

STUDIEBLAD

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

P.T.T.

UITGEGEVEN DOOR DEN AMBTENAARSBOND, DOOR PLICHT TOT RECHT EN ST. PETRUS, SAMEN VORMENDE DE BEDRIJFSUNIE VAN P.T.T. ORGANISATIES

Redactie:

Apeldoornschelaan 108

Tel. 391954 DEN HAAG

1e JAARGANG No. 1

Administratie:

L. Copes van Cattenburch 10

DEN HAAG Giro 4073

15 MAART 1946

Inleidend woord voor het:

*„Studieblad door en voor het
Technisch Personeel der P.T.T.“*

Met genoegenvoldoe ik aan het verzoek om het „Studieblad Door en Voor het Technisch Personeel der P.T.T.“ met een enkel woord in te leiden.

Dat de Bedrijfsunie van P.T.T. bonden, in samenwerking met een aantal technici van het bedrijf, die ook reeds een plan voor een studieblad hadden ontwikkeld, uitvoering gaat geven aan het initiatief om door goede voorlichting de vaktechnische ontwikkeling van het technisch personeel op een hooger plan te brengen, heeft mijn volle instemming en ik juich het van harte toe, dat het studieblad verschijnt.

Het voornemen is om de artikelen zoodanig te redigeeren, dat een groote belangstelling levendig gehouden zal worden; dat voorts door een goede vraag- en antwoordenrubriek aan een sterk gevoelde behoefte om voorlichting in problemen, waarmede men worstelt, zal worden voldaan.

Ik hoop, dat het Studieblad een ruimen en leer- en weetgierigen lezerskring zal vinden en dat het voor de vaklieden een onontbeerlijk orgaan zal worden. De samenstelling



van de redactie geeft mij het vertrouwen, dat de te behandelen stof zoo duidelijk zal worden samengesteld, dat het blad werkelijk een Studieblad zal zijn, dat niet te hoog grijpt noch te oppervlakkig blijft.

Ik wensch de Bedrijfsunie en de Redactie dan ook gaarne een volledig welslagen toe.

A. Gravenhage,
13 Februari 1946

AAN HET TECHNISCH PERSONEEL DER P.T.T.

Onder de leerlingen van de opleidingsschool der P.T.T. kwam de wensch naar voren om ook na afloop van den cursus contact te houden met de leeraren.

Zij zouden gaarne de mogelijkheid zien om ook later vanuit de praktijk vragen te stellen, waarvoor ze zelf geen oplossing kunnen vinden.

Door omstandigheden in 1943 gedwongen, kon hieraan slechts op zeer bescheiden schaal, door middel van getypte blaadjes gevolg worden gegeven.

Na den oorlog waren de plannen gereed om een Studieblad voor Technisch personeel uit te geven, onder leiding van enkele leeraren.

Ook de vakorganisaties, te weten de Ambtenaarsbond, Door Plicht tot Recht en Sint Petrus hadden een dergelijk plan opgevat.

De leeraren der P.T.T.-school en de Vakbonden hebben nu de handen ineengeslagen met als resultaat: één Studieblad Door en Voor het Technisch Personeel der P.T.T.

LEDEN VAN DEN TECHNISCHEN DIENST

Hier hebt gij het eerste nummer van een blad waarom ge gevraagd hebt en dat den 15en van iedere maand zal verschijnen. De bedoeling is, dat velen van U vragen stellen of een idee aan de hand doen. Beter is evenwel:

zelf een artikel te schrijven!

Uw werk leent zich hiervoor bij uitstek, elken dag doen zich gevallen of omstandigheden voor, waar iets van te vertellen is aan Uw collega's.

Als regel zal de naam van den inzender niet worden vermeld, tenzij de schrijver dit verlangt.

We hopen, dat dit eerste nummer Uw verlangen bevredigt en dat het geheele Technische Personeel zich op het blad zal abonneeren.

Voor anderen zal er evenwel ook veel belangrijks in te lezen zijn.

Wanneer we allen medewerken, dan is er een mooie uitgave van te maken. Valt het aantal abonné's mee, dan kunnen we het aantal bladzijden vergrooten of den abonnementsprijs verlagen. Laat het in ieder geval in alle opzichten worden:

Het blad door en voor het

TECHNISCH PERSONEEL.

De redactie :

S. J. Geerlings J. A. v. d. Touw
A. C. v. Leeuwen C. L. Quint

WIE WEET ER EEN NAAM VOOR DIT BLAD?

Ons technisch vak-, studie-, vragen- en antwoordenblad is wel geboren, maar nog niet ten doop gehouden.

Welken naam moeten we er aan geven?

Dit is een vraag, welke we graag door U beantwoord willen zien.

De naam moet, naar onze meening, zóó gekozen zijn, dat er in tot uitdrukking komt, dat dit blad alle takken van den Technischen Dienst omvat. Dus Telefoon, Telegraaf en Radio.

Denk er eens over na en stuur Uw oplossing vóór 1 April, aan de redactie.

Voor de beste oplossing wordt een jaarabonnement beschikbaar gesteld. We willen dit blad een mooien kop geven, maar moeten hiermede wachten tot de naam bepaald is.

Bewaar alle nummers om ze later te laten inbinden!

MODULATIE BIJ DRAAG- GOLFTELEFONIE EN RADIOTELEFONIE

Een interessant onderwerp uit de radiotechniek is zeker wel modulatie. We zullen hier echter niet zoozeer modulatie, zooals deze plaats vindt bij een radiotelefoniezender aan een beschouwing onderwerpen, doch ons meer verdiepen in de vraag: „Wat is het verschil en de overeenkomst tusschen modulatie, zooals bij onzen Dienst gebruikelijk en modulatie toegepast bij radiotelefonie?”

Allereerst zullen we eens nagaan, wat het doel is van modulatie. Willen we hiervan een verklaring geven, dan zou deze ongeveer aldus luiden: het doel van modulatie is in het algemeen, dat twee trillingen, waarvan de eene van lage frequentie en de andere van een veel hogere frequentie is, zoodanig worden samengevoegd, dat zij a.h.w. samensmelten.

Om de twee trillingen weer te scheiden is een speciale schakeling noodig. Dit kan niet eenvoudig geschieden door de frequenties door middel van filters weer te scheiden. Hoewel het strikt genomen niet noodzakelijk is, dat de trillingen veel in frequentie verschillen, zullen we, om tot een goed begrip te kunnen komen, aannemen, dat het verschil wél groot is. In de praktijk immers is het steeds de bedoeling, dat de trilling met lage frequentie wordt overgedragen door de trilling met hooge frequentie. Bij draaggolftelefonie varieert de lage frequentie van 300—3400 Hz., de hooge frequentie van 60 kHz—116 kHz. Bij radiotelefonie resp. van 20—4500 en van 150 kHz—300 MEGA Hz.

Verder bestaat nog het verschil, dat bij draaggolftelefonie gebruik gemaakt wordt van kabels, terwijl bij een radiotelefoniezender de overdracht „draadloos” plaats vindt.

Omdat dit echter met de modulatie zelf geen verband houdt, laten we het verder buiten beschouwing.

