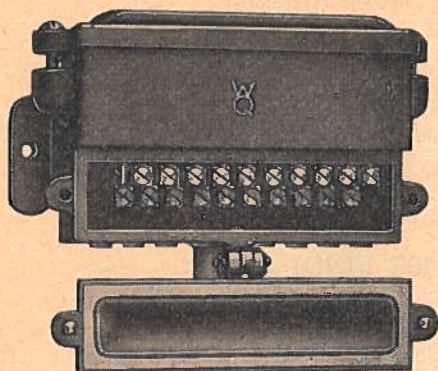


WILHELM QUANTE

SPEZIALFABRIK FÜR APPARATE DER
FERNMELEDETECHNIK G.m.b.H.



Sedert 1892



Aansluitkastjes

- IN PLAATSTALEN- EN GIETIJZEREN UITVOERING.
- MET KLEM- OF SOLDEERINVOERING VOOR DE KABEL.
- SOLDEER- EN SCHROEFAANSLUITINGEN GEMAKKELIJK EN AFZONDERLIJK BEREIKBAAR.
- KABELZIJDE KAN MET MASSA WORDEN AFGEGOTEN.
- LEVERBAAR IN DIVERSE GROOTTEN

Soldeerstroken

VAN 2 X 22 TOT 6 X 22 AANSLUITINGEN.

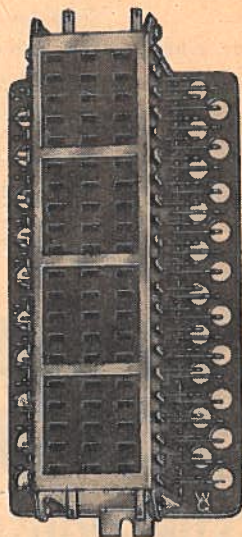
ZEER HOGE WEERSTAND TUSSEN DE SOLDEERSTIFTEN ONDERLING EN TUSSEN DE SOLDEERSTIFTEN EN DE NIET ONDER SPANNING STAANDE METALEN DELEN.

SIERLIJKE EN DOELMATIGE UITVOERING.

*Voor uitvoerige vrijblijvende offerten
is gaarne tot Uw beschikking:*

N.V. TECHNISCH BUREAU
MARYNEN

WALDORPSTRAAT 52 · DEN HAAG · TEL. 184640



STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

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

IN DIT NUMMER VINDT U

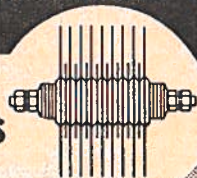
A. S. J. Koiter	Het vervaardigen van draadvormen II	Blz 98
P. A. de Boer	Laagfrequentversterkers voor groot vermogen II	„ 103
J. Voorbergen	N.E.R.A.	„ 108
—	Schroeven en bouten	„ 112
M. J. de Vries	Energie-bronnen	„ 116
J. H. Schuilenga	Telefonie in Amerika V	„ 117
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 120
J. J. A. de Ridder	Motorrijtuigen, de verbinding dynamo-accu	„ 121
Redactie	Voor de beginner	„ 126
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 127

De foto op de voorpagina is beschikbaar gesteld door de Pers en Prop-dienst der PTT



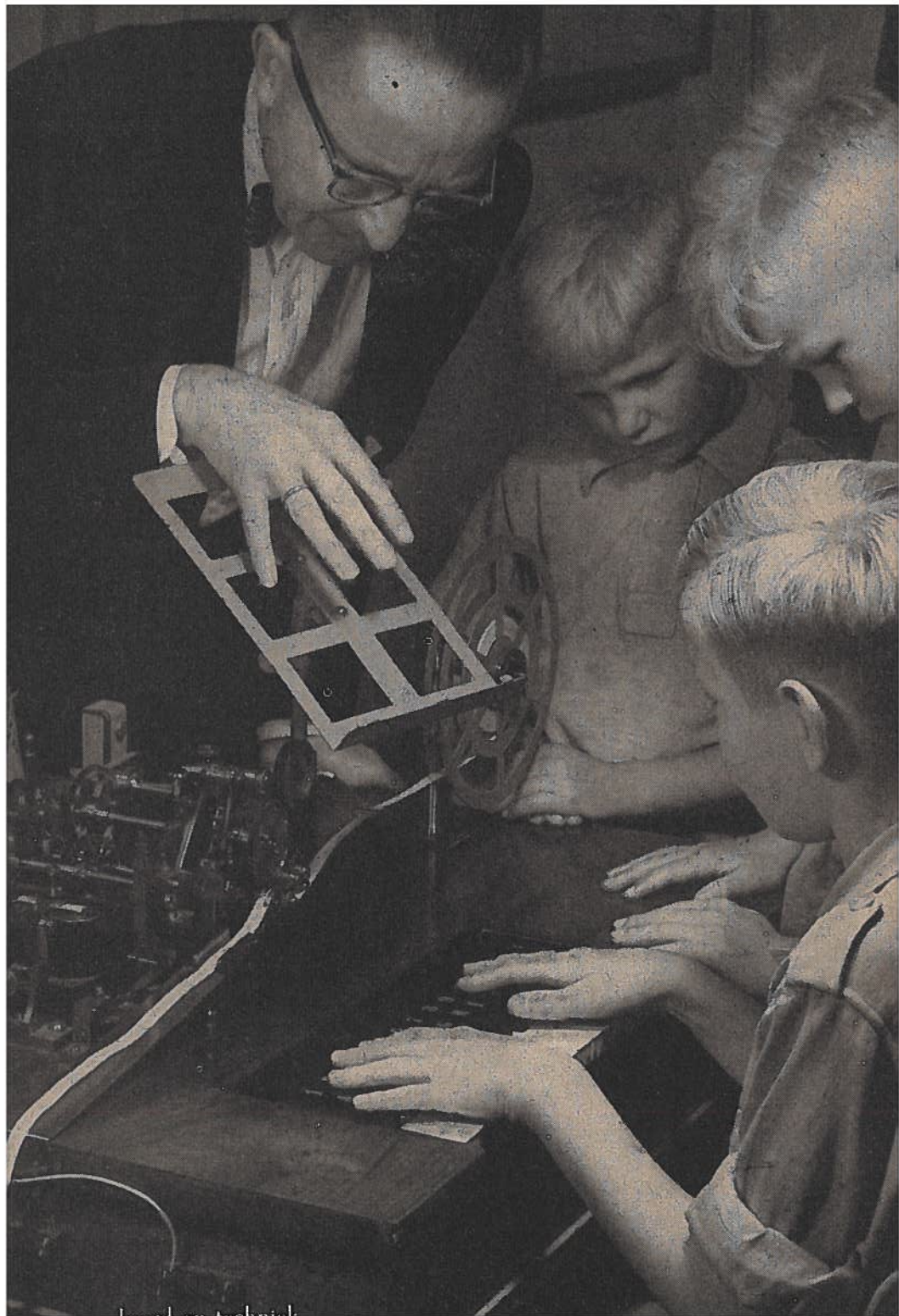
TRANSFORMA transformatoren

WESTINGHOUSE metaalgeleijkrichters



TRANSFORMA

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



Het vervaardigen van draadvormen

II

54-030

door A. S. J. Koiter

Gewone draden.

1. De draden moeten zoveel mogelijk in steeknummer-volgorde verlopen.

2. Er mogen niet meer dan twee draden op één aansluitstift aangebracht worden. Vermijd dubbele draden op de stiften van een aansluitblok. Indien een draad in hetzelfde steeknummer dubbel op een contactveer of op een spoelstift van een relais aangebracht moet worden, dan de draad dubbel op het spoelpunt aansluiten; deze is nl beter toegankelijk.

3. Moet één van de veren van een contact met aarde verbonden worden, dan zo mogelijk de aarddraad aan de bewegende veer verbinden. Zijn meerdere contacten in serie geschakeld, dan de contacten zodanig aansluiten, dat de bewegende veren met de aardzijde van de stroomkring verbonden zijn.

4. Van relaiswikkelingen zoveel mogelijk het hoogstgenummerde aansluitpunt met spanning aansluiten.

5. Moeten twee naast elkaar liggende stiften met elkaar verbonden worden, dan rechtstreeks een stropje aanbrengen van blank draad. Ligen de stiften niet direct naast elkaar, dan moet de strop in de draadstam bijgebonden worden.

Aard- en spanningsdraden.

Indien aard- en spanningsdraden van 1 mm of dikker over een aantal

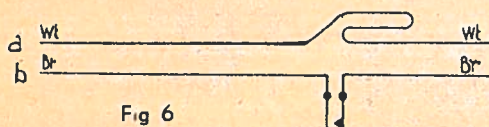


Fig 6

stiften, bijv van een klinkenstrook, gemultipeld moeten worden, dan deze multipeling uitvoeren met 0,6 mm draad. Aarddraden worden steeds in de lus gelegd, spanningsdraden alleen in 48 V en 24 V apparatuur.

Getwiste draden.

Het verloop van de getwiste draden moet zodanig gekozen worden, dat de draden zover mogelijk getwist kunnen blijven. Indien één van de getwiste draden op een contact wordt aangesloten, dan verandert de kleur van deze draad niet. In dat geval komt de draadkleur dus wel twee keer in het zelfde steeknummer voor, dit in tegenstelling met het vermelde in het punt bedradingstekening.

De andere draad wordt, in de richting van de aankomende draad, in een lus in de draadstam bijgebonden, zie fig 6.

Draaddiameter.

De normale bedrading wordt uitgevoerd in LKKL-draad 0,5 of 0,6 mm. Aard- en spanningsdraden in rekken LOL-draad 1 mm, draden van rekveiligheid naar veiligheidsstrook in LP-draad 1- of 1,8 mm.

Bedradingstekening.

Wanneer de opstelling van de schakelementen bekend is, de vorm van de draadstammen en de steeknummers bepaald zijn, kan de bedradingstekening gemaakt worden, zie fig 5. Aan de hand van het werkingsschema, zie fig 1, is na te gaan, welke aansluitstiften van de schakelementen met elkaar verbonden moeten worden.

Voor het vaststellen van de kleuren van de draden wordt gebruik gemaakt van een kleurencode. De kleurencodetabel op blz 100 wordt gebruikt bij het F-systeem.

De kleuren worden uitgegeven in volgorde waarop zij op de tabel vermeld staan, met voorbehoud van vastgestelde kleuren voor bepaalde draden, zie kolom 4.

Aarddraden.

Begonnen wordt met na te gaan, welke stiften met aarde verbonden moeten worden. In de bedradingstekening wordt bij de desbetreffende draden alleen de kleur Rd geschreven.

In het schematisch overzicht aan de voet van de bedradingstekening wordt het verloop nader aangegeven. De draden moeten in steeknummer-volgorde verlopen.

Spanningsdraden.

Vervolgens wordt op gelijke wijze het verloop van de spanningsdraad (B1) aangegeven.

Getwiste draden.

De getwiste draden worden in de bedradingstekening van een volledige verwijzing voorzien — draadkleur en steeknummer — en tevens schematisch aan de voet van de bedradingstekening weergegeven. Uit dit overzicht moet blijken, waar de draden in een lus liggen.

In verband met de eis, dat deze draden zover mogelijk getwist moeten blijven, kan hun verloop afwijken van de steeknummer-volgorde.

Draden met vastgestelde kleuren en overige draden.

Nu worden de draden met een vastgestelde kleur bijgeschreven en daarna alle andere draden.

Ook deze draden moeten in steeknummer-volgorde verlopen. De kleurvaststelling van de resterende

draden geschiedt per steeknummer, overeenkomstig de volgorde op de kleurencode. Daarbij moet er om gedacht worden, dat een bepaalde kleur maar één keer in een steeknummer mag voorkomen. De vastgestelde kleuren voor bepaalde draden mogen, behoudens rood, blauw en zwart, ook voor de overige draden gebruikt worden. Een verbinding moet over zijn gehele lengte in dezelfde draadkleur uitgevoerd worden.

Ook bij wijziging van een bedrading is het niet gewenst twee draden van verschillende kleur met elkaar te verbinden. Op het moment kan dit misschien de goedkoopste oplossing schijnen, bij storingsonderzoek worden fouten bij het uitlopen van een verbinding echter in de hand gewerkt.

Daar de groene draden als afdekdraden voor de draadstammen gebruikt worden, dient men er voor te zorgen, dat er zoveel mogelijk groene draden ontstaan van een behoorlijke lengte.

Om het vergeten van draden te voorkomen worden van links naar rechts alle verbindingen van het werkingsschema op de bedradingstekening overgenomen. De verbindingen, welke overgenomen zijn, worden op het schema gemerkt.

Bedradingstabellen.

Daar de bedradingstekening te onhandig is om bij het inleggen van de draden te gebruiken, worden de draden op kleur bij elkaar op bedradingstabellen overgenomen, zie blz 101.

In kolom 1 van deze tabel kunnen eventuele bijzonderheden als getwist, de draaddiameter enz opgenomen worden.

