

DTT studieblad

door en voor technisch personeel



Bij het einde van 1948

Met het verschijnen van dit nummer van het Studieblad, wordt alweer een jaargang afgesloten.

Gaarne neemt de redactie deze bij uitstek zo geschikte gelegenheid te baat om een blik te werpen op wat het scheidende jaar ons bracht en wat, naar we hopen, het komende jaar ons voor het Studieblad kan brengen.

Hiertoe doen we goed enkele punten eens nader te bezien en ons in de eerste plaats af te vragen: hoe hebben onze abonné's op de inhoud en de verzorging van de in 1948 verschenen nummers van het Studieblad gereageerd?

Daarnaast stellen we dan de vraag: beschikken we nog steeds over voldoende copy?

Wat het eerste punt betreft het volgende. Zoals bekend mag worden verondersteld, hebben we omstreeks Juli van dit jaar in het land vijf vergaderingen met de correspondenten kunnen houden. Hier hebben deze vertegenwoordigers van de abonné's in ruime mate van de hun geboden gelegenheid gebruik gemaakt om de wensen van de abonné's betreffende de inhoud en de verzorging van het Studieblad naar voren te brengen.

Aan de wensen is zoveel mogelijk gehoor en uitvoering gegeven. Hierbij mochten we alle mogelijke steun van de Unie van PTT-organisaties ondervinden.

Uit de steeds bij de redactie binnenkomende correspondentie, waarin ons gelukkig geen critiek wordt onthouden, blijkt steeds weer, dat men in stijgende mate instemming betuigt met ons blad.

Dat we wat de critiek betreft *gelukkig* schrijven, vindt zijn oorzaak in het feit, dat deze critiek steeds een opbouwend karakter draagt; de redactie trekt hieruit dan ook lering. Tevens stimuleert het ons om actief te blijven. M.a.w. critiek is voor de redactie onontbeerlijk en schenkt ons de nodige richtlijnen.

De instemming met ons blad blijkt ook uit het steeds stijgende aantal abonné's. In 1946 begonnen met ongeveer 1600 abonné's, tellen we er vandaag ruim 5000.

Hoe staat het met de copy?

Hierover het volgende. Niet alleen breidt de kern van vaste medewerkers zich nog steeds uit, doch in steeds ruimere mate treden de abonné's zelf als medewerkers op. Vooral dit laatste ziet de redactie als een zeer verheugend verschijnsel, temeer omdat dat juist de grondgedachte van de redactie was toen zij het initiatief tot de uitgave van het Studieblad nam.

„Door en voor *Technisch personeel*” was, is en blijft haar leuze.

Het aantal vragen, dat bij de redactie binnenkomt, wordt ook steeds groter. Regelmatig moeten we dan ook van de inzenders geduld vragen, omdat we iedereen zoveel mogelijk op de beurt wensen te beantwoorden, hetzij via het blad of persoonlijk.

Uit het bovenstaande blijkt wel, dat er voor de redactie reden te over is om op de ingeslagen weg voort te gaan, mits U allen ons blijft steunen, niet alleen met Uw critiek maar ook met copy. M.a.w. verrijk Uw ken-

BIJ DE VOORPAGINA:

Het wikkelen van relaispoelen aan de C.W.P.

nis door het Studieblad, doch ver-
rijkt ook het *Studieblad met Uw ken-*
nis.

Als we dus vragen, zendt ons copy,
dan doen we dit ook om zoveel mo-
gelijk actueel te blijven.

Voegen we aan dit alles nog toe de
volledige medewerking, welke we
ook van de bedrijfsleiding steeds

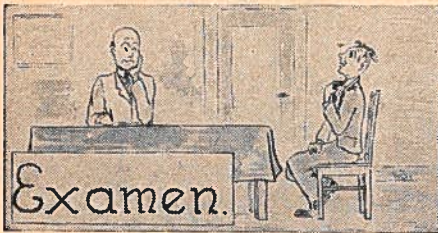
ondervinden, alsmede de prettige
wijze, waarop de redactie met raad
en daad wordt bijgestaan. Gaarne
betuigen we vanaf deze plaats de
betrokken autoriteiten hiervoor onze
dank.

Geachte abonné's, correspondenten,
medewerkers en allen in Nederland,
Indonesië en Suriname, die ons ook
in 1948 weer ter zijde stonden, de
redactie van het Studieblad wenst

*U allen een prettig Kerstfeest,
een gelukkig oudjaar en een gezegend 1949*

J. A. v. d. Touw.
A. C. v. Leeuwen.

S. J. Geerlings.
C. L. Quint.



1. In een weerstand van 10Ω wil men een stroom van 4 A meten. Deze weerstand wordt aangesloten op een batterij.

Uit hoeveel elementen moet deze batterij bestaan en hoe moeten de elementen geschakeld worden als ieder element een $\text{Emk} = 1 \text{ V}$ en een $R_i = 0,25 \Omega$ heeft.

2. Een accubatterij bestaat uit 100 cellen met een inwendige weerstand van $0,005 \Omega$ per cel.

Deze batterij wordt geladen met een constante spanning van 260 volt.

De Emk per cel bedraagt aan het begin van de lading $1,85 \text{ V}$ en aan het einde van de lading $2,5 \text{ V}$.

Gevraagd wordt de stroomsterkte te berekenen bij het begin en het eind van de lading.

3. Door een weerstand van 10Ω vloeit 10 sec. een wisselstroom waardoor een hoeveelheid warmte wordt ontwikkeld van 3840 calorieën.

Bereken de maximale waarde van I .

4. Een batterij bestaat uit 300 elementen als volgt geschakeld. 100 elementen worden in serie en 3 maal 100 elementen parallel geschakeld.

Deze batterij wordt aangesloten op een weerstand R_u van 330Ω . Ieder element heeft een $R = 0,3 \Omega$ en een Emk van $1,8 \text{ V}$.

Gevraagd wordt:

- a. hoe groot is de stroomsterkte in de R_u ;
- b. idem in ieder element.

Mag ik

een soldeerbout aansluiten op een gelijkrichtertransformator uit een TEKA 227.



Neen . . . dit is verboden.

Een onzer abonné's vraagt enige inlichtingen omtrent de transformator, welke gemonteerd is in de gelijkrichter voor de aut. huistelefooncentrale Teka 227.

Zoals bekend wordt verondersteld, kan deze transformator aangesloten worden op verschillende netspanningen. Naar beweerd wordt, kan men in een net, waar de netspanning 125 volt is en dus de transformator hierop wordt aangesloten, een soldeerbout van 220 volt aansluiten op de punten 0—220 volt; de bout wordt dan normaal warm, zie fig. 1.

Gevraagd wordt een volledige verklaring omtrent dit geval te willen geven, met de werking van de magnetische velden en inductiestromen. Inderdaad zal er op de punten 0—220 volt een spanning van 220 volt staan, indien op de punten 0—125 volt een spanning van 125 volt is aangesloten. We hebben hier te doen met de zogenaamde spaarschakeling.

De werking hiervan kan men het best inzien aan de hand van een eenvoudig rekenvoorbeeld, voorop gesteld, dat men met de elementaire begrippen omtrent inductie enz. op de hoogte is.

Wanneer de overige windingen even buiten beschouwing worden gelaten, kan de toestand worden voorgesteld door fig. 2.

Hierin stelt D voor : gesloten weekstalen kern. Hieromheen bevinden zich 2 windingen, nl. A—B en B—C. Stel nu eens, dat winding A—B bijv. 625 windingen heeft en

dat deze wikkeling op 125 volt wisselspanning wordt aangesloten, terwijl de wikkeling B—C open is.

De ampèremeter wijst bijv. 0,1 A aan, dit noemt men de magnetiseringsstroom.

Wat gebeurt er nu ? De veldsterkte van de spoel met weekstalen kern is uitgedrukt in ampère-windingen (Aw), gelijk aan : $0,1 \times 625 = 62,5$ Aw.

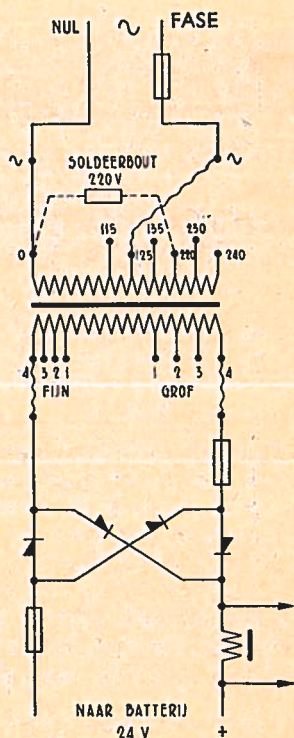
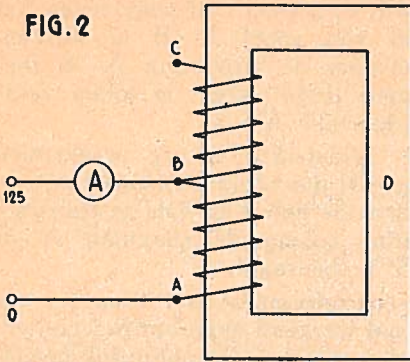


FIG. 1

FIG. 2



Dit veranderlijke magnetische veld wekt in iedere winding van elke spoel, welke om de weekstalen kern is gewikkeld, een inductiespanning op, volgens de wet van Lenz.

Dus ook in spoel A—B en wel in de richting tegengesteld aan de richting van de aangelegde spanning, hier dus de 125 volt netspanning.

Hoe groot is die spanning? Precies 125 volt (de verliezen laten we hier buiten beschouwing). In fig. 3 wordt deze spanning voorgesteld door E_2 .

Een dikwijls voorkomende moeilijkheid is nog, dat men zegt: hoe kan hierin een stroom van 0,1 A. lopen, als deze twee spanningen in spoel A—B elkaar precies opheffen? Bedenk echter, dat de stroom I_m in dit geval niet in fase is met de netspanning, maar onder een hoek van 90° er verschoven is. Deze stroom is oorzaak van de veldsterkte en deze weer van de inductiespanning, die weer 90° verschoven is t.o.v. de stroom. Zou deze veldsterkte door een of andere oorzaak afnemen, b.v. door een luchtspleet in het weekstaal aan te brengen, dan zal de magnetiseringsstroom toenemen, totdat de veldsterkte weer 62,5 Aw is en de opgewekte inductiespanning weer 125 volt bedraagt.

Hoeveel windingen heeft de spoel A—C?

$$\frac{220}{125} \times 625 = 1100 \text{ windingen,}$$

omdat bij een transformator alle spanningen evenredig zijn met het aantal windingen. Het gedeelte B—C heeft dan $1100 - 625 = 475$ windingen en is volgens figuur 2 in dezelfde richting gewikkeld als A—B.

Daar in de spoel B—C dezelfde veldverandering optreedt als in spoel A—B, is de opgewekte inductiespanning voor elke winding hierin gelijk en voor de hele wikkeling B—C dus $\frac{475}{625} \times 125 \text{ V} = 95 \text{ volt}$

en ook in dezelfde richting als in A—B.