We moeten dus goed in het oog houden, dat het doel in beide gevallen hetzelfde is, nl. het overbrengen van hoorbare trillingen door middel van een trilling, die ver buiten het hoorbare gebied valt. Bij radiotelefonie is dit gewenscht om de eenvoudige reden, dat een hoorbare freq. zich niet in den aether kan voortplanten.

Bij draaggolftelefonie is de reden van economischen aard, nl. besparing van kabels. Met het draaggolfstelsel is het mogelijk over één aderpaar verschillende gesprekken te voeren. Wanneer we twee gesprekken, waarvan bij elk de freq. varieert van 300—3400 Hz. over een kabelader zouden voeren, is het duidelijk, dat deze gesprekken aan de ontvangzijde niet te scheiden zijn.

Dit komt, omdat de frequenties der gesprekken niet verschillen. Bij draaggolftelefonie wordt elk gesprek, dat we willen overbrengen, eerst door modulatie omgezet in een veel hogere freq. Door b.v. tien gesprekken te moduleren met tien verschillende hogere frequenties (draaggolven genaamd), kunnen we alle gesprekken over één aderstel overbrengen. Aan de ontvangzijde wordt dan, door elke draaggolf opnieuw te moduleren, met een hooge freq. gelijk aan die bij de zenzijde, het gesprek weer in de hoorbare trillingen omgezet.

Dit is een korte beschrijving van het doel van draaggolftelefonie. Hoe een en ander precies geschiedt, zal nu worden uiteengezet.

Bij draaggolftelefonie wordt modulatie verkregen met behulp van sperlaagcellen. Dit zijn koperen plaatjes, waarop een laagje koperoxyde is aangebracht. Hierdoor verkrijgt het plaatje de eigenschap aan een electrischen stroom in de eene richting meer weerstand te bie-

den dan in de andere. De stroom wordt in één richting „geblokkeerd”, in de andere doorgelaten. Leggen we een positieve spanning aan de cel, dan komen we in het gebied van den lagen weerstand, bij een negatieve spanning daarentegen is de weerstand groot. Bij de sperlaagcel is het verband tusschen de spanning en

een trilling van veel hogere frequentie, n.l. $d + m$. Zoals reeds eerder opgemerkt, wordt deze frequentie de lijn opgezonden en aan de ontvangzijde weer gemoduleerd, met een frequentie gelijk aan d . Hierdoor komt de hoorbare trilling m weer vrij.

Nu heeft deze modulatie schake-

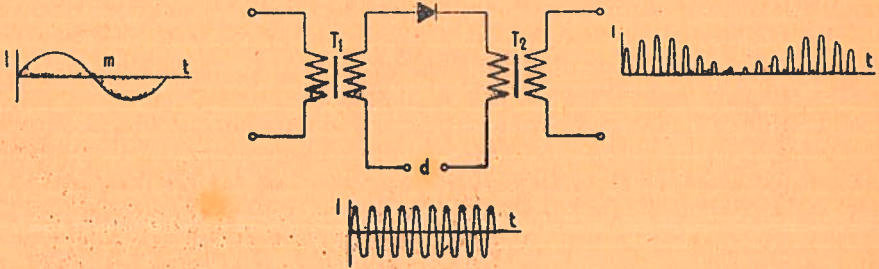


Fig.: 1

stroom dus niet lineair (rechtlijnig), d.w.z. een b.v. tweemaal zoo groote spanning heeft niet altijd een tweemaal zoo grooten stroom tengevolge. We spreken in dit verband van niet-lineaire vervorming. De eenvoudigste manier, waarop met een sperlaagcel modulatie verkregen wordt, is aldus: (fig. 1)

Van de hooge freq. d worden door de cel de positieve toppen doorgelaten en de negatieve gesperd. De lage freq. m , welke het gesprek voorstelt, dat overgebracht moet worden, zal in de secundaire wikkeling van T_1 een stroom inducereen, die in zijn positieve toppen de draaggolf d versterkt en in de negatieve verzwakt. De gemoduleerde draaggolf heeft dan een vorm zoals rechts in fig. 1 aangegeven. De laag frequente trilling (het gesprek) is nu omgezet in

ling het nadeel, dat er ook veel ongewenschte frequenties ontstaan, de z.g. harmonischen van de draag- en moduleerende trilling. Dit zijn b.v. de freq. $d - 2m$, $d - 3m$, $d + 2m$, $d + 3m$, $2d - m$, $2d + m$ enz.

Het is duidelijk, dat al deze storende frequenties door een filter moeten worden onderdrukt, wil het gesprek goed overgebracht kunnen worden. Nu zal het filter eenvoudiger kunnen zijn, naarmate minder harmonischen optreden. Een zeefketen zal altijd noodzakelijk zijn, want behalve de frequentie $d + m$, die we willen overbrengen, zal ook steeds de frequentie $d - m$ optreden. Ook deze frequentie is ongewenscht.

Een schakeling, waarbij aanmerkelijk minder ongewenschte frequenties optreden, is de balansmodulatie.

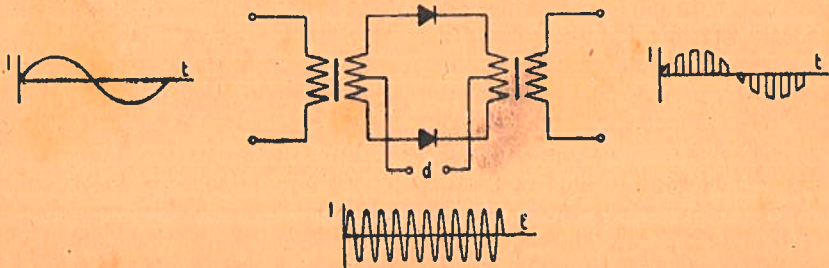


Fig.: 2

De draaggolf doorloopt de wikkelingen der beide transformatoren differentiaal, d.w.z. de stroom in beide richtingen is even groot, zoodat in de secundaire wikkeling van T_2 geen stroom geïnduceerd wordt. Alleen een stroom, geleverd door de stroombron van m , zal de kern van T kunnen bekrachtigen en daardoor ook in T_2 een stroom kunnen veroorzaken. Deze stroom heeft dan een vorm als in fig. 2 rechts is aangegeven.

Het groote verschil van deze schakeling met de vorige is, dat het een modulatie-systeem is met „onderdrukte draaggolf”, d.w.z. in het frequentiespectrum komt de frequentie

$d - m$ ontstaan er nog 6 frequenties, waarvan de meesten echter ver verwijderd liggen van de gewenschte frequentie $d + m$.

Wat verder nog bij draaggolftelefonie te pas komt, zullen we onbesproken laten; geïnteresseerden mogen verwezen worden naar het: „Handboek voor monteurs en instrumentmakers”, waar op blz. 500 t/m 515 uitvoerig op een en ander wordt ingegaan.