KLEURENCODETABEL

KLEUR			Zo mogelijk te gebruiken voor:	
	Ned afk	Duitse afk		
1. groen	Gn	gn	} c- draden en bezettoendraad, zoveel mogelijk gebruiken als afdekdraden. startdraad veiligheidalarm registratiedraad	
2. geel	Gl	ge		
3. grijs	Gs	gr		
4. rose	Rs	rs		
5. groen-rood	Gn-Rd	gnrt		
6. geel-rood	Gl-Rd	gert		
7. blauw-rood	Bl-Rd	blrt		
8. rood	Rd	rt		aarde
9. blauw	Bl	bl		spanning
10. zwart	Zw	sw		wisselstroom, belstroom
<i>Indien noodzakelijk</i>				
11. wit	Wt	ws	a—draad	
12. bruin	Br	br	b – draad	
13. wit-blauw	Wt-Bl	wsbl		
14. bruin-blauw	Br-Bl	brbl		
15. wit geel	Wt-Gl	wsge		
16. bruin-geel	Br-Gl	brge		
17. wit-groen	Wt-Gn	wsgn		
18. bruin-groen	Br-Gn	brgn		
<i>Getwiste draden</i>				
wit ; bruin			a—b	
wit-blauw; bruin-blauw			a—b	
wit-geel; bruin-geel			a—b	
wit-groen; bruin-geel			a—b	
rood;zwart			voor twee wisselstroomdraden	
rood;wit	Rd-Wt		schermaarde nieuw tfn systeem PTI	

Voor nieuw te trekken draden de volgorde van deze kleurenstaat aanhouden. Daarbij rekening houden met de voor bepaalde draden vastgestelde kleuren. Bij elk steeknummer beginnen met kleur 1, is deze al gebruikt dan kleur 2 enz. De kleur Gn bij voorkeur toekennen aan de langste draad, welke in het betreffende steeknummer voorkomt.

BEDRADINGSTABEL

Wijze van aanbrengen	kleur	NAAR										
		van steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	steek nr	
Spanningsdraad	1 Bl	1	39	45	51							
	2 Bl	1	42	48	54							
Aarddraad	Rd	1	32	35	37	37	39	39	40	40	42	42
			49	51	52	54	1					
Getwist	Wt	5	43	49								
	Br	5	45	51								
"	Wt	3	46	52								
"	Br	3	48	54								
"	Wt-Gn	4	43									
"	Br-Gn	4	45									
"	Wt-Gn	2	46									
"	Br-Gn	2	48									
"	Wt-Gn	25	49									
"	Br-Gn	25	51									
"	Wt-Gn	28	52									
"	Br-Gn	28	54									
"	Wt-Gn	4	43									
"	Br-Gn	4	45									
"	Wt-Gn	2	46									
"	Br-Gn	2	48									
"	Gl	3	40									
"	"	5	37									
"	"	25	31									
"	"	28	34									
"	Gs	3	42	25								
"	"	5	39	49								
"	"	32	37	50								
"	"	35	40	53								
"	Rs	3	42	54								
"	"	5	39	51								
"	Gn-Rd	3	46									
"	"	5	43									
"	Gn	3	52									
"	"	5	49									
"	"	25	31									
"	"	28	34									
"	"	37	50									
"	"	40	53									

Draadsoort LKKL 0,5 mm.

In kolom 2 de draadkleuren en in de overige kolommen de steeknummers in hun juiste volgorde.

Eerst worden de aard- en spanningsdraden op de tabel overgenomen. De getwiste draden worden twee aan twee, met een regel tussenruimte, op de tabel vermeld. Wordt bijv de a-draad bij dit steeknummer in de lus gelegd, dan wordt dit in de desbetreffende kolom door een lusteken aangegeven.

De overige draden worden van de bedradingstekening af in een bepaalde volgorde op de tabel overgenomen.

Begonnen wordt met een draad uit steeknummer 1. In kolom twee wordt de kleur geschreven en in de overige kolommen in nummervolgorde de steeknummers. Veronderstel, dat de draad eindigt op steeknummer 25, dan gaan we na of in een nabijgelegen steeknummer ook een draad van dezelfde kleur begint.

Deze draad wordt als tweede op de bedradingstabel opgenomen. Bij het einde van deze draad gaan we opnieuw na of we met een draad van gelijke kleur nog verder naar rechts kunnen.

Is dit niet het geval, dan beginnen we met dezelfde draadkleur opnieuw zover mogelijk links vooraan, dit is in het laagst genummerde steeknummer.

Op deze wijze trachten we de draden van een bepaalde kleur, die van links naar rechts achter elkaar in de

draadvorm komen te liggen, in die volgorde in de bedradingstabel op te nemen.

Dit heeft tot gevolg, dat bij het inleggen van de draden steeds van links naar rechts gewerkt kan worden, terwijl het heen en weer lopen tot een minimum wordt beperkt. Door de draden op kleur bij elkaar in de bedradingstabel te vermelden, kan steeds met dezelfde draadklos doorgewerkt worden.

Bij het overnemen van de draden op de bedradingstabellen moeten de draden, welke het minst afsteken bij groen, het voorlaatst genomen worden; de groene draden worden het laatst opgenomen. Hiermede wordt bereikt, dat het inleggen van de draden geheel in de volgorde van de bedradingstabellen kan gebeuren.

Voordat met het binden van de draadvorm wordt begonnen, moet eerst gecontroleerd worden of alle draden ingelegd zijn. Dit kan gebeuren aan de hand van de bedradingstekening. Door per steeknummer na te gaan of alle draden van de voorgeschreven kleur aanwezig zijn, kan voorkomen worden, dat bij het insolderen blijkt, dat er draden ontbreken.

Deze op dat moment nog aanbrenge kost veel meer tijd, dan de controle zal vergen.

De draadvorm wordt nu afgebonden en van de vormplank genomen. Nadat de draden aangespitst zijn, kan de draadvorm ingesoldeerd worden.

RECTIFICATIE

In de eerste aflevering van dit artikel zijn enkele kleine vergissingen geslopen, welke U met de pen gelieve te wijzigen.

Op blz 79 linker kolom, regel 4, wordt gesproken over de stiftlengte, de aandachtige lezer zal begrepen hebben, dat hier **aanspitslengte** bedoeld werd.

Op blz 82, rechter kolom, regel 10, staat draadvormtekening, d.m.z. **bedradingstekening**, terwijl in dezelfde kolom op regel 31 staat **getekend**, d.m.z. **voldoende**. Het betreffende gedeelte van de zin luidt dus: deze in vrijwel alle gevallen voldoende zijn om, enz.

Laagfrequentversterkers voor groot vermogen

II

P. A. de Boer

54-031

(vervolg van blz 274).

Een heel belangrijke vraag bij versterking is — in het bijzonder als het er om gaat een grote uitgangsenergie te krijgen — hoe groot het rendement is van de toegepaste schakeling.

Het begrip *rendement* behoeft, naar we aannemen, weinig toelichting. In de techniek komen we er dagelijks mee in aanraking: hoe groot is het rendement van een motor, dynamo of verlichtingsinstallatie? Van rendement is altijd sprake als een bepaalde vorm van energie wordt omgezet in een andere, voor ons doel meer geschikte vorm van energie.

Wordt bijv met de electromotor elektrische energie omgezet in mechanische energie, bij de dynamo geschiedt juist het omgekeerde en bij gloeilampen wordt electriciteit omgezet in licht.

Nu is het direct aanvaardbaar, dat dit nooit zonder verliezen zal geschieden. Het anker van de motor ondervindt wrijvingsverliezen in de lagering, wat met warmteontwikkeling gepaard gaat; ook zacht-staalen koperverliezen zijn niet te verwaarlozen. U heeft allen wel eens een electromotor aangeraakt, welke enkele uren achtereen gedraaid had. De temperatuur is altijd aanzienlijk hoger dan die van de omgeving en dit betekent allemaal verlies! Een gloeiende lamp is meestal niet aan te raken vanwege de hitte: eveneens verlies, want we willen immers licht en geen warmte!

Bij omzetting van electriciteit in een andere vorm van energie is steeds de vrijkomende warmte een verlies-

post. Voor de hand ligt natuurlijk, wanneer we alleen omzetting in warmte nastreven, dat het rendement de 100% zal benaderen. Inderdaad is dit bij een elektrische kachel het geval.

Bij versterkers voor groot vermogen kampen we met dezelfde moeilijkheden; warmteverliezen zijn onze grootste vijanden. Als alle energie, betrokken uit het lichtnet, omgezet kon worden in luidsprekerenergie zou het ideaal zijn!

Dit is natuurlijk niet mogelijk, omdat de energie, nodig om de gloeidraden te verhitten, een directe verliespost betekent. Ook de gelijkstroomenergie (anodespanning \times anodestroom), welke we in de buis „stoppen”, krijgen we maar voor een gedeelte terug als luidsprekerenergie. Het grootste gedeelte gaat aan de anode verloren aan warmte!

En als we dan bij enkele tientallen watts luidsprekerenergie overhouden, weet U welk gedeelte hiervan via de conus beschikbaar komt als trilling van de omringende lucht? Over rendement gesproken: 0,5 à 15%, afhankelijk van het type luidspreker!

Ontwerpers van laagfrequentversterkerinstallaties zijn er steeds op uit een zo hoog mogelijk rendement te bereiken en er bestaat voor hen keuze uit 3 soorten buisinstellingen, nl klasse A, AB en B, in principe voorgesteld in fig 1, 2 en 3.

Het verschil tussen deze wijzen van instelling wordt bepaald door de vaste negatieve roosterspanning (instelpunt).

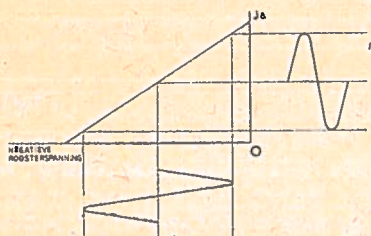


Fig 1

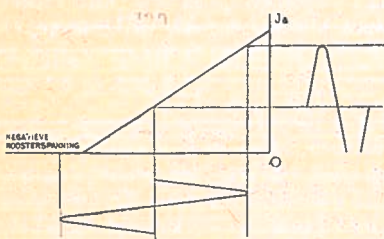


Fig 2

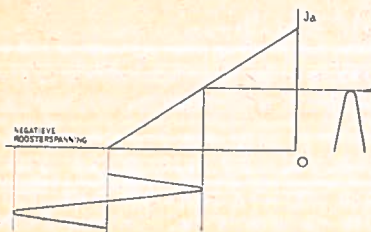


Fig 3

Bij de klasse A instelling is de aangelegde roosterwisselspanning niet groter dan de roosterruimte toelaat; er vloeit altijd anodestroom. Dit is niet het geval bij AB instelling. Een grote spanningspiek zal de buis even „dicht" drukken. Dit is bij klasse B instelling in nog grotere mate het geval: de buis is afwisselend een halve periode open en dicht. Instelling volgens AB en B kan alleen bij balansversterkers worden toegepast. Dit is wel duidelijk, want als één buis iets dichtgedrukt, dient

de andere buis dit te compenseren met zo groot mogelijke anodestroom. Hierop wordt straks teruggekomen. Eerst zullen we als voorbeeld eens nagaan welke nuttige energie een triode-eindbuis kan leveren, om daarna hetzelfde voor de pentode te onderzoeken.

Dat de anodestroom bij de triode heel sterk afhankelijk is van de anodespanning mag bekend worden verondersteld, zie fig 4 (EL 3 als triode geschakeld).

Hier is grafisch voorgesteld hoe de anodestroom I_a daalt bij afnemende anodespanning V_a bij vier verschillende instellingen van de negatieve rooster spanning E_g . Bij $V_a = 250$ volt, $E_g = -5$ volt lezen we bijv 60 mA anodestroom af, maar bij 100 volt nul mA. Op het eerste gezicht lijkt dit niets bijzonders.

Maar wat zien wij gebeuren als in de anodeketen een uitwendige weerstand R wordt opgenomen? Die hebben we nodig om de opgewekte energie te kunnen aftakken. Of we dit doen met een weerstand of transformator is van ondergeschikt belang (hierop komen we nog terug). Er moet in de een of andere vorm een R_u worden aangebracht om hiermede de wisselstroomenergie naar de luidspreker te kunnen voeren. Als gunstigste waarde hiervoor geeft de fabrikant 7000 ohm aan. De schakeling wordt dan als fig 5.

Het zal duidelijk zijn, dat bij een $R_u = 7000$ ohm de uiterste grenzen, waartussen I_a kan variëren, bedragen:

a nul mA (bij -13 volt rooster spanning) en

b 37 mA, zijnde $\frac{E}{R} = \frac{250}{7000}$

(Hierbij laten we de ohmse weer-

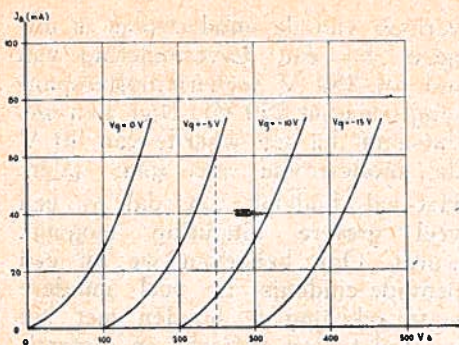


Fig 4

stand van de buis buiten beschouwing).

De punten a en b kunnen we in fig 6 met een denkbeeldige lijn verbinden en we vinden dan de punten c, d en e.

Punt c leert ons, dat bij 10 V negatieve roosterspanning een 225 V werkzame anodespanning I_a 5 mA bedraagt. Volgens d is bij $V_g = -5$ V en 150 V werkzame anodespanning de I_a 15 mA en tenslotte laat punt e zien, dat bij 0 volt negatieve roosterspanning de anodestroom 25 mA groot is.