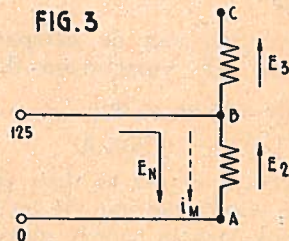
Totaal zal dus tussen A en C een spanning voorkomen van $125 \text{ V} + 95 \text{ V} = 220 \text{ V}$, in figuur 3: $E_2 + E_3$.

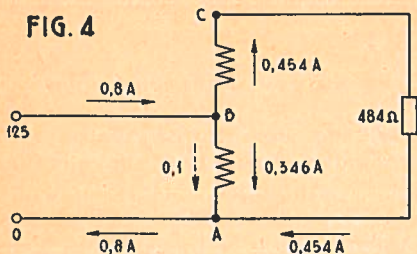
Vermoedelijk is dit iedereen wel duidelijk, maar wat gebeurt er als op A—C een bout van 100 watt wordt aangesloten?

Een bout van 100 watt, 220 volt heeft een weerstand van 484 ohm. Wordt deze bout aangesloten op

A—C (220 V), dan zal er dus $\frac{220}{484} = 0,454 \text{ A}$ stroom lopen door spoel B—C en de bout. Deze stroom is

FIG. 3





wel in fase met de spanning op A—C, omdat een bout een zuivere ohmse weerstand is.

In de weekstalen kern zal nu een veld ontstaan, in spoel B—C tegen de richting in van het veld van spoel A—B en groot $0,454 \times 475 = 215,65 \text{ Aw}$.

De stroom uit het net in de spoel A—B groeit zolang aan (in fase met de netspanning), totdat het resulterend veld $62,5 \text{ Aw}$ bedraagt. Daartoe is nodig $215,65 \text{ Aw}$ veldsterkte en bij 625 windingen betekent dit

$$\text{dus } \frac{215,65}{625} = 0,346 \text{ A.}$$

Totaal wordt thans $0,454 \text{ A}$ door het net geleverd, in fase met de netspanning van B over B—C (geeft 95 volt in serie) en de bout naar A en $0,346 \text{ A}$ van B naar A, samen $0,8 \text{ A}$. Het geleverd vermogen is dan $0,8 \times 125 = 100 \text{ watt}$ zie figuur 4.

Hoeveel wijst nu de ampèremeter aan? Dit is te zien aan het diagram in figuur 5.

In de richting van de netspanning $0,8 \text{ A}$ en 90° verschoven $0,1 \text{ A}$.

De totale stroom is dus

$$\sqrt{0,1^2 + 0,8^2} = 0,806 \text{ A.}$$

Wat gebeurt er als er door de secundaire windingen van de transformator ook stroom wordt geleverd?

Het veld, dat door deze stroom wordt opgewekt, zal weer tegen het veld van spoel A—B in werken, waardoor de stroom in A—B toeneemt, totdat weer de totale veldsterkte $62,5 \text{ Aw}$ is.

De veldsterkte in de weekstalen kern zal dus altijd constant zijn, ongeacht de belasting van de transformator, zolang de spanning A—B 125 V. bedraagt.

De transformator is tot nu toe als ideaal werkend apparaat beschouwd, in de praktijk is dit natuurlijk geenszins het geval.

Men ontwerpt de afmetingen, draaddikte enz. voor een zeker vermogen in watts. Dit vermogen wordt hier bepaald door de spanning en de maximale stroom aan de laadzijde. Sluit men nu bij sec. belasting bovendien één of meer bouten aan als bedoeld in ons geval, dan wordt de primaire wikkeling meer belast dan met de normale stroom, waarvoor hij werd gewikkeld. Dit betekent dus *overbelasting*, met als

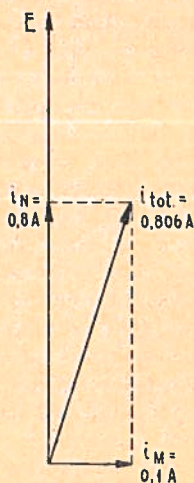


FIG. 5

gevolg : de transformator wordt abnormaal warm en de spanning van de secundaire spoelen kan beduidend zakken.

Van dit gezichtspunt uit is deze manoeuvre niet zonder gevaar en daarom uitdrukkelijk verboden.

Wat er geschiedt als op dezelfde transformator een bout van 125 volt,

100 watt wordt aangesloten, kan op dezelfde wijze als boven populair is getracht af te leiden, worden beredeneerd.

Men bedenke daarbij, dat de veldsterkte in het weekstaal ook nu 62,5 Aw moet bedragen en de 1e Wet van Kirchhoff op elk knooppunt moet kloppen !

*Spreek en schrijf in korte zinnen,
Zeg het goed, maar zeg het kort,
Dat spaart tijd en geeft het voordeel.
Dat ge vlot begrepen wordt.*

Het Technisch overzicht

door C. LUKING

Het kabelregister.

Zoals bij de aanvang reeds vermeld, bestaat de TA naast tekeningen uit een aantal formulieren, welke in een ringband (Td 192) zijn samengevoegd.

In het kabelregister worden achtereenvolgens opgenomen :

a. De leidraad (Td 184) voor het invullen van de formulieren ; op deze leidraad worden alle handelingen weergegeven welke verricht moeten worden op de verschillende formulieren en tekeningen het Technisch overzicht betreffende, zoals bij aanleg, opruiming en verhuizing van aansluitingen en nevenaansluitingen, zowel rechtstreekse als omgaande nevenaansluitingen. Indien men bij het invullen van het register steeds deze leidraad raadpleegt, dan kan het invullen van de formulieren zonder abuizen geschieden.

b. Het schutblad (Td 188) is een gekleurd blad, hetwelk dient als afscheiding tussen de verschillende telefoonnetten. In inkt wordt de naam van het betrokken telefoonnet opgetekend. In potlood geeft men aan het laatste, voor de merkbanden uitgegeven, kabelnummer, het laatst uitgegeven VK-nummer en eventueel vrije AK-nummers. Bij heel grote telefoonnetten worden de vrije AK-nummers in een apart boekje bijgehouden.

c. De stratenlijst (Td 185); hierin worden in alfabetische volgorde alle straatnamen van het betrokken telefoonnet opgenomen (dus ook de straten waar geen kabel ligt).

Een stratenlijst wordt als volgt ingevuld.

Wanneer in een straat een aftak-kabel ligt vanaf het begin van de

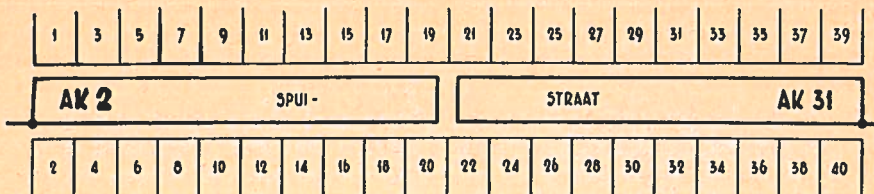


FIG. 10

straat tot het einde, dus over de gehele lengte van die straat, dan alleen invullen achter de straatnaam het nummer van de aftakkabel en het bladnummer van de abonné-tekening waar de straat op voorkomt.

Ligt een aftakkabel in een gedeelte van een straat, dan wordt de straatnaam tweemaal vermeld en geven we door huisnummers, zowel de even als de oneven, aan, welk gedeelte voor aftakkingen gebruikt wordt.

Ligt er *meer* dan één aftakkabel in een straat en wordt op één aftakkabel aangesloten, dan wordt alleen het AK-nummer vermeld, dat voor het maken van aansluitingen in die straat bestemd is. Liggen er *meerdere* aftakkabels in een straat, waarop aansluitingen gemaakt worden, dan moet de straatnaam evenzo veel malen vermeld worden, terwijl door huisnummers wordt aangegeven op welke AK wordt aangesloten. Zie fig. 10—10a.

Komt er nu een aanvraag voor

een telefoonaansluiting van perc. 9 Spuistraat, dan zien we op de stratenlijst, dat we moeten kijken op ab.tekening 7 en op het AK-blad 2. Daar kunnen we zien of er in dat perceel reeds een aansluiting aanwezig is en zo niet dan ziet men op welke kabelader de aansluiting eventueel gemaakt kan worden. In heel grote telefoonnetten is het soms, door het grote aantal straten, noodzakelijk om deze lijsten in een aparte band op te bergen.

- d. Klapper op de telefoonnummers (Td 186); hierop zijn de telefoonnummers in volgorde gedrukt. Achter het telefoonnummer vermeldt men in potlood het kruisverbindingsnummer en het AK-nummer, waarop het telefoonnummer zit. Wordt dus bij storing een telefoonnummer opgegeven, dan raadpleegt men de klapper op de telefoonnummers en vindt daar op welk AK-blad alie gegevens, zoals naam van de abonné, straat en huisnummer en op welke kabel en ader het per-

STRAATNAAM	HUISNUMMER		NUMMER	
	VAN	TOT	AFTAK-KABEL	BLAD AB. TEKENING
SPUISTRAAT	1	19	2	7
	2	20		
SPUISTRAAT	21	39	31	7
	22	40		

FIG. 10a

ceel is aangesloten. Bij opheffing van de aansluiting behoeft alleen het kruisverbindingsnummer en het AK-nummer weggevlakt te worden.

Bij dienstaansluitingen in de centrale, die geen kruisverbindingsnummer bezetten, kan men achter het telefoonnummer bij-schrijven (centrale).

- e. De klapper op de bijzondere ver-bindingen (Td 186*); hierop worden alle bijzondere verbindin-gen als kerktelefoonaansluitin-gen, brandwekkergeleidingen, in-terlocale geleidingen, dienstlijnen, rechtstreekse en omgaande nevenaansluitingen enz. aangege-ven. Het is noodzakelijk, dat deze verbindingen op de klapper ver-meld worden, aangezien ze geen telefoonnummer hebben en dus niet op het formulier Td 186 voorkomen.

Op de klapper voor bijzondere verbindingen wordt in potlood in-gevuld: de naam van de verbinding, het kruisverbindingsnum-mer, dat bezet wordt en het AK-nummer waarop ze voorkomen, zodat de verdere gegevens daar zijn terug te vinden. Omgaande nevenaansluitingen zullen twee-maal in deze klapper voorkomen, aangezien deze 2 kruisverbinding-nummers bezetten, éénmaal zijde hoofdasl. en éénmaal zijde nevenasl.

- f. Voedingskabelschetsen (Td 190* en Td 190**).

Deze zijn in een vorig hoofdstuk uitvoerig beschreven. Voor kleine netten komen ze in het kabelre-gister te liggen in de hier aange-geven volgorde.

- g. De AK-bladen (Td 187) worden in nummervolgorde opgeborgen in een ringband (Td 192), de da-

tum van in gebruikneming van deze ringband moet steeds op de daarvoor aangegeven plaats wor-den aangetekend. In de ringband mogen ten hoogste 75 bladen worden opgeborgen.