Om straks het verschil tusschen beide modulatiesystemen goed te begrijpen, zullen we nu de eigenschappen van het modulatiesysteem met

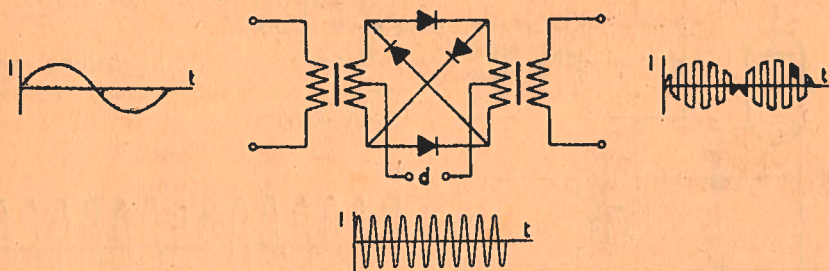


Fig.: 3

d niet meer voor en er treedt slechts een gemoduleerde draaggolf op, wanneer een lage frequentie m aanwezig is.

Het aantal ongewenschte frequenties is nog vrij groot, reden waarom in de praktijk niet deze schakeling, doch die van de z.g. ringmodulator wordt toegepast. Hierbij zijn 4 cellen in den vorm van een ring in dezelfde richting verbonden. We kunnen deze ringmodulator denken te zijn ontstaan door het kruiselings samenvoegen van twee balansmodulatoren, waarvan de cellen verschillend gericht zijn. (Fig. 3).

De gemoduleerde draaggolf is weer rechts in de fig. geteekend. Omdat de ringmodulator is samengesteld uit 2 balansmodulatoren, is ook het beeld van de gemoduleerde draaggolf het dubbele van dat bij deze schakeling. Het aantal harmonischen is gering: behalve $d + m$ en

sperlaagcellen (ringmodulator) in volgorde opsommen, om straks deze eigenschappen te vergelijken met het modulatiesysteem, dat bij de radio-telefonie wordt toegepast.

1. Modulatie ontstaat door gebruikmaking van de niet-lineaire vervorming in de sperlaagcellen.

2. Er ontstaat alleen een gemoduleerde draaggolftrilling I^* , wanneer er een modulatiefrequentie m is (z.g. onderdrukte draaggolf).

3. Behalve de frequenties $d - m$ en $d + m$ ontstaan er nog 6 frequenties, welke niet gewenscht worden.

4. Aan de ontvangzijde kan de modulatiefrequentie (de spraakband) teruggekregen worden door de gemoduleerde draaggolf weer te mengen met een trilling, welke een frequentie heeft gelijk aan de draaggolf aan de zenzijde. Hierdoor ontstaan weer eenige ongewenschte fre-

quantities. Deze worden echter door een filter, dat alleen de spraakband doorlaat, onderdrukt.

5. Een andere manier om de lage frequenties hoorbaar te maken, is niet bekend.

Gaan we nu eens na hoe bij een radiotelefoniezerender de h.f. trilling, afkomstig van een oscilleerende buis, wordt toegevoegd aan een tweede buis, welke geschakeld is als h.f. versterker. In de anodeketen is een afgestemde kring opgenomen, welke een resonantiekring vormt voor de toegevoerde frequentie aan het rooster.

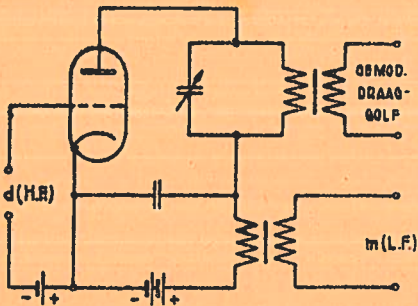


Fig.: 4

Met de zelfinductie van de afgestemden kring is een andere spoel gekoppeld, waarin de h.f. energie, welke in den afgestemden kring wordt opgewekt, gedeeltelijk wordt overgedragen. Nu is de kenmerkende eigenschap van een dergelijke schakeling, dat de stroom in den parallelkring binnen wijde grenzen, recht evenredig is met de anode gelijkspanning. Immers, de energie wordt beurtelings in de zelfinductie en in den condensator opgehoopt. Wanneer nu de gelijkstroom, die door de zelfinductie vloeit, klein is, kan er natuurlijk niet veel energie in den kring worden opgewekt. Is daarentegen de stroom b.v. $5 \times$ zoo groot, dan kan ook de h.f. stroom, die in den parallelkring rondgaat, $5 \times$ zoo groot worden.

Een bekende eigenschap van een triodebuis is, dat de anodestroom

recht evenredig toeneemt met de anodespanning. Wanneer dus in de geteekende schakeling de anodespanning varieert, zal ook de h.f. stroom in de trillingsketen veranderen en dus ook in de daarmee gekoppelde spoel.

Het veranderen van de anodespanning geschiedt door aan den transformator in de anodeleiding een wisselspanning aan te leggen, en wel in het rythme van de l.f. trillingen, welke we wenschen uit te zenden. Deze l.f. wisselspanning zal in zijn positieve toppen de anodespanning versterken en in zijn negatieve verzwakken. De stroom in de koppelspoel zal dus beurtelings grooter en kleiner worden.

Wanneer we de l.f. trilling voorstellen als een sinusvormig veranderlijken stroom:

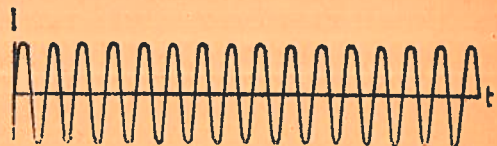


Fig.: 5

en de h.f. draaggolf eveneens:



Fig.: 6

dan ziet de gemoduleerde draaggolf er aldus uit:

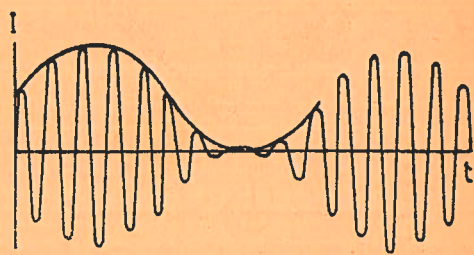


Fig.: 7

(Wordt vervolgd.)

HET METEN VAN L.C.R. EN F MET DE BRUGSCHAKELING VAN WHEATSTONE

Er zijn in den loop der jaren in de electro-meettechniek verschillende variaties verschenen op de brug van Wheatstone. Zoo zijn er schakelingen voor het meten van:

- L — zelfinductie
- C — capaciteit
- R — weerstand
- F — frequentie

Ook zijn er schakelingen voor het meten van combinaties van L en C, L en R, en C en R, welke dan gemeten worden met een z.g. Z- of impedantie-meetbrug.

We zullen de verschillende schakelingen eens stuk voor stuk nader bezien en daarbij uitgaan van de veronderstelling, dat de schakeling van de brug van Wheatstone zelf genoeg bekend is. Voor hen, die deze schakeling willen bestudeeren, verwijzen we naar „Het Handboek voor monteurs en instrumentmakers”, blz. 18 t/m 20. Nadere toelichtingen op de hier te behandelen stof zullen gaarne worden gegeven, indien de wensch daartoe kenbaar gemaakt wordt.