Onder werkzame anodespanning verstaan we de batterijspanning van 250 V minus het spanningsverlies in R_u .

We kunnen de punten a, c, d en e overbrengen naar het linkergedeelte van fig 6 en vinden dan de zgn *dynamische* karakteristiek van de buis.

Dit ter onderscheiding van de steiler aflopende lijn, de *statische* karakteristiek.

We moeten dus helaas concluderen, dat door de noodzakelijke koppelweerstand veel van het te bereiken effect verloren gaat.

We hebben voor het goede inzicht alleen gesproken over een weerstand, terwijl de lezer zich natuurlijk zal afvragen: als we in plaats hiervan

een transformator gebruiken, dan hebben we toch zeker geen verliezen? Dit lijkt heel aannemelijk. De primaire van een dergelijke transformator behoeft slechts enkele honderden ohms weerstand te hebben. Willen we aanpassen aan een luidsprekerspoeltje van 5 ohm (een normale waarde), dan moeten we een transformator kiezen met een verhouding van 33 : 1. Dit is te berekenen met de formule

$$n = \sqrt{\frac{R_{p1m}}{R_{sec}}} = \sqrt{\frac{7000}{5}} = \approx 33$$

Inderdaad zal bij gebruik van deze transformator (fig 7) in rust de werkzame anodespanning nagenoeg 250 V bedragen.

Maar het is niet de bedoeling de buis in rust te laten! Komt een wisselspanning op het rooster, dan wordt een gedeelte van de anodeglijkstroom omgezet in wisselstroom. Hiervoor heeft de transformator echter een impedantie van 7000 ohm en zal dus de werkzame anodespanning periodiek wel degelijk dalen tot dezelfde waarden als bij gebruik van een weerstand.

Het is dan ook een feit, dat het geleverde vermogen bij gebruik van een koppelweerstand of transformator weinig verschilt. Integendeel, heeft de transformator een rendement van bijv 80% (wat al goed is te noemen), dan vinden we zelfs een lagere waarde aan afgegeven vermo-

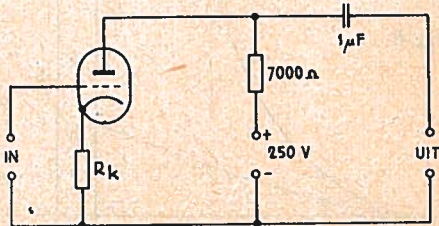


Fig 5

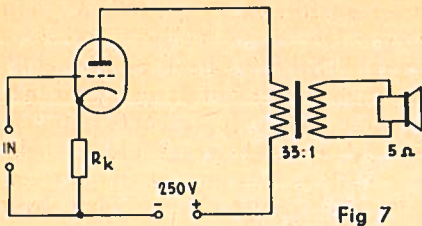


Fig 7

gen dan bij gebruik van een weerstand.

Een triode eindbuis zal altijd een naar verhouding gering vermogen afgeven. Volgens fabrieksgegevens kan de EL3 bij 5% vervorming slechts 1,5 W leveren (als triode). Dit betekent een rendement van 16%.

Als pentode geschakeld, kan het geleverde vermogen — eveneens bij 5% vervorming — 3,8 W bedragen, ofwel bijna 40% rendement.

Dit is niet moeilijk te verklaren, als wij ons even de voornaamste eigenschap herinneren van de pentode, nl dat de anodestroom praktisch onafhankelijk is van de anodespanning. De schermroosterspanning heeft hierop wel een grote invloed.

Verhelderend werkt de grafiek van fig 8, waar voor de pentode EL3 het

verloop van de anodestroom is uitgezet bij een E-verandering van nul tot 250 V (schermroosterspanning constant 250 V). Hier zien we, dat eerst bij een waarde van 40 V de anodestroom snel gaat dalen.

Het zal duidelijk zijn, dat nu een veel grotere uitsturing mogelijk wordt. Ook behoeven we bij een pentode-eindbuis in veel mindere mate rekening te houden met het verschil tussen statische en dynamische steilheid. De lezer zal dit gemakkelijk begrijpen als we bedenken, dat wij bij gebruik van een uitgangstransformator (lage ohmse weerstand) kunnen uitsturen van 250 V af tot de gevaarlijke zone van 40 V toe. De anodestroomverandering wordt hierbij uitsluitend beïnvloed door de stuurroosterspanning en niet in ongunstige zin tegengewerkt door gelijktijdige daling van de werkzame anodespanning. Hieruit is het verschil in rendement te verklaren tussen de triode en de pentode.

In moderne versterkers worden uitsluitend pentode-eindbuizen toegepast. Een der meest geschikte typen hiervoor is de buis EL 34 met

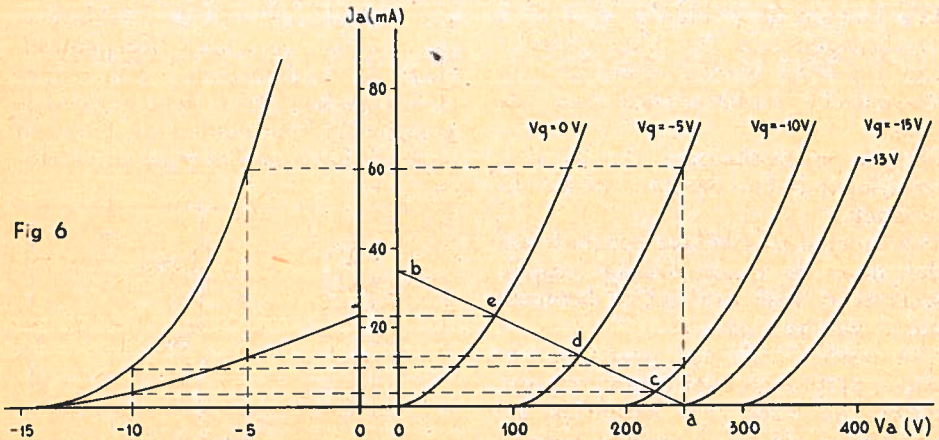


Fig 6

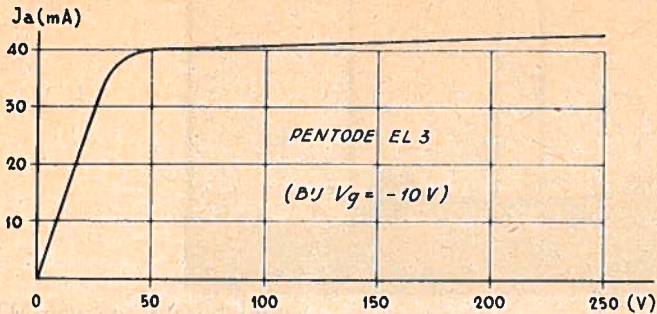


Fig 8

een anodevermogen van 25 W, d.w.z. het product van anodespanning en -stroom, waarbij we niet gebonden zijn aan vaste waarden, bij 200 V bij 125 mA is evengoed toelaatbaar als 500 V bij 50 mA.

Hiermede is een nuttig vermogen te bereiken (1 buis in klasse A instelling) van 10 W bij 5% vervorming, ofwel een rendement van 40%.

Is echter een versterker nodig met groter energie-afgifte, dan moeten

we twee buizen parallel schakelen of een balans-eindtrap toepassen.

Bij parallel schakelen van twee buizen (uiteeraard alleen mogelijk met klasse A instelling), krijgen we het effect alsof één buis aanwezig is met de dubbele steilheid en het dubbele vermogen. Er komt dan 20 W luidspreker-energie ter beschikking, zie fig 9. Een nadeel is, dat de voeding van 250 V berekend moet zijn op een belasting van 200 mA. Ook de uitgangstransformator krijgt heel wat te verduren, want er mag natuurlijk geen verzadiging van de zachtstalenkern optreden. Daarom wordt deze schakeling hoogst zelden toegepast en heeft de balansversterker de voorkeur.

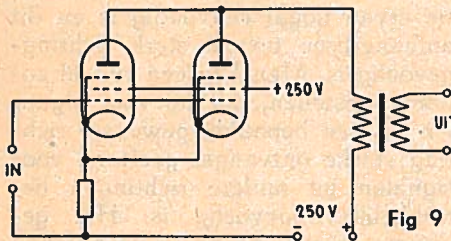


Fig 9

(wordt vervolgd)

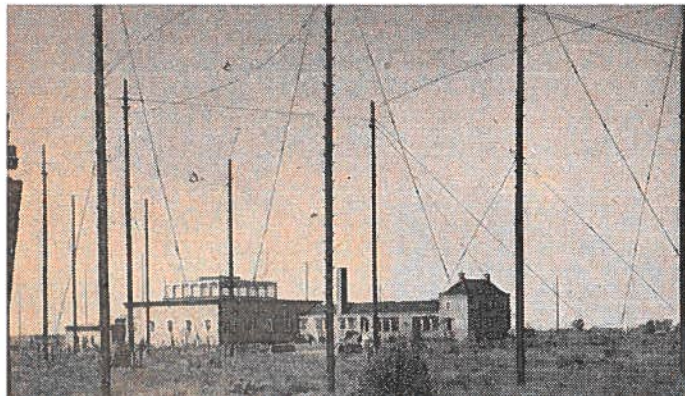
RECTIFICATIE.

In ons artikel betreffende „Het praktische eenhedenstelsel” is in een gedeelte van de oplaag het woord Celsius geschreven met een kleine letter c. Terecht merkt de Normalisatiecommissie op, dat het hier betreft de naam van de man, die de 100-delige temperatuurschaal heeft aangegeven. Men dient dan ook te lezen Celsius met een hoofdletter C, terwijl de in-

ternationaal erkende afkorting ook in het nieuwe stelsel °C blijft.

Tevens vestigen wij nog even de aandacht op een vergissing op blz C, tweede kolom, waar geschreven staat :

De mechanische eenheden in plaats van *De elektrische eenheden*, terwijl op blz D linker kolom laatste regel kfg staat in plaats van kgf. Wij verzoeken de lezers hiervan nota te willen nemen.



N.E.R.A.

door
J. Voorbergen

54-032

Het radio-ontvangststation Nera te Nederhorst den Berg werd in December 1950 officieel in gebruik genomen en vervangt sindsdien het oude ontvangststation Nora in Noordwijk.

Zoals men zich wellicht herinneren zal, onderhoudt de Nederlandse PTT met een 18-tal landen, binnen zowel als buiten Europa, vaste radio-verbindingen, waarover openbaar telegraaf- en telefoonverkeer wordt afgewikkeld. Dit afwikkelen zelf geschiedt, wat het telegraafverkeer betreft, in de radiobedrijfscentrale van het telegraafkantoor te Amsterdam en wat het telefoonverkeer betreft in de radiotelefoonkamer van het telefoonkantoor te Amsterdam. Deze beide kantoren zijn door een aantal kabels met het zendstation Kootwijkradio, voor de uitgaande signalen en met het ontvangststation Nera voor de inkomende signalen verbonden.

Het inkomend verkeer wordt dus te Nera ontvangen en vandaar doorgegeven naar de telegrafist of telephoniste te Amsterdam, die de telegrammen opneemt, respectievelijk het gesprek doorgeeft aan de abonné. De apparatuur te Nera bestaat in hoofdzaak dus uit ontvangers, welke uiteraard aan hoge eisen moeten voldoen.

Verreweg het grootste gedeelte van de gebruikte toestellen werd in het

radiolaboratorium van PTT ontwikkeld en deels ook door het eigen bedrijf gebouwd.

Nera ligt vrij afgelegen in de zuidelijke helft van de Horstermeerpolder, temidden van een vlak, nogal drassig terrein, waardoor goede ontvangst, vrij van *man-made* storingen, mogelijk is.

Het antenneterrein beslaat een oppervlakte van ongeveer 150 ha. Voornamelijk worden er *ruitantennes* gebruikt, daar deze weinig frequentieafhankelijk zijn, de constructie ervan nogal eenvoudig is en dit antennetype tevens sterk richtingsgevoelig is. Men kan een ruit nl zodanig opstellen, dat hij voor signalen uit een bepaalde gewenste richting sterke ontvangst geeft en voor signalen uit andere richtingen betrekkelijk ongevoelig is. Het gewenste signaal wordt in de antenne dus al sterk bevoordeeld, terwijl ongewenste signalen uit andere richtingen in zekere mate worden onderdrukt.

De verbindingen van de over het gehele terrein verspreid staande antennes naar het ontvanggebouw lopen over luchtlijnen of *luchtfeeders* tot op ongeveer 300 meter afstand van het gebouw. Daar gaan de feeders via een aanpassingstransformator over op 75 ohm coaxiale hoogfrequent grondkabel, waardoor de kans, dat de open feeders storingen uit het

gebouw zouden opnemen, geëlimineerd wordt.

Alle antennekabels worden via de kelder en de hoofdverdeler in de ontvangzaal binnengevoerd. Op deze hoofdverdeler komen alle antennes uit op een hoogfrequentklinkenpaneel en kunnen daar doorverbonden worden naar elk van de zes zgn groepsverdelers en ook naar de meetkamer.

Er zijn momenteel nl zes groepen ontvangers, — met uitbreidingsmogelijkheid tot tien groepen — met elk een groepsverdeler in gebruik. Ieder van deze groepen bevat de telegrafie- en telefonieontvangers voor landen in een bepaald gebied, te weten de Noord-Amerikagroep, de Zuid-Amerikagroep, de West-Indiëgroep, de Indonesië-Japangroep en twee Europagroepen.