Het invullen van AK-bladen.

Elk AK-nummer kan op één blad worden vermeld. De voorzijde van het AK-blad bevat 34 regels. Men begint normaal op de tweede regel.

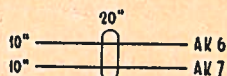
Het kan in enkele gevallen soms nodig zijn om op een vrije regel (welke door dikke lijnen is aange-geven) bijzonderheden te vermel-den, b.v. een rechtstreekse aansluiting bezet het achterste gedeelte van de ader waarop de hoofdaansluiting zit. Men vermeldt dan op de vrije regel, dat de nevenaansluiting op de ader zit van perc. Spuistraat no. 5 tot perc. Spuistraat no. 8.

De invulling van de formulieren ge-schiedt verder overeenkomstig de aanwijzingen, welke op de leidraad voor het invullen van de formulieren (Td 184) zijn aangegeven. De bezetting van kabels met meer dan 30 dubbeladers, welke dienen om op-stijpunten of grote gebouwencom-plexen te voeden, wordt ook op één of meer AK-bladen vermeld (dan ook de rechterhelft van het blad be-nutten). In dit geval geeft men het opstijpunt of het gebouwencomplex ook een AK-nummer.

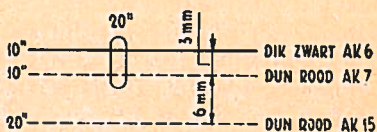
Nu zijn dan ook alle telefoonaan-sluitingen in het kabelregister terug te vinden. Indien een aansluiting wordt opgeheven, dan plaatst men achter de door deze aansluiting ge-bruikte kabelader in de kolom „bij-zonderheden” op het AK-blad een kruisje. Telefoonnummer en naam van de abonné worden dan wegge-vlakt en op de achterzijde van het voorgaande AK-blad wordt dan

hetzelfde adernummer ingevuld, het perceel met huisnr., de wijze van aansluiting p of g, het schetsnummer van de huisaansluitingsglas en de toestand van de aansluiting met het op het formulier Td 184 voorkomende symbool, b.v. 0—0 (normaal en met aarde verbonden). Op de vrij gelaten helft aan de achterzijde van het voorgaande blad wordt een schets van de aftakkabel getekend, in grote lijnen geografisch juist. Men gebruikt de achterzijde van het voorgaande blad om bij opengeslagen boek een overzicht te hebben, zowel van de beschrijving van het AK-blad als van de schets van de aftakkabel. Op de schets worden de aders van het betrokken AK-nummer in zwart getekend tot aan het (de) voedingspunt(en). Het gedeelte van de AK, dat in de eerste plaats voor het maken van aansluitingen aangewezen is, geeft men aan met een dikke zwarte lijn en het gedeelte, dat in tweede instantie voor aansluiting in aanmerking komt met een dunne zwarte lijn, zijtakken met een dubbel getrokken lijn. De schetsen worden in inkt getekend op de districtstekenkamers. Maakt het AK-nummer deel uit van een aftakkabel, waarvan de overige aders tot een ander AK-

nummer behoren, dan worden deze aders apart aangegeven met een rode inktlijn; deze worden weder dik getekend, wanneer deze op een bepaald gedeelte in de eerste plaats voor het maken van aansluitingen zijn aangewezen en dun, wanneer dit niet het geval is. Bij de lijnen, welke de AK-nummers in één aftakkabel aanduiden, geeft men dit aan door het plaatsen van een lusje om de lijnen.



Indien in dezelfde kabelgeul nog andere aftakkabels liggen, worden deze eveneens met een dikke of dunne rode lijn aangegeven; de afstand tussen deze lijnen en die van de andere aftakkabel nemen we wat groter dan tussen de lijnen in dezelfde aftakkabel (resp. 6 en 3 mm).



(wordt vervolgd)

Ook in 1949 wil het Studieblad U terzijde staan bij

Uw Studie
en het

beantwoorden van vragen, welke in de praktijk voorkomen.

Maar

*maakt U dan Uw wensen kenbaar aan de redactie,
Apeldoornselaan 108, Den Haag!*

HET ONDERZOEK EN HET BEPROEVEN VAN ELECTRISCHE MACHINES EN APPARATEN.

door J. B. Reinders
(vervolg)

Voordat we verder gaan met ons artikel, het volgende :

Op bladzijde 306 no. 10 staat op regel 24 eerste kolom :

a2. Een draaistroomgenerator.

dit moet staan tussen regel 21 en 22 tweede kolom.

In no. 11 staat op blz. 326 in figuur 18 :

0—3500 V. d.m.z. 0—35000 V.

In de tabel op blz. 327 staat :

vanaf 3000 V. tot 1000 V.

tot 3000 V. d.m.z. tot 3000 V.

tot 1000 V. vanaf 3000 V.

b1. Een gelijkstroommotor, waarvan alleen het anker gewikkeld is.

Het anker wordt getest (zie fig. 13), waardoor eventuele zelfsluitingen naar voren komen.

Onderbrekingen worden gemeten met een accu en een mV-meter volgens fig. 24. We meten steeds de spanning tussen twee opeenvolgende lamellen.

Als de machine gemonteerd is, zetten we een kleine gelijkspanning op het anker. Draaien we nu de borstel-



FIG. 24

brug uit de neutrale zône, dan gaat het anker draaien. Als de hulppolen goed staan zijn de draairichtingen van anker en borstelbrug gelijk.

Stel, dat het een compoundmotor is, dan laten we de motor eerst draaien met het shuntveld alleen en daarna met het compoundveld alleen. De draairichtingen moeten dezelfde zijn, want de beide velden moeten elkaar ondersteunen. (De schakeling met tegen-compound wordt namelijk zelden bij motoren toegepast).

In fig. 25 ziet u de schakeling, als we de motor belasten op de belastingmachine (zie I b), waarin tevens van twee fabrieken de klemmenborden zijn getekend.

Na enige tijd draaien volgt weer de gebruikelijke contrôle.

b2. Draaistroommotoren.

De stator wordt beproefd zoals die van een draaistroomgenerator. Bij volle belasting mag het toerental ongeveer 3 à 4% lager zijn dan het synchrone toerental (zie voorgaande tabel). De toerendaling bij belasting noemt men de slip.

Kleine kortsluitmotoren schakelen we volbelast ineens op het net. Grotere motoren worden ingeschakeld door middel van een ster-driehoekschakelaar, tenzij ze voorzien zijn van een dubbele kooi, zoals de Heemaf S.K.A.-motoren, die we ook ineens inschakelen.

De opgenomen stroomsterkte van draaistroommotoren bedraagt ongeveer 1,6 à 1,7 A per pk bij 380 volt en 2,8 à 3 A per pk bij 220 volt. Stel, dat van een motor alleen bekend is, dat de 4-polige wikkeling

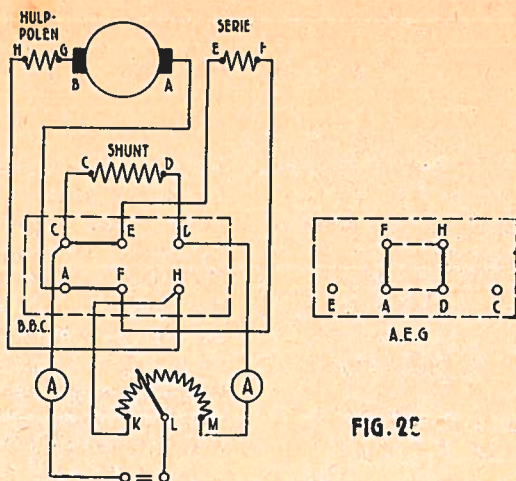


FIG. 2C

voor 380 volt geschikt is, zonder vermelding van ster- of driehoekschakeling en afgegeven vermogen. Hoe zoeken we zo'n geval nu uit? Op het klemmenbord verbinden we de punten z-x-ij en sluiten de punten u-v en w aan op een inductieregelaar.

We beginnen bij een spanning van 0 volt en regelen op tot de motor (onbelast) op toeren is.

Hierna noteren we de opgenomen stroomsterkte bij een groot aantal klemspanningen en tekenen de gevonden waarden op in een grafiek. Zie fig. 26.

Hier zien we, dat de ijzerkern bij ± 700 V verzadigd raakt. De motor is dus geschikt voor 660 volt in ster-schakeling of voor 380 volt in driehoekschakeling.

We belasten de motor zodanig, dat het toerental gedaald is tot 1440 omw/min en lezen op de schaal het koppel af, waaruit het vermogen in pk is te vinden. Stel, dat dit 3 pk is, dan moet de opgenomen stroomsterkte in de buurt liggen van 5 A. N.B. Het aanlopen van sleepring-

motoren is reeds genoemd in b3 van Hoofdstuk II.

b3. *Een stofzuiger of een boormachine.*

De veldspoelen moeten gelijke weerstanden hebben. Met de accu controleren we de polariteiten. Het anker wordt op het testblok gemeten met accu en mV-meter. De hoogspanningsproef doen we niet, daar

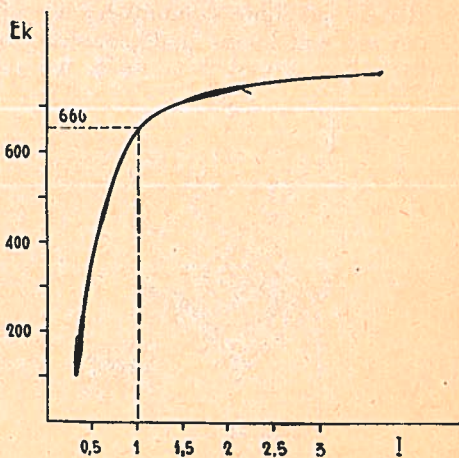


FIG. 26

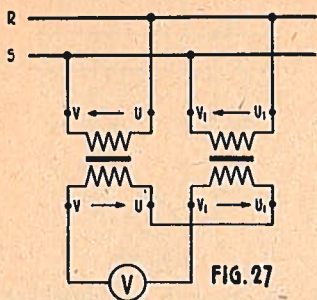


FIG. 27

de kleine collectoren de hoge spanning niet uithouden. De isolatieweerstand wordt met de megger gemeten. Bij proefdraaien moeten we speciaal letten op :

1. De commutatie. De borstels moeten goed passend zijn in de houders, het anker zuiver afgedraaid.
2. De draairichting. Van een boormachine is de draairichting bekend.

Van een stofzuiger is de draairichting afhankelijk van de schroefdraad op de as. De waaiers worden namelijk met een moer op de as vastgezet. Draait men de moer rechtsom vast (normale schroefdraad), dan is de draairichting tegen de waaiër gezien linksom. De moer draait zichzelf dan steeds vaster op de as.

Als we de opgenomen stroomsterkte van een stofzuiger controleren, moeten we de slang eraan bevestigen of met de hand de aanzuigopening verkleinen, anders wordt de motor overbelast.

c1. Een éénfase transformator.

De nullastproef.