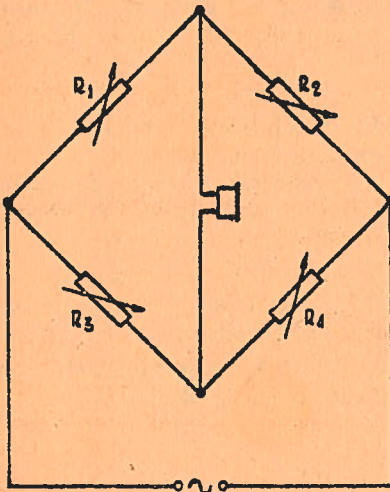


Fig.: 8

We beginnen dan met de schakeling voor het meten van zelfinductie.

Schakelt men vier weerstanden volgens de schakeling van de brug van Wheatstone en men neemt in plaats van een batterij een stroombron met een zeker periodental en in plaats van den galvanometer een hoofdtelefoon, dan ontstaat figuur 8. Hierin is volgens de bekende stelling:

$$R_1 \times R_4 = R_2 \times R_3$$

indien er geen stroom door de telefoon vloeit.

Neemt men nu in plaats van R_3 en R_4 spoelen met een zelfinductie, dan krijgt men:

$R_1 \times \text{zelfin. 4} = R_2 \times \text{zelfin. 3}$ (1)
immers de wisselstroomweerstand van een zelfinductie is:

$$\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

Hierin is:

$$2\pi = 2 \times 3,14$$

f = frequentie

L = zelfinductie

$$\omega = 2\pi f$$

Dit ingevuld in (1) geeft:

$$R_1 \times \sqrt{R^2 + (\omega L)^2} = R_2 \times \sqrt{R^2 + (\omega L)^2}$$

Uitgewerkt is dit dan:

$$R_1 \times L_4 = R_2 \times L_3 \text{ of}$$

$$L_3 = \frac{R_1 \times L_4}{R_2}$$

Hierin zien we dus, dat wanneer L_4 een bekende of z.g. standaard zelfinductie is, een onbekende zelfinductie op de plaats van L_3 gemeten kan worden.

Dit gaat goed als men ook de faseverschuiving van de zelfinducties gelijk maakt.

Daar een zelfinductie steeds een Ohmschen weerstand heeft, zal er bij stroomdoorgang steeds een faseverschuiving plaats vinden.

Bij zuiver zelfinductie is de n ijling 90° . Hoe grootter nu de Ohmsche weerstand, hoe grootter de afwijking wordt van 90° .

Ook heeft een zelfinductie steeds een capaciteit, de z.g. „eigen capaciteit”.

Deze kan men door een speciale bewikkeling zeer klein houden en voor lage frequenties speelt die capaciteit dan ook geen rol in de meting. Vooral niet als gemeten wordt in de hoorbare frequenties, dus zoo om en bij 1000 perioden.

Om nu in de brugschakeling de telefoon geheel stroomloos te maken, moeten de faseverschuivingen ook gelijk zijn. Men kan dit als volgt aantonen. De standaardspoel heeft een bekende weerstand R_n en een bekende zelfinductie L_n . Men kan dit grafisch als volgt uitzetten: (fig. 9a)

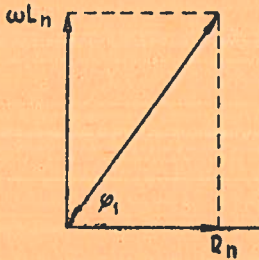


Fig.: 9a

De faseverschuiving ten opzichte van R geeft aan den hoek φ_1 . Van de te onderzoeken spoel is de weerstand R_x en de zelfinductie L_x ; de faseverschuiving in deze spoel is dan φ_2 (fig. 9b).

Legt men de figuren op elkaar, dan is het verschil in de hoeken ($\varphi_2 - \varphi_1 = \varphi_3$ (fig. 10).

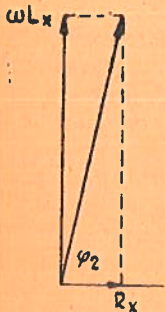


Fig.: 9b

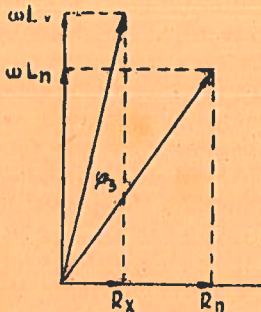


Fig.: 10

Door nu de weerstand van de te onderzoeken spoel zoodanig te veranderen, dat de twee pijlen op elkaar komen te liggen, kan men de hoeken ook aan elkaar gelijk maken.

Men doet dit in de brugschakeling op de volgende manier: (fig. 11)

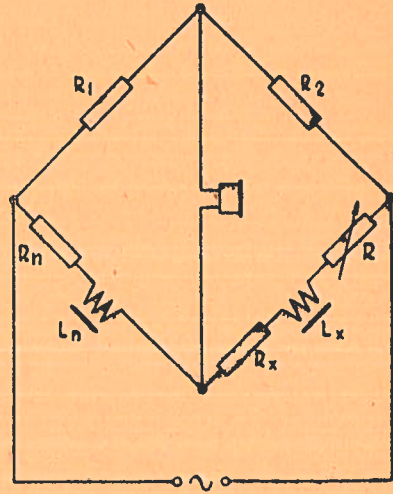


Fig.: 11

Men regelt eerst de brug af tot men een minimum heeft bereikt. Dan regelt men den in serie met L_x staanden weerstand tot de telefoon zwijgt.

Dit is dan het moment, waarop de hoeken gelijk zijn en dus de regel geldt:

$$R_1 \times L_x = R_2 \times L_n.$$

De beschreven methode is om zelfinducties met elkaar te vergelijken en heeft het voordeel, dat zij onafhankelijk is van de frequentie, waarmede gemeten wordt.

Er zijn echter ook methoden om de waarden van L te meten zonder een normaal of standaard zelfinductie.

B.v. de brug van Maxwell; hierover de volgende maal.

*Leeren zonder er bij te denken is verloren moeite.
Denken zonder er bij te leeren, is gevaarlijk. (Confucius.)*

DE TELEFOON EN DE WATERSNOOD

Het gebeurde wel eens, dat de beken in Twente en in den Achterhoek, wanneer het een poos achtereen regende, overliepen. Soms ook brak er wel eens één van de smalle dijken door, waardoor dan de naastliggende landerijen onder water kwamen te staan. De steden en dorpen waren in den regel op wat hooger gelegen plaatsen gebouwd; zoo bood het dorp Winterswijk een „WIJK” in den „WINTER” aan de bewoners van de buurtschappen. Het gebeurde niet zoo gauw, dat het water in de straten kwam, hoewel het wel eens aan den rand van het dorp gestaan heeft.

In 1890 moet het erg geweest zijn; het water had toen bij iemand in huis tot aan de deur van het fornuis gestaan, dus plm. 60 c.m. hoog. Dat het op die plaats thans 1.25 m stond, bewijst, hoe erg het nu was. Het is Zaterdagmorgen 9 Februari 1946, half zes! Huis aan huis bellen politieagenten en padvindsters de bewoners wakker en met den roep: „Watersnood” spoeden ze zich naar de volgende deur. Men moet het jaar 1890 meegemaakt hebben om zich direct te realiseeren, wat dit kan beteekenen. Van hooger gelegen straten krijgen ze hulp om zooveel mogelijk huisraad en meubels naar de eerste étage te brengen; groote stukken worden achterover op een paar tafels gelegd, in de hoop, dat het water niet zoo hoog zal komen.

