogelijk onafgebroken en overeenkomstig de wens van betrokkene gegeven. Is vrijstelling van dienst niet mogelijk dan heeft vergoeding in geld plaats. Voor de berekening van de vergoeding wordt in de regel als grondslag genomen de jaarlijkse beloning van de arbeider, afgerond naar boven tot het eerstvolgende veelvoud van f 100.—. Voor elk uur overwerk bedraagt de vergoeding dan f 0,06 per f 100.— van bedoelde grondslag, met een minimum van f 1,50 per uur.

In de artikelen 21 t/m 24 en 27/29 AOB wordt gesproken over verlof en vacantie.

In elk kalenderjaar wordt aan de arbeider, die tenminste 6 maanden in werkelijke dienst is, vacatieverlof met behoud van loon verleend, tenzij de belangen van de dienst zich daartegen verzetten of tenzij naar het oordeel van de autoriteit,

die het verlof verleent, voor de arbeider geldige redenen van verhindering bestaan.

De duur van het verlof bedraagt 8 dienstdagen, doch hiervan kan worden afgeweken. Dit is voor PTT dan ook prompt geschied.

Voor ons bedraagt de duur van het verlof bij een wedde per jaar van :

minder dan f 3000,—	12 dagen
f 3000,— tot f 3840.—	15 dagen
f 3840.— tot f 6000.—	18 dagen
f 6000.— en meer	24 dagen

Voor een ambtenaar, die niet gedurende het volle kalenderjaar werkelijk heeft dienst gedaan, wordt de duur van het vacatieverlof zo mogelijk van het lopende en overigens van een volgend kalenderjaar, naar evenredigheid verminderd, met dien verstande, dat het resterende gedeelte tot hele dagen naar boven wordt afgerond en dat zodanige vermindering in geval van afwezigheid

wegens ziekte of wegens verblijf onder de wapenen, anders dan voor eerste oefening, alleen zal worden toegepast, indien de afwezigheid langer dan respectievelijk 3 maanden en 6 weken heeft geduurd.

Is in een kalenderjaar het verlof niet of niet geheel verleend, dan wordt het nog niet genoten verlof zoveel mogelijk verleend in een volgend kalenderjaar, echter niet meer dan 1½ maal het hem toekomende verlof.

Verleend verlof kan worden ingetrokken, wanneer dringende redenen van dienstbelang zulks noodzakelijk maken. De dag waarop de arbeider dientengevolge slechts gedeeltelijk verlof genoot wordt niet als verlofdag aangemerkt.

Lijdt de arbeider tengevolge van de intrekking van het verlof geldelijke schade, dan wordt deze schade hem vergoed.

(wordt vervolgd)

Glazen oliespuitjes

door J. v. d. Putten

51-041

Bij het revideren van kiezers wordt of werd veel gebruik gemaakt van de glazen oliespuit 04—6121 voorzien van zgn injectienaald.

Deze spuit is voor het oliën der draaipunten prachtig en eigenlijk onmisbaar, maar in glazen uitvoering meer geschikt voor de operatiekamer dan voor de werkbank.

Het zal wel geen speciaal Dordts verschijnsel zijn, dat dit stuk gereedschap een zeer korte levensduur beschoren is, met alle ellende van steeds weer opnieuw aanvragen en verantwoorden, waarbij de chef moet verklaren dat het gereedschap niet door onoordeelkundig gebruik gesneuveld is.

Het gevolg is meestal, dat dit eigen-

lijk onmisbaar stuk gereedschap defect in de hoek van de gereedschapskast opgeborgen ligt.

Als logische oplossing is het glazen oliereservoir vervangen door een geelkoperen, m.a.w. door een messingbuisje of een uitgedraaide staaf messing uit te slijpen met amaril, zodat het zuigertje er passend over de gehele lengte doorgaat.

Deze gewijzigde oliespuit is reeds enkele maanden in gebruik en kan even lang mee als ieder ander stuk goed gereedschap.

Wanneer men in het District niet in de gelegenheid is bovengenoemde wijziging aan te brengen, dan kan de spuit mogelijk in overleg op de CWP veranderd worden.