We sluiten de transformator onbelast aan op de volle spanning en we meten :

1. De nullaststroom I_0 .
2. Het opgenomen vermogen W_0 .
3. De secundaire spanning E_{20} .

De nullaststroom is betrekkelijk

klein en we kunnen daarom de nul-lastkoperverliezen wel verwaarlozen. W_0 is dan ongeveer gelijk aan de ijzerverliezen (W_y).

De kortsluitproef.

We sluiten de secundaire zijde over een A-meter kort en regelen de primaire spanning zo hoog op, dat de secundaire kortsluitstroom gelijk is aan de normale belastingsstroom en we meten :

1. De primaire spanning E_{ks} .

2. Het opgenomen vermogen W_{ks} .
De primaire spanning is vrij laag en het veld is zwak, waardoor we W_y kunnen verwaarlozen.

W is dan ongeveer gelijk aan de koperverliezen bij volle belasting W_{cu} .

De totale verliezen zijn :

$$W_v = W_0 + W_{ks}.$$

Bij transformatoren voor licht- en krachtnetten moet de kortsluitspanning tussen 4 en 6% van de aansluitspanning liggen.

Een kleine kortsluitspanning geeft een geringe spanningsvariatie bij belastingschommelingen, maar tevens bij kortsluiting in het secundaire circuit een grote kortsluitstroom.

Als $E_{ks} = 4\%$, dan is $I_{ks} = 25 \times I_n$.

Voor parallelbedrijf mogen de kortsluitspanningen hoogstens 15% verschillen.

De overeenkomstige aansluitpunten van de transformatoren moeten gelijke spanningen hebben, die bovendien in fase zijn. Dit controleren we volgens fig. 27.

Het spanningsverschil tussen V en V_1 moet nul zijn.

Tenslotte laten we de transformator enige tijd volbelast staan en controleren de temperatuur.

c2. Een driefasen transformator.

Kleine transformatoren worden beproefd als in c1 beschreven. Een

grote trafo met een schijvenwikkeling meten we van las tot las nauwkeurig op met de voltmeter.

We doen de nullastproef en de kortsluitproef en controleren de schakeling volgens fig. 28.

Het grote aantal schakelmogelijkheden van draaistroomtransformatoren is een moeilijke zaak.

Ze zijn verdeeld in schakelgroepen, aangeduid door de letters a, b en c.

De verschillende mogelijkheden in een groep worden onderscheiden door plaatsing van een cijfer bij de letter.

Zo is a₁ een bepaalde ster-ster-scha-

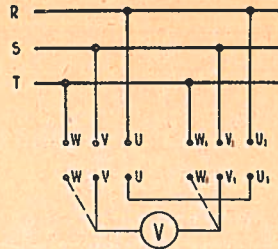


FIG. 28

keling en a₃ een driehoek-zigzag-schakeling.

Alleen transformatoren van dezelfde groep kunnen parallel geschakeld worden. (wordt vervolgd).

DRAADOMROEP

door F. BALLHAUS

Voordat we onze aandacht wijden aan de inrichting van het eindversterkerstation, bezien we eerst in grote lijnen, op welke wijze de programmavoeding ervan tot stand komt. Vooral in grotere plaatsen met een zeer groot aantal abonné's is een uitgebreid verdeelnet aanwezig, waarop een eveneens groot aantal eindstations is aangesloten. Zo'n net noemt men wel het primaire net. In figuur 1 is een overzicht gegeven van een primair verdeelnet en wel het locale net te 's-Gravenhage.

Zoals nog nader in onze beschouwingen zal blijken, is het om verschillende redenen gewenst, de abonné-netten niet te uitgestrekt te maken en daarom worden de eindstations zo regelmatig mogelijk over de stad verdeeld.

Hiervan wordt een zeker aantal via kabeladers met een voedingspunt verbonden, dat men *tussencentrale* zou kunnen noemen, terwijl deze voedingspunten weer over kabel-

aders met de zg. *kerncentrale* zijn verbonden. De opbouw van het primaire net vertoont een duidelijke stervorm.

Ook de plaatselijke telefooncentrales zijn met hun ondercentrales over de stad verdeeld, dit met het oog op de microfoonvoeding. Waar nu de telefooncentrales onderling reeds door kabels zijn verbonden, ligt het voor de hand de kern- en tussencentrales in deze telefooncentrales onder te brengen. Nog een andere reden was hiervoor aanwezig.

Het is nl. mogelijk om te 's-Gravenhage, evenals te Rotterdam, omroepprogramma's door te geven aan de telefoonabonné's, hetzij via de kabeldraden van hun telefoonaansluiting, hetzij over aparte aders in de telefoonkabels. De muziekvoedingen moeten om deze reden reeds in de telefooncentrale aanwezig zijn.

De programma's van de beide Nederlandse zenders worden vanuit Hilversum via interdistrictskabels

over het gehele land verdeeld, terwijl de laatste tijd op enkele punten in het land ook de buitenlandse programma's worden ontvangen en een keuze hieruit over het interdistrictskabelnet naar de verschillende districten wordt gevoerd.

Te 's-Gravenhage komen deze 4 programma's aan in de districtstelefooncentrale „Torenstraat”, hier worden ze versterkt. Deze z.g. splitsversterkers dienen om de kabeldemping in de interlocale toevoerkabels te compenseren (te niet te doen), maar bovendien om te voorkomen, dat eventuele storingen, die op de achterliggende kabels en apparatuur kunnen ontstaan, de programma's van andere districten zouden beïnvloeden. Een versterker werkt, zoals bekend, slechts in één richting, nl. van de ingaande kant naar de uitgaande kant en niet omgekeerd.

Op de uitgangen van de splitsversterkers zijn nu aftakkingen aangebracht naar de verschillende knooppuntcentrales van het district en in elke aftakking is een serieweerstand opgenomen van 200 ohm per ader = 400 ohm per dubbelader of lijn, terwijl de uitgangstransformator van de splitsversterker zodanig is uitgevoerd, dat de inwendige weerstand, van de uitgangszijde gezien, betrekkelijk laag is, bijv. 5 tot 10 ohm. Daardoor bereikt men, dat ook een storend signaal, afkomstig van een der aangegane centrales, zo weinig mogelijk invloed heeft op hetzelfde programma van de andere centrales, die achter de splitsversterker zijn aangesloten.

Voor het lokale net te Gv worden nu de 4 programma's gevoerd naar de kerncentrale „Marnixstraat”. Hier bevinden zich bovendien ontvangtoestellen, waardoor het mogelijk is bij eventuele storing van de

inkomende lijnen of bij werkzaamheden om te schakelen op toestelontvangst.

Verder is een microfooninstallatie aanwezig, waarmede berichten van lokaal belang kunnen worden omgeroepen, een z.g. pauzesignaal ten einde bij tijdelijke onderbreking van een programma te voorkomen, dat de alarmering van enkele aanwezige onbewaakte eindstations in werking treedt.

De schakelmogelijkheden bevinden zich op een bedieningstafel, waardoor elke programmabron met de lijnversterkers kan worden verbonden en het niveau geregeld.

Het niveau van de programmabron ligt bij ongeveer 0,7 volt en wordt door de lijnversterkers op 2 volt gebracht. Op deze lijnversterkers zijn aangesloten 9 tussencentrales, elk zich bevindend in een telefooncentrale of ondercentrale.

De kabelverbindingen voor het onderling telefoonverkeer tussen de centrales zijn niet uitgevoerd met afgeschermd aders, daarom worden voor de muziekoverdracht de meest gunstige aders uitgezocht.

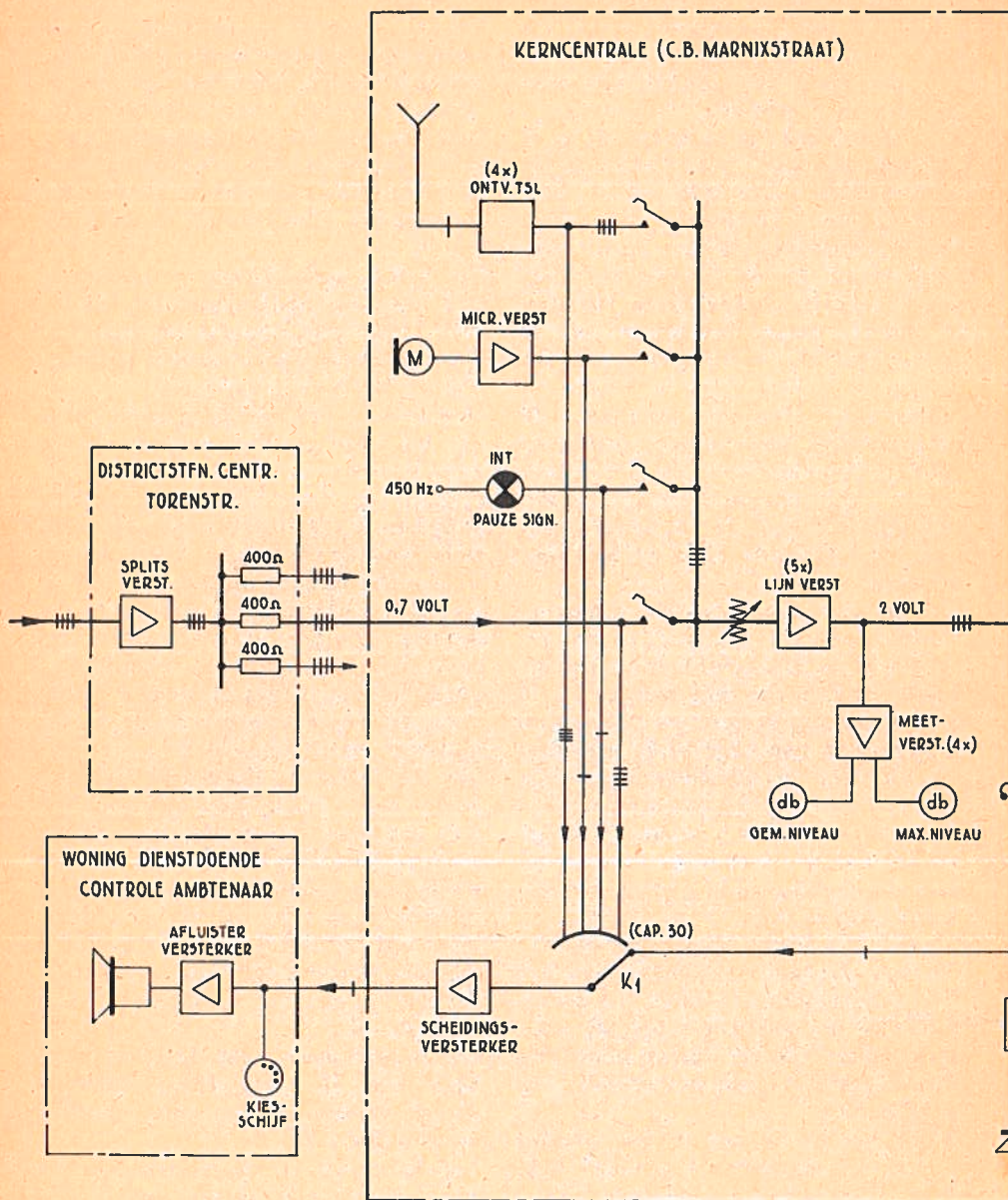
Dit zijn meest de kernaders, gelegen in het hart van de kabels en van 0,9 mm diameter. Met het oog op de frequentiekarakteristiek, d.w.z. het gelijkmatig overdragen van alle frequenties van bijv. 50 Hz tot 10000 Hz, zijn de dubbeladers afgesloten met een betrekkelijk lage weerstand, die per lijn proefondervindelijk wordt vastgesteld.