Het moet snel gebeuren, want reeds komt door de kieren in den vloer het water omhoog sijpelen. Met de bloote voeten in de klompen werkt men koortsachtig door, tot men gedwongen is boven te blijven. Tot 45 cm stijgt het water in de kamer, zoodat de meubels gered zijn.

Niet allemaal hebben ze de han-

den uit de mouwen gestoken. „Och, wat za’k mien drok maken, ’t zal zo’ne vaart wal neet loopen!” en Janwillem draaide zich nog eens om in zijn bed. Toen hij later wakker werd, stond het water boven de toetsen van de piano en dreven de clubfauteuils er om heen.

Wat zou het water onzen Dienst brengen?

Het feit, dat vele kantoren in de kom liggen, dat wil in de meeste gevallen zeggen op de hoogste plaats, heeft ons veel bespaard. In Hengelo is het centrum evenwel ook overstroomd geweest, doch bij het kantoor niet zoo hoog. Een moeilijkheid was, dat het water door een lange gemetselde kabelgoot werd aangevoerd, terwijl het invoergat van de kabels niet waterdicht was. Er kwam dus water in den kelder, waarin zich ook de machinekamer en de accu-ruimte bevonden. Toen er met emmers niets meer te bereiken was, kwam op verzoek de brandweer helpen met een spuit; deze kon het toevloeiën van het water gelukkig vóór blijven.

Tot de huizen, waarin het water doordrong, behoorde ook de radio-centrale: daar alles vast gemonteerd is in rekken, kon er in korten tijd niet veel gedaan worden. Men is er in geslaagd de versterkers nog boven op de kasten te zetten; relais voor het op afstand bedienen van de centrale, hebben twee dagen in het water gestaan. Toen het weg was, werd de centrale verwarming extra hard gestookt en werden electriche kachels in de kasten geplaatst; het laat zich aanzien, dat op deze wijze de zaak nog gered kan worden.

Men kon zijn huis niet meer in of uit. Daar de telefoondienst moest doorgaan, zorgde de „bellenwagen” voor het naar het kantoor halen en weer thuis brengen van het telefoonpersoneel.

Door de bombardementen waren veel locale kabels defect geweest en door de Duitschers hersteld, d.w.z. er zat slechts een looden pijp omheen, welke in de meeste gevallen slecht gesoldeerd was. In het droge zand konden dezen het lang uithouden, maar nu ze practisch in het water kwamen te liggen, waren er al spoedig abonné's gestoord. Behalve de 12 kabels in Hengelo waren er in verschillende andere plaatsen ook één of meer defect.

Erger was het, toen door het buiten dienst geraken van de kabels Hgl.—Dv. en één van Hgl.—Zl. het geheele telefoondistrict Hengelo bijna van het overige deel van het land werd verbroken, terwijl door het „verzuipen” van een districts-kabel 4 netten van den sector Winterswijk volkomen geïsoleerd werden. De door de Duitschers geroofde kortegolfzendertjes, welke vóór den oorlog in elk district aanwezig waren, hadden goede diensten kunnen bewijzen. Thans bracht een militaire zender in Almelo berichten over.

In deze plaats liet het zich erger aanzien! Daar kwam het water van twee kanten opzetten, toen het in Hengelo al weg was. Behalve de kabelkelder waren alleen de ketels van de centrale verwarming, in de ondergrondsche verdieping opgesteld, evenwel belangrijk genoeg om alles in het werk te stellen het water er buiten te houden. Tijdelijk opgeborgen apparaten als de driemuntstoe- stellen, werden in veiligheid gebracht, terwijl het relaisrek van de luchtbeschermingssirenes werd weggenomen.

De steenen muur om de binnenplaats bood een goede waterkeering, alleen moest de inrijpoort door een dam van telefoonpalen, tegels en zand worden gedicht; op deze wijze werden ook de kelderramen voorzien. Later bleek het putje van de rioleering op de binnenplaats te zijn vergeten, het water kon via het

riool nog binnenkomen, doch dit kon door het snel dichtmaken van het putje worden voorkomen.

Steeds dichterbij kwam het water, steeds hooger steeg het op plaatsen waar het al gekomen was! Nog meer dijken stonden op doorbreken, welke mogelijk konden worden gehouden, indien ze snel versterkt konden worden.

De burgemeester vroeg onze hulp, om via de radiodistributie het personeel op te roepen. Doordat de microfonen destijds opgezonden waren, bood dit aanvankelijk moeilijkheden, doch daarna is er menig noodbericht omgeroepen.

De telefoon had het hard te verduren, iedereen wilde blijkbaar van vriend of kennis weten, of hij al of niet in het water zat. Doordat alle automatisch bereikbare netten buiten het district „bezettoon” gaven, draaide men onophoudelijk K 00 of K 08, terwijl men daar toch ook niet kon helpen. Een desbetreffende mededeeling van het districtshoofd, via de distributienetten, bracht ook hier vermindering, de ampèremeter liep tijdens de drukke uren terug van 60 tot 25 Amp.

Men moest het water kwijt, al zou er een geul dwars door de Markt gegraven moeten worden. Gezien andere plaatsen, waar huizen soms door het water ondergraven werden, zou het ook hier een woesten stroom worden, waar onze kabels dwars doorheen liepen. Om ze te beveiligen werd er een aan beide zijden in den wal ingegraven paal vlak boven gelegd en de kabels hieraan gebonden.

Terwijl plm. 2000 mensen door het water naar de 1e étage van hun woningen werden verdreven, is het water vlak vóór het telefoongebouw tot stilstand gekomen; slechts de „Kabelwip” stond vol water, hiermede bewijzende, dat ze aan haar doel beantwoordde.

Behalve een enkele locale telefoon- en radiodistributiekabel, zijn we er

(vervolg pagina 15)

VERRESCHRIJVERS

Inleiding:

In deze rubriek zullen onderwerpen worden behandeld, in hoofdzaak de bij den dienst in gebruik zijnde verreschrijvers betreffende. Onder anderen wordt hierbij gedacht aan de in den loop der jaren in de praktijk opgedane ervaringen, welke veelal het resultaat waren van uitgebreide proefnemingen; in het algemeen dus onderwerpen, welke niet in de diverse leerboeken behandeld worden. Heeft U echter vragen of speciale wenschen betreffende de te behandelen stof, maakt deze dan schriftelijk kenbaar bij de Redactie. Natuurlijk worden ook gaarne vragen in behandeling genomen, welke opgeworpen worden naar aanleiding van reeds gepubliceerde onderwerpen. De duistere punten zullen dan alsnog nader toegelicht worden, hetzij aan U persoonlijk, hetzij door middel van dit blad. Moge deze rubriek het hare er toe bijdragen het doel, hetwelk men zich voor oogen stelde bij het in 't leven roepen van dit technische voorlichtingsblad, te verwezenlijken.