In de groepsverdeler bevinden zich de antennesplitsversterkers. Dat zijn breedbandversterkers met een bereik van 7 mc/sec tot 30 mc/sec; in de wandeling *koppelkasten* geheten.

De antennes, die in een groep nodig zijn, komen daar op de ingang van die splitsversterkers uit, iedere groep heeft 7 tot 9 onafhankelijke uitgangen. Er kunnen daardoor dus (maximaal) 9 verschillende ontvan-

gers gelijktijdig van dezelfde antenne gebruik maken, zonder dat onderlinge beïnvloeding optreedt.

Ter voorkoming of opheffing van kruismodulatie kunnen hier ook nog hoogdoorlaatfilters tussengeschakeld worden.

Op de groepsverdeler komen ook de antenne-ingangen van alle in die groep aanwezige ontvangers uit, zodat men met behulp van een coaxiaal doorverbindingskoord van de in die groepsverdeler beschikbare antennes — of splitsversterkeruitgangen — de meest geschikte kan kiezen en met een bepaalde ontvanger kan verbinden. De uitgangen van de ontvangers, met het hoorbare laagfrequente signaal, worden alle weer naar hun groepsverdeler teruggevoerd en komen daar, in het laagfrequentpaneel, op normale telefoonklinken uit.

Doorverbinding geschiedt nu met de gewone koorden naar de beschikbare, eveneens op het laagfrequentiepaneel uitkomende, lijningangen. De lijnen komen van de groepsverdeler weer terug naar de laagfrequentie van de hoofdverdeler, waar zij, na de lijntransformatoren samengevoegd worden in enkele 30-dubbel-draadskabels naar Amsterdam.

De groepsverdelers zijn ook onder-

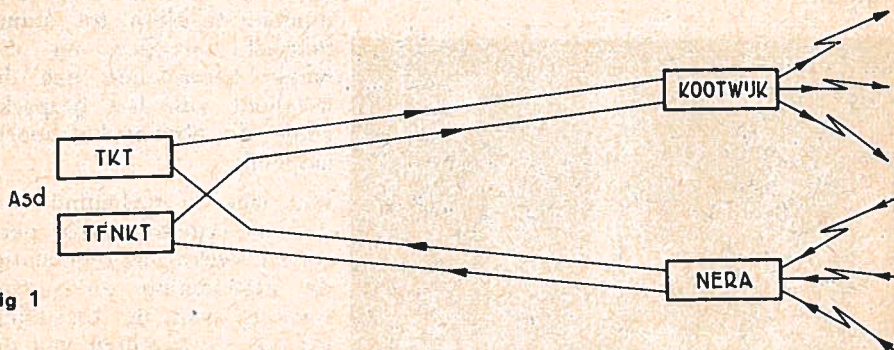


Fig 1

ling door hoogfrequent- en laagfrequentkabels verbonden, zodat men, indien nodig, in een bepaalde groep een antenne of ook een lijn uit een andere groep kan lenen.

Het bedienend personeel heeft de beschikking over een drietal contrôletafels, vanwaar elk ogenblik de verschillende verbindingen gecontroleerd kunnen worden. Van de mogelijkheden, die deze tafels bieden, volgen hier de voornaamste.

Elke contrôletafel bevat :

1e. een R.C.A. A.R.-88 communicatieontvanger met een golfbereik van 10—500 meter of 10—6000 meter, waarbij een aantal verschillend gerichte antennes ter beschikking staan en waaruit men er een kan kiezen, welke dan met een enkele handgreep met de ontvanger verbonden wordt. Deze contrôle- of zoekontvanger wordt gebruikt om snel te kunnen nagaan of een bepaalde zender al of niet *in de lucht* is en eventueel de kwaliteit van de ontvangst te beoordelen.

2e. een klinkenpaneel met behulp waarvan men het signaal op iedere naar Amsterdam uitgaande lijn kan:

- a. beluisteren op hoofdtelefoon of luidspreker,
- b. zien op een kathodestraaloscillograaf,

c. laten schrijven op morserecorder, of printer.

d. meten op de lijnspanningsmeter.

De bij deze manipulaties betrokken apparatuur is in de tafels ingebouwd. 3e. een telefoonaansluiting op een speciale dienstautomaat voor het snel afdoen van dienstgesprekken met de zaalchefs en technische dienst van het telegraafkantoor en de radiotelefoonafdeling te Amsterdam, met de verschillende gebouwen te Kootwijkradio en met IJmuidenradio.

Is een gekozen nummer in gesprek, dan vindt men geen bezetsignaal, doch wordt als derde, cq vierde opgeschakeld. Met hetzelfde toestel kan men eveneens in de huisautomaat (Teka 546) komen en daarmee ook in het gewone locale en interlocale net.

Voorts kan men met dit toestel, door het kiezen van bepaalde nummers, meeluisteren naar de gesprekken, welke over de eigen radiotelefoonverbinding gevoerd worden.

Het via Kootwijk uitgaande en het te Nera ontvangen gedeelte van het gesprek komen ná de radiovorkinstallatie te Amsterdam immers op dezelfde lijn naar de abonné. Een aftakking op deze abonnélijn kan, door het draaien van een nummer te Nera, tot stand gebracht worden en dit maakt beoordeling van de kwaliteit van het gesprek, zoals de abonné het hoort, mogelijk.

Het met de bediening van de ontvangers belaste personeel controleert regelmatig de afstemming en goede werking van de toestellen als ook de kwaliteit van de ontvangst.



Zonodig gaat men, na overleg met Amsterdam, op andere frequenties over of neemt andere maatregelen teneinde de verbinding kwalitatief zo goed mogelijk te houden.

Het technisch buitenpersoneel bouwt, herstelt en onderhoudt de antennes en het mastenmaterieel. Een ruime werkhal met smederij en timmermanswerkplaats, speciaal voor deze werkzaamheden ingericht, is daartoe naast het hoofdgebouw gezet.

Het herstel- en onderhoudswerk aan de ontvangers berust bij het technisch binnenpersoneel, dat vanzelfsprekend hierin gespecialiseerd is. Regelmatig worden de toestellen gecontroleerd, onderzocht en afgeregeld, zodat ze in topvorm blijven. Voor dit werk staan de instrumentmakerij en de meetkamer ter beschikking met een uitgebreide collectie meet- en testapparaten, zoals h.f.- en l.f.-buisvoltmeters, standaard-signaalgeneratoren, enkele en dubbele kathodestraaloscillografen, toongeneratoren, meetbruggen, buizenonderzoekinrichtingen enz.

Overigens wordt in samenwerking met het radiolaboratorium, waar mogelijk, naar verbeteringen gestreefd, waarbij natuurlijk gebruik gemaakt wordt van de nog steeds voortschrijdende ontwikkeling van de ontvangtechniek.

De voor het station benodigde elektrische energie, welke normaal door het P.E.N. wordt geleverd, kan bij

het uitvallen van de netspanning ook te Nera zelf worden opgewekt met behulp van een 75 kVA dieselaggregaat met automatische start- en stopinrichting.

In bescheiden mate wordt te Nera ook meegewerkt aan systematische onderzoeken op het gebied van golfvoortplantingsverschijnselen.

Continu wordt daartoe de relatieve veldsterkte van bepaalde buitenlandse zenders, alsook de atmosferische ruis op lange golf (ongeveer 12 000 meter) door middel van zelfregistreerbare apparatuur gemeten. Voorts wordt overdag de van de zon afkomstige radiostraling op een tweetal golflengten (1,5 en 2 meter) geregistreerd en gemeten. Een bij het gebouw opgestelde coelostaat of spiegeltelescoop biedt de mogelijkheid tot visueel observeren van de zonneschijf, waarbij gegevens omtrent optredende zonnevlekken worden verzameld. Ook worden door deze afdeling maandelijks frequentieverwachtingen berekend voor alle vaste verbindingen van de Nederlandse radiodienst.

Tot zover deze, misschien wat droge, beschrijving van Nera, die slechts in grove trekken dient om doel en inrichting van het station uiteen te zetten.

In een volgend praatje over Nera zal wat meer van de technische kant aan de beurt komen.

(wordt vervolgd)

Regelmatig komen er jonge mensen

in dienst van ons bedrijf:

Wijs hen op het nut van Uw tijdschrift en

WERF HEN ALS ABONNÉ!

SCHROEVEN EN BOUTEN

de spieren van het product

54-033

1. Weet U dat . . .

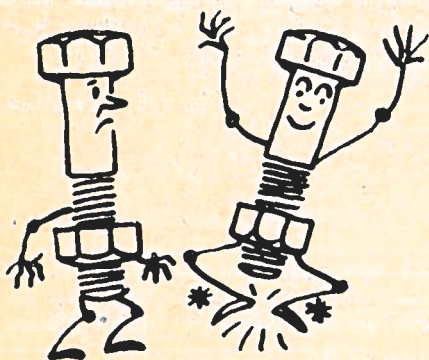
er meer nodig is om een sterke verbinding te maken dan een bout?

Voor een hechte verbinding moet de bout onder *voorspanning* staan.

De voorspanning is de kracht, die in de bout na het bevestigen aanwezig is en die de bout tegenhoudt om in zijn oorspronkelijke toestand terug te komen. Op deze wijze wordt het materiaal tussen boutkop en moer voortdurend geklemd op elkaar gehouden. De verbinding blijft vast zolang voorspanning aanwezig is, dat wil dus zeggen tot de bout weer geheel terugkeert tot zijn oorspronkelijke lengte.

Daarom, hoe groter de trekspanning mag zijn, hoe meer de bout binnen de elasticiteitsgrens *) mag worden gerekt, hoe groter de voorspanning is en hoe beter de bout de verbinding hecht en vast maakt.

*) De elasticiteitsgrens is het punt waarboven elke toegevoegde belasting een blijvende verandering in de lengte van de bout veroorzaakt.



2. Weet U dat . . .

er een belangrijk verschil is in verbindingen?

Een stijve verbinding wordt gevormd door twee op elkaar geschroefde harde oppervlakken.

Een flexibele verbinding wordt gevormd door:

- twee op elkaar geschroefde zachte oppervlakken;
- een hard en een zacht oppervlak;
- twee oppervlakken gescheiden door een dichtingsring om lekken te voorkomen.

Voor elk verbindingstype zijn de voorwaarden voor de trekkracht verschillend.

3. Weet U dat . . .

een toegevoegde belasting niet noodzakelijkerwijze de kracht in de bout behoeft te doen toenemen?

In het geval van een stijve verbinding — die als een massief geheel kan worden beschouwd — doet de toegevoegde belasting de kracht in de bout niet toenemen. Tenzij deze belasting groter is dan de voorspanning in de bout.

In het geval van een flexibele verbinding komt op de bout een kracht gelijk aan de som van de voorspanning plus de toegevoegde belasting.

4. Weet U dat . . .

een flexibele verbinding minder aanzetkracht *) vereist dan een stijve verbinding?

In een stijve verbinding moet de

*) De aanzetkracht is een wringkracht, afhankelijk van de kracht op de sleutel en de afstand van het aangrijpingspunt van de kracht tot het midden van de bout.



bout zo vast mogelijk worden aangedraaid om zoveel mogelijk zonder verlies een maximale toegevoegde belasting te kunnen verwerken.

In een flexibele verbinding moet de bout juist zover worden aangedraaid, dat lekkage wordt voorkomen om de bout gelegenheid te geven de toegevoegde belasting op te kunnen nemen.

5. Weet U dat . . .

het gemakkelijker is om een flexibele verbinding te vast te maken dan niet vast genoeg?

Inderdaad is er een neiging van de man aan de sleutel om de bout tot het uiterste te belasten. Het moeilijkste wat je hem kan bijbrengen is om net genoeg kracht uit te oefenen ... niet te veel. De benodigde kracht, die door een torsiesleutel kan worden geregeld, is die welke nodig is om de bout genoeg te belasten om elke lekkage te voorkomen.

6. Weet U dat . . .

je kunt meten of je een bout te veel hebt aangezet?

Een stalen bout neemt binnen de

elasticiteitsgrens toe in lengte met een bedrag van 1 micron per mm nuttige steellengte voor elke 21 kg/mm² belasting.

Dus een micrometer kan je zeggen hoeveel een bout is belast en wanneer deze is overbelast.

7. Weet U dat . . .

het gemakkelijk is om bij benadering de aanzetkracht van een bout te berekenen?

als

M = aanzetmoment in kgcm

d = middellijn van de bout in mm

p = boutbelasting in kg

dan is :

$M = 0,02 \text{ pd}$

Voorbeeld :

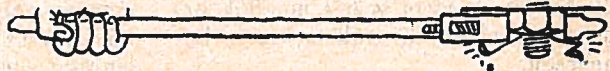
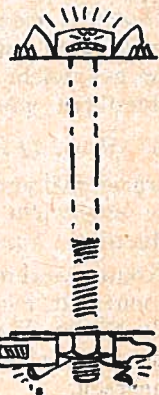
een $\frac{1}{2}$ " bout kan een belasting hebben van 2250 kg.