Dit brengt mede, dat de lijnversterkers een in verhouding tamelijk groot vermogen in watts moeten kunnen leveren.

De spanning in de tussencentrales komt nu op een niveau van 0,7—1 volt.

Op de bedieningstafel in de kerncentrale is per programma een ge-

KERNCENTRALE (C.B. MARNIXSTRAAT)



DRAADOMROEP PRINCIPE LOCAAL PRIMAIR NET TE 'S-GRAVENHAGE

NAAR TUSSENCENTRALES (9)

- ⏏ HOFSTRAAT
- ⏏ KON. SOPHIESTRAAT
- ⏏ KERKLAAN
- ⏏ FUCHSIASTRAAT
- ⏏ LISZTSTRAAT
- ⏏ J. v. d. HEYDESTRAAT
- ⏏ DUCHATTTELSTRAAT
- ⏏ OOSTEINDE (Vb)

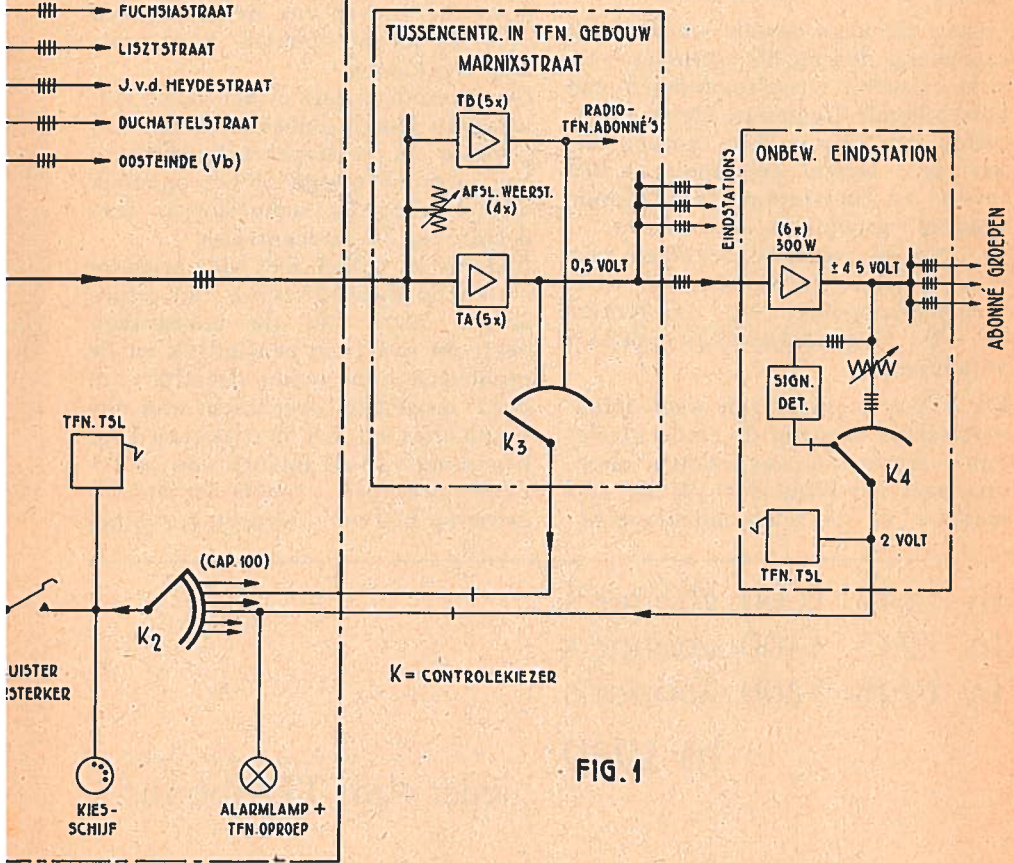


FIG. 1

middeld-niveaumeter aanwezig en een af luisterinrichting maakt het in combinatie hiermede mogelijk de programma's voortdurend onder controle te houden.

Verder kan men van hieruit met behulp van een op afstand gestuurde schakelapparatuur (kiezers) de programma's achter de versterkers in de tussen- en eindcentrales beluisteren, wat het snel opsporen van storingen bevordert en een periodieke beoordeling van de programmakwaliteit mogelijk maakt op voorname punten in het primaire net.

Vanuit de kerncentrale worden ook regelmatig des nachts metingen verricht, waarbij wisselspanningen van verschillende frequentie elk met eenzelfde spanning in volts worden uitgestuurd, terwijl gelijktijdig in alle tussen- en eindstations de uitgaande spanningen worden gemeten.

In de tussencentrale bevinden zich twee soorten versterkers, nl. TA- (tegengekoppelde A-) versterkers en TB- (tegengekoppelde balans-) versterkers.

De TA-versterkers zijn weer splitsversterkers, waarop de eindcentrales van 1 sector zijn aangesloten, ongeveer met hetzelfde doel als de versterkers in de telefoondistrictscen-

trale. Het niveau hierachter is 0,5 volt.

Op de TB-versterkers zijn de zg. telefoonradio-abonné's aangesloten. Deze versterkers hebben meer het karakter van energieversterkers, wel is de spanning niet hoog (0,5 volt) maar het aantal abonnées, dat hierop parallel is verbonden, is vrij groot.

Dat de genoemde niveau's in de buurt van 1 volt liggen is noodzakelijk, omdat de tot nu toe behandelde verbindingen alle over telefoonkabels gaan, waarbij overspreken, d.w.z. het storen van de gesprekken door de muzieksignalen, moet worden voorkomen.

Op de eindcentrale in het locale net, waarvan enkele onbewaakt zijn uitgevoerd en ondergebracht in openbare gebouwen, zijn op het ogenblik 56.000 abonnées aangesloten, verdeeld over 32 eindcentrales.

Natuurlijk zullen niet alle primaire netten op dezelfde wijze zijn uitgevoerd, maar van de hoofdzaken geeft dit overzicht een indruk en de problemen zijn overal dezelfde: zo goed mogelijke overdracht van alle frequenties uit het muziekgebied en beperking van de invloed van optredende storingen, evenals het snel localiseren hiervan. (wordt vervolgd)

In 1946 1600 abonne's

In 1947 3400 abonne's

In 1948 5200 abonne's

In 1949

ieder lid TD-abonné!

Werkt U daaraan ook mee!

Vragen omtrent S-H apparaten

Een onzer abonné's stelde een aantal vragen betreffende de S. en H. apparaten.

Hier volgen ze.

1. Waarom is in de ink. ov. Tfc. 343/P 13 het h V(2) een volgcontact van het h V(1) contact?
2. Waarom is in de W. en S. machine Fg. 26/183 het ua V(2) een volgcontact van het uaV(1) contact?
3. Waarom moet spanning gegeven worden op b-draad om bij het nawekken het Y-relais in de E.K. aangetrokken te houden?
4. Waarom is een N-relais in de impulsgever Fg. 75/22 aangebracht?
5. Waarom zijn in de ov. Tfc. 305/P 10 de a V(2) en v V(2) contacten volgcontacten van a V(1) resp. v V(1)?

Een collega heeft deze vragen voor ons behandeld, hier zijn de antwoorden:

1. Wanneer de contacten hV(1) en hV(2) normale contacten waren, dan was de stroomloze toestand van het V-relais veel langer dan nu, dus de mogelijkheid van het afvallen groter.

Het V-relais zou bij een geringe ontregeling van de hV contacten zeker afvallen. Hierdoor zou impulsverminking niet uitblijven, omdat het A-relais na het afvallen van het H-relais niet kan opkomen, daar het vV1 geopend is. Door de volgcontactencombinatie wordt gezorgd, dat de V-wikkeling 1—2 zolang mogelijk stroom ontvangt, maar ook in

een zo kort mogelijke stroomloze toestand verkeert. Het afvallen van het V-relais is hierdoor absoluut uitgesloten. De impulsen zullen zodoende te allen tijde goed worden doorgegeven.

2. Ook bij dit antwoord moet, wanneer er geen volgcontacten waren gebruikt, rekening worden gehouden met een mogelijke ontregeling van de uaV-contacten.

Wanneer bij normale contacten het uaV(1) iets later geopend zou worden, terwijl het uaV(2) al gesloten was, dan zouden tijdens een ua-alarm de magneten M I en M II parallel geschakeld worden.

Door de volgcontacten is dit volkomen uitgesloten, m.a.w. de omschakeling is nu zeker bij een ua-alarm.

3. Bij het nawekken heeft de spanning op de b-draad geen direct nut, echter alleen op het moment na het ophouden van de wek-stroom. Wanneer de opgeroepe- ne heeft neergelegd, zijn de relais C, P en Y op. Zou nu nageweekt worden zonder spanning op de b-draad, dan bestond de mogelijkheid (bij ongunstig beëindigen van het nawekken), dat het Y-relais afgevallen was.

Dit zou ook afblijven, omdat de stroom via: D60, pIII2, ijV, Dr.200, P 380, b-draad,

$$\left\langle \begin{array}{l} a \text{ V (1), } W_i \text{ 1200} \\ W_i \text{ 6000} \end{array} \right\rangle Y \text{ 500}$$

$\pm 25 \text{ mA}$ is. Door het openen van het aV(1) contact wordt deze stroom nog kleiner, terwijl deze bij een spanning op de b-

draad vanaf de ov. Fig. 72/48 \pm 60 mA is. Deze stroom is voldoende om het Y-relais, dat in ongunstige toestand af zou zijn, weer op te brengen, dus toch zeker op te houden. Hierdoor wordt periodiek wekken voorkomen.

4. Het N-relais in de impulsgever Fig. 75/22 is aangebracht, om bij vroegtijdig vrijgeven door de telefoniste te voorkomen, dat de contactarmen van de motorkiezer tussen de contacten komen te staan.

Bij het vrijgeven valt eerst het N-relais af, daarna het R-relais. Het n IV 2 contact schakelt, (zodra MI wordt bekrachtigd via es 1) de magneten MI en MII

parallel. Hierdoor blijft de motor-kiezer in de goede stand stil staan.

Het N-relais is aangebracht om het R-relais nog iets langer aangetrokken te houden.