De aandrijving van verreschrijvers

Als het eerst te behandelen onderwerp is de aandrijving en wel speciaal het motorgedeelte hiervan gekozen. Alvorens echter tot den motor zelf over te gaan zal eerst een weinig theorie omtrent de toelaatbare snelheidsschommelingen behandeld worden. Hoewel een verreschrijver volgens het z.g. Start-stop principe werkt, zal uit het onderstaande toch blijken, dat aan het toerental van den motor en de regelmatigheid hiervan zekere eischen te stellen zijn.

Wat verstaat men onder het Start-stop principe? Vindt bij een telegraaf apparaat het aftasten van een seinteken steeds opnieuw, vanuit een zelfde positie van het ontvangge-

deelte plaats, dan spreekt men van werken volgens het Start-stop principe. De bij onzen Dienst in gebruik zijnde verreschrijvers SH. en Morkrum zijn o.a. dergelijke apparaten. Een Hughestoestel daarentegen weer niet. Bij genoemde verreschrijvers komen de kiesduimbusen telkenmale tot rust na het aftasten van een impulsserie, alvorens aan een nieuwe serie wordt begonnen. Dit heeft tot gevolg, dat een eventueel optredend snelheidsverschil tusschen zendend en ontvangend toestel zich slechts uitstrekt over één omwenteling van de kiesduimbus. Het max. toelaatbare snelheidsverschil is dus het verschil, hetwelk in den loop van een seinteken nog net geen aanleiding geeft tot verkeerde aftasting. Natuurlijk spelen ook andere factoren dan snelheidsverschillen bij het aftasten een belangrijke rol, dezen blijven hier echter buiten beschouwing.

Draait bijvoorbeeld het zendende toestel langzamer dan het ontvangende, dan zal reeds tijdens den startimpuls het ontvangende toestel vooruit komen t.o.v. het zendende, tijdens den 1en impuls zet zich dat voort enz. De aftasting van den 5en impuls komt het eerst in gevaar, daar het verschil dan reeds over 6 impulsen toegevoegd is. Gedurende den stopimpuls wordt de verschuiving natuurlijk nog grooter, echter leidt dit niet zoo spoedig tot verkeerde ontvangst.

Bij een langzamer loopende zender verschuiven de impulsen schijnbaar naar achter t.o.v. de aftastmomenten. Het kan dus gebeuren, dat de 4e impuls nog niet geëindigd is op het moment, dat de 5e aftasting plaats vindt. Is de 4e impuls van een andere polariteit dan de 5e, dan ontstaat een verkeerde aftasting. Indien de zender sneller dan de ontvanger loopt, kan het gebeuren, dat tijdens de 5e aftasting de stopimpuls reeds uitgezonden wordt. Was dus de 5e impuls een stroomlooze, dan vindt

opnieuw een verkeerde aftasting plaats.

Een en ander wordt uitvoerig behandeld op blz. 128 van het z.g. „Grijze boek”. De heer Etha de Vries komt hier tot een toelaatbaar snelheidsverschil van 8,6 % voor een verreschrijver met een marge van 43 %. Vanzelfsprekend mag men in de praktijk niet alle beschikbare marge te niet te doen in snelheidsafwijkingen. Houden wij ons aan wat het Comité Consultatif International Télégraphique (C.C.I.T.) in advies Nr. 34 voorschrijft: „De complete verbindingen moeten zoodanig worden tot stand gebracht en onderhouden, dat hun bedrijfsvervorming kleiner dan 28 % is. De bedrijfsvervorming van elk van de deelen, waarvan men verwachten kan, dat zij opgenomen worden in een volledige verbinding, moet zoo klein mogelijk zijn en in elk geval niet grooter zijn dan 10 %.”

Hierbij dan aangeteekend, dat hier sprake is van 10 % toelaatbare stel-marge en niet van procenten snelheidsverschil.

Ook het snelheidsverschil dient dus geen verlies aan marge grooter dan 10 % op te leveren.

In welke verhouding staat nu de procentenmarge t.o.v. procenten snelheidsverschil?

Draait de zender 1 % te langzaam, dan zal dus de zenderas in den zelfden tijd, waarin normaal een volle omwenteling wordt afgelegd, slechts 99/100 omwenteling gedraaid zijn. Een volle omwenteling van de zenderas komt overeen met 7 impulsen van 100 % dus totaal 700 % impuls. 99/100 omwenteling komt dan overeen met 693 %. Dus aan het einde van den startimpuls (indien deze van gelijke lengte is als de combinatie-impulsen) geeft 1 % snelheidsverschil een verschuiving te zien van 7 % van een impuls. Marge wordt eveneens uitgedrukt in procenten van een impuls, zoodat we

van een verlies aan marge van 7 % kunnen spreken.

Aan het einde van den 5en impuls bedraagt dit op gelijke wijze berekend 6 % enz. Hierbij was men dus uitgegaan van een toestand, waarbij het seinende toestel verkeerd liep. Loopt het ontvangende toestel harder of langzamer dan het seinende, dan kan men een gelijke redeneering toepassen. Echter verschuift dan het aftastmoment t.o.v. de impulsgrenzen. Het resultaat is geheel gelijk.

In een gedeelte tekst zal steeds de 5e aftasting het eerst in gevaar komen. Indien men een verlies van 10 % marge als grens aanneemt, dan is dus het toegestane snelheidsverschil $10 : 6 =$ ruim 1,6 %. Heeft men te doen met grootere snelheidsverschillen, dan gaat dit ten koste van de toegestane afwijkingen van relaisinstellingen e.d. en voldoet men niet meer aan de internationale voorschriften, zooals vastgelegd in de adviezen van het C.C.I.T.

Bezien we thans ter oriëntering hoeveel snelheidsverschil bijvoorbeeld een Hughestoestel toelaat. Hierbij telt een eventueel verschil in snelheid tusschen het zendend en ontvangend toestel, gedurende de omwentelingen, waarin geen teeken tot afdruk wordt gebracht, steeds op. Nu wordt een Hughestoestel pas gerekend op de juiste snelheid te loopen, indien men minstens 10 vrije omwentelingen kan geven, tusschen 2 elkaar opvolgende afdrukken, zonder dat er een verkeerde afdruk ontstaat. Weet men verder, dat er een verkeerde afdruk tot stand komt, indien de assen met typeraderen 1/56 omwenteling, zijnde een halve tandsteek van het correctierad, ten opzichte van elkaar verdraaid staan, dan volgt hieruit, dat het toegestane snelheidsverschil hoogstens $100 : 56 = 0,18$ % mag bedragen. Dit is ong. 8 maal kleiner dan bij den verreschrijver.

Of snelheidsafwijkingen van 1,6%

of hooger voorkomen in de praktijk, zal in een volgend artikel behandeld worden.

$E_1 = 1,25 \text{ V}$, $E_2 = 1,4 \text{ V}$, $r_1 = 3 \Omega$, $r_2 = 6 \Omega$, $R_1 = 8 \Omega$ en $R_2 = 10 \Omega$.

DE VRAGENBUS

1. Een abonné te Wassenaar stelt ons de volgende vraag:

Het telefoontarief in Wassenaar is als volgt:

Iedere maand betaalt men een vastrecht van f 3.50. Bij een nieuwe aansluiting de eerste maand f 6,— extra, voor elk gesprek met een aangeslotene te Wassenaar betaalt men 3 cent. Dit gesprek mag onbeperkt duren. Voor een gesprek met Den Haag betaalt men 6 cent. Een gesprek met Voorschoten kost evenveel als een gesprek met Den Haag. Een gesprek met Groningen kost $2 \times$ zooveel als een gesprek met Delft. Een gesprek met Delft $5 \times$ zooveel als een gesprek met Voorschoten. Voor elke 3 min. of gedeelten hiervan, dat men langer spreekt, betaalt men opnieuw het vastgestelde tarief.

Ik ben slager en schafte mij op 1 Mei 1942 een telefoonaansluiting aan. Ik belde iederen dag in Wassenaar 3 klanten op, behalve Zondags. Elken Maandag belde ik Voorschoten, duur van het gesprek 4 min. Driemaal Delft, 2 gesprekken van 4 min., een gesprek van 10 min., 4 maal Groningen, duur 4 min.

Wat was ik schuldig aan het einde van de maand? (1 Mei 1942 was een Vrijdag.)

2. v. d. W. te Den Haag had de volgende schakeling en wilde gaarne de waarden van i_1 , i_2 en i_3 weten.

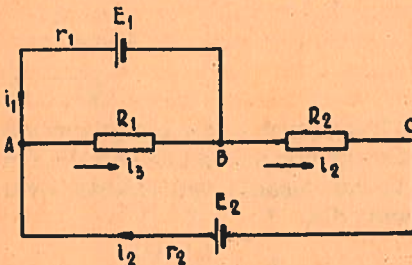


Fig.: 12

Hier nog een paar vragen op het gebied van Automatische Apparaatuur.

Beantwoord deze voor u zelf, volgende maal worden de antwoorden geplaatst en kan ieder voor zich controleren of zijn antwoord juist was.

Neem bij het beantwoorden van deze vragen een potlood bij de hand en schrijf uw antwoord op!

Lees niet alleen ,doch studeer!

3. Wat is de maximum- en minimum-tijd, waarin het alarm „opgevoepene legt in een locale verbinding de telefoon op den haak” (Tb. alarm) verschijnt?

Schema: Fig. 47/53b, S.H. 2041.

4. Met welk doel is in de tweeden en derden groepkiezer aan de b draad een condensator van 0.5 mF geschakeld?

Schema: Fig. 106/8g, S.H. 434.

Hoe is uw oordeel over dit blad?

De redactie verneemt gaarne uw oordeel over dit blad. Goede critiek is daarbij van groote waarde, want die verschaft de redactie gegevens voor de te volgen lijn.

Vindt u het blad té technisch?

Zijn de artikelen te hoog gegrepen?

Of mist u juist datgene wat u interesseert?

Schrijf de redactie uw oordeel en wenschen. Het kan niet genoeg gevraagd worden, want uw interesse bepaalt de waarde van het:

„Studieblad door en voor
Technisch Personeel”

GRAFISCHE BEREKENINGEN VAN WEERSTANDEN WELKE PARALLEL GESCHAKELD ZIJN

Voor het bepalen van den vervangingsweerstand van twee of meer parallel geschakelde weerstanden kan men gebruik maken van de formules:

$$\frac{W_1 \times W_2}{W_1 + W_2} \text{ of } \frac{1}{W_v} = \frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2} + \frac{1}{W_3} \text{ enz.}$$

Eenvoudiger is de grafische methode. Ze wordt als volgt toegepast.

De grafische behandeling van in serie geschakelde weerstanden bestaat in het in rechte lijn naast elkaar uitzetten van de verschillende waarden.

De totale lengte geeft dan den totalen weerstand. Deze voorstelling geeft figuur 1, waar a, b, c en d de afzonderlijke weerstanden voorstellen en e den totalen weerstand.

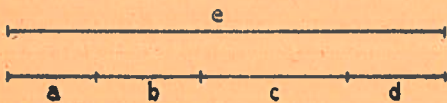


Fig.: 13

Wanneer weerstanden parallel geschakeld zijn, dan is de grafische voorstelling ingewikkelder. Een methode daarvoor is de volgende: W_1 en W_2 in fig. 14 zijn twee parallel geschakelde weerstanden. Het is bekend, dat de vervangingsweerstand gelijk is aan de omgekeerde waarde van de som der omgekeerde waarden van elken weerstand afzonderlijk. De afstanden W_1 en W_2 staan loodrecht op de basislijn en op willekeurigen afstand van elkaar verwijderd. Er worden nu diagonalen XY en ED getrokken:

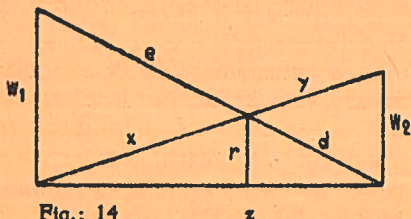


Fig.: 14

Zooals de fig. laat zien, is de afstand r van de basis tot het snijpunt van de diagonalen, de waarde van den totalen weerstand van W_1 en W_2 .

Wanneer we nu kunnen aantoonen, dat:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2}$$

dan is de lengte van de lijn r inderdaad de grootte van den vervangingsweerstand. Beschouwen we nu de driehoeken W_1 , e x en y, W_2 , d. Deze driehoeken zijn gelijkvormig, (ingesloten hoek en twee zijden evenredig) dus

$$W_1 : W_2 = e : d \text{ of } \frac{W_1}{W_2} = \frac{e}{d}$$

Vervolgens driehoek W_1 , e, d, z. Deze is rechthoekig en r loopt evenwijdig aan de basis W. Een meetkundige stelling zegt nu, dat:

$$r : W_1 = d : d + e \text{ of } \frac{r}{W_1} = \frac{d}{d + e}$$

(gelijkstandige zijden)

Vermenigvuldigen we deze vergelijking met W_1 , dan ontstaat:

$$r = \frac{W_1 d}{d + e} \text{ Deelen door d geeft}$$

$$r = \frac{W_1}{1 + \frac{e}{d}}$$

voor $(\frac{e}{d})$ kunnen we ook in de plaats

zetten $(\frac{W_1}{W_2})$, Deelen door W_1 geeft

$$r = \frac{W_1}{1 + \frac{W_1}{W_2}} \text{ Deelen door } W_1 \text{ geeft}$$

$$r = \frac{1}{\frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2}}$$

Deze laatste uitdrukking is de omgekeerde waarde van de som der omgekeerde waarde van iederen weerstand, dus:

$$\frac{1}{r} = \frac{1}{W_1} + \frac{1}{W_2}$$

Fig. 15 geeft vier weerstanden W_1 , W_2 , W_3 en W_4 weer, welke parallel geschakeld zijn. Dit geval is slechts een uitbreiding van fig. 14. De weerstanden W_1 en W_2 geven r_1 , r_1 en W_3 geven r_2 en r_2 en W_4 geven den totalen weerstand r_3 .

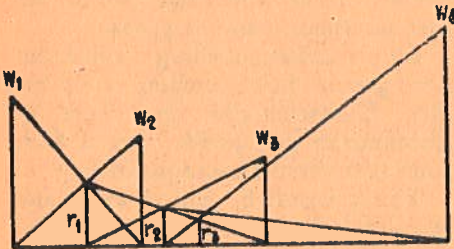


Fig.: 15

Een voordeel van deze grafische methode is het volgende: stel, we hebben de opgave te bepalen van een aantal parallel geschakelde weerstanden. Nemen we aan, dat alle weerstanden even groot zijn en op gelijke afstanden van elkaar uitgezet worden. Men kan dan een lijn door de gevonden punten trekken, welke laat zien, dat achter zeker punt de bijschakeling van een volgende weerstand zeer weinig invloed heeft.

Een serie-parallel schakeling van weerstanden is grafisch gegeven in fig. 16, waarin W_1 , W_2 en W_3

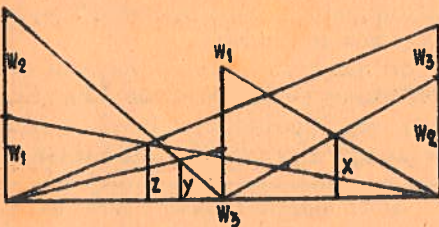


Fig.: 16

weerstanden voorstellen van de drie geleidingen van een in driehoek geschakelden stroomkring. Dit diagram laat zien W_1 en W_2 in serie, parallel met W_3 , waarbij de waarde y behoort. W_1 en W_3 in serie parallel met W_2 waarbij de waarde x behoort. W_3 en W_2 in serie, paral-

lel met W_1 , waarbij de waarde z behoort.

De bovenstaande diagrammen zijn natuurlijk ook van toepassing op inductieve weerstanden, welke in serie of parallel geschakeld worden.

DE TELEFOON EN DE WATERSNOOD (verv.)

hier ook nogal goed afgekomen; voor velen van het personeel was het erger, doordat het water soms meer dan een meter hoog in hun kamers stond.

Thans is het zaak, de schade zoo spoedig mogelijk te herstellen. Hierbij doen zich de naweeën van den oorlog extra gevoelen. Veel defecte benzinelampen, geen asfalt, weinig massa; papieren laschokertjes worden gehaald uit oude doorverbindingsglascchen, welke vaak bij het loodkabelafval liggen. Toch wordt er gedaan wat mogelijk is!

Een feit, dat hier nog wel vermeld mag worden, is het volgende:

In een fabriek in het overstroomde gebied had men een huisautomaat voor 50 nummers en een rek voor 3 netlijnen. Toen het water al 25 cm hoog stond, dacht de electricien van de fabriek er aan, eens te gaan zien hoe het bij den automaat was. Het water was bijna aan de wek en signaalmachine toe. De rekken wegemen was onmogelijk; vlug schroefde hij de raampjes met relais enz., los van de rekken en bracht ze horizontaal voorzichtig omhoog, terwijl hij de toevoerkabels omhoog en wist de onderdeelen zoo boven op een trap te leggen.

Het water steeg tot 75 cm, zonder belangrijke deelen te bereiken. Nadat het water weggetrokken was, heeft men de raampjes weer op zijn plaats gebracht en kon het telefoonverkeer direct weer beginnen.

ARNHEM HEEFT WEER TELEFOON

Met een kort krantenberichtje en een radioreportage is het publiek op de hoogte gebracht van de indienststelling van de telefooncentrale te Arnhem. Alleen vakmensen weten hoeveel uren van ingespannen arbeid, noodig geweest zijn om tot deze indienststelling te komen. Toen de Technische Dienst voor de opgave stond Arnhem van een nieuwe telefooncentrale te voorzien, zag het er niet naar uit, dat dit zoo spoedig in orde zou kunnen komen.

Daar was dan allereerst de materiaalschaarste. Gelukkig was er nog een oude Kellog-centrale in Amersfoort, die door de automatisering in 1939 vrijgekomen was. Een belangrijk gedeelte van de lokale posten had in 1940, na den brand van Rotterdam, in die stad dienst gedaan als noodcentrale. De interlocale tafels stonden, geheel verwaarloosd, nog in het oude telefoonkantoor te Amersfoort.

Alle posten werden naar de Centrale Werkplaatsen gebracht, alwaar menig uurtje werd overgewerkt om de zaak binnen den door T.C. vastgestelden termijn af te leveren. In Arnhem werd het kabelnet in gereedheid gebracht, waarbij een kabelploeg van den Plaatselijken Telefoondienst te Amsterdam zich geducht geweerde heeft. Het binnenwerk werd gedaan door het personeel van het District Arnhem.

In October werd de Centrale naar Arnhem vervoerd en in 3 maanden tijd geplaatst. Dit is een mooie prestatie geweest, waarbij wel vermeld mag worden, dat er werkdagen gemaakt werden van 's morgens 7 tot 's avonds 11 uur.

De centrale heeft een capaciteit van 2000 lokale en 60 interlocale lij-

nen. Het systeem is half automatisch, d.w.z. bij het afvragen wordt de tfniste vanzelf opgeschakeld en bij het doorverbinden weer afgeschakeld. De wektoon gaat, na het steken van de verbindingstop eveneens autm. uit en wordt afgeschakeld, wanneer de gevraagde abonné opneemt; tevens wordt dan geteld, dus niet na afloop van het gesprek.

Bij de indienststelling, welke onder groote belangstelling door het Adj. Districtshoofd den heer ir. Broekmeijer geschiedde, waren reeds ruim 600 abonné's aangesloten.

Thans wordt er nog gewerkt aan een uitbreiding van de interlocale lijnen, n.l. met 40 inkomende en 20 à 30 uitgaande. Men hoopt over anderhalf jaar deze noodcentrale te kunnen vervangen door een nieuw gebouwde automatische telefooncentrale.

HOE MELDT MEN ZICH ALS ABONNÉ?

In dit blad vindt ge een girobiljet, vul daarop Uw naam, adres, functie en tak van dienst in. Met dit biljet stort ge f 1,— vóór 23 Maart a.s. Doet ge dit daarna, dan bereikt de kennisgeving de administratie niet tijdig genoeg, om u het tweede nummer ook te zenden.

In dat geval is het gewenscht per briefkaart de administratie, Laan Copes van Cattenburch 10 te 's-Gravenhage, afzonderlijk in te lichten.

Stort daarom direct! Dan wordt het niet vergeten en bespaart u zich onnoodige moeite.

Het bedrag van f 1,— is de abonnementsprijs voor één kwartaal, dus voor de maanden April, Mei en Juni. Dit eerste nummer wordt gratis verstrekt.

Tengevolge van stagnatie in de papierlevering kon dit eerste nummer niet verschijnen op het ons toegewezen illustratie-druk. Bij de volgende uitgave hopen wij dit papier in ons bezit te hebben. Ons blad zal dan niet alleen beter van aanzien zijn, maar ook geïllustreerd kunnen worden.

De Redactie.