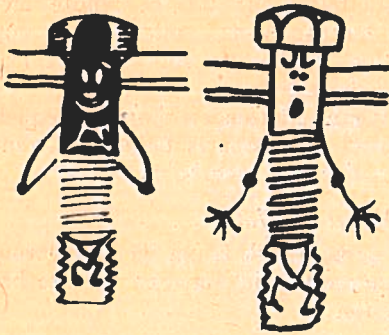
De werkbelasting voor deze bout is 60% van 323 kgcm of een treklast van 16,2 kg op een sleutel van 20 cm.

8. Weet U dat . . .

een bout zijn grootste vervorming ondervindt tijdens het aanzetten?

Een bout heeft later nooit zoveel werk te verzetten als tijdens het





vastzetten van een stijve verbinding, omdat ze voldoende klemkracht moet opbrengen, de wringkrachten moet weerstaan en zichzelf moet aanpassen aan de belastingsvoorwaarden.

9. *Weet U dat . . .*

de sterkste bout niet noodzakelijkerwijze de beste is?

Het is niet voldoende, dat een bout een hoge treksterkte heeft, ze moet tevens een bepaalde ductiliteit en taaigheid bezitten. De ductiliteit is het vermogen om te worden vervormd zonder te breken.

10. *Weet U dat . . .*

hoe groter de treksterkte is hoe kleiner de ductiliteit is?

Daarom moet, afhankelijk van de bijzondere omstandigheden, het juiste evenwicht tussen treksterkte en ductiliteit worden bewerkstelligd.

11. *Weet U dat . . .*

warmtebehandeling alleen het juiste evenwicht tussen treksterkte en ductiliteit kan brengen?

Koudbewerking doet de treksterkte toenemen, evenwel ten koste van de ductiliteit. Voorts is het moeilijk om de grootte van de treksterkte te beheersen.

Daarom, als voor zware belasting taaigheid nodig is, moet geschikt materiaal aan een warmtebehandeling worden onderworpen om de gunstigste combinatie van sterkte en taaigheid te krijgen.

Machineschroeven (cap screws) met hoog koolstofgehalte (zware uitvoering) — bestemd voor zware belasting — worden volledig aan een warmtebehandeling (afschrikken en temperen) onderworpen om de beste combinatie van fysische eigenschappen te verwerven.

Koud geperste machinebouten (cold headed machine bolts) worden spanningsvrij gegloeid om de ductiliteit te doen toenemen. Machineschroeven met laag koolstofgehalte (blanke uitvoering) — bestemd daar waar het uiterlijk van belang is — worden niet aan een warmtebehandeling onderworpen.

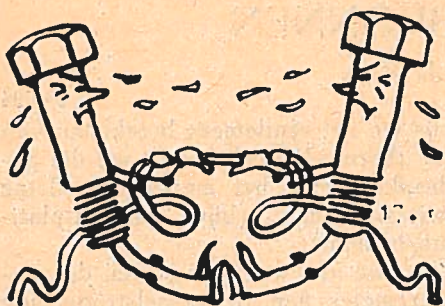
12. *Weet U dat . . .*

de functie van machineschroeven dezelfde is als van machinebouten?

De functie is dezelfde hoewel ze verschillend worden toegepast.

Machineschroeven worden gebruikt in producten die of een hogere kwaliteit vereisen of een meer verzorgd uiterlijk, omdat ze aan nauwkeuriger toleranties beantwoorden, een half blank (bewerkt) dragend oppervlak bezitten en aangedraaide punt.

Machineschroeven zijn voorradig met zeskante kop en zonder moeren (schroefbouten), en kunnen zowel blank als warmte- behandeld worden geleverd met grove en fijne draad. Machinebouten zijn alleen met grove draad en met vierkante en zeskante koppen en vierkante of zeskante moeren voorradig in een groter aantal verschillende middellijnen en lengten (moerbouten).



13. Weet U dat . . .

de kleur van de machineschroeven een aanwijzing is voor hun fysieke eigenschappen?

Blanke machineschroeven danken hun kleur en glanzend uiterlijk aan de koude bewerking. Voor veel doeleinden zijn deze schroeven met hun nauwkeurige toleranties, schroefdraad en goed uiterlijk ideaal. Zwarte machineschroeven krijgen hun kleur — en hun combinatie van sterkte en ductiliteit — door hun hoog koolstofgehalte en de warmtebehandeling, die noodzakelijk is om de vereiste taaiheid bij de hoge spanningen te verzekeren.

14. Weet U dat . . .

zwarte machineschroeven vaster kunnen zitten dan blanke machineschroeven?

We zagen vroeger reeds, dat het vastzitten afhankelijk is van de voorspanning.

Warmtebehandelde (zwarte) machineschroeven met hoog koolstofgehalte met een grotere treksterkte kunnen hogere spanningen opnemen dan blanke machineschroeven en daarom zullen ze vaster zitten.

En eveneens — als een verbinding loswerkt — kan dit gewoonlijk verholpen worden door een zwarte, warmtebehandelde machineschroef te nemen en deze met de juiste voorspanning te bevestigen.

15. Weet U dat . . .

fijne draad in werkelijkheid niet zo sterk is als grove draad?

Dit komt omdat fijne draad minder vast en niet voldoende in de draadflanken ligt om de belasting te dragen.

Bij grove draad is de draad diep en voldoende grof om de belasting te dragen zonder af te stropen.

16. Weet U dat . . .

fijne draad niet vaster zit dan grove draad?

De fijnheid van de draad heeft niets te maken met het vast blijven zitten. De enige kracht, die een vaste verbinding geeft, is de grootte van de voorspanning bij het aandraaien.

Een groter percentage van het aandraaimoment wordt bij grove draad in voorspanning omgezet.

17. Weet U dat . . .

bouten de spieren zijn van het product?

Evengoed als een man net zo sterk is als zijn spieren, is een opgebouwd product slechts zo sterk als de bouten zijn.

Nadat alle onderdelen zijn gekocht of gemaakt, worden de bouten gebruikt om ze samen te stellen en samen te houden.

Bouten, die zeer weinig kosten, zijn verantwoordelijk voor die onderdelen die de meeste kosten van het product vormen.

Is het verstandig te trachten op de bevestiging centen te sparen en de investering in de rest van het product eraan te wagen?

Ontleend aan:

„Standardization” No. 7 Vol 2
Juli 1951.

ENERGIE BRONNEN

door M. J. de Vries

54-034

Volgens recente publicaties is de hedendaagse techniek zover, dat met een atoomkracht-generator electrisch vermogen opgewekt kan worden op een wijze, die economisch kan concurreren met energie-opwekking uit steenkool en aardolie. Dit is geruststellend in verband met de slinkende voorraad van laatstgenoemde natuurproducten.

Doordat de belangstelling de laatste jaren zo sterk in de richting van energieproductie uit atoom-energie is gericht, heeft het probleem om de zon als bron voor electrische energie te gebruiken minder de aandacht dan vroeger. Toch is het een interessante vraag waarom we, met onze honderdjarige kennis van de thermozuil er niet toe gekomen zijn de zonnestrallen productief te maken voor het opwekken van electrische stroom. Uiteraard zou een dergelijke electrische centrale slechts als aanvulling kunnen dienen naast centrales, welke hun energie uit andere bronnen putten.

In een artikel in „Revue Général de l'Electricité" heeft dr ing Geiling het vraagstuk van de omzetting van zonne-energie in electrische-energie uiteengezet. Enige punten hiervan zijn interessant.

Dat het de overweging waard is om de zon als energiebron in te schakelen blijkt direct als we vernemen, dat de aarde per m^2 1,33 kW energie ontvangt.

Zoals bij alle energie-omzetting is de allerbelangrijkste vraag: hoe hoog is het rendement? Helaas is dit nu bij thermo-elementen bijzonder laag! Dit behoeft ons niet te verwonderen

als we het rendement berekenen van de thermo-koppels, zoals we die gebruiken voor het meten van kleine wisselstromen (bijv platina-platina/iridium).

Als we de weerstand van de ampèremeter aan de wisselstroomzijde verwaarlozen, vinden we:

Toegevoerde energie:

$$E \times I = 4 \times 0,002 = 0,008 \text{ W}$$

Afgegeven energie:

$$I_2^2 \times R_2 = 0,002^2 \times 3 = 0,000 012 \text{ W}$$

$$\text{Rendement} = \frac{0,000 012}{0,008} = 0,15 \%$$

De schrijver heeft enige ander stoffen onderzocht, zoals antimonium, ijzer, koper, constantaan en bismuth in alle onderlinge combinaties. Hij vond daarbij rendementen tot 3%. Dit is echter niet het totale rendement, zoals dat bij het beoogde gebruik optreedt. De zonnewarmte verwarmt niet alleen het aanrakingspunt van de beide metalen, maar vloeit ook af naar de koude uiteinden.

Er mag met een totaal rendement van 0,65% gerekend worden, zodat van de 1,33 kW stralingsenergie, die van de zon per m^2 wordt ontvangen 8,6 watt in electrische vorm gewonnen kan worden.

Dat is een magere oogst, in het bijzonder als de schrijver voorrekent, dat daarvoor per kW nodig zijn: ongeveer 250 kg aluminium en ongeveer 12 kg thermo-electrische stoffen. Gedacht is nl aan het gebruik van een gebogen spiegel, die de zonnestrallen op een klein oppervlak

(vervolg blz 125)

TELEFONIE IN AMERIKA

V

J. H. Schuilenga

54-035

(vervolg van blz 59).

In het voorgaande is de opkomst en de geleidelijke ontwikkeling in de eerste jaren geschetst. Van de verschillende systemen en uitvoeringen kon slechts terloops iets gezegd worden, op slechts een enkel detail kon gewezen worden.

Wanneer we nu zo in 1887, tien jaren na Bell's uitvinding, de situatie beschouwen, dan vinden we de talrijke netten, hun centrale punten, hun systemen en uitvoeringen. Een groot aantal mannen van de wetenschap en de praktijk hadden het hunne gedaan en elk was overtuigd van het goede en soms het enig juiste van zijn uitvinding of constructie. Maar ... het werd de toonaangevende figuren langzamerhand duidelijk, dat t  grote versnippering de verdere ontwikkeling niet ten goede zou komen. Men poogde dus tot elkaar te komen om te zoeken naar eenheid, naar het beste systeem, de voordeligste exploitatievorm.

We kunnen het jaar 1887 als een belangrijk jaar voor de telefonie beschouwen; er hadden twee conferenties plaats, waar deskundigen elk op hun gebied, tezamen poogden te bereiken om, met de samenvatting van hetgeen tot nu toe geschied was als uitgangspunt, de verdere ontwikkelingsgang uit te stippelen.

In September werd te New York een conferentie gehouden over de meer en meer als noodzakelijk beschouwde telefoonkabel; in December van hetzelfde jaar volgde de conferentie over al hetgeen centrales en exploitatie betrof. Voor de eerste maal werden centralebouw en

exploitatie op meer wetenschappelijke basis geplaatst. Het was vooral de bedienplaats, de centraalpost, welke vorm en uitvoering bestudeerd werd, opdat de beste aanpassing verkregen zou worden. Niet beter kan het besef, dat men nu het experimentele en provisorische stadium diende af te sluiten, geïllustreerd worden dan met een aanhaling uit de openingsrede van de voorzitter Edward J. Hall, algemeen bedrijfsleider van de A T & T:

... Vanuit het standpunt van een bedrijfsleider bezien, is het eerste probleem met betrekking tot centraalbureau-apparatuur, dat, om een plaats te vinden om de apparatuur neer te zetten. De stoffige zolder uit vroeger dagen, met een klein koepeltje, dat met een ladder bereikt werd via een wir-war van draden, kan niet langer het onderdak zijn van een moderne telefooncentrale. Op z'n best was het niet anders dan een pension, met al zijn onzekerheid en gebrek aan comfort. Thans moeten we tehuizen hebben, die wij kunnen bouwen of inrichten om aan onze diverse en gecompliceerde behoeften tegemoet te komen. Iedere grote centrale moet ondergebracht zijn in een gebouw, dat eigendom is van de maatschappij en dat gebouw moet

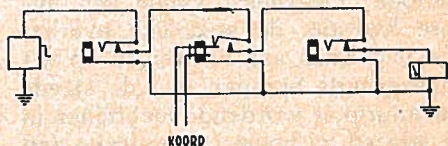


Fig 15

geplaatst worden en ingericht zijn na een zorgvuldige bestudering van het te bestrijken gebied en na een royale schatting van de toekomstige behoeften van datgene waarvoor wij plannen ...

Dit is inderdaad het geluid van de klok, die een nieuwe periode inleidt. Behalve aan apparatuur, wordt ook vooral aandacht geschonken aan een goede voorlichting van de gebruikers, de abonné's, en aan de keuze en opleiding van telefonisten.

Voorts komt meer naar voren, dat het de voorkeur verdient de spreekverbindingen dubbeldraads te maken. Verkeersvraagstukken komen aan de orde; aantal circuits per bedienplaats, gelijke verkeersbelasting door toepassing van verdelers, het aantal verbindingen, dat een telefoniste per uur kan maken enz.

Geleidelijk zien wij dan, als gevolg van het bredere inzicht, zoals dat in de conferentie tot uiting komt, de enkeldraadsverbindingen plaats maken voor dubbeldraads. Zoals reeds eerder werd opgemerkt, werden de eisen voor een zo duidelijk mogelijk verstaanbare verbinding steeds hoger.