5. Zoals in de antwoorden 1 en 2, zou bij gebruik van normale aV-contacten de uitgaande impulsgeve op de a-draad in gedrang komen bij de geringste ontregeling van het aIII-contact. (Contactopening b.v. iets groter). Door de volgcontactencombinatie wordt gezorgd, dat het V-relais zo vlug mogelijk opkomt en zo laat mogelijk afvalt; hierdoor wordt de impulsgeve naar de volgende kiezer extra verzekerd.

Het verreschrijver-meetapparaat

Type C.W.P. 1

door B. Wentink.

Het voedingsgedeelte.

Het meetapparaat kan aangesloten worden op verschillende netspanningen. Door middel van een draaischakelaar kunnen de diverse aftakkingen op de primaire van de trafo worden ingeschakeld. De grootste netspanning kan 220 volt bedragen.

Parallel op de aansluitingen voor 220 V zijn wandcontactdozen, waar op de Ve-, stroboscoop- en meetzendermotoren zijn aangesloten, geplaatst. Indien bv. de netspanning 110 V bedraagt, werkt de primaire wikkeling van de trafo als autotrafo, zodat de motoren toch 220 V krijgen. Primair is het voedingsgedeelte beveiligd door een drukknop-maximaalautomaat.

Zoals uit het schema, blz. 332—333,

3e jaargang Studieblad PTT, blijkt, heeft deze automaat drie spoelen.

Twee van maximaal 2,6 A dienen voor de lagere spanningen en één van 1,5 A voor de hogere spanningen. Indien het apparaat door middel van de drukknop wordt ingeschakeld, wordt de draaischakelaar mechanisch geblokkeerd, zodat het onmogelijk is op een andere spanning om te schakelen zolang er spanning op de trafo staat. Vóór de automaat is een voltmeter aangebracht, zodat de toegevoerde netspanning direct afleesbaar is.

De trafo heeft twee secundaire wikkelingen; deze zijn regelbaar van 60 tot 100 volt. De wisselstroom van deze wikkelingen wordt gelijkgericht door middel van twee cuproxgelijkrichters. Zoals uit het schema blijkt,

zijn de plus van de ene gelijkrichter en de min van de andere aan aarde gelegd, zodat er bij dubbelstroommetingen gelijke spanningen tegen aarde staan.

Na afvlakking is er over elke gelijkrichter een weerstand van 2000 ohm geplaatst. Deze vaste belasting maakt het mogelijk de metingen te verrichten in het vlakke gedeelte van de spanningskromme van de gelijkrichter, zodat bij variable belastingen de spanning vrij constant blijft.

De gelijkspanning is instelbaar gemaakt op de trafo's, de zendfilters zijn berekend op een afsluiting van 0 ohm.

Dit zou niet het geval zijn, indien de spanning regelbaar was door middel van potentiometers. De kleine weerstanden van de smoorspoel en gelijkrichter hebben geen invloed op de goede werking van de filters; dit is door contrôlemetingen bewezen.

Op de bovenste secundaire wikkeling is een aftakking gemaakt, welke dient voor een meting beschreven onder: „Neutraliteitsmeting”.

Secundair zijn de plus en de min beveiligd met fijnzekeringen van 260 mA.

Omdat de spanningen over een vrij groot gebied regelbaar zijn, is het ook mogelijk de invloed van de spanning op de marge van één of ander type Ve te onderzoeken.

Het meten van de stroomsterkten en de spanningen.

De meter van het apparaat is een trage bolprofielmeter met het nulpunt in het midden en heeft een dubbele schaal.

De eerste schaal is verdeeld 50 — 0 — 50 voor het meten van de stroomsterkte. De tweede schaal is verdeeld 100 — 0 — 100 voor het meten van de spanning. De meter heeft bij volle uitslag een verbruik

van 7,5 mA, zodat de meter geshunt moest worden om tot 50 mA te kunnen meten.

In elk circuit, waarin de stroom gemeten moet worden, is een shunt voor de meter aangebracht. Met behulp van een draaischakelaar kan de meter over deze shunts geplaatst worden, zodat voor het meten van de stroom de circuits niet onderbroken behoeven te worden. In het circuit, waarin de spoelen van de Ve zijn opgenomen, is het mogelijk door het drukken van de sleutel DS de meter, als hij over de shunt in dit circuit geschakeld is, over te belasten met een viermaal te sterke stroom. Wanneer in dubbelstroom met de Ve gewerkt wordt, is het nu mogelijk de voorkeur van het zendrelais in procenten af te lezen, omdat dan met 25 mA op de Ve gemeten wordt.

Nemen we als voorbeeld, dat het zendrelais een voorkeur heeft van 25 % naar rust, dan zal de meter een uitslag vertonen van

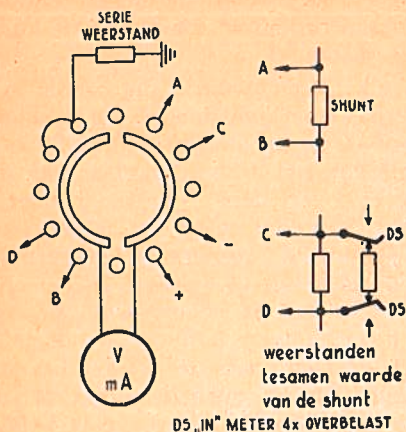
$$\frac{125}{100} \times 25 - 25 = 6,25 \text{ mA}$$

naar plus, indien *wissel* op de spoelen van het zendrelais gezet wordt. Bij het drukken van de sleutel DS zal er 4 × zoveel stroom door de meter gaan, dus wijst de meter in het voorbeeld 25 schaaldelen aan.

Zou de sleutel DS gedrukt worden terwijl de volle 25 mA door de meter liep, dan zou deze een uitslag van 100 schaaldelen vertonen.

Uit dit voorbeeld blijkt dus, dat bij een 4 × overbelaste meter de uitslag van de meter de voorkeur in procenten aanwijst.

Voor het meten van de spanningen legt men met behulp van bovengenoemde draaischakelaar de meter met één punt aan de te meten spanning en met het andere punt aan een



DS, IN" METER 4x OVERBELAST
FIG. 2

serieweerstand, welke met één zijde tegen aarde ligt. Zie voor deze schakeling fig. 2.

Snelheidscontrôle van de Ve-motor.

Zoals in het artikel „Verreschrijvers” in no. 2 van de 1e jaargang te lezen viel, moet de motor van een Ve een zeer constante snelheid hebben. De manier, waarop deze verkregen wordt, is in dit artikel uitvoerig beschreven, zodat een omschrijving hiervan nu achterwege kan blijven. De contrôle van de snelheid kan op verschillende manieren geschieden en wel met de *stemvork*, *tachometer* en een *neonlamp*, aangesloten op de 50 Hertz standaard frequentie. De M.K.-, S-H- en Creed Ve worden doorgaans met de stemvork gecontroleerd. S-H past op verschillende Ve, doorgaans de oudere uitgaven, een tachometer toe. In de toekomst wil men gebruik gaan maken van een neonlamp, aangesloten op de netspanning. Op dit moment is deze methode nog niet bedrijfszeker genoeg, omdat de frequenties van de netten in Nederland in periodental nogal variëren. Daarom is het ge-

wenst, indien op het oogenblik van deze methode gebruik wordt gemaakt, de neonlamp aan te sluiten op de 50 Hertz standaard frequentie. De stemvork heeft op het uiteinde van ieder been een dun metalen plaatje. Deze plaatjes overlappen elkaar zonder elkaar te raken. In beide plaatjes bevindt zich een langwerpige gaatje.

Wordt de stemvork in trilling gebracht, dat zullen bij het naar binnen gaan van de benen de gaatjes even boven elkaar komen, bij het naar buiten gaan zullen de gaatjes weer even boven elkaar komen. Houden we het uiteinde met de plaatjes voor het oog, dan kunnen we per trilling tweemaal door de gaatjes heen kijken.

De motor van bijv. een M.K. Ve moet een snelheid van 1857,142 omw/min hebben. Op de rand van de reguleur zijn 9 witte en 9 zwarte blokjes van gelijke lengte geschilderd.

Per min. verschijnen dus 16174,278 witte en 16714,278 zwarte blokjes voor een bepaald punt.

Nemen we nu een stemvork van 139,285 Hertz, dan kunnen we $2 \times 60 \times 139,285$ is 16714,278 maal door de gaatjes van de plaatjes heen kijken.

Kijken we nu door de gaatjes in de stemvork naar de geschilderde band op de draaiende motor, dan staan de blokjes in de gezichtshoek schijnbaar stil (stroboscopisch principe, hetgeen algemeen bekend geacht mag worden van bijv. gramfoonmotoren).

Gaan de blokjes schijnbaar met de draairichting mee, dan loopt de motor te snel; gaan ze schijnbaar tegen de draairichting in, dan loopt de motor te langzaam. In beide gevallen moeten we de reguleur zodanig

regelen, dat de blokjes bezien door de stemvork schijnbaar stil staan.

De snelheidscontrôle van S-H- en Creed motoren, welke een snelheid hebben van resp. 1500 en 3000 omw/min en waarop 10 witte en 10 zwarte blokjes aangebracht zijn, moet met een stemvork van 125 Hertz geschieden.

Voor een S-H Ve met kleine reguleerder wordt een tachometer gebruikt. De controle geschiedt op de aandrijfas van de zender. Deze as heeft een snelheid van 428,57 omw/min.

Op deze as bevindt zich een schijf met 5 nokken, waarop een veer van de tachometer loopt. De tachometer wordt dus per minuut 2141,85 maal aangestoten. De tachometer heeft 9 tongen, waarvan de middelste (geel geschilderd) een eigen frequentie heeft van 2142,85 trillingen/min. De andere tongen hebben een frequentie, welke aan één zijde geleidelijk naar buiten toe hoger wordt en aan de andere zijde evenzo lager wordt. Is de motor op de juiste snelheid, dan zal de gele tong in resonantie komen en mee gaan trillen. Trilt één van de andere tongen, dan is dit een bewijs, dat de motor niet op de juiste snelheid loopt.

Bij sommige automatische zenders van S-H wordt de tachometer op een andere manier aangestoten. Zijn de meeste reguleurs uitgebalanceerd, bij deze zenders is dit niet het geval.

Omdat de zender op een viltplaat staat, zal de gehele automatische zender in de frequentie van het toerental mee gaan trillen. De tachometer op dit type zender heeft geen veer, welke aangestoten wordt, maar

een dunne staaf, waarop een verschuifbaar gewicht is aangebracht.

Door het trillen van de zender gaat ook de staaf met het gewicht trillen en de tachometer zal dus ook in de frequentie van het motortoerental gaan trillen. De gele tong heeft nu een eigen frequentie, welke gelijk is aan het juiste toerental van de motor, zodat we hier ook weer aan de uitslag van de tongen kunnen zien of de motor al dan niet op snelheid loopt.

Voor de controle met een neonlamp heeft men bij de M.K.- en S-H Ve op de aandrijvende as van de zender een schijfje nodig met 14 witte en 14 zwarte blokjes. Deze assen hebben een snelheid van 428,57 omw/min, zodat voor een bepaald punt 6000 witte en 6000 zwarte blokjes per minuut verschijnen. De neonlamp licht bij 50 Hertz $2 \times 60 \times 50$ is 6000 maal per minuut op. Indien nu dit schijfje met een neonlamp wordt belicht, dan zullen bij een juiste snelheid van de motor de blokjes weer schijnbaar stilstaan.

Bij de Creed Ve kan de reguleerder direct met de neonlamp belicht worden, omdat de reguleerder van 10 witte en 10 zwarte blokjes is voorzien en er dus voor een bepaald punt 10×3000 is 30000 blokjes verschijnen.

De methode met de neonlamp is verre te verkiezen boven de stemvork en tachometer, omdat hierbij temperatuursverschillen geen rol spelen. Als voorwaarde voor deze controle geldt alleen een absoluut zuivere frequentie van 50 Hertz.

(wordt vervolgd).

Verrijk Uw kennis door het Studieblad

BEGINNERSRUBRIEK

In verband met het opnemen van de klapper 1948 in dit nummer moesten de rubrieken nederlands taal en materialenkennis vervallen.

ELECTROTECHNIEK

Wisselstroom (vervolg)

Twee wisselstromen kunnen ook door éénzelfde stroomkring gaan en niet te gelijktijd hun maximumwaarde bereiken. Men zegt dan, dat ze niet in fase zijn. Ook komt het voor, dat er een faseverschuiving optreedt tussen de spanning en de stroom van eenzelfde wisselstroom, m.a.w. dat de stroom bij de spanning voor- of najilt. Fig. 3.

ten groter en de ohmse weerstand kleiner is.

In een keten met capaciteit en ohmse weerstand ijlt de stroom vóór t.o.v. de spanning. De faseverschuiving wordt groter naarmate de frequentie van de wisselstroom, de capaciteit en de ohmse weerstand kleiner zijn.

Meerfasige wisselstroom.

Drie wisselstromen, die onderling

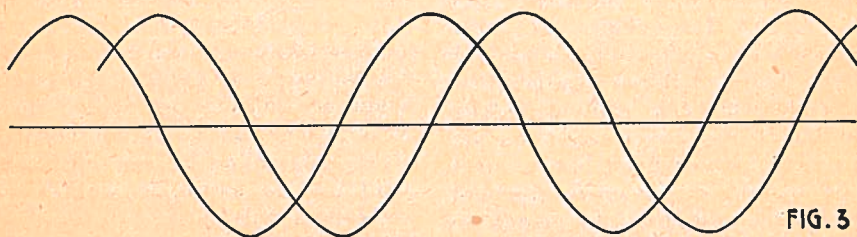


FIG. 3

Hebben we een keten met zelfinductie en weerstand, dan ijlt de stroom b.v. na t.o.v. de spanning.

De faseverschuiving is groter naarmate de frequentie van de wisselstroom en de zelfinductie van de ke-

ten 120° in fase verschillen, maar dezelfde maximumwaarde hebben, noemen we driefasige wisselstroom of draaistroom.

Fig. 4 geeft hiervan een grafische voorstelling.

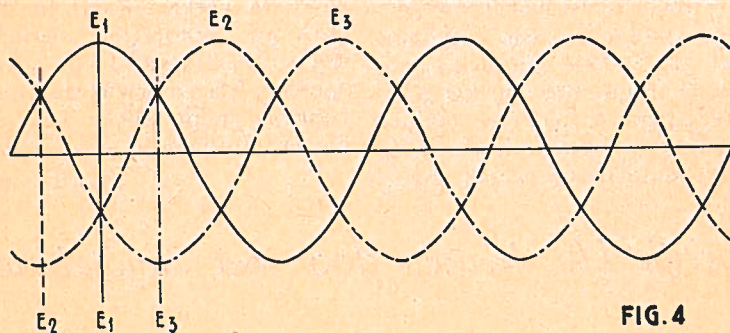


FIG. 4

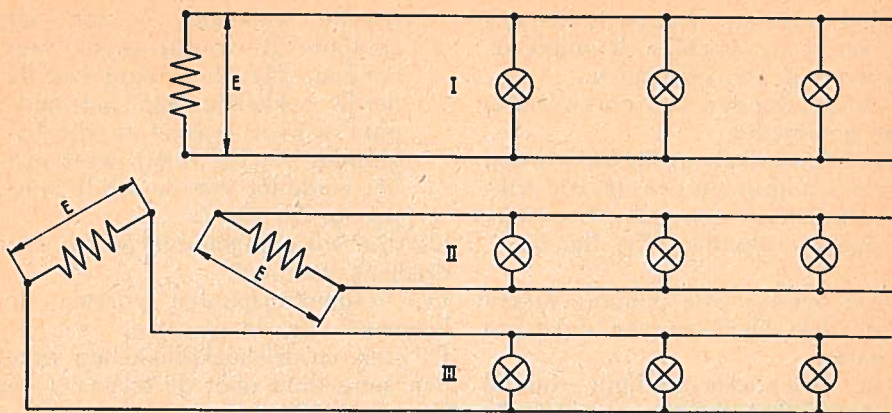


FIG. 5

Men spreekt in het algemeen van meerfasige wisselstroom. Een N-wisselstroom is b.v. een stelsel van wisselstromen, die onderling $\frac{360^\circ}{N}$ in fase verschillen.

Om verschillende redenen heeft bijna uitsluitend de driefasige wisselstroom of draaistroom praktische toepassing gevonden.

Afzonderlijk dient nog vermeld te worden de z.g. tweefasige wisselstroom. Eigenlijk is deze naam niet juist. Onder tweefasige wisselstroom zou men moeten verstaan een stelsel van twee wisselstromen, die onderling 180° in fase verschillen. Bedoeld wordt echter een stelsel van twee stromen, die 90° in fase verschillen. In het vorenstaande werden

de drie wisselstromen, die een draaistroomstelsel vormen, onafhankelijk van elkaar beschouwd, d.w.z. dat ze niet in samenhangende ketens vloeien.

Fig. 5 geeft schematisch de schakeling weer.

De drie wikkelingen van de draaistroomgenerator zijn voorgesteld door spoelen, die hoeken van 120° met elkaar maken. Dit is geheel schematisch. Van elke wikkeling gaan twee geleidingen uit. Hierop kunnen lampen en andere verbruikstoestellen worden aangesloten. Er gaan dus van de draaistroomgenerator 6 geleidingen uit.

Een groot voordeel van draaistroom is, dat ook met minder leidingen kan

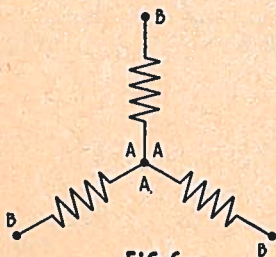


FIG. 6

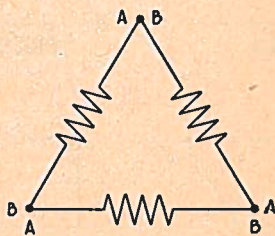


FIG. 7

worden volstaan. Daarbij is het nodig, dat in de machine de wikkelingen worden doorverbonden.

Dit doorverbinden kan op tweeërlei wijze geschieden.

1e. in sterschakeling; hierbij worden de beginpunten van de drie wikkelingen in een punt, het sterpunt, verbonden. Zie fig. 6.

De overige drie punten vormen de drie klemmen van de generator.

2e. in driehoekschakeling; hierbij wordt het beginpunt van de

tweede wikkeling A aan het eindpunt B van de eerste verbonden. Het beginpunt van de derde wikkeling aan het eindpunt van de tweede en het beginpunt van de eerste weer aan het eindpunt van de derde wikkeling. Zie fig. 7.

De drie wikkelingen zijn nu tot een driehoek verenigd.

De verbindingspunten vormen de klemmen van de machine.

De ster- en driehoekschakeling worden aangeduid door de tekens Δ en \triangle .

MEETKUNDE

Vierhoeken.

Een vierhoek is een oppervlak, dat door vier rechte lijnen geheel wordt ingesloten.

Zonder nadere aanduiding tekent men een willekeurige vierhoek (fig. 1), welke 4 ongelijke zijden heeft; een willekeurige vierhoek kan ook een inspringende hoek (= een hoek groter dan 180°) hebben (fig. 2).

Een vierhoek, waarvan de zijden twee aan twee evenwijdig lopen, heet een *parallelogram* (fig. 3); een *parallelogram* met rechte hoeken heet *rechthoek* (fig. 4), dat uit fig. 3

noemt men *scheefhoekig*.

Een *parallelogram* met gelijke zijden noemt men een *ruit* (fig. 5); een *rechthoek* met gelijke zijden noemt men een *vierkant* (fig. 6). Het zal U duidelijk zijn, dat elk vierkant tevens een ruit is, doch elke ruit is geen vierkant. Wanneer men van een ruit spreekt, dan bedoelt men een ruit met scheve hoeken, die dus geen vierkant is.

Een vierhoek, waarvan maar 2 zijden evenwijdig lopen, noemt men een *trapezium* (fig. 7); dit is een *scheefhoekig* trapezium. Wanneer 2 van de hoeken recht zijn, dan spreekt

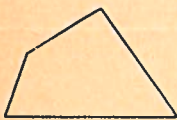


FIG. 1



FIG. 2



FIG. 3



FIG. 4



FIG. 5



FIG. 6

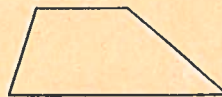


FIG. 7



FIG. 8

men van een *rechthoekig trapezium* (fig. 8).

De niet-evenwijdige zijden van een trapezium heten de *schuine of opstaande zijden* of ook wel de *benen*. Onder de *hoogte* van een parallelogram of trapezium verstaat men de afstand tussen de evenwijdige zijden. De stand van de figuren doet niets ter zake, hoewel men ze meestal met één van de evenwijdige zijden horizontaal tekent. Bij een trapezium neemt men hiervoor de grootste van de twee; deze wordt dan de *basis of grondlijn* genoemd.

In elke vierhoek kan men een lijn trekken, welke twee niet op elkaar volgende hoekpunten verbindt; deze

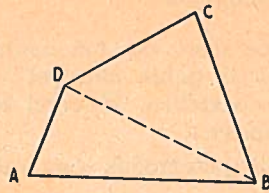


FIG. 9

lijn heet *diagonaal* of *hoeklijn* (fig. 9). De vierhoek wordt door deze lijn in twee driehoeken verdeeld; daar de hoeken van een driehoek samen 180° zijn, volgt hieruit, dat de 4 hoeken van een vierhoek samen $2 \times 180^\circ = 360^\circ$ zijn.

ALGEBRA

Toepassing van de vergelijkingen met één onbekende (vervolg).

Vraag 4: Uit een magazijn verzendt men $\frac{1}{3}$ deel van de voorraad isolatoren naar het werk te A en $\frac{1}{5}$ deel naar het werk te B. Men heeft er nu 76 minder over dan men er heeft verzonden. Hoeveel isolatoren waren er eerst?