De toenemende ontwikkeling op allerlei terreinen der electriciteit bracht ook de steeds uitgebreidere energievoorziening; sterkstroom en zwakstroom ontmoetten elkaar in de gemeenschappelijk als terugvoer gebruikte aarde, met een funeste invloed op de verstaanbaarheid van de telefoon. Daarnaast kwam een andere kwestie: de stedelijke overheden begonnen aan te dringen op het ondergronds brengen van de steeds omvangrijker wordende luchtlijnen in de straten en hoewel vooralsnog aan deze eis, gezien de nog niet onder

de knie zijnde problemen van de grondkabels, niet voldaan kon worden, diende er rekening mede gehouden te worden.

Voorlopig zien wij nog de lokale verbindingen als enkeldraads (althans voor de spreekverbindingen; daarbij dan eventueel een tweede gemeenschappelijke signaaldraad in het Law-systeem), doch de verbindingen tussen de centrales in hetzelfde net (zgn *trunks* en — zoals reeds eerder gezegd werd — de interlocale verbindingen, zgn *tolls*) werden dubbeldraads.

De toenemende capaciteit van de centrales bracht een euvel van andere aard met zich mee. De toepassing van het multipel-principe, nl onder handhaving van de *grid* of valklep, bracht de noodzaak, deze indicator naar het einde van de verbinding te verplaatsen en te zorgen, dat hij tijdens het gesprek uit de lijn genomen werd; dit leidde tot de uitvoering volgens fig 15. De laagohmige indicator mocht nl tijdens het gesprek geen afleiding vormen.

Behalve de onvolkomenheid van het bij doorverbinding uit-balans-raken van de lijn, waren het de seriecontacten van de klinken, die even zo vele storingsbronnen vormden. Centrales met 5000 nummers waren bijv al geen zeldzaamheid meer en daar de bedienplaatsen in het algemeen voor bediening van 200 lijnen uitgerust waren, telde de centrale in zo'n geval 25 plaatsen. Dit wil zeggen, dat zich tussen lijn invoering en indicator bevonden: 1 seriecontact van de bè-antwoordingsklink plus 25 stuks multipel of wel 26 mogelijkheden voor een *vuil contact*.

Het schoonhouden van deze contacten vormde dan ook alras een groot probleem en hoewel er talrijke vernuftige instrumenten voor dit doel

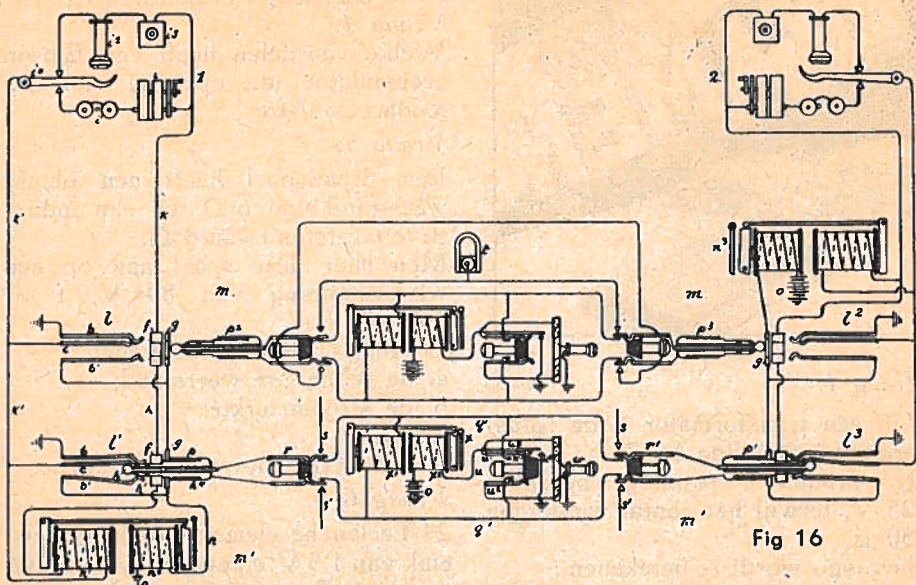


Fig 16

werden uitgevonden, bleef een afdoende oplossing tot de vrome wens behoren. De kwestie was zo belangrijk en urgent, dat zij het hoofdpunt vormde van de *schakelbord-conferentie* in 1891 te Chicago; de conclusie was, dat in de *spreekverbinding géén veercontacten mochten voorkomen*.

Een eenvoudige stelling, waarvan de oplossing echter zeer veel hoofdbreken kostte, daar men tevens rekening te houden had met allerlei andere factoren: testcriterium van bezette lijnen, doorverbinding van enkel- en dubbeldraadlijnen, aardverbinding voor de enkeldraadlijnen en zo meer.

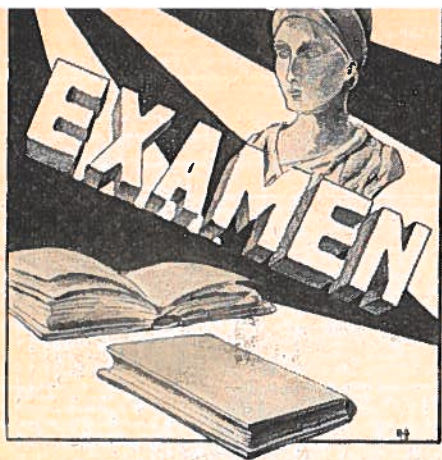
Op al deze zaken kan in dit artikel vanzelfsprekend niet verder ingegaan worden; wij kunnen dus slechts opmerken, dat na vele experimenten, waarvan de beschrijving ons eveneens te ver zou voeren, tenslotte verscheidene oplossingen gevonden werden, die gezamenlijk bekend zijn als

branching-systeem (aftak-systeem), dat in hoofdzaak gekenmerkt wordt door een hoog-ohmige indicator, welke uit dien hoofde ook tijdens het gesprek in de lijn kon blijven; het multipel behoefde dan uitsluitend parallelklinken te bevatten.

Het testcircuit onderging een grote verbetering, terwijl gebruik gemaakt werd van een verbeterd afschelsignaal.

De eerste centraalpost, ingericht volgens het *branching-systeem*, werd geïnstalleerd in de Tremontstraat-centrale te Boston in 1891. Ter oriëntering over de stand van de schakeltechniek in die tijd, is in fig 16 het schema opgenomen.

Men ziet hierin o.a., hoe de valklepsignalen, bij het beantwoorden van de oproep, automatisch in hun ruststand teruggebracht worden, evenals de afschelsignalen, wanneer de telefonist na het afbellen nog even in de verbinding komt. Deze voor-



Vraag 1.

54-036

Van een transformator is de transformatieverhouding 1 : 25.

De primaire spanning bedraagt 125 V, terwijl het aantal windingen 150 is.

Gevraagd wordt te berekenen :

- de klemspanning van de secundaire wikkeling in onbelaste toestand.
- het aantal windingen van de secundaire wikkeling.

Vraag 2.

Men sluit een wisselspanning van 40 V aan op een weerstand van 8 Ω .

Gevraagd wordt het vermogen in cal te bepalen, dat in 30 sec vrijkomt.

Vraag 3.

Een spoel heeft een ohmse weerstand van 50 Ω en een inductieve weerstand van 60 Ω .

De stroomsterkte is 2 A, terwijl de frequentie 50 Hz is.

Gevraagd wordt :

- het schijnbare vermogen;
- het werkelijke vermogen ;

c. de coëfficiënt van zelfinductie.

Vraag 4.

Welke voordelen heeft een Edison accumulator ten opzichte van een loodaccumulator ?

Vraag 5.

Een draadspoel heeft een ohmse weerstand van 6 Ω en een inductieve weerstand van 8 Ω .

Men sluit deze spoel aan op een wisselspanning van 80 V, $f = 50$ Hz.

Gevraagd wordt te berekenen :

- de schijnbare weerstand;
- de stroomsterkte;
- $\cos \varphi$
- de coëfficiënt van zelfinductie.

Vraag 6.

24 Leclanché elementen elk met een emk van 1,5 V en een $R_{\text{inw}} = 0,3\Omega$, terwijl de R_{uitw} 0,7 Ω bedraagt, worden als volgt geschakeld :

- 24 elementen in serie;
- 2 parallel geschakelde rijen elk van 12 elementen in serie;
- 3 parallel geschakelde rijen elk van 8 elementen in serie;
- 4 parallel geschakelde rijen elk van 6 elementen in serie;
- 6 parallel geschakelde rijen elk van 4 elementen in serie;
- 8 parallel geschakelde rijen elk van 3 elementen in serie.

Gevraagd wordt voor de gevallen a t/m f te berekenen :

- de inwendige weerstand van de batterij.
- de stroomsterkte in de uitwendige weerstand R_{uitw}
- de klemspanning van de batterij.
- het rendement van de batterij.

ziening draagt bij tot een versneling in de verkeersafwikkeling; zij is dus een gevolg van het zoeken naar middelen, welke tot het behan-

delen van een zó groot mogelijk aantal oproepen in zo kort mogelijke tijd leiden.

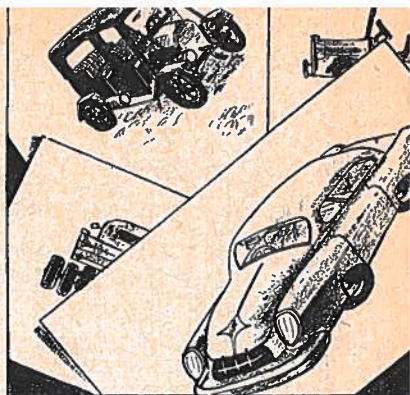
(wordt vervolgd)

MOTORRIJTUIGEN

J. J. A. de Ridder

54-037

De verbinding : dynamo-accu.



Zo globaal gesproken kunnen we de elektrische installatie van een auto verdelen in enkele hoofdgroepen, zie fig 1, nl:

I. het startcircuit, waar tijdens het starten een stroom van 300 tot 1000 A door gaat,

II. de stroomverbruikers, zoals lampen, meettoestellen en dergelijke, welke door de accu van stroom kunnen worden voorzien en waarvan de ampère-meter het verbruik toont,

III. de aansluiting van enkele stroomverbruikers, zoals hoorn en vaak het stoplicht, welke niet via

de ampèremeter stroom krijgen.

IV. het laadcircuit, dat de stroomleverantie van de dynamo naar de accu brengt.

In goede oude tijden, toen elke auto nog een starthandel had en de chauffeur de slag van het aanslingeren nog te pakken had, was het elektrische net van de auto eenvoudiger. Men kon zijn accu desnoeds afzonderlijk laden; de startmotor werd geleverd tegen bijbetaling. Maar nu we eenmaal gewend zijn aan elektrisch starten en de slinger zelfs zo

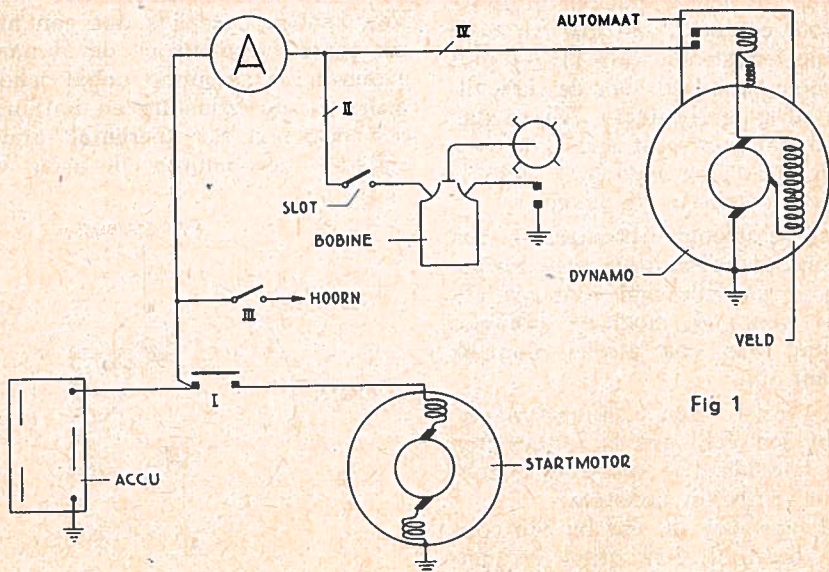


Fig 1

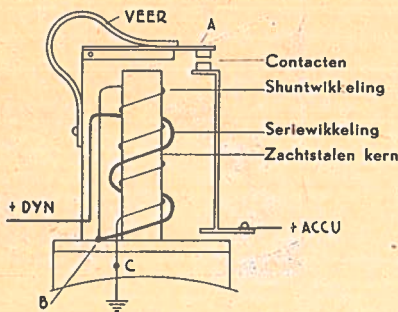


Fig 2

hier en daar al achterwege blijft, is het natuurlijk anders. Onze oude koplampen namen ≈ 15 watt, nu is 25 tot 35 watt per lamp normaal. Er is radio, een motor voor het kachel-tje, er zijn hulplampen enz. Het is dus logisch, dat de dynamo in de loop der tijden een steeds groter vermogen heeft gekregen. Het minimale dynamo-vermogen kan ongeveer als volgt worden bepaald :

De normale laadstroom (ongeveer $\frac{1}{10}$ van de accu-capaciteit in A — bijv voor een accu van 110 Ah is de normale laadstroom dus 11 A) plus de stroom benodigd voor de verschillende stroomverbruikers. Alleen dan is de dynamo in staat ook in de winter bij het rijden met licht toch de accu voldoende bij te laden.

Omdat de stroomverbruikers — ook de accu beschouwen we even als zodanig — geschikt zijn voor een bepaalde spanning, moet de dynamo-spanning dus ook zoveel mogelijk constant zijn.

Dat vereist een shunt-dynamo, waarbij het veld dus is aangesloten op de borstels. Die spanning is echter niet voldoende constant.

Denkt men zich in, dat bij een constant toerental een grote stroomverbruiker wordt bijgeschakeld, ter-

wijl de dynamo reeds zijn laadstroom geeft, dan zal de ankerstroom toenemen, waardoor ook het spanningsverlies groter wordt. De klemspanning op de borstels daalt dus, zodat de ankerbekrachtiging vermindert. Dit geeft verdere spanningsvermindering.

Omgekeerd : vervangen we de grote koplampen door stadsverlichting, dan schakelen we een 10 watt verlichting in, inplaats van misschien wel 70 watt, dan neemt de dynamospanning dus toe.

De laadstroom van de accu is afhankelijk van het verschil tussen de accu-spanning en die van de dynamo. Is de accuspanning laag, dan is het verschil groot, maar dan zakt het dynamo-vermogen; is de accuspanning hoog, dus nabij het einde van de normale lading, dan stijgt ook de klemspanning van de dynamo, waardoor de veldbekrachtiging toeneemt en de laadstroom in plaats van lager te worden gelijk blijft.

We hebben, enerzijds dus een niet-constante stroombron, de dynamo, waarvan de spanning nogal schommelt met de belasting en natuurlijk ook nog met het toerental; anderzijds een stroombron, de accu, van

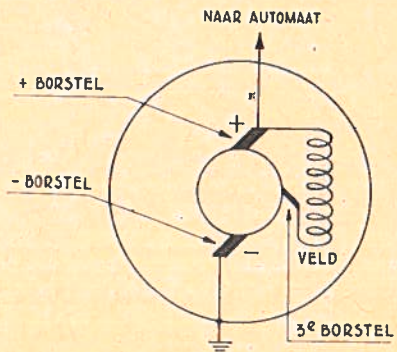


Fig 3

vrij constante spanning, welke echter schommelt, zij het in geringe mate, met de laadtoestand. Het is dus logisch deze stroombron als bufferbatterij te schakelen. De capaciteit daarvan moet dus voldoende groot zijn, zodat variaties in de laadstroom geen noemenswaardige spanningsveranderingen op het net te weeg brengen (inwendige weerstand moet dus klein zijn).

Maar omdat diezelfde accu een startstroom moet leveren van misschien het 20-voudige van de laadstroom zonder al te veel spanningsverlies (hoogstens 15%), overheersen de door het starten te stellen eisen. Bij autobussen kunnen bovendien de verlichtingseisen aanleiding zijn tot de keuze van een grotere batterij.

Het is natuurlijk noodzakelijk, dat tussen de dynamo en de accu een schakelaar is aangebracht, om te voorkomen, dat de accu stroom aan de dynamo zou gaan leveren, wanneer de dynamospanning bij teruglopend toerental tot beneden de accuspanning zou dalen. Deze schakelaar wordt uitgevoerd als een electromagnetisch relais, zie fig 2.

Eén wikkeling is aangesloten op de dynamospanning en is zó bemeten, dat bij een spanning van even 8 volt (voor een 6-volts installatie) het anker wordt aangetrokken. De stroom bereikt nu van de plus-borstel over een seriewikkeling, door het gestel de contacten, vandaar naar de plusklem van de accu.

Die seriewikkeling heeft een tweeledig doel: bij het sluiten helpt hij het veld bekrachtigen, waardoor voorkomen wordt, dat het anker meteen weer zou loslaten, om bij de daardoor volgende spanningstoename weer contact te maken.

Dit zien we bij het constanthouden

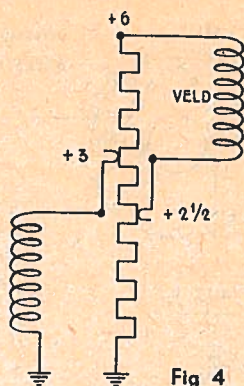


Fig 4

van het inschakeltoerental: de ampèremeter maakt dan slechts grote schommelingen door in- en uitschakelen.

Loopt het motortoerental bij het afzetten van de motor terug, dan zien we duidelijk de omgekeerde werking: de shuntspool krijgt minder spanning, maar kan de contacten niet los maken, tot de stroom in de seriewikkeling omkeert en het veld dus verzwakt. We zien altijd bij het verbreken even de stroomstoot van de accu in de ontlaad-richting, wanneer we tenminste op de ampèremeter letten.

Wat we nu ook voor inrichting aantreffen om de laadstroom te regelen en aan de behoeften aan te passen, de automaat vinden we in alle installaties terug.

Regelbaar is er aan de automaat niets, behalve de veerspanning van de relaistong. Verhoging van de veerspanning beduidt latere inschakeling. Het enige onderhoud bestaat uit het schoonhouden van de contacten en het wegblazen van vuil onder het ankertje, zodat de vrije beweging daarvan gewaarborgd blijft. We zien, dat het metalen gestel van de automaat verbonden is met de plus-borstel van de dynamo; dit

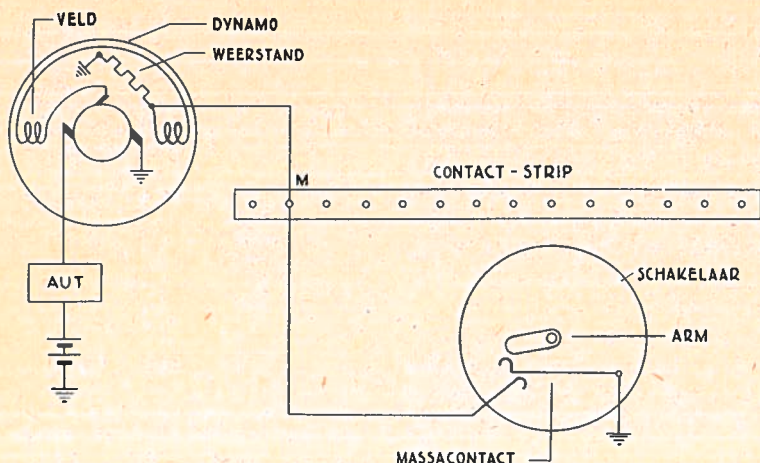


Fig 5

moet dus geïsoleerd zijn ten opzichte van de massa.

Kortsluiting wil wel eens optreden op de bevestigingsplaatsen. Hierdoor wordt het anker dus kortgesloten, waardoor de dynamospanning wegvalt, maar waarbij dank zij het permanent magnetisme nog zo'n ankerstroom kan worden ontwikkeld, dat het anker verbrandt. Sluiting van de contacten, bijv van de seriewikkeling op het gestel van de automaat, geeft bij stilstand een accustroom door het anker. Ook dan kan het anker doorbranden. Vertegenwoordigt het lek een weerstand, dan zal bij stilstand de accu alleen meer of minder snel ontladen.

Jaar en dag hebben we het gedaan met de zgn 3e-borstel. Het veld wordt geschakeld tussen een der hoofdborstels en een hulpborstel, welke halverwege het anker staat, zie fig 1 en 3. In de middenstand zou men dus kunnen veronderstellen, dat het veld op de halve ankerspanning staat. Maar door het ankerveld, dat afhangt van de ankerstroom, en verschuift naarmate die stroom verandert, komt het punt

waar de 3e-borstel ligt op lagere spanning bij toenemende stroom. Deze 3e-borstel had dus een beveiligende taak.

Bij kleine stroomafname neemt de dynamospanning toe — bij constant toerental — bij grote stroomafname daalt die spanning. Naarmate de accuspanning hoger wordt bij voortgezette lading, neemt de dynamospanning toe. De laadstroom stijgt weer. Zo'n 3e-dynamoborstel biedt dus geheel onvoldoende begrenzing van de laadstroom en daardoor ook van de spanning. De netspanning is immers gelijk aan de laadspanning van de accu, die we gelijk kunnen stellen aan de som van de emk en het product van de laadstroom met inwendige weerstand. Is er een slecht contact in het laadcircuit, dan wordt daardoor de spanning weer vergroot.

Men heeft getracht hiervoor een oplossing te vinden. De veldwikkling wordt nl voorzien van een extra-regelweerstand, die wordt uitgeschakeld, zodra een extra beroep op de dynamo wordt gedaan.

Dit vinden we bij in de oudere

Lucas-installaties, zie fig 5, voor vracht- en personenwagens (Bedfort o.a.). Schakelen we de verlichting in, dan brengt het M-contact van de schakelaar een massa-verbinding tot stand met de aansluiting van het veld; de weerstand R wordt dus kortgesloten. De veldstroom neemt toe, de dynamospanning eveneens, het vermogen van de dynamo wordt dus verhoogd.

Tegenwoordig is men met deze regeling niet tevreden. De 3e-borstel biedt ontegenzeggelijk voordelen, ook op moderne installaties komt

dus een 3e-borstel nog wel voor. Men heeft het voordeel, dat het vermogen van de dynamo gemakkelijk gevarieerd kan worden door het verschuiven van de 3e borstel, door deze op meer of minder hoge spanning te leggen. Maar bij de normale installatie blijft de 3e-borstel achterwege en wordt het veld dus direct op de borstels geschakeld. Bij alle moderne installaties, ook die met 3e-borstel, vinden we een regeling om de dynamospanning zo constant mogelijk te houden. Doch daarover een volgend maal.

(vervolg van blz 116)

concentreert, dat bestaat uit een goede warmtegeleider, terwijl gebruikt moeten worden thermokoppels van grote doorsnede, om kleine ohmse weerstand te bereiken. Om een vermogen van bijv 10 000 kW op te wekken zou men een oppervlakte van rond 2 km² met deze spiegels en thermo-elementen moeten uitrusten, uiteraard in een dal van de aarde, waar de zonnestralen onder een grote hoek vallen, en waar weinig be-

volking voorkomt, bijv in de Sahara. De schrijver acht het ook wel een bezwaar, dat de spiegels alle draaibaar zouden moeten zijn om gedurende alle daguren de maximale werking te hebben.

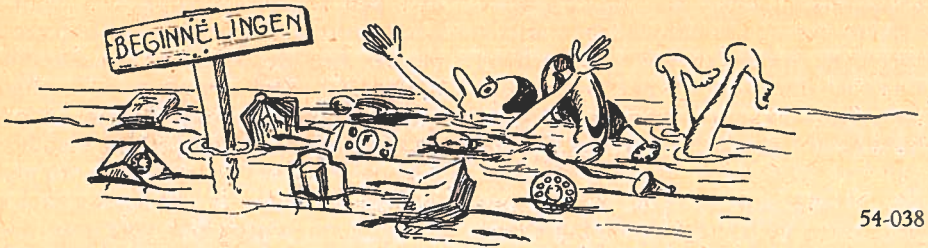
Hiermede wordt wel gedemonstreerd, dat de beschreven methode om elektrische energie te winnen wel is waar zonder kolen, olie, gas en water kan toegepast worden, maar toch weer eigen, niet te onderschatten moeilijkheden heeft.

Tekensymbolen

Er zijn nog slechts enkele exemplaren van onze uitgave TEKENSYMBOLEN beschikbaar

BESTEL HEDEN NOG

door storting van f 0,90 op gironummer 4073 t.n.v. adm Studieblad PTT



54-038

Vraagstukken groep I :

1. $11,017 + 15,676 + 771,9467 + 541,1 =$
2. $413,769 - 337,6532 =$
3. $0,165 \times 0,149 =$
4. $1 + 2 \times 3 + 4 \times 5 - 6 + 7 =$
5. $20 - 4 \times 3 + 8 \times 6 - 15 : 3 =$
6. $20 \times 4 - 3 : 3 - 6 \times 8 + 15 =$
7. $\{ (17 - 5) \times 7 - 10 + (13 - 4) : 6 \} : 3 =$
8. $19\frac{8}{33} + 15\frac{1}{3} + 10\frac{5}{9} + 5\frac{1}{6} =$
9. $\frac{3}{7} \times \frac{5}{6} \times 2\frac{3}{8} \times 4\frac{1}{5} \times 2\frac{2}{3} : 9\frac{1}{2} =$

10. De draaimagneet van een hef-draaikiezer heeft een weerstand van 60 ohm. De batterij heeft een spanning van 60 V. Hoe groot is de stroomsterkte in de spoel ?

11. Een lamp gebruikt een stroom van 0,24 A en heeft een weerstand van 500 ohm. Op welke spanning is de lamp aangesloten ?

12. In een stroomketen is een batterij opgenomen met een emk van 24 V, terwijl de ampèremeter 9,6 A aanwijst. Hoe groot is de weerstand van de keten ?

* * *

Vraagstukken groep II :

1.

$$\left[\left(\frac{7}{13} + \frac{47\frac{3}{5}}{8\frac{2}{3}} : \frac{4\frac{2}{3}}{30} - \frac{7\frac{1}{2}}{17} \right) : 2\frac{5}{48} \right]$$

$$\times \frac{8,125}{18} =$$

2. $\{ 2(4x - 3y) - 3(3x - y) \} - 2\{ 3(6x - y) - 4(2x - y) \} =$

3. $(-a)^3 \times (-a^2b)^6 \times (-ab^2)^7 : (-a^2b^3)^5 =$

4. Van driehoek ABC is $\angle a + \angle b = 50^\circ$ en $\angle a + \angle c = 160^\circ$.

Hoe groot is elke hoek ?

5. Om een koperen schaal te verzilveren is nodig 1677 mg zilver. Als men de schaal in 10 min. wil verzilveren, hoe groot moet dan de stroomsterkte zijn ?

6. De weerstand van een strijkijzer-element is 90 ohm. De s.w. van de gebruikte nichroomband is 0,95. De lengte van de band is 45 m en de breedte is 1,5 mm. Bereken de dikte van de band.

7. Als een metalen schijf met 30 cm middellijn en 5 mm dikte 4,01 kg weegt, hoeveel bedraagt dan het s.g. ?

Voor de antwoorden zie blz 128.

Spraakunst.

Deze keer zijn er alleen maar oefeningen over de tegenwoordige tijd en de verleden tijd om nog eens het zuiver schrijven van de werkwoorden te oefenen.

Oefening 1 (tegenwoordige tijd)

Twee honden (vechten) om een been, een derde (lopen) er ras mee heen. Vader (maken) een hok voor onze hond. Jullie (komen) nu al voor de zoveelste keer te laat. Ik (haken) een kleedje om over het servies te leggen. De onderwijzer (zeggen): „Jullie (schrijven) prachtig”. De tuinman (spitten), (harken) en (zaaien) om een grasperk te maken. Wij (denken) na, als wij sommen maken. (Vragen) je om een potlood? Je (kunnen) het mijne wel zo lang krijgen. Moeder, ik (lopen) even naar de deur, ar (worden) gebeld. Het (regenen) dat het (gieten); de stormwind (waaien). Wat (doen) je daar, Jan? Ik (kloppen) en (hameren), ik (zagen) en (schaven), ik ben een console aan het fabriceren. Je (tellen) het verlies bij de inkoop en (menen) zo de verkoop te krijgen.. Ik (geloven), dat je beter moet oppletten. Ik (vinden) dat je veel fouten (maken). Het paard (steigeren) en (maken) van zijn berijder een zandruijer. De smid (beuken) met zijn voorhamer op het gloeiende ijzer. De vonken (vliegen) er af. De smid (slaan) zo lang, tot dat het ijzer zich (buigen).

Oefening 2 (verleden tijd)

Wanneer (leven) Michiel de Ruitjer?

Ik (vrezén) wel, dat je je les niet zou kennen; je (kletsen) veel te veel onder het leren. De automobilist (vergoeden) maar gauw de kip, die hij had overreden. Ik (trappen) poes per ongeluk op een poot; ze (hinken) een heel tijdje op drie poten. De agent (beduiden) de jongen, dat het licht op zijn fiets niet (branden). De piloten (verwonden) zich licht bij de noodlanding, die ze (maken). De apotheker (stampen) een stukje aluin fijn in een vijzel. Een gedeelte van de Sint Pietersberg (storten) er maar gelukkig (verongelukken) er niemand. De jagers (gebruiken) oude geweren; de wapens (ketsen) voortdurend. De zuster (drenken) een lapje in boorwater en (leggen) het op de wond. Hij (herhalen) nog eens, wat hij gisteren ook al (beweren). Maar hij (overtuigen) niemand, dat hij het eerlijk (menen). De mensen (wachten) een uur op de komst van het vliegtuig. Toen het eindelijk (landen), (schreeuwen) de menigte geestdriftig. Als jullie nu eens (uitscheiden) met dat lawaai, (horen) we misschien iets van de muziek. Ons dorp (breiden) zich de laatste tijd weer uit; er (vestigen) zich veel nieuwe inwoners. De lelies (bloeien) prachtig en (verspreiden) bovendien een heerlijke geur. Zweetdruppels (parelen) op zijn voorhoofd; hij (zuchten), zo warm had hij het.

Oefening 3 (tegenwoordige tijd)

(Kennen) jullie de hoofdstad van Nederland? Onze hond (heten) Bello en ons paard (noemen) we Bles. Dokter Janssen (vertrekken)

naar het buitenland. Dit jeugdtijdschrift (geven) gemakkelijke en moeilijke rebussen en raadseltjes. In verschillende steden van ons land (worden) landbouw cursussen gegeven. De zware heipaal (hangen) aan twee zware katrollen. Het paard (stampen), (trappelen) en (steigeren). Daarna (beginnen) het te draven en tenslotte (galopperen) het. De boer (zaaien), (maaien) en (oogsten). Ik (studeren) wat ik (kunnen), want ik (willen) naar de zesde klas. De goederenwagen (worden) aan de personenwagen gekoppeld. De rangeerder (maken) de koppeling vast. De locomotief (rijden) langzaam vooruit.

Oefening 4 (verleden tijd)

De conciërge (kijken) of alle deuren van de school gesloten waren. Bij de contrôle der boeken (blijken), dat de koopman geregeld de belasting (ontduiken). Wij (drinken) op ons uitstapje een fijne ranja met ijs. De tuinman (begieten) de begonia's. Mijn broer (nemen) zijn gitaar en (begeleiden) zich zelf. De dieven

(stelen) een kostbare broche bezet met diamanten. De smokkelaars (schrikken), toen er plotseling een kommissaris voor hen (staan). De cowboy (meten) de afstand met zijn ogen en (gooien) juist op tijd zijn lasso. Het overdreven enthousiasme, waarmee de jongen die gebeurtenis (vertellen), (trekken) de aandacht van de onderwijzer. De otters (vangen) samen een aardig zootje vis. De brandweer (werken) met zes stralen, maar het (helpen) niet; alles (branden) af. Vader (dragen) een pincenez; nu heeft hij een lorgnet. De kinderen (slapen) als rozen. Alle aanwezigen (verheffen) zich van hun zetels, toen de burgemeester (binnenkomen). We (komen) juist te laat, om de illuminatie te zien. Ik (weten) wel, dat er een moeilijke passage was in dat boek; ik (begrijpen) dat stuk zelf ook niet. De Arabier (kunnen) de oase niet vinden, die hij (zoeken). Het (vriezen) dat het (kraken). Die man (leven) jaren lang van de hand in de tand; nu heeft hij het wat breder. (Denken) je werkelijk, dat ik zo naïef was?

Antwoorden van vraagstukken op blz 126.

Groep I:

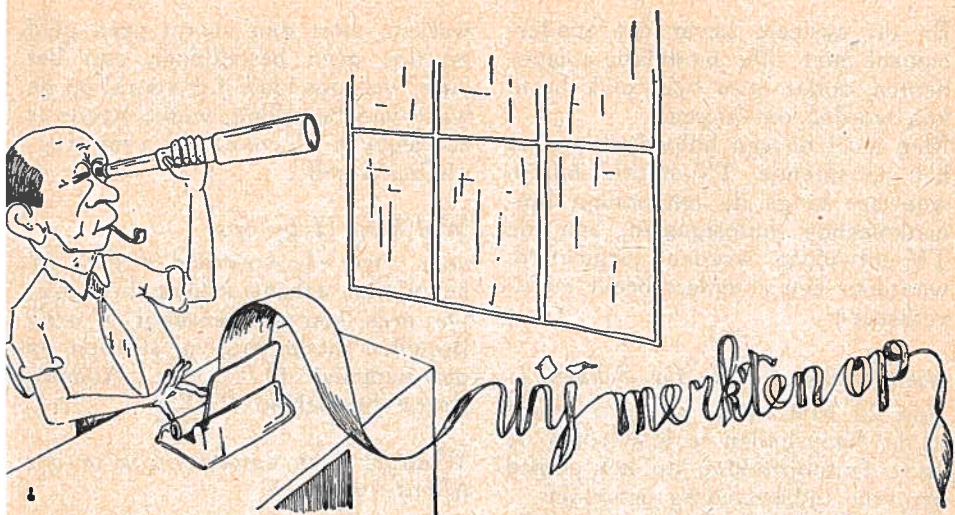
1. 1339,7397
2. 76.1158
3. 0,024585
4. 28
5. 51
6. 46
7. 20,5
8. $49\frac{169}{198}$
9. 1
10. 1 A

11. 120 V

12. 2,5 ohm.

Groep II:

1. $5\frac{55}{101}$
2. $-19x - 5y$
3. $a^{12}b^5$
4. $\angle a = 30^\circ; \angle b = 20^\circ;$
 $\angle c = 130^\circ$
5. 2,5 A
6. 0,317 mm
7. 11,34



Non ferro metalen.

De fabrikanten van deze metalen voeren een strijd om nieuwe toepassing voor hun producten te vinden. Lood wordt tegenwoordig in kunststoffen toegepast. Hoewel vinyl-kunststofs slechts 3 tot 5% lood bevat, werd vorig jaar meer dan 7000 ton van dit materiaal voor dit doel gebruikt. Gebruik van lood als bescherming tegen bestraling, betekende - in tonnen uitgedrukt - niet zoveel. Ongeveer de helft van het Amerikaanse loodverbruik van ongeveer 1,2 miljoen ton per jaar wordt door de automobielen in de vorm van accu's, soldeer of tetra-thyl-lood opgenomen.

De gemiddelde televisie-studio bevat 8000 ton koper, terwijl een Amerikaans televisie-toestel 3 tot 6 pond van het metaal bevat.

(Metaalbewerking).

Spelingvrije bedieningsknoppen.

Philips heeft een nieuwe knop voor elektrische gebruiksapparaten ontwikkeld, welke het voordeel heeft

niet los te kunnen werken, waardoor speling tussen knop en as wordt voorkomen.

Men heeft nl een klemstelsel door conusbevestiging ontworpen, dat eenvoudig als het is een onwrikbare, klemvaste bevestiging van de knop op onbewerkte assen garandeert. Niettemin blijft het gemakkelijk uitvoerbaar om, bijvoorbeeld bij apparatuur waar behoefte aan nauwkeurig instellen bestaat, de knop er weer af te nemen, zodat voortdurende correctiemogelijkheid aanwezig is.

Nieuwe transistoren.

Electron bericht dat thans in Nederland transistoren in de handel zijn van het fabriekaats Raytheon. Hoewel de prijzen hiervan reeds aanmerkelijk gedaald zijn is het gemiddelde prijsniveau voor de amateurs wellicht nog te hoog.

Pay-to-see TV.

Radio bulletin vertelt iets van dit ingenieus systeem om kijkgeld te beuren in een land waar geen luister- of kijkgeld worden gegeven.

Bij dit systeem bevat het zender-signaal niet alle modulatie-componenten, zodat geen behoorlijk beeld kan worden ontvangen.

Men moet nu een hulpapparaat van het betreffende TV-station huren, waarmee langs de telefoonlijn binnenkomende hulpsignalen aan de TV-ontvanger worden toegevoerd, waardoor een compleet beeld wordt verkregen.

Nieuws van de Gouden Schakel.

Van 25 Mei tot 7 Juni a.s. wordt in de Ahoy-hallen te Rotterdam de grote tentoonstelling op het gebied der vrije tijdsbesteding gehouden.

Wij willen niet nalaten om, na alle bekendmakingen welke wij reeds in ons blad over deze tentoonstelling deden, U nog even te herinneren aan deze belangrijke expositie, welke zeker onze aandacht verdient.

De V.E.R.O.N. organiseert in samenwerking met de Muiderkring, ter gelegenheid van deze tentoonstelling een vossejacht op 2e Pinksterdag in de omgeving van Rotterdam.

Jaargangen Studieblad PTT

ter overname.

Ter overname worden aangeboden de jaargangen 1946 (gedeeltelijk) 1947. t/m 1952 compleet. De jaargangen zijn niet ingebonden en eveneens niet van een omslag voorzien. Waar de opbrengst ten goede komt aan de weduwe van een onzer oud-collega's, verzoeken wij U zich in verbinding te willen stellen met de Hr. F. J. Kuijper, Stieltjesstraat 17, Leiden.

Bestel niet bij ons.

Indien U in ons blad aankondigingen leest van verschenen studie- of boek-

werken, stort dan vooral géén geld en doe géén bestellingen aan het adres van ons blad. Let vooral op de wijze van bestelling, welke steeds is aangegeven. U voorkomt veel ergenis bij U zelf.

Wel kunt U bij ons,

voor zover de voorraad strekt, d.i. het werkje tekensymbolen bestellen. De prijs hiervan bedraagt f 0,90. Bestellen uitsluitend via storting op giro-nummer 40 73 t.n.v. Administratie Studieblad PTT.

Waarom geen auto-techniek in ons Maart-nummer?

vraagt een onzer abonné's. Wel geachte collega, om de eenvoudige reden, dat ons blad nog steeds slechts 36 pagina's telt en wij bij het samenstellen van ieder blad opnieuw moeten geven en nemen.

In dit nummer vindt U weer wat van Uw gading en..... moet een ander helaas weer teleurgesteld worden.

Vijftalig Technisch Woordenboek.

:Wie kan collega H. Th. H. Visser, Bureau Montage Nijmegen helpen aan een vijftalig Technisch woordenboek, Eng-Ned uitgave Hoofdbestuur PTT 1948?

Als de nacht valt.....

De A.N.W.B. heeft een uitgave doen verschijnen onder deze titel, waarin de weggebruikers de wettelijke verlichtingsvoorschriften op overzichtelijke wijze en verduidelijkt door tal van illustraties voorgelicht worden.

Het werkje wordt op aanvraag bij het Hoofdkantoor in den Haag gratis toegezonden.