Oplossing: Noem de voorraad v.

Men verzendt $\frac{5}{15}v + \frac{3}{15}v = \frac{8}{15}v$, zodat men overhoudt $\frac{7}{15}v$.

Het verschil is $\frac{1}{15}v$, dat gelijk is aan 76.

$v = 15 \times 76 = 1140$ isolatoren.

Vraag 5: In de palenloods liggen $3 \times$ zoveel palen van 6 m als van 8 m.

Nadat er 61 palen van 6 m en 10 palen van 8 m zijn verzonden, liggen er nog $2 \times$ zoveel van 6 m als van 8 m. Hoeveel palen van 8 m lagen er eerst?

Oplossing: Noem dit laatste aantal a, dan waren er $3a$ palen van 6 m. Na de verzending bleven er $3a - 61$ palen van 6 m en $a - 10$ palen van 8 m over.

Nu is gegeven dat:

$$3a - 61 = 2(a - 10)$$

$$\text{of } 3a - 61a = 2a - 20$$

$$\text{of } 3a - 2a = 61 - 20 \text{ of } a = 41.$$

Er waren dus 41 palen van 8 m.

Vraag 6: De oppervlakte van een automatenzaal is 132 m^2 , terwijl de

lengte $3\frac{2}{3} \times$ zo groot is als de breedte. Hoe breed is de zaal?

Oplossing: Noem de breedte b, dan is de lengte $3\frac{2}{3}b$. De oppervlakte is

$$\text{dan } 3\frac{2}{3}b \times b = 3\frac{2}{3}b^2.$$

$$3\frac{2}{3}b^2 = 132.$$

$$b^2 = 132 : 3\frac{2}{3} = 132 \times \frac{3}{11} =$$

$$12 \times 3 = 36. \quad b = \sqrt{36} = 6.$$

De breedte van de zaal is dus 6 m.

Nieuwe opgaven.

1. Het 6e deel van het aantal toestellen is gelijk aan het 7e deel + 3 toestellen. Hoeveel toestellen zijn er?
2. Uit de palenloods verzendt men $\frac{1}{8}$ deel van de voorraad, daarna nog eens $\frac{5}{7}$ deel van de rest. Er waren nu nog 28 palen over. Hoeveel waren er eerst?

3. Een zending van 1500 m aansluitkabel moet over 3 hulpmagazijnen worden verdeeld. Het magazijn te A krijgt 250 m méér en dat te C 250 m minder dan dat te B. Hoeveel krijgt elk magazijn?
4. In het magazijn te A liggen 580 isolatoren, te B 260 stuks. Hoeveel moeten er van A naar B worden verzonden, opdat B daarna $2\frac{1}{2}$ maal zoveel heeft als A?
5. Een vader is 45 jaar en zijn zoon 3 jaar. Over hoeveel jaar zal de vader $3 \times$ zo oud zijn als zijn zoon?

REKENKUNDE

Nieuwe opgaven.

1. Hoe luiden de volgende 3 vermenigvuldigingen?
Het vermenigvuldigingsgetal bestaat uit vijf verschillende cijfers.

$$\begin{array}{r} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ \hline 111111 \\ \dots\dots\dots \\ \hline 333333 \end{array} \quad \begin{array}{r} \dots\dots\dots \\ \dots\dots\dots \\ \hline 222222 \\ \dots\dots\dots \\ \hline \end{array}$$

2. Van een telefoonlijn langs een spoorweg bedraagt de paalafstand 50 m. Iemand, die per trein er langs reist, rijdt per minuut 24 paalvakken van de telefoonlijn voorbij.
„Dan rijdt de trein dus $3 \times 24 = 72$ km per uur”, merkt hij op. Waarom is deze redenering juist?
3. $\sqrt{5461664} =$
4. Is het getal 1413952064250 deelbaar door 2, 3, 4, 5, 8, 9, 11, 25 en door 125? Zo ja, waarom?

IN DIT NUMMER

<i>Bij het einde van 1948</i>	<i>Redactie</i>
<i>Examenvragen</i>	
<i>Het aansluiten van een soldeerbout op een gelijkrichtertransformator</i>	<i>F. Ballhaus</i>
<i>Technisch overzicht (vervolg)</i>	<i>G. Luking</i>
<i>Het beproeven en onderzoeken van machines en apparaten (vervolg)</i>	<i>J.B.Reinders</i>
<i>Draadomroep</i>	<i>F. Ballhaus</i>
<i>Verreschrijver-meetapparaat</i>	<i>B. Wentink</i>
<i>Beginnersrubriek</i>	
<i>Klapper 1948</i>	

KLAPPER DERDE JAARGANG STUDIEBLAD P.T.T.

3e Jaargang 1948

A

Afschakeling. S en H centrales	106
Aftekenen van lichtmetaal. Het -	2
Automatische telefonie. Blokkering bij -	133, 166
Automatische telefoontoestellen in inductornetten. Gebruik van -	265
Automatische verkeersmetingen in de Bell-Telephone centrale	204

B

Bell-Telephone Centrales.	
Overzicht van een 10 000 7A1 centrale	37
Koppeling van centrales	145
Testen en bezet maken van groepkiezeruitgangen	237
Blokkering bij automatische telefonie	133, 166
Boekbespreking	132, 210
Bridgemegger	175
Buitendienst	9, 34, 95, 172, 229

C

Centrales. S en H -	
Afschakeling	106
Centrales. Bell-Telephone -	
Overzicht van een 10 000 7A1 centrale	37
Centraloc	318
Compoundmotor van Heemaf. De -	158

D

Doorverbindingsinrichting ATEA. Het thermorelais in de -	275
Draadomroep	298, 362
Duplex-telefonie	129

E

Electrische machines en apparaten Het onderzoek en het beproeven van -	141, 196, 222, 305, 326, 359
--	------------------------------

F

Filmprojectieapparaat Zeiss Ikon. Het dubbel -	286
--	-----

G

Gebruik van kwarts in de telecommunicatie-techniek. Het -	15
Gelijkrichtertransformator uit een Teka 227. Mag ik een soldeerbout aansluiten op een -	352

H

Hersengymnastiek	78
Heemaf. De compoundmotor van -	158

I

Impedantie. Magnetische weerstand en vervangings -	138, 207
I effectief	208
Isolatiestoffen. Nieuwe -	160
Interlocale geleidingen. Wekmoelijkheden op -	192

K

Kabelfout. Het opsporen van een -	240
Keuringsvoorschriften voor metalen	210
Kwarts in de telecommunicatie-techniek. Het gebruik van -	15
De vervaardiging van kwarts-kristallen	20
Montage van kwarts-kristallen	21

L

Lichtmetaal. Het aftekenen van -	2
Linksets	107
Luidspreker. Van microfoon tot -	271, 336

M

Meetapparaat. Het verreschrijver -	330, 368
Meetpost overdrager	334
Machines en apparaten. Het onderzoek en beproeven van elektrische -	141, 196, 222, 305, 362, 359
Magnetische weerstand en vervangingsimpedantie	138, 207
Meeluisteren in toonfrequente verbindingen. Het -	5
Megger. De Bridge -	175
Metalen. Keuringsvoorschriften voor -	210
Metingen aan versterkerbuizen	126, 230
Moderne transatlantische telefonie	71
Motorrijtuigen	3
De carburateur	98, 255
Motor van Heemaf. De compound -	158

N

Nieuwe isolatiestoffen	160
----------------------------------	-----

O

Ontwikkelen van telefoonrelais.	
Inleiding	44
De wikkelformules	45
Iets over het in beeld brengen van de bekende grootheden	51, 165
Handleiding en de samenhang van het monogram voor het vaststellen van de wikkelingen van relais	66
Omroep. Draad -	298, 362
Onderzoek en het beproeven van elektrische machines en apparaten.	
Het -	141, 196, 222, 305, 326, 359

Oproepzoeker. Iets over het R-relais in de S en H -	258
Opsporen van een kabelfout. Het -	240
Overdrager. Meetpost -	334

P

Papier.	
Soorten. Schrijfpapier, tekenpapier, drukpapier, pakpapier, karton	6
Watermerken	7
Eigenschappen en eisen	8
Het papieronderzoek	39, 79

R

Radio-verbindingen. Teletype over -	110
Relais. Het uitwisselen van -	211
Relais. Het ontwikkelen van telefoon -	44, 66, 165
Relais in de S en H oproepzoeker. Iets over het R- -	258
Relais. Thermo. Iets over het -	209

S

Stoffen. Waaruit bestaan de -	12, 52, 101
S en H centrales.	
Afschakeling	106
Vragen	367
Schroefdraad. Vierkante en driehoekige -	296
Soldeerbout aansluiten op een gelijkrichtertransformator uit een Teka 227. Mag ik... een -	352

T

Technisch overzicht. Het -	34
Algemeen	34
Het kabelschema	35
De abonné-tekening	95, 172, 195
Lasschetsen voor huisaansluitingen	292, 324
Het kabelregister	355
Telecommunicatie	300
Telecommunicatie-techniek. Het gebruik van kwarts in de -	15
Telefonie. Blokkering bij automatische -	133, 166
Telefonie. Duplex -	129
Telefonie. Moderne transatlantische	71
Telefooncentrales. Verkeersmetingen in de S en H -	202
Telefooncentrale. Automatische verkeersmetingen in de Bell-Tele- phone -	204
Telefoonrelais. Het ontwikkelen van -	44, 66, 165
Telefoon toestellen in inductor-netten. Gebruik van automatische -	265

Telephone centrales. Bell -	37
Teletype over radio-verbindingen -	110
Thermo-relais. Iets over het -	209
Thermo-relais in de doorverbindinginrichting ATEA. Het -	275
Toonfrequente verbindingen. Het meeluisteren in -	5

U

Uitwisselen van relais. Het -	211
---	-----

V

Verkeersmetingen in de S en H telefooncentrales	202
Versterkers	262
Verreschrijver meetapparaat. Het -	330, 368
Versterkerbuizen. Metingen aan -	126, 230
Vervangingsimpedantie. Magnetische weerstand en -	138, 207
Vierkante en driehoekige schroefdraad	296
Verkeersmetingen. Automatische - in de Bell-Telephone centrale	204
Vragen omtrent S. en H. apparaten	367

W

Waaruit bestaan de stoffen	12, 52, 101
Weerstand. Magnetische - en vervangingsimpedantie	138, 207
Wekmoelijkheden op interlocale geleidingen	192

Z

Zekering 0,75 A defect	201
----------------------------------	-----

STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL DER P.T.T.

15 December 1948, 3e Jaargang No. 12

Litgave: Unie-Groep PTT, welke gevormd wordt door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Christelijke Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van PTT.-personeel St. Petrus. Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) S. J. Geerlings, C. L. Quint (Redacteurs) en A. C. van Leeuwen (secr. der redactie)
Apeldoornselaan 108, den Haag, Telefoon 391954.

Administratie: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.
Typografie: W. E. van Bunge, Druk: N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

Alle correspondentie betreffende verzendingen en Administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag.