

K R O N E

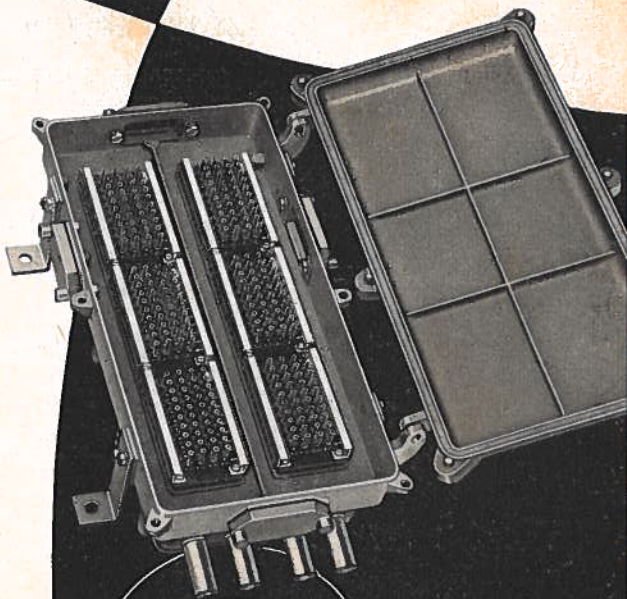
K O M M A N D I T G E S E L L S C H A F T
 B E R L I N - Z E H L E N D O R F
 B E E S K O W D A M M 3 - 5
 T E L E F O N : 8 4 3 0 7 1 · T E L E G R . - A D R . : K R O N E T E C H N I K B E R L I N



Automatische en/of afstandbediende omschakelaars met motoraandrijving t.b.v. telefoonkabels.

Bovendien fabriceren wij:

- Eindsluitingen en montage-materiaal voor telefoonkabels
- Materiaal voor hoofdverdelers in automatische- en handbediende centralen
- Telefoon toestellen (LB & CB)
- Radiodistributie-apparatuur
- Gereedschap voor onderhoud van automatische telefooncentralen
- Luchtbehandelingsinstallaties voor automatische telefooncentralen
- Meerpolige stekkers en doorverbindingsapparatuur voor telefoonkabels en leidingen
- complete grondkabel-bovenleidingdoorverbindingsapparatuur voor opstijppunten
- Eindsluitingen voor sterkstroomkabels



Isolectra

R O T T E R D A M

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

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

STUDIEBLAD PTT

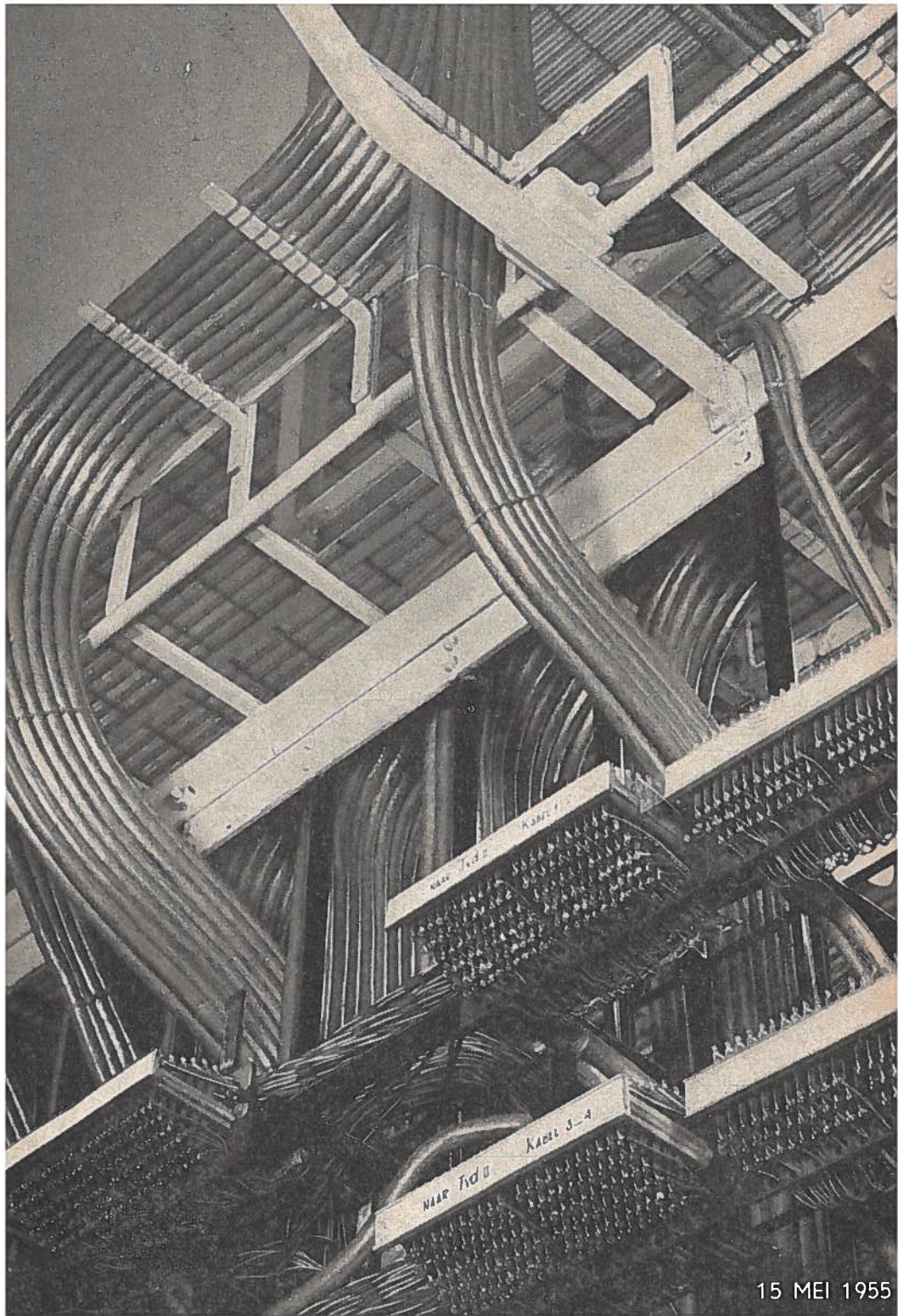
DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** In afwachting van een nadere beslissing uitgegeven door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint en A. C. van Leeuwen (secretaris).
- Redactie-adres:** Jaarsveldstraat 171, Den Haag, Telefoon 36 20 46.
- Administratie:** Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 11 72 78.
- Abonnement:** F 4.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Jaarsveldstraat 171, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

C. L. Quint	Verbindingsschema's, kabeloverzichten en opstellings-tekeningen (vervolg)	blz. 130
J. A. v. d. Touw	Examenvragen	„ 135
D. Wagemaker	Projectie	„ 136
A. Roos	Afwikkeling van het telexverkeer in Nederland, III	„ 139
F. M. Balhaus	Transmissie, I	„ 144
—	Het uitlassen van kabels	„ 146
J. H. Schuilenga	Indeling van de Hoofdafdeling Telegrafie en Telephonie, I	„ 147
Redactie	Vragenbus	„ 152
—	De grondbeginselen der Electrotechniek, III	„ 154
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 158

BIJ DE VOORPAGINA: *Een blik omhoog.*



15 MEI 1955

EN OPSTELLINGSTEKENINGEN

In het artikel over dit onderwerp schreven we op blz 358: Bekend mag worden verondersteld, dat alle oproepzoekers uit één groep van 200 nrs individueel enz. Uit de lezerskring is gebleken, dat we dit een beetje overschat hebben. Het schijnt niet duidelijk te zijn waarvoor een indeling van 6 groepen *I Vk's* nodig is en hoe deze *II Vk's* in de praktijk gemonteerd worden in verband met eenheden van 10 *Vk's* per raam.

De uiteenzetting van dit probleem bleek achteraf ook weinig gelukkig gekozen te zijn en daarom zullen we dit nog eens opnieuw bezien. Eerst zullen we enige praktische uitvoeringen onder de loupe nemen.

Elk *Oz*-raam bestaat uit 6 *Oz's*, waarvan de uitgangen, dit zijn de contactarmen, verbonden zijn met de ingangen van de

II Vk's. Op welke wijze dit is gedaan, is voorgesteld in fig 8.

In deze fig zien we de 6 groepen ontstaan, omdat de 6 *Oz's* (1...6) van een raam verbonden moeten worden met 6 *Vk's* die stuk voor stuk in een andere groep moeten worden ondergebracht.

Tekenen we fig 8 volledig voor de centrale, die we als voorbeeld genomen hebben en nummeren we de *Oz's* in volgorde door en geven we de bijbehorende *II Vk's* hetzelfde nummer, dan zal de in fig 8 aangegeven nummering bij de *II Vk's* ontstaan. Alle uitgangen van de *II Vk's* van elke groep zijn multipel verbonden (parallel geschakeld) d.w.z. alle uitgangen 1 zijn parallel geschakeld, alle uitgangen 2 enz.

Indien het nu mogelijk was om *II Vk*-ramen met 32 *Vk's*, zoals fig 8 aangeeft,

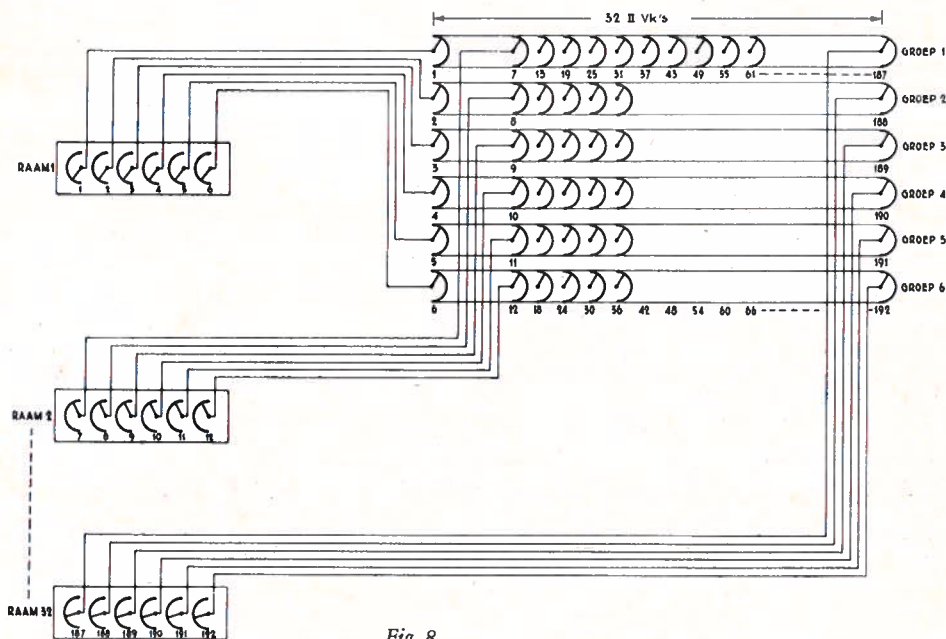


Fig 8

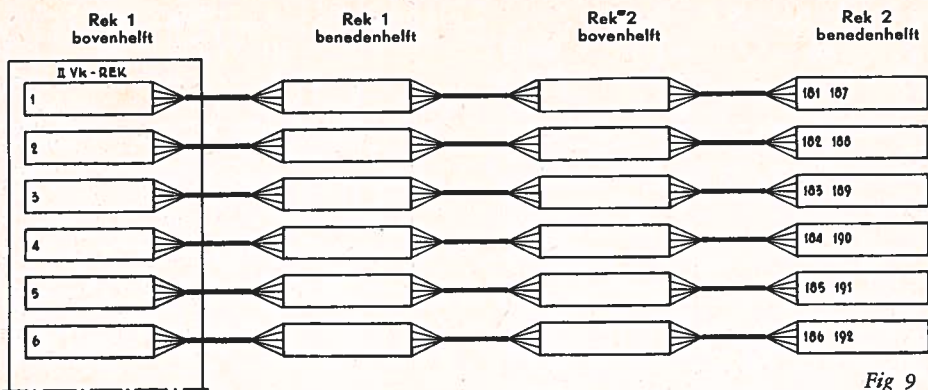


Fig 9

op te stellen, dan was de zaak vrij eenvoudig. We hebben echter rekening te houden met het feit, dat de fabrikant slechts *II V_k*-ramen levert met 10 *V_k*'s. Voor de hand ligt, dat we het denkbeeldige raam met 32 *V_k*'s gaan wijzigen in *II V_k*-ramen met 10 *II V_k*'s per raam. Dit doen we eenvoudig door het multipel om de 10 *V_k*'s door te knippen en daarna de multipelverbindingen weer te herstellen door middel van een kabel. We doen dit voor alle denkbeeldige ramen van 32 *II V_k*'s. Een en ander is voorgesteld in fig 9. De aldus verkregen eenheden kunnen nu in een rek gemonteerd worden. Per rek kunnen 12 ramen van 10 *II V_k*'s worden ondergebracht.

Bij het indelen van de *II V_k*-ramen in een rek moeten we met twee factoren rekening houden:

a. Een verantwoorde montage moet mogelijk zijn,

b. de onderhoudsdienst moet een logische indeling van de *II V_k*'s ten dienste staan, opdat de opgebouwde telefoonverbindingen zou snel mogelijk gevolgd kunnen worden.

Voorlopig gaan we nu de *II V_k* ramen indelen als volgt.

Van elke groep nemen we de eerste 10 *II V_k*'s (één raam) en plaatsen deze respectievelijk als raam 1, 2, 3 enz in het rek, daarna de 2e 10 *II V_k*'s van elke groep daar onder; zie fig 9. Eén rek is nu volledig bezet. Hetzelfde doen we met de 3e en 4e 10 *II V_k*'s van elke groep. Twee rekken zijn nu volledig bezet (per rek 12 ramen met ieder 10 *II V_k*'s).

Wanneer we in gedachten de verbindingenkabel er nog even aan laten zitten, dan voelt U wel, dat dit een warwinkel wordt van kabels tussen de *II V_k*-rekken. Een blik op de tekening van fig 7, op blz 16, vertelt U, dat we dit anders op-

OVEREENKOMSTIG
FIG 10a,b

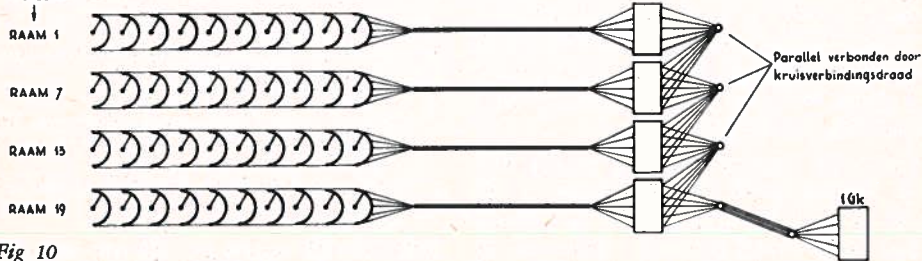


Fig 10

		II VK				Rek 1					
		Ht				Ht				Ht	
		< 0/1 >				< 2/3 >				< 4/5 >	
Kiezer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Raam	1	1	7	13	19	25	31	37	43	49	55
„	2	2	8	14	20	26	32	38	44	50	56
„	3	3	9	15	21	27	33	39	45	51	57
„	4	4	10	16	22	28	34	40	46	52	58
„	5	5	11	17	23	29	35	41	47	53	59
„	6	6	12	18	24	30	36	42	48	54	60
„	7	61	67	73	79	85	91	97	103	109	115
„	8	62	68	74	80	86	92	98	104	110	116
„	9	63	69	75	81	87	93	99	105	111	117
„	10	64	70	76	82	88	94	100	106	112	118
„	11	65	71	77	83	89	95	101	107	113	119
„	12	66	72	78	84	90	96	102	108	114	120
		< Ht > 4/5				< Ht 6/7 >				< Ht 8/9 >	

Fig 11a

		II VK				Rek 2				
		Ht				Ht				F
		< 10/11 >				< 12/12 >				<14/9
Kiezer		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Raam	13	121	127	133	139	145	151	157	163	169
„	14	122	128	134	140	146	152	158	164	170
„	15	123	129	135	141	147	153	159	165	171
„	16	124	130	136	142	148	154	160	166	172
„	17	125	131	137	143	149	155	161	167	173
„	18	126	132	138	144	150	156	162	168	174
„	19	181	187							
„	20	182	188							
„	21	183	189							
„	22	184	190							
„	23	185	191							
„	24	186	192							
		< Ht > 14/15								

Fig 11b

lossen, door alle kabels (d.w.z. van elk *II V_k*-raam afzonderlijk) naar verbindingstroken op een tussenverdeler te voeren. Op deze tussenverdeler worden de multipelverbindingen voor elke groep door middel van kruisverbindingdraden weer hersteld, zie fig 10.

Op deze montage-methode komen we nog terug, want in de nieuw te bouwen centrales wordt deze niet meer toegepast. Op het kabeloverzicht van fig 7 kunt U dit zien (aantal kabels naar tussenverdeler), maar daarover straks.

Laten we eerst eens zien hoe de nummering van de *II V_k*'s in het rek is uitgevallen. Om een overzicht van deze indeling te krijgen gaan we dezelfde nummering van de *II V_k*'s uit fig 8 overbrengen naar de *II V_k*-rekken, zie hiervoor fig 11a en b.

Uit beide figuren is tevens te zien hoe de honderdtallen zijn ingedeeld op dit rek. Deze indeling zou voor de praktijk zeer zeker bruikbaar zijn. Toch is de

voorkeur gegeven aan een andere, waarbij de *II V_k*'s van één honderdtal een regelmatiger indeling hebben, zie fig 12a en b.

Elk honderdtal is hierbij verticaal verdeeld over 12 *II V_k*'s, overeenkomende met de 12 *Oz*'s uit het betreffende honderdtal. Inderdaad is deze telling voor de praktijk gemakkelijk. Men kan direct de honderdtallen uittellen. Voor de montage maakt het weinig verschil welke methode wordt toegepast.

We zien uit fig 12b, dat bij elk *II V_k*-raam 4 *II V_k*'s reserve blijven en deze worden bij een eventuele uitbreiding benut.

Er zijn twee mogelijkheden om de verbinding na te gaan, nl:

- welk apparaat is er verbonden met de uitgang,
- welk apparaat is er verbonden met de ingang.

Vandaar dat we bij elk rek met appara-

II VK Rek 1

ter		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
m	1	1	13	25	37	49	61	73	85	97	109
	2	2	14	26	38	50	62	74	86	98	110
	3	3	15	27	39	51	63	75	87	99	111
	4	4	16	28	40	52	64	76	88	100	112
	5	5	17	29	41	53	65	77	89	101	113
	6	6	18	30	42	54	66	78	90	102	114
	7	7	19	31	43	55	67	79	91	103	115
	8	8	20	32	44	56	68	80	92	104	116
	9	9	21	33	45	57	69	81	93	105	117
	10	10	22	34	46	58	70	82	94	106	118
	11	11	23	35	47	59	71	83	95	107	119
	12	12	24	36	48	60	72	84	96	108	120
derdt.		0 / 1	2 / 3	4 / 5	6 / 7	8 / 9					

Fig 12a

II VK Rek 2

Kiezer		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Raam	13	121	133	145	157	169	181				
"	14	122	134	146	158	170	182				
"	15	123	135	147	159	171	183				
"	16	124	136	148	160	172	184				
"	17	125	137	149	161	173	185				
"	18	126	138	150	162	174	186				
"	19	127	139	151	163	175	187				
"	20	128	140	152	164	176	188				
"	21	129	141	153	165	177	189				
"	22	130	142	154	166	178	190				
"	23	131	143	155	167	179	191				
"	24	132	144	156	168	180	192				
Honderdt.		10 / 11	12 / 13	14 / 15							

Fig 12b

tuur een staat aantreffen, waarop vermeld staan de zgn *in-* en *uitgangen*. Het is geenszins de bedoeling alle staten onder de loupe te nemen, maar alleen de staat

te bezien van de ingangen van de *II Vks*, omdat deze in afwijking met de meeste andere staten weinig overeenkomst vertoont met het mengschema.

In de loop der jaren zijn verschillende staat-modellen in gebruik geweest. Een gedeelte van de staat (alleen ingangen), welke tegenwoordig wordt toegepast, is weergegeven in fig 13. Hierop zijn alle nummeringen aangegeven, zoals we reeds hiervoor hebben besproken, nl:

Oz-ramen: een doorlopende nummering 1...12 voor het eerste *II Vks* rek, een volgend rek 13...24, enz.

Oz's 1...6 voor elk raam.

II Vks-ramen doorlopend genummerd 1...12 voor het eerste rek, het volgende rek 21...40 enz.

II Vks 1...10 voor elk raam.

Ten overvloede zijn de *II Vks*-ramen, zoals boven in de staat is aangegeven, van een volgnummer voorzien. Dit is gedaan opdat men, wanneer er staten van de rekken worden afgenomen, niet eerst be-

IIVK - REK											
		INGANGEN									
OZ RAAM		1	3	5	7	9	11	13	15	17	19
IIVK-Rm 1	1	←				OZ					→ 1
" 2	2	←				"					→ 2
" 3	3	←				"					→ 3
" 4	4	←				"					→ 4
" 5	5	←				"					→ 5
" 6	6	←				OZ					→ 6
KIEZER		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OZ RAAM		2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
IIVK-Rm 7	1	←				OZ					→ 1
" 8	2	←				"					→ 2
" 9	3	←				"					→ 3
" 10	4	←				"					→ 4
" 11	5	←				"					→ 5
" 12	6	←				OZ					→ 6
KIEZER		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Fig 13

ACHTERAANZICHT

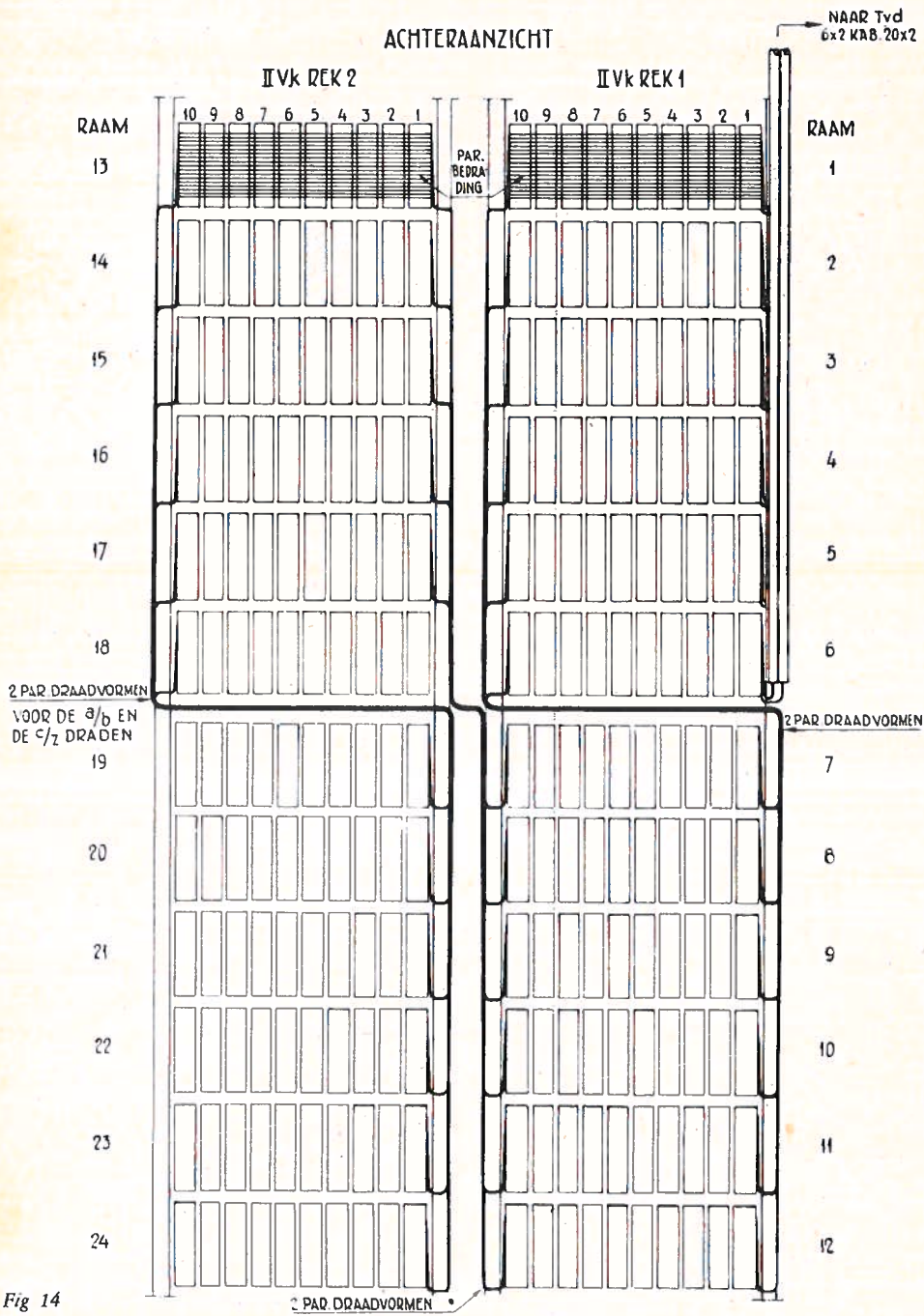
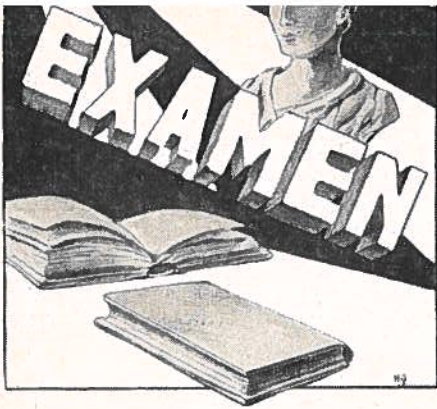


Fig 14



Vraag 1.

Er worden vijf weerstanden r_1 , r_2 , r_3 , r_4 en r_5 in serie geschakeld.

Bereken de totale weerstand als:

a. $r_1 = 3$ ohm, $r_2 = 8$ ohm, $r_3 = 6$ ohm, $r_4 = 4$ ohm en $r_5 = 12$ ohm.

hoeft te gaan uittellen bij welk rek de betreffende staat behoort, maar aan de hand van dit nummer direct de staat kan ophangen.

Hoe we deze staat moeten lezen moge blijken uit het volgend voorbeeld.

Stel, dat we voor *II V k* -rek nr 1 staan en willen weten, welke *Oz* verbonden is met *II V k* 8 van raam 11. Links op de staat staan de *II V k* -ramen aangegeven; 1...6 en 7...12. Onder de 6 en de 12 staat *kiezer* met daarachter de nrs 1...10. Dit zijn de nummers van de *II V k 's* (10 per raam).

We zoeken nu op de staat *II V k* 8 op, gaan verticaal naar boven tot *II V k* raam 11, in de fig aangegeven door *. Hier kunnen we al direct aflezen het nummer van de *Oz*, nl nr 5. Nu nog het nummer van het raam. Weer gaan we verticaal naar boven tot aan het horizontale gedeelte, waar vooraan aangegeven staat *Oz*-raam. We komen dan terecht op nr 16.

II V k 8 van raam 11 is dus verbonden met *Oz* nr 5 van raam 16.

We komen nu nog even terug op de

b. $r_1 = 4$ ohm, $r_2 = 16$ ohm, $r_3 = 48$ ohm, $r_4 = 2$ ohm en $r_5 = 96$ ohm.

c. $r_1 = 5$ ohm, $r_2 = 25$ ohm, $r_3 = 100$ ohm, $r_4 = 50$ ohm en $r_5 = 75$ ohm.

Vraag 2.

Bereken de vervangingsweerstand als de weerstanden van de schakelingen a, b en c parallel geschakeld worden.

Vraag 3.

Een verbruikstoestel, dat een weerstand heeft van $r = 105$ ohm, bevindt zich op een afstand van de stroombron.

De weerstand van de geleidingen bedraagt 4 ohm totaal.

De spanning van de bron is 220 volt en de inwendige weerstand 1 ohm.

Gevraagd wordt te berekenen:

a. de verbruikte stroom in de keten.

(vervolg blz 152).

nieuwe montagewijze van de *II V k* -ramen. Zoals besproken, wordt van elk *II V k* -raam één kabel naar de *tvd* gebracht, daar op verbindingstroken afgewerkt en daarna worden door middel van kruisverbindingdraden de verschillende *II V k* -ramen parallel geschakeld. Zonder dat dit al te veel moeilijkheden oplevert, kunnen we de parallelverbindingen op de *II V k* -rekken tot stand brengen door middel van draadvormen. Deze methode levert twee voordelen op; ten eerste een besparing van het aantal loodkabels, ten tweede een ontlasting van de toch al zo compacte bekabeling van de *tvd*.

De parallelschakeling op de *II V k* -rekken door middel van draadvormen is weergegeven in fig 14. Deze methode wordt bij nieuw te bouwen centrales en bij uitbreiding van de nummercapaciteit van bestaande centrales toegepast.

In een apart artikel zal nog een uiteenzetting worden gegeven van de afschakeling met de daarbij voorkomende mogelijkheden voor groepeerindeling en de daaruit voortvloeiende consequentie voor de indeling van de *Ie G k 's*.

PROJECTIE

door D. WAGEMAKER

55-043

Doorsnijdingen van lichamen.

Wij gaan hierbij uit van de *meetkundige lichamen*, dus niet van de *willekeurige*. Daar echter de meeste lichamen een meetkundige grondvorm hebben of er toe zijn terug te brengen, zijn de voor dit hoofdstuk te behandelen *onderlinge doorsnijdingen*, vrijwel overal op van toepassing.

Er zijn maar weinig lichamen, die zo willekeurig zijn, dat er geen meetkundige grondvormen of constructies aan te ontdekken zijn. Een aardappel bijv kan men niet tot de bolvorm terugbrengen; een bloemenvaas, theekopje, sigaar of torpedo zijn echter alle omwentelingslichamen, waarbij een kromme lijn draaiend om een as een omwentelingsoppervlak beschrijft, terwijl een wasteil kan worden beschouwd als een afgeknotte kegel met een ellips- of ovaalvormig grondvlak.

Dan zijn er nog bijzondere lichamen gevormd door zgn kegelvlakken, die echter hier niet ter sprake zullen komen, doch alleen volledigheidshalve worden genoemd.

De meetkundige lichamen bestaan uit lijnen (ribben) en vlakken. De lijnen komen samen in één of meer punten. En hiermede zijn we gekomen aan de toepassing van het in het vorige hoofdstuk behandelde gedeelte over het bepalen van de snijpunten van een lijn en de doorsnede van een vlak met een meerkundig lichaam of een willekeurig vlak. De meetkundige lichamen in dit hoofdstuk behandeld zijn: de kubus, het prisma, de piramide, de cylinder, kegel en bol, die elkaar onderling snijden.

Er zijn ontelbare variaties mogelijk wat grootte en stand betreft, bijv // of niet // aan het 1e of 2e projectievlak of aan beide; liggend op de grond of zwevend er boven; een hoek makend met het 1e

of 2e projectievlak of met beide tegelijk. Van ieder lichaam, of beter gezegd stel lichamen, zijn voornamelijk de eenvoudige voor de hand liggende standen gegeven. U zult ook bemerken, dat er een zekere herhaling zit in die standen, m.a.w. ze komen steeds terug voor ieder stel lichamen afzonderlijk.

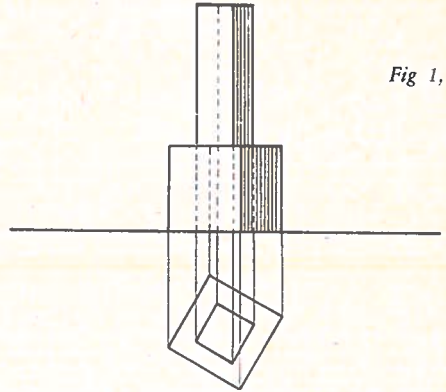


Fig 1,

Na deze inleiding gaan we over tot het bespreken van de tekeningen.

Fig 1 geeft de doorsnijding van een kubus met een prisma. De as van het prisma zowel als van de kubus vallen samen, terwijl de vlakken onderling // lopen. Het geheel is in een enigszins gedraaide stand getekend, waardoor de vlakken van de lichamen beter tot hun recht komen. De doorsnijding is eenvoudig.

Het prisma boort als het ware een vierkant gat door de kubus. De zichtbare snijlijnen bevinden zich in het bovenvlak van de kubus, wat blijkt uit het bovenaanzicht.

In fig 2a is de kubus staande op de grond // aan het 2e projectievlak. Het vierzijdig prisma, dat // aan het 1e projectievlak, even boven de grond zweeft, maakt echter een \angle met het tweede projectievlak. U kunt uit de 1e projec-

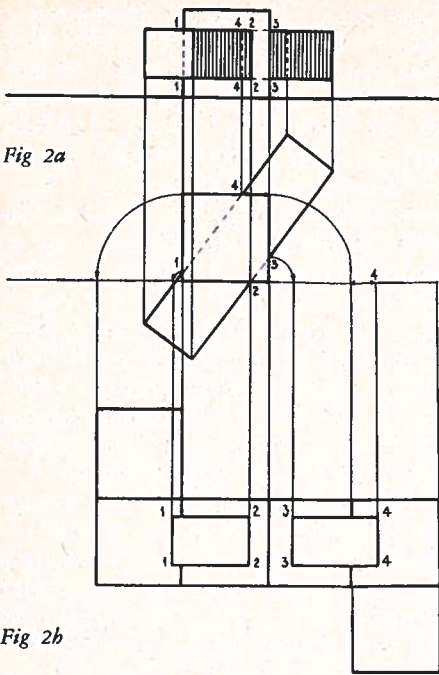


Fig 2a

Fig 2b

tie precies aflezen waar het boven- en ondervlak van het prisma en de kubus elkaar snijden. Daar de zijvlakken van het prisma verticaal zijn, liggen de punten 1, 2, 3 en 4 van de 2e projectie \perp onder elkaar.

Het verticale vlak door 2—3 bijv snijdt het verticale voorvlak en verticale zijvlak van de kubus volgens een verticale snijlijn. De doorsnede wordt hiermede los gemaakt van het begrip kubus en prisma en teruggebracht tot de doorsnijding van verticale vlakken, die elkaar volgens de regel snijden als verticale lijnen.

In fig 2b is de uitslag van de kubus getekend met de gaten, die in de zijvlakken zijn ontstaan. De gewone uitslag bestaat uit 4 staande vierkanten, met een boven- en ondervlak. De hoogten en lengten van de gaten kunnen we uit de projectie afleiden.

In fig 3a is het 4-zijdig prisma op zijn kant gezet. Dit verandert aan het prin-

cipe niets; alleen de vlakken zijn nu niet horizontaal en verticaal, doch schuin, wat

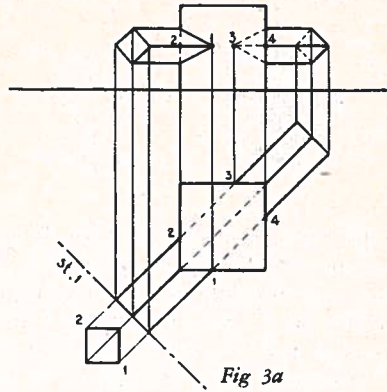


Fig 3a

blijkt uit de neergeslagen 3e projectie van het eindvlak van het prisma.

We kunnen hier dus de doorsnede bepalen van schuine met verticale vlakken. Maar dat is nogal omslachtig. Veel eenvoudiger is het vraagstuk terug te brengen tot de doorsnede van een lijn (ribbe) met een vlak. Uit het neergeslagen eindvlak van het 4-zijdig prisma om de gronddoorgang st 1 kunnen we de hoogte van die 4 horizontale ribben boven de grond bepalen en deze in de 2e projectie tekenen. De onderste en bovenste ribben liggen in een verticaal vlak, dat gaat door de diagonaal van de kubus. Waar deze lijnen dus de 2 staande ribben van het vierkant, welke in die diagonaal (of het verticale vlak door die diagonalen) snijden, zijn 4 punten van de doorsnede bepaald.

U ziet, het is hier nogal gemakkelijk gemaakt door het prisma onder 45° precies door het midden van de kubus te laten gaan. De ribben 1—4 ontmoeten het voorvlak in 1 en verlaten de kubus in het zijvlak bij 4. Door het ophalen van de punten kunt U de doorsnede-vorm in de 2e projectie voltooien. Om U een voorstelling te geven hoe die vorm er uitziet, zijn de figuren 3b en 3c toegevoegd.

De uitslagen laten we verder in dit hoofdstuk rusten. Daar willen we later nog eens afzonderlijk op terug komen.

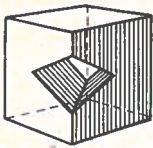


Fig 3b

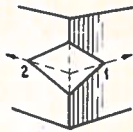


Fig 3c

Nu gaan we fig 4 eens bekijken. U ziet, dat wordt een beetje ingewikkelder. De kubus noch het prisma staan hier netjes // . Maar let U goed op, in het punt 1 bijv is een snijpunt van 2 gronddoorgangen van twee verticale vlakken, nl één van de kubus en één van het prisma en die snijden elkaar volgens een verticale

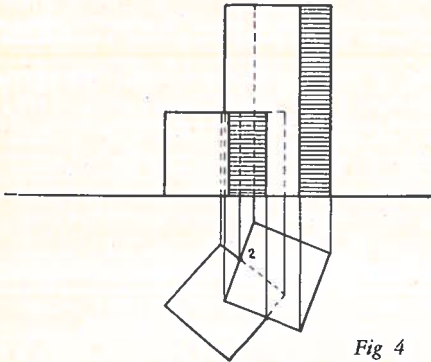


Fig 4

lijn, die dus een gemeenschappelijke lijn is van beide lichamen, of van beide vlakken.

Op dezelfde manier bepaalt U dus de snijlijn in punt 2. Uit het bovenaanzicht kunt U precies zien, welke hap er uit de kubus, door het prisma, wordt genomen. In fig 5 wordt het lastiger. Hier moet U vooral goed uitkijken, waar de snijpunten zich bevinden. De 1e en 2e projectie alleen geven geen bevredigend beeld, daarom is er een 3e projectie bijgetekend, waarbij we kijken in de richting van de pijl.

Het staande prisma staat in een gedraaide stand t.o.v. het 2e en 3e projectievlak.

De kubus is // aan het 2e projectievlak, doch overhoeks gezet. Het verticale voorvlak van de kubus gaat bij a en b door de verticale vlakken c en d van het prisma en geeft dus verticale snijlijnen, welke in de 2e projectie zichtbaar komen. Hetzelfde gebeurt met het vlak door c en f. Daar deze snijlijnen in de 2e projectie onzichtbaar zijn, hebben we ze gestippeld getekend. Nu willen we eens zien hoe de doorsnede zich in de 2e projectie vertoont. Dit gebeurt op normale wijze door het projecteren van de snijpunten op het 3e projectievlak en deze te verbinden. Door de arcering worden de vlakken beter van elkaar onderscheiden. Trek ook alle hulplijntjes niet volledig door, dat maakt de fig onrustig en onduidelijk. U kunt dan door de bomen het bos niet meer zien. De tekening spreekt voor zich zelf. Als U er zonder voorbeeld aan begint blijkt echter, dat het niet zó gemakkelijk is zich een beeld te vormen van de doorsnijding. Een lijn willen we afzonderlijk bespreken, nl de lijn 1, die de kubus snijdt in de 2e projectie in de punten 1 en 2. Deze punten overgebracht op de lijn / β zijn de 2 snijpunten van / met de kubus. De andere ribben van het prisma vallen buiten de kubus, dus lopen tot de grond toe door.

(wordt vervolgd).

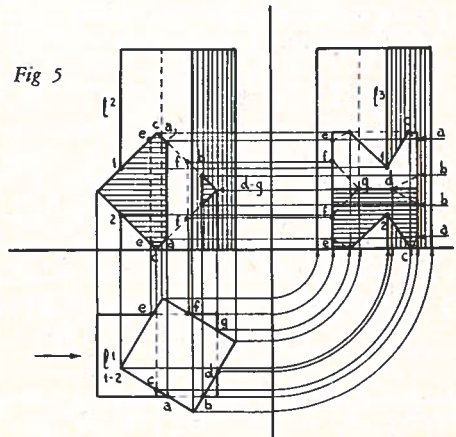


Fig 5

Het telexverkeer met Europa.

De afwikkeling van dit verkeer vindt momenteel plaats via de telexhandcentrales te Amsterdam en Rotterdam. Hierbij verzorgt de centrale te Rotterdam het uitgaande verkeer van de Rotterdamse en Amsterdamse abonné's naar die in Duitsland, terwijl de centrale te Amsterdam het overige verkeer verwerkt. Als bijzonderheid kan nog worden vermeld, dat sinds 30 Augustus 1954 de op telegraafbasis aangesloten abonné's hun verkeer met Engeland afwickelen zonder tussenkomst van een Nederlandse telexiste. Door het kiezen van 75 komen ze onmiddellijk in verbinding met de handcentrale in Londen.

De buitenlandse telexisten kunnen zonder tussenkomst van een Nederlandse telexiste de abonné's op telegraafbasis bereiken. Voor het verkeer met abonné's op telefoonbasis is echter de tussenkomst van de handcentrale te Amsterdam nodig.

Hiertoe zijn de internationale telexlijnen op de telegraafautomaat te Amsterdam aangesloten. We onderscheiden enkel- en dubbelgerichte lijnen. De laatste soort wordt gebruikt voor kleine bundels, omdat splitsing het rendement teveel zou doen dalen. In verband met de geringere verkeershoeveelheden wordt op deze lijnen reductie toegepast in de vorm van lijnzoekers.

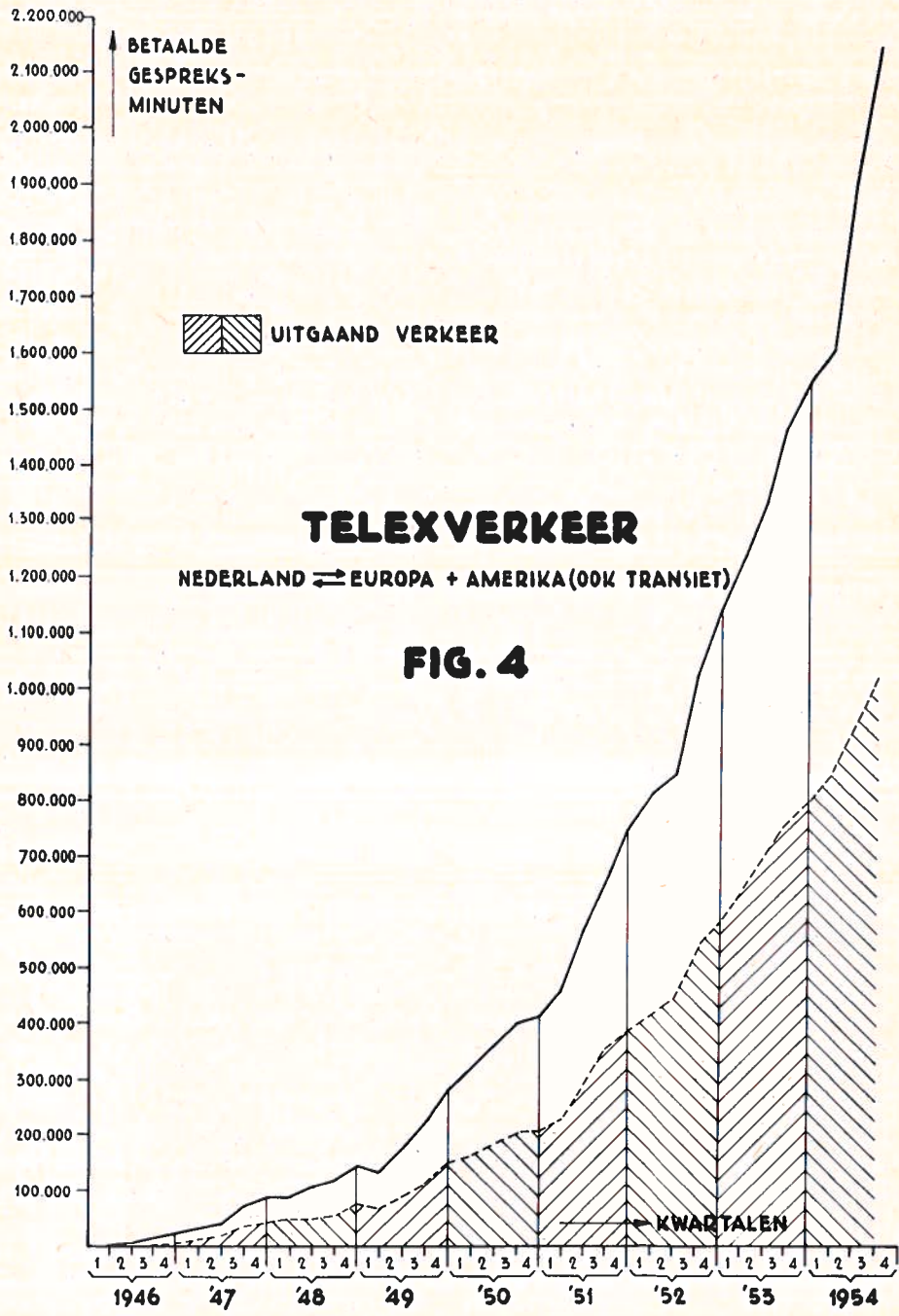
Uiteraard kunnen de Nederlandse telexisten direct in buitenlandse automatische netten inkiezen ten behoeve van het uitgaande internationale verkeer.

Elke telexpost kan door 2 telexisten bediend worden; hiervoor zijn per post 2 telemicrofoons en 2 bedienverreschrij-

vers aanwezig. De abonné's op telefoonbasis bereiken de telexposten te Amsterdam door het kiezen van 0011. De nog niet geautomatiseerde abonné's op telefoonbasis doen dit via telefonistes. Omgekeerd bereiken de telexisten deze abonné's langs automatische weg of via de interlocale telefoonzaal.

De abonné's op telegraafbasis bereiken de telexposten te Amsterdam voor het verkeer met Europa door het kiezen van 70. Deze abonné's bereiken de handcentrale te Rotterdam onder het nummer 73. Het verkeer vanuit het buitenland alsmede dat van de abonné's op telegraafbasis naar abonné's op telefoonbasis wordt eveneens door tussenkomst van de handcentrale te Amsterdam afgewikkeld. Hiertoe kiest men 72.

Zoals reeds vermeld werd, controleert het register de ontvangst van de naamgever en blijft deze uit, dan wordt de aansluiting als gestoord aangezien. Bij de samenwerking met de bestaande handcentrales wordt echter eerst een bedienmachine aangeschakeld zodra de telexiste de oproep beantwoordt. Om nu te voorkomen, dat de verbindingen gestoord gemeld zouden worden, bereikt men deze handcentrales steeds door nummers met als eerste cijfer 7. Dit cijfer zorgt er in het register voor, dat in dit geval geen controle van de ontvangst van de naamgever plaats vindt. De oproepers ontvangen dus na het kiezen de tijd en, zodra de telexiste de verbinding beantwoordt, de naamgever van haar bedienmachine. Hiertussen kan dus enige tijd verlopen. Iedere post bevat 5 individuele telegraafcircuits. Een dergelijk circuit bestaat in principe uit een telegraafoverdrager en een omzetter, die de gelijkstroomtele-



graaftekens omzet in 1500 Hz wisselstroomtekens en omgekeerd voor het verkeer met abonné's op telefoonbasis.

Bij het doorverbinden van abonné's op telegraafbasis naar buitenlandse telexabonné's wordt gebruikt gemaakt van een klink, die buiten de omzetter omgaat.

Aangezien de sluitsignalering zich aan de zijde van de telegraafcircuits bevindt, wordt steeds zó doorverbonden, dat zich altijd een dergelijk circuit in de verbinding bevindt (dus niet 2 telefoonlijnen onderling doorverbinden).

VERKEERSVERDELING
Internationaal Telexverkeer
(3e kwartaal 1954)

Landen	uitgaand van NED. naar BTL. in %	inkomend van BTL. naar NED. in %
West Duitsland	51,3	50,5
Engeland	12,8	13,9
België	8,2	7,1
Zwitserland	6,1	5,5
Frankrijk	5,6	5,7
Denemarken	3,2	4,6
Zweden	3,4	3,9
Oostenrijk	2,9	2,6
Noorwegen	1,5	1,3
Amerika	1,6	0,7
Hongarije	0,8	1,4
Tjsecho Slowakye	0,7	0,8
Finland	0,7	0,7
Amerika (transiet)	0,6	0,6
Luxemburg	0,2	0,3
Joegoslavië	0,2	0,2
Oost Duitsland	0,2	0,2
Portugal	≪0,1	≪0,1
Spanje	≪0,1	≪0,1
totaal	100,0	100,0

Internationale Telexlijnen

(stand op 1.11.54)

Landen	uitgaand	inkomend	dubbel gericht
West Duitsland	44	40	—
Engeland	18	18	—
België	8	9	—
Zwitserland	6	7	—
Frankrijk	7	7	—
Denemarken	4	4	—
Zweden	2	2	5
Oostenrijk	4	3	—
Noorwegen	1	1	3
Amerika	—	—	5
Hongarije	—	—	2
Tjsecho Slowakye	—	—	2
Finland	—	—	2
Luxemburg	—	—	1
totaal	94	91	20

Verder is aan ieder telegraafcircuit een eindkiezer verbonden. Via deze eindkiezer heeft een telegraafcircuit toegang tot de internationale lijnen.

Voor het terugbellen van abonné's op telegraafbasis kan de telexiste de automaat via klinken of via de eindkiezers bereiken. Dat hier 2 mogelijkheden zijn hangt weer samen met de eis, dat zich steeds een telegraafcircuit in de verbinding moet bevinden in verband met de sluitsignalering.

Te zijner tijd zal een nieuwe telexhandcentrale in Amsterdam worden gebouwd, welke geheel zal worden aangepast aan de eisen, die de telegraafcentrales stellen. In verband met de nog in gang zijnde ontwikkeling kunnen op dit moment hierover geen verdere mededelingen worden gedaan.

Het telexverkeer met Amerika.

Het telexverkeer met Amerika, dat via radioverbindingen geschiedt, wordt ge-

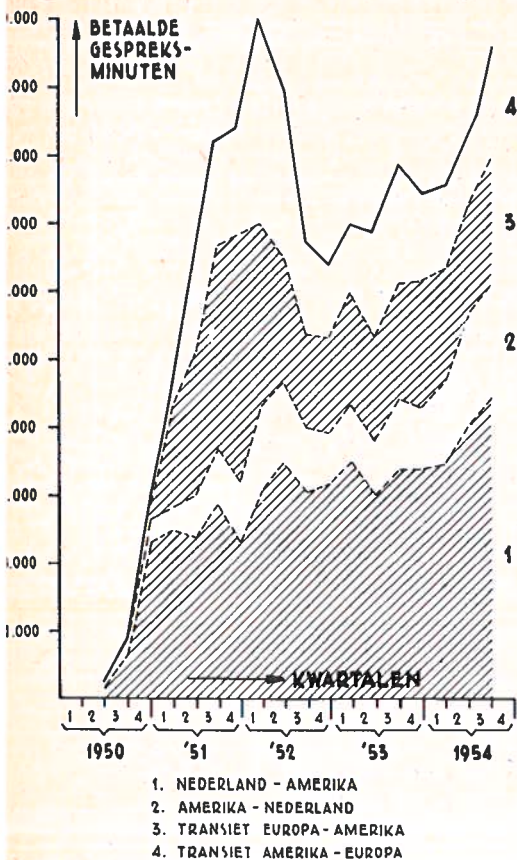


FIG.7 TELEXVERKEER MET AMERIKA

leid via de telexhandcentrale te Amsterdam. De hiervoor gebruikte posten, 2 in totaal, zijn van hetzelfde type als die voor het verkeer met Europa. Een aantal individuele telegraafcircuits op beide posten is geschikt gemaakt voor de samenwerking met de radioapparatuur. De radiokanalen zijn direct op de telegraafcircuits aangesloten. Daar op elke post tevens een aantal telegraafcircuits voor het verkeer met Europa aanwezig is, kunnen zowel verbindingen met Nederlandse abonné's als verbindingen met buitenlandse abonné's (transietverkeer) tot stand gebracht worden. Zoals reeds gezegd, wordt dit verkeer via radioverbindingen

afgewikkeld. Een dergelijke verbinding ondervindt echter heel wat meer storingen dan een kabelverbinding. Men denke slechts aan atmosferische storingen, waardoor gemakkelijk verminking in de overgebrachte tekens kan ontstaan.

In Amerika was reeds een systeem ontwikkeld om telegrammen in direct schrift via de radio over te brengen. Men heeft hiervoor niet de 5-eenhedencode, zoals die normaal voor het verreschrijververkeer gebruikt wordt, gekozen, doch de 7-eenhedencode, waarbij de mogelijkheid ontstaat voor alle over te brengen tekens steeds combinaties te vinden, waarbij elk teken bestaat uit 3 werk- en 4 rustelementen. In het Amerikaanse systeem (MUX) wordt in het geval, dat door storingen de combinatie 3 werken 4 rustelementen verbroken wordt, een sterretje afgedrukt, hetwelk dus aangeeft, dat het ontvangen teken verminkt is. Door middel van verschillende belsignalen kan, indien nodig, aan beide zijden worden geïnformeerd. Dit systeem eist echter speciale zend- en ontvangtoestellen in verband met het gebruik van de 7-eenhedencode en is dus niet geschikt voor het normale verreschrijververkeer.

De ontwikkeling van de zogenaamde *TOM en TOR* (Teleprinting over Multiplex en Teleprinting over Radio) door dr ir H. C. A. van Duuren van de Nederlandse PTT ontsloot nieuwe mogelijkheden. Deze zijn o.a.:

1. Het verkeer via de radio kan bediend worden met normale verreschrijvers aan beide zijden. Omzetters zorgen voor de herleiding van de 5- in de 7-eenheden-code en omgekeerd.

2. Het afdrucken van het sterretje, hetwelk aangeeft, dat het teken verminkt is, wordt vermeden. Dit vindt in principe als volgt plaats.

Zodra het teken in de 7-eenhedencode ontvangen is, wordt gecontroleerd of dit

verminkt is (3 werk- en 4 rustelementen). Is dit in orde, dan wordt het teken doorgelaten naar de omzetter, waarna de afdruk plaats vindt. Blijkt het ontvangen teken echter verminkt te zijn, dan wordt automatisch door de ontvangzijde een signaal naar de zenzijde teruggezonden, hetwelk aangeeft, dat het verminkte teken opnieuw moet worden uitgezonden. De ontvangende verreschrijver wordt hierbij geblokkeerd. Dit vindt zo lang plaats tot het teken goed ontvangen is. Men noemt dit het zogenaamde *herhalen*.

3. Het feit doet zich voor, dat de transmissiesnelheid in Amerika verschilt met die in Europa. Terwijl deze hier 50 *baud* bedraagt, is dit in Amerika slechts $42\frac{6}{7}$ *baud*. Stelt men zich voor, dat van Europa uit met een automatische zender gewerkt wordt, dus met de volle seinsnelheid, dan zou, indien men direct met een verreschrijver in Amerika zou samenwerken, geen goede ontvangst mogelijk zijn (de aftasting van het teken komt in het gedrang). De maximale transmissiesnelheid, waarmee dus direct samengewerkt zou kunnen worden, moet zich richten naar de kleinste, hier dus $42\frac{6}{7}$ *baud*. De hiermee overeenkomende tekenlengte is ongeveer 163 msec. De ontvangst in Europa zal dus met een verlengde stopimpuls plaats vinden, aangezien hier de normale tekenlengte 140 msec bedraagt. Voor de overgang van 50 op $42\frac{6}{7}$ *baud* is dan ook aan de zenzijde een tussenschakel ingelast, nl een *schrijffonsontvanger met zender FRXD* (Typing reperforator transmitter distributor) genaamd. Dat wil dus zeggen, dat de van de abonné ontvangen tekens in een papierstrook worden geponst en dat daarna de geponste tekens via de automatische zender worden uitgezonden. De abonné in Europa kan dus met de volle seinsnelheid werken, alleen de doorzending naar Amerika geschiedt langzamer. Er zal in dit geval dus voorraad ont-

staan in de vorm van geponste strook. Deze tussenschakel is tevens noodzakelijk om het zogenaamde *herhalen* mogelijk te maken. Herhalen kost nl tijd en de abonné, onkundig van de atmosferische omstandigheden, zal door blijven seinen.

Hierdoor wordt de voorraad aan geponste strook dus groter. De correctie eist in verband met het herhalen zoveel tijd, dat gedurende deze tijd reeds andere tekens ontvangen kunnen zijn. Daarom zijn 3 groepen van condensatoren aanwezig, die telkens de laatste 3 ontvangen tekens opsparen. Is het verminkte teken, nadat herhaling heeft plaatsgevonden, juist ontvangen, dan wordt van de opspaarri-richting gebruik gemaakt om de daarop volgende tekens naar de ontvangende abonné te zenden. De 7-eenhedencode, die op de radioweg gebruikt wordt, bevat meer combinaties dan voor het normale verreschrijververkeer nodig zijn. Van deze extra combinaties wordt o.a. gebruik gemaakt om de *absolute rusttoestand* en de *schrijffrusttoestand* te kenmerken. Ook het signaal voor *herhaling* is een van deze combinaties.

Bepaald is, dat de abonné's aan het einde van elk bericht, dus bij het overgaan van zenden op ontvangen, de combinatie + ? moeten zenden. Dit is gedaan om te voorkomen, dat de abonné's elkaar in de rede zouden vallen, aangezien er enige tijd kan verlopen voor antwoord ontvangen wordt (de voorraad aan geponste strook moet eerst uitgezonden zijn). De ontvangst van bovengenoemde combinatie is voor de ontvangende abonné dus het sein, dat hij van ontvangen op zenden kan overgaan.

Terwijl in het verkeer met Europa de telling beëindigd wordt bij de ontvangst van het sluitsignaal, gebeurt dit in het verkeer met Amerika zodra de radioweg vrijkomt. De gespreksduur wordt nl berekend naar de bezettingsduur van de radioweg. Een impulschakeling in de

Onder *telecommunicatie-techniek* verstaat men in het algemeen de techniek, waaraan men zich bedient voor het overbrengen van informaties over grote afstanden en in zeer korte tijd.

In de huidige verhoudingen stelt men in veel gevallen prijs op persoonlijk contact bij het overbrengen van de informaties. Hieraan kan worden voldaan door telefoon- en omroeptechniek. De eerste laat een gelijktijdige uitwisseling van mondelinge informaties toe, bij de tweede zijn de informaties meer éézijdig gericht. In beide takken van techniek bedient men zich van overdracht (transmissie) over draadverbindingen met behulp van elektrische stromen, zowel als van overdracht door middel van electromagnetische straling (zgn draadloos). De eerstbedoelde wijze, nl overdracht van gesprekken, muziek enz over draadverbindingen zal hier het onderwerp van behandeling zijn.

Dat men mededelingen door spreken of roepen zonder meer niet over grote afstanden kan overbrengen weet een ieder uit ervaring, vandaar, dat men in vroeger tijden, deze mededelingen deed overbrengen door bijv een bode. Maar hierbij was nog niet voldaan aan de tweede eis: nl de overdracht te doen geschieden in zeer korte tijd. Dit laatste werd mogelijk door de uitvinding van de telefontie.

In principe was (en is) de werkwijze aldus: men moet de voortgebrachte gelui-

radio-apparatuur zorgt er voor, dat iedere 10 sec een telimpuls naar de teller wordt gegeven. De impulschakeling is zodanig ingericht, dat herhalingen niet meegeteld worden. De abonné betaalt dus slechts voor de nuttige bezettingsduur van de radioweg.

Het buitenland en de Nederlandse abon-

den — trillingen van de lucht in de vorm van drukvariaties — omzetten in elektrische stromen.

Deze kunnen, met in verhouding enorm veel kleinere verliezen, via draden worden getransporteerd, dan geluidstransport door de lucht mogelijk maakt. Aan het eind van de verbinding moeten de aldaar aangekomen stromen weer worden omgezet in zo mogelijk dezelfde geluidstrillingen als aanwezig bij het begin van het transport. Zolang de afstanden, waarover de verbindingen tot stand moeten worden gebracht, zich beperkten tot een betrekkelijk klein rayon, bijv een stad en de naaste omgeving, ondervond men met deze werkwijze geen bijzondere moeilijkheden.

Zodra het interlocale en internationale verkeer zijn intrede ging doen, ontmoette men weldra bezwaren, die de ontwikkeling van het telefoonverkeer in de weg stonden. Allereerst betrof het voornamelijk isolatie-moeilijkheden. De afleiding, vooral bij slecht weer, op de lange route's spanleiding nam zulke vormen aan, dat op zekere afstand geen spanning meer te constateren was. Ook bij de constructie van kabels stuitte men op problemen met de isolatieweerstand, die eerst door het gebruik van guttapercha konden worden opgelost.

Toen men eenmaal door verbeterde werkwijze bij de aanleg van de verbindingen, die zuiver galvanische afleiding onder de knie ging krijgen, bleek weldra dat zich

né's op telegraafbasis bereiken de telexposten voor het Amerikaverkeer door het kiezen van het nummer 71.

(wordt vervolgd).

Het onderschrift van de foto op blz 101 moet luiden: *Locale registers met afgenomen stofkappen.*

andere moeilijkheden en merkwaardige verschijnselen gingen voordoen bij het toenemen van de afstanden, vooral waar men kabelverbindingen ging toepassen. Die problemen bleken samen te hangen met de wisselstroomweerstand (impedantie), die zo'n transmissieweg vormde. Men kon nu eerst verdere vorderingen verwachten van maatregelen, die na nauwgezette studie en uitgebreide proefnemingen noodzakelijk zouden blijken. De resultaten van dit onderzoek brachten nieuwe gezichtspunten. Bijv moest de opbouw van de kabels in samenwerking met de fabrikanten doelmatig op de verbetering van de transmissie worden gericht. Ook de manier, waarop de verbinding van de kabels met de lokale apparatuur tot stand moest komen, hulpapparatuur worden ingelast, enz. Alles gericht op dit doel: verbetering van de transmissiekwaliteit.

Als gevolg van deze studie, noodzakelijk geworden door de moeilijkheden bij de opbouw van de verbindingswegen, ging men nu alle schakels aan een nadere beschouwing onderwerpen. Maar daar de daaruit voortvloeiende verbetering ook grotere kosten en investeringen ging medebrengen, dienden de in te voeren maatregelen ook aan de economie te worden getoetst.

Vorderingen in andere takken van wetenschap en techniek werden dankbaar aanvaard en leverden hun bijdrage tot oplossing van de transmissieproblemen.

Eén daarvan was de uitvinding van de electronenbuizen, aangezien het daardoor mogelijk bleek de afgenomen energie onderweg te compenseren en tevens de kwaliteit van de overdracht te verbeteren. Door de invoering van zgn versterkers ontstonden nieuwe problemen, die met de schakelingen van de electronenbuizen samenhangen, indien de transmissie in beide richtingen noodzakelijk was, zoals bij de telefonie. Aan de oplossing daarvan hebben Nederlandse technici hun

belangrijke bijdrage geleverd. Ook was het nu mogelijk geworden meerdere transmissiekanalen over één draad over te dragen, waardoor op grotere afstanden aan kabelkosten kan worden bespaard.

Tenslotte schroomt men tegenwoordig niet, indien geografische of politieke moeilijkheden het gebruik van draadverbindingen belemmeren ook draadloze schakels in te lassen, waarbij de kenmerklijke voordelen moeten worden afgewogen tegen zekere ongewisse atmosferische omstandigheden.

Getracht zal worden deze materie op eenvoudige wijze te behandelen voor technici, die hoewel niet direct hiermede in aanraking komende, hiervan toch, in verband met examenstof, een inzicht moeten hebben.

In tegenstelling tot de meer schakeltechnische vraagstukken in de automatische telefoontechniek, is kennis van de wisselstroomtheorie hierbij noodzakelijk.

Enige onderwerpen van belangrijke aard zijn :

- 1e. Het omzetten van geluidsenergie in elektrische energie en omgekeerd.
- 2e. Het overbrengen van de (relatief kleine) elektrische energie over grote afstanden, met zo gering mogelijke verliezen.
- 3e. De vorm, waarin deze energie aan het begin van de verbindingsweg wordt ontvangen, moet aan het einde daarvan zo nauwkeurig mogelijk daarmede overeenkomen.
Wij zeggen: Met zo gering mogelijke *vervorming*.
- 4e. Voorkomen moet worden, dat de overdracht gehinderd wordt door in of buiten de transmissieweg voorkomende *storende signalen*.

Bovendien moeten alle oplossingen, die worden toegepast, economisch verantwoord blijven.

(wordt vervolgd).

Wanneer „Voorschriften” voor meerdere uitleg vatbaar zijn, is het goed deze in discussie te brengen en dan samen te trachten tot de beste oplossing te komen. Dit was de bedoeling van het artikel onder bovenstaande titel in ons Maartnummer.

Hierin werden 5 punten aangegeven, welke bij het bepalen van de wijze van

niemand bezwaar hebben. Bij de praktische uitvoering van las B, zoals in fig 8, thans fig 2, geschetst, wijkt men dan echter van sommige punten af, zodat een en ander niet met elkaar overeenkomt.

Daaruit zou de conclusie moeten worden getrokken, dat men — alvorens de aderverdeling in de VK-schets aan te geven — eerst een schets moet maken van de

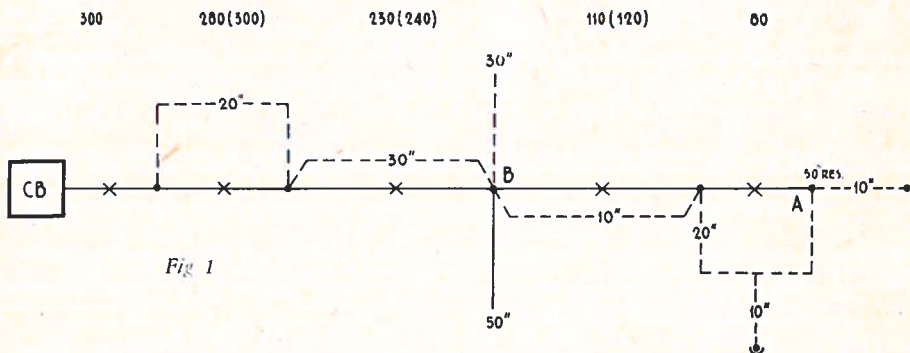


Fig 1

lassen zouden kunnen worden aangehouden. Uit enkele ingezonden opmerkingen kwam naar voren, dat men bij het toe-

lassen, waar méér dan 4 kabels bijeenkomen; in dit geval bij las B.

Doet men dit met toepassing van de 5

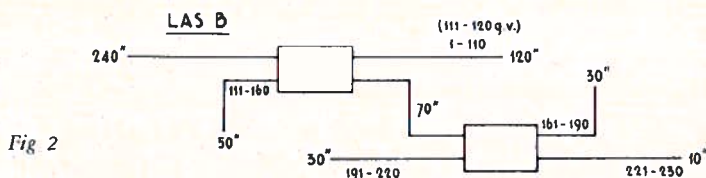


Fig 2

passen van deze punten onderscheid moet maken tussen:

- het opzetten van de aderverdeling in de VK-schets;
- de praktische uitvoering van het laswerk.

Tegen de aderverdeling, zoals deze gegeven was in fig 7, thans fig 1, zal wel

stelregels, dan krijgt men de schets van fig 3.

Brengt men de gevonden gegevens over in de VK-schets, dan zal het er om las B uitzien als in fig 4 aangegeven.

We zullen hier wel even aan moeten wennen, maar wat is er feitelijk op tegen? De logische en praktische werk-

Enige jaren geleden is in het Studieblad een reeks artikelen verschenen over de organisatie van de Hoofdafdeling Telegrafie, Telefonie en Radio. Aldus luidde — destijds — de naam van dit onderdeel van ons bedrijf.

Een spreekwoord zegt „de tijden veranderen en wij met hen”. We zouden er van kunnen maken: de tijden veranderen en de organisatie van de bedrijven met hen. Vooral in een levenskrachtig en dynamisch bedrijf als PTT zijn uitbreidingen, veranderingen en opheffing van diensten niet van de lucht. Soms zijn ze van ondergeschikte aard, soms grijpen ze diep in onze bedrijfsgemeenschap in. Het is daarom toe te juichen, dat de redactie van het Studieblad aandacht schenkt aan de noodzaak om publicaties, die niet meer in overeenstemming zijn met de huidige toestand, te verversen.

Vandaar dat wij thans opnieuw gaan beschouwen de situatie — in organisatorisch opzicht — van de Hoofdafdeling TT, waarvan inmiddels de „R” is afgevallen. Waar die R gebleven is, zullen we straks ontdekken.

Laat ons, alvorens in de Hoofdafdeling zelve af te dalen, eerst een terreinverkenning plegen en zien, hoe ons bedrijf in grote delen is verdeeld. Het schema geeft daarvan een overzicht.

Bovenaan staat *Posterijen*. Deze plaats komt haar toe; zij is het oudste kind van de familie en bovendien: onder haar vaandel dienen meer medewerkers dan in enig ander deel van het bedrijf, namelijk 23.000 van de 52.000!

De dienst der *Posterijen* is te verdelen in *centrale leiding* en *uitvoerende dienst*, tot de laatste behoren de post- en tele-

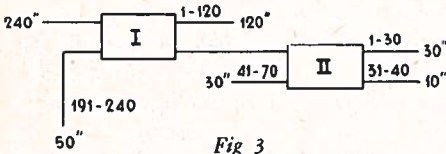


Fig 3

wijze gaat hier toch vóór de getallen in de administratie!

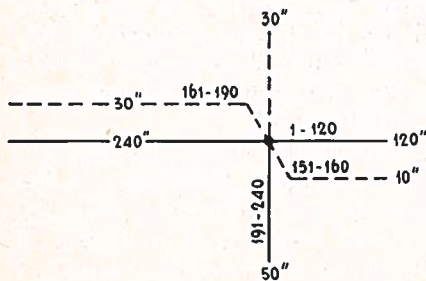


Fig 4

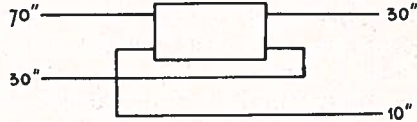
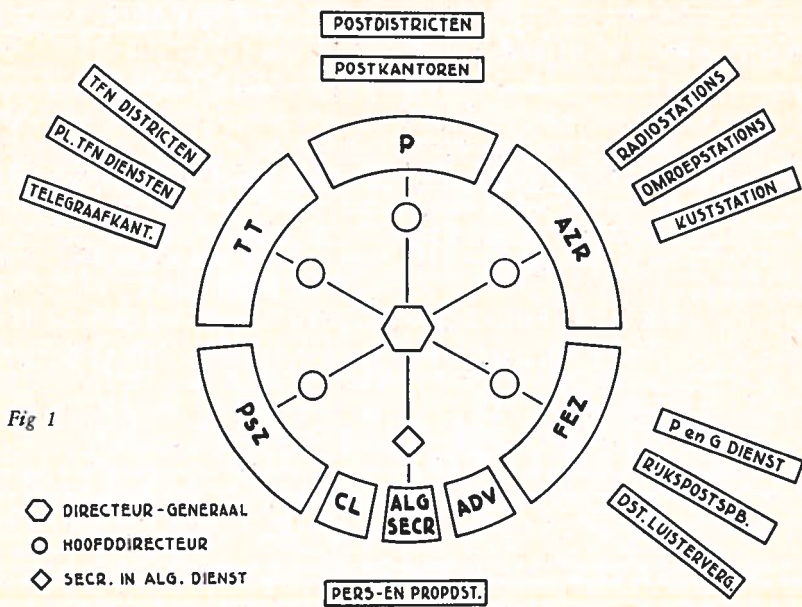


Fig 5

Iemand tekende las II in fig 3 nog als in fig 5 aangegeven, waarschijnlijk om zo weinig mogelijk doplassen te verkrijgen. We hebben het allen jarenlang zo gedaan.

Dit grapje kost echter enkele meters 10'' en 30'' kabel meer en dat is het minder maken van 40 doplassen niet waard.

Wanneer deze laatsten met linnen band goed vastgebonden worden, is er geen gevaar voor fouten te duchten.



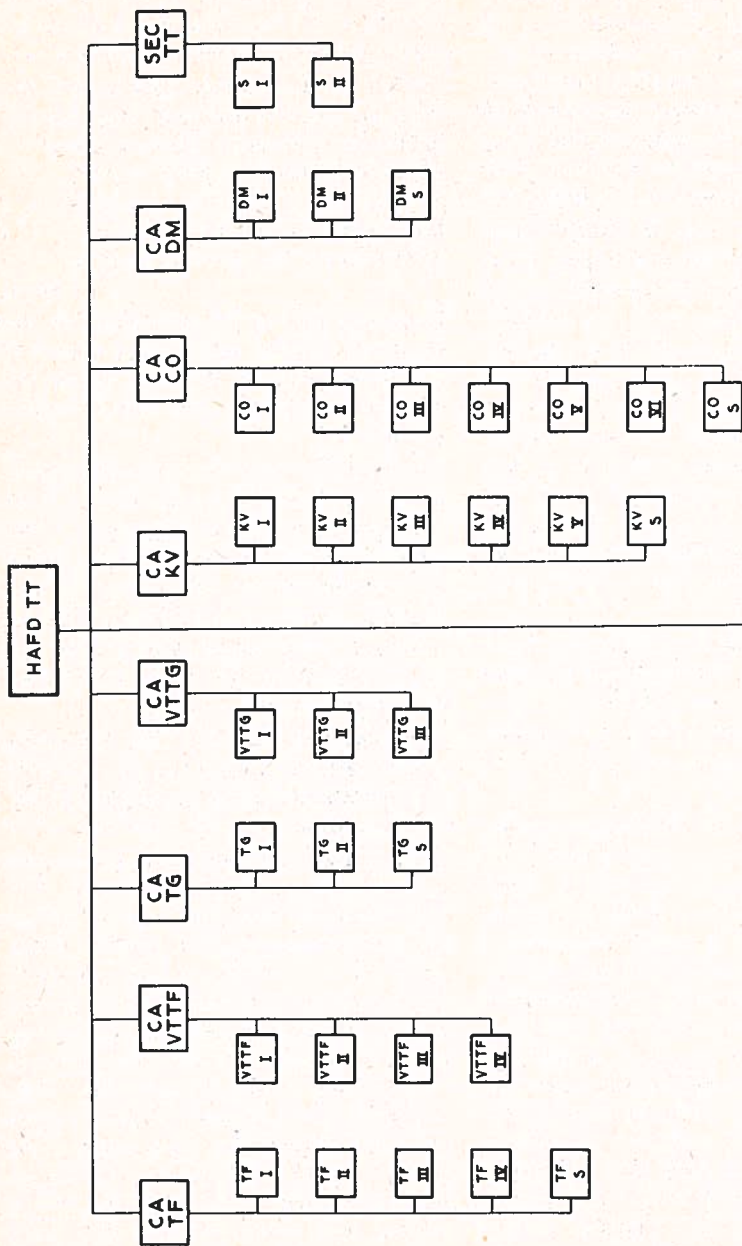
graafkantoren, die regionaal in *post-districten* zijn samengevoegd. Het zijn in het bijzonder deze kantoren en — zij het in mindere mate — de post-districtsburelen, waar het publiek met „de post”, dus met *het bedrijf*, in aanraking komt. Hier straalt dus het bedrijf naar buiten; hier is het aanrakingsvlak tussen publiek en bedrijf.

Naast dit bedrijfsdeel, in de terminologie van het bedrijf een *Hoofdafdeling* genoemd, vinden we, links en rechts daarvan, twee andere Hoofdafdelingen: die der *Telegrafie en Telefonie*, en die van *Algemene Zaken en Radio*. Bij laatstgenoemde komt dus de „Radio” te voorschijn; inderdaad is deze bij een reorganisatie destijds van de ene naar de andere Hoofdafdeling overgegaan.

Telegrafie en Telefonie, 2e en 3e letter van PTT, beide broederlijk vereend in één sector, omdat zij op vele punten, zowel wat techniek als exploitatie betreft, nauwe verwantschap vertonen (beide werken met toestellen, verbindingen en

centralen, beide kennen gebruikers/abonné's en verkeersafwikkeling, beide dienen de verreberichtgeving). Ook hier, evenals bij Posterijen, te verdelen in *centrale leiding* en *uitvoerende dienst*. Wat Telefonie betreft vinden we die uitvoerende dienst in de *telefoondistricten* en *plaatselijke telefoondiensten* (in de steden Asd, Gv en Rt). De (uitvoerende) telegraafdienst is in het algemeen, zoals dat officieel heeft „verenigd met de postdienst ter plaatse”, hetgeen betekent dat post en telegraaf onder één beheer, nl dat van de chef van het plaatselijke kantoor, staat. Alleen in de grote steden Asd, Gv en Rt zijn afzonderlijke telegraafkantoren, onder een eigen directeur en alleen deze kantoren behoren tot de Hoofdafdeling TT.

Ook wat de Hoofdafdeling TT betreft, komt het publiek in het algemeen slechts met de uitvoerende dienst in aanraking; de talrijke centrales en de burelen of kantoren van de plaatselijke diensten en districten.



**ORGANISATIESCHEMA
HOOFDAFDELING TT**

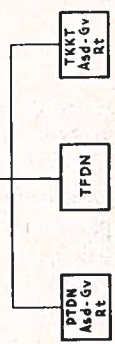


Fig 2

De delen van *Algemene Zaken* en *Radio*, die „naar buiten” werken, liggen uiteraard bij het deel *Radio* van die Hoofdafdeling. Dit zijn de stations voor de radio-omroep (zoals bijv. Lopik), de stations voor de radioverkeersdienst (zoals Kootwijk en Nederhorst den Berg) en het kuststation Scheveningen-Radio (zenders te Scheveningen en Kootwijk; ontvangers en verkeersdienst te IJmuiden).

In de bovenhelft van de cirkeldiagram vinden we dus 3 Hoofdafdelingen, waarvan de activiteiten direct gericht zijn op de dienstenverlening aan het publiek. Voor het goed functioneren van het bedrijf zelf moeten we echter nog aan enkele andere dingen aandacht schenken: *personeel* en *financiën*. Hetgeen op dit terrein verricht moet worden is zo omvangrijk, dat het noodzakelijk is, ook hier hoofdafdelingen te vormen: de Hoofdafdeling *Personeelszaken* (Psz) en de Hoofdafdeling *Financiële en Economische Zaken* (FEZ).

Omdat de taak van Psz uitsluitend is, de personeelszorg te behartigen, zijn er geen delen, waarmee het publiek in aanraking komt of waarvan dit gebruik maakt. „Uitsteeksels” vinden we, in ons diagram, hier dus niet.

Feitelijk zou dat bij FEZ ook zo zijn. Haar taak is te zorgen, dat het bedrijf nu en in de toekomst financieel in evenwicht blijft en dat er steeds voldoende geld in het laatje is om de onkosten te bestrijden. Daar komt heel wat bij kijken, want het gaat hier om honderden miljoenen guldens. Maar ook hier is er alleen sprake van een naar binnen gerichte activiteit en ook hier zou men dus geen „uitsteeksels” moeten aantreffen. Intussen PTT verleent nog enkele diensten aan het publiek, die wel bijzonder in het „geldelijke vlak” liggen. Dit zijn de diensten, die verleend worden door de *Postchèque- en Girodienst*, de *Rijkspostspaarbank* en de *Dienst Luister-*

vergunningen. Het ligt nu voor de hand, deze bedrijfsdelen bij de Hoofdafdeling FEZ onder te brengen. Zodat FEZ dus, evenals P, TT en AZR van enige „naar buiten werkende” delen is voorzien.

Ziedaar nu de vijf Hoofdafdelingen van PTT. De cirkel is daarmee nog niet voltooid: we zien nog 3 blokken. Deze — géén Hoofdafdeling zijnde — zijn: het *Algemeen Secretariaat* (Alg Secr) het *Centraal Laboratorium* (CL) de *Adviseurs en Adviescommissies*

(Adv).

De leiders hiervan staan, evenals die der Hoofdafdelingen, rechtstreeks onder de *Directeur-Generaal*. Aan het hoofd van een Hoofdafdeling staat een *Hoofddirecteur*.

Directeur-Generaal, de 5 Hoofddirecteuren en de Secretaris in Algemene Dienst (die Hoofd is van het Algemeen Secretariaat) vormen tesamen de *Directieraad*, het hoogste bestuurscollege van PTT.

Na deze algemene verkenning gaan we ons nu in het bijzonder bezighouden met de Hoofdafdeling TT. Daarna zullen we AZR beschouwen.

Wat is de taak van TT? Zeer eenvoudig gesteld deze: te zorgen dat de bevolking van Nederland kan telegraferen en telefoneren. Daar zit nogal wat aan vast!

Want om dat mogelijk te maken, moeten er centrales geïnstalleerd worden, verbindingskabels tussen die centrales gelegd en versterkers opgenomen worden, installaties van eenvoudige tot zeer gecompliceerde aard bij de aangeslotenen aanwezig zijn, tarieven bepaald worden en nog zo een en ander. Dit alles zowel voor de telefonie als voor de telegrafie. Meer nog, niet alleen gemaakt of geïnstalleerd en in bedrijf gegeven, maar steeds — en prima — in bedrijfsvaardige toestand gehouden worden. Dit vergt een massa mensen, een massa materieel, een massa voorschriften en tenslotte ... een massa zorgen.

Het berekenen, installeren en onderhouden van een telefooncentrale is iets geheel anders dan het leggen van interlocale telefoonkabels of ... het bepalen van tarieven. Elke soort van werk stelt zijn bijzondere eisen aan de kennis of de vaardigheid van de werker. Daarom is er een arbeidsverdeling geschapen. In het „landelijke deel” van TT vinden we de telefoondistricten, plaatselijke telefoondiensten en telegraafkantoren, elk met hun onderverdeling in kleine werkgebieden. In het centrale deel van TT onderscheiden we de „afdelingen”. De volledige aanduiding is „centrale afdelingen”, om aan te geven, dat zij, centraal gelegen in de Hoofdbestuurssfeer, werkzaam zijn voor het gehele landelijke PTT-apparaat.

Deze centrale afdelingen zijn belast met voorbereiding en uitwerking van richtlijnen, voorschriften enz en hebben voorts een controlerende en coördinerende (bundelende) taak. Aldus wordt verzekerd dat de *uitvoerende* instanties (zoals telefoondistricten, plaatselijke diensten en telegraafkantoren) op gelijke wijze werken. Telefoonapparatuur in Maastricht bijv zal nu op precies dezelfde wijze geïnstalleerd worden en onderhouden als in Groningen of in Maartensdijk; de aboné-aansluiting te Burgerdam en die te Cadzand lijken als twee druppels water op elkaar; een lokaal gesprek in Hellendoorn kost evenveel als een dito te Halfweg. Het voordeel is, dat de ene Nederlander er niet beter of slechter aan toe is dan de andere, dat grote hoeveelheden gelijksoortig materieel centraal — en dus voordelig — kunnen worden ingekocht en cmtr Jan Bee, bij verplaatsing van Den Bosch naar Zwolle, zijn werkzaamheden aldaar op dezelfde voet kan voortzetten.

Enkele CA'n hebben, naast de richtlijnen-gevende taak, nog een uitvoerende taak; we komen daar later op terug.

Hoe heeft de Hoofdafdeling TT het werk nu verdeeld? Wel, het centrale deel van die Hoofdafdeling is opgebouwd uit de volgende *Centrale afdelingen*:

Telefonie (CA TF)

Verkeer en Tarieven Telefonie
(CA VTTF)

Telegrafie (CA TG)

Verkeer en Tarieven Telegrafie
(CA VTTG)

Kabels en Versterkers (CA KV)

Coördinatie (CA CO)

Draadomroep en Mobilfoon (CA DM)

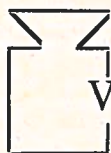
Secretariaat (TTS)

Behalve deze delen, zijn er, zoals reeds eerder vermeld werd, de uitvoerende organen.

In de volgende artikelen zullen we nu aan elk der genoemde delen een korte beschouwing wijden. We kunnen ons zodoende vertrouwd maken met het werk dier afdelingen en ook iets horen over de interne organisatie. Want zoals er een splitsing is in (centrale) afdelingen, is elke afdeling op haar beurt onderverdeeld in groepen, waarbij aan elk een deel van de taak van die afdeling ter uitvoering is gegeven. Deze groepen heten hier *burelen*.

Nog even, voor we beginnen: *hoofden van afdelingen* zijn in het algemeen hoofdingenieurs bd of ad of inspecteurs bd of ad. *Chefs van burelen* kunnen zijn hoofdingenieurs, inspecteurs of referendaris.

(wordt vervolgd).



Vraag 57.

Kunt U in de vragenbus de afleiding van het getal π behandelen?

Antwoord 57.

In en om een regelmatige veelhoek kan een cirkel beschreven worden zie fig 1. Het ligt voor de hand, dat de omtrek van de cirkel kleiner is dan die van de omgeschreven veelhoek en groter dan van de ingeschreven veelhoek. Wanneer we het aantal zijden van de in- en omgeschreven veelhoek voortdurend laten toenemen, dan worden de zijden oneindig klein en krijgen we een aaneenschakeling van oneindig smalle driehoekjes, waaruit beide veelhoeken zijn opgebouwd.

We zouden een cirkel op kunnen vatten

als een veelhoek met een oneindig aantal zijden of anders gezegd, als een n -hoek, waarin n oneindig groot is.

De verschillen tussen de omtrekken van de om- en ingeschreven n -hoek worden steeds kleiner naarmate n groter wordt. Zij naderen echter nooit geheel tot nul, hoe groot we n ook nemen.

We kunnen de omtrek van de cirkel slechts benaderen door op zeker moment de omtrek gelijk te stellen aan die van de in- of omschreven n -hoek.

Hoe groot is nu de omtrek?

De ingeschreven 6-hoek, zie fig 5, wordt gevormd door 6 gelijke driehoeken, want we weten, dat als van een gelijkbenige driehoek de tophoek 60° is, alle hoeken 60° zijn. Nu is de bissectrice (dat is de

(vervolg examenvragen)

- b. de spanning aan het verbruikstoestel.
- c. het spanningverlies in de geleidingen.

Vraag 4.

Een elektrische kachel heeft een weerstand van 110 ohm en wordt aangesloten op een spanning van 220 volt.

Hoe groot is de stroomsterkte in de keten?

Vraag 5.

Men heeft een serie-schakeling van vier condensatoren, c_1 , c_2 , c_3 en c_4 . Elke condensator heeft een capaciteit van $2 \mu\text{F}$. Hoe groot is de capaciteit van deze keten?

Vraag 6.

Men schakelt de hieronder volgende condensatoren in serie :

a. vier maal $8 \mu\text{F}$.

b. $2 \mu\text{F}$, $4 \mu\text{F}$, $8 \mu\text{F}$ en $10 \mu\text{F}$.

c. vier maal $4 \mu\text{F}$.

d. tien maal $2 \mu\text{F}$.

Bereken voor de gevallen a, b, c en d de totale capaciteit van de keten.

Vraag 7.

Men schakelt de condensatoren uit de gevallen a, b, c en d nu parallel. Bereken voor deze schakelingen de vervangingscapaciteit.

Vraag 8.

Men schakelt vier condensatoren ieder met een capaciteit van $2 \mu\text{F}$ in serie. Deze schakeling noemen wij gemakshalve rij I. Daarna schakelt men zo'n zelfde rij (rij II) parallel aan rij I.

Bereken de vervangingscapaciteit van de gehele schakeling.

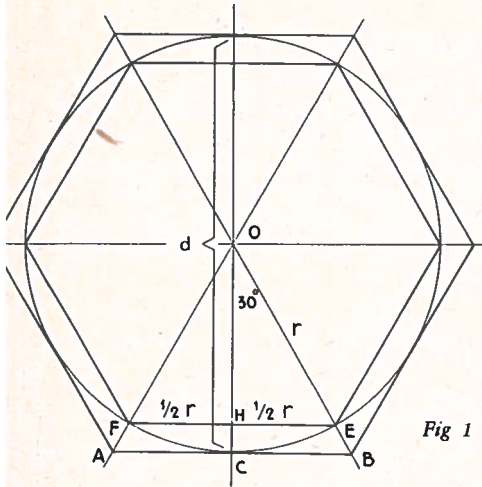
lijn die de tophoek in tweeën deelt) van de tophoek van een gelijkbenige driehoek tevens zwaartelijn en hoogtelijn.

We mogen dus zeggen:

Driehoek FOH is gelijk aan driehoek OHE.

De tophoeken zijn gelijk, nl 30° .

We stellen nu $OE = r$ (r stelt voor de straal van de cirkel).



$$FE : AB = \frac{1}{2}r \sqrt{3} : r \text{ of}$$

$$FE : AB = \frac{1}{2}\sqrt{3} : 1$$

$$FE = \frac{1}{2}\sqrt{3} (AB)$$

$$AB = \frac{FE}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

We hadden reeds gezien, dat $FE = r$, zodat we ook mogen schrijven

$$AB = \frac{r}{\frac{1}{2}\sqrt{3}}$$

De omtrek van de omgeschreven 6-hoek wordt nu:

$$6 AB = \frac{6r}{\frac{1}{2}\sqrt{3}} = \frac{6r\sqrt{3}}{\frac{3}{2}} =$$

$$6R \sqrt{3} \times \frac{2}{3} = 4r\sqrt{3}$$

Nu is $2r = d$. Dit in de formule gebracht geeft:

$$2d\sqrt{3} \text{ of } d \cdot 2\sqrt{3} = 3,46 d$$

Voor de omtrek van de ingeschreven veelhoek was gevonden $3d$.

De omtrek van de cirkel ligt dus tussen $3d$ en $3,46d$.

Berekenen we dit nu voor verschillende opeenvolgende regelmatige veelhoeken, dan krijgen we de volgende tabel:

In de driehoek OHE is HE gelijk aan $\frac{1}{2}r$ (eigenschap van een rechthoekige driehoek met een tophoek van 30°).

FH is ook gelijk aan $2 \times \frac{1}{2}r$. FH is dus gelijk aan r .

De omtrek van de 6-hoek wordt $6r$ of $3 \times 2r$.

$2r = d$ (middellijn). De omtrek is nu $3 \times d$.

De omtrek van de omgeschreven 6-hoek is $6 \times AB$ of $3 \times 2AB$.

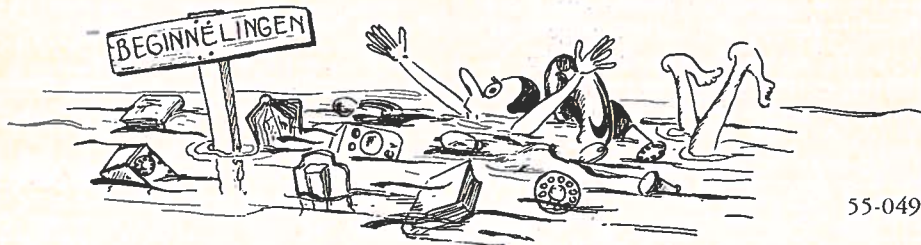
Volgens de stelling van Pythagoras is OH in driehoek OHE gelijk aan:

$$OH = \sqrt{r^2 - \left(\frac{1}{2}r\right)^2} = \sqrt{\frac{3}{4}r^2} = \frac{r}{2}\sqrt{3} = \frac{1}{2}r\sqrt{3}$$

Verder kunnen we de volgende evenredigheid opzetten:

Aantal zijden	omtrek ingeschreven cirkel	omtrek omgeschreven cirkel
6	$d \times 3$	$d \times 3,464101$
12	$d \times 3,105828$	$d \times 3,215390$
24	$d \times 3,123628$	$d \times 3,159660$
48	$d \times 3,139350$	$d \times 3,146086$
96	$d \times 3,141031$	$d \times 3,142714$
192	$d \times 3,141451$	$d \times 3,141874$
348	$d \times 3,141566$	$d \times 3,141647$
768	$d \times 3,141592$	$d \times 3,141593$

We zien uit de tabel, dat de omtrekken van de in- en omgeschreven n -hoek hoe langer hoe dichter bij elkaar komen te liggen, naarmate n groter wordt. Bij de



55-049

DE GRONDBEGINSELEN DER

Electrotechniek III

DE WET VAN OHM.

Bij de behandeling van de begrippen *spanning*, *stroomsterkte* en *weerstand* hebben we verschillende vergelijkingen gemaakt met water, dat door buizen stroomt en analoog hiermede beziën de electriciteit, welke door een koperdraad vloeit.

Het zal U daarbij al opgevallen zijn, dat er een betrekking moet bestaan tussen deze 3 grootheden.

Wanneer we een duims buis hebben, dan wordt de hoeveelheid water, welke per sec door deze buis vloeit, bepaald door de druk op het water; hoe hoger de wa-

768-hoek is er nog slechts een verschil in de 6e decimaal.

Stelt men zich tevreden met 5 decimalen en wel met het getal 3,14159 dan is de omtrek van de cirkel $d \times 3,14159$.

Het juiste getal, waarmede we d moeten vermenigvuldigen, is onmeetbaar of irrationaal. Men stelt dit voor door de Griekse letter π (pi).

Ludolf van Ceulen heeft in het jaar 1596 dit getal tot 35 decimalen nauwkeurig berekend en vond

$\pi =$

3,14159265358979323846264338327950288...

Hij heeft het gepresteerd door te rekenen tot en met de 1073741284-hoek.

Als beloning voor zijn volharding heeft men in 1840 op zijn grafsteen het getal in 35 decimalen gebeiteld.

tertoren, hoe sneller het water stroomt. Gaan we uit van een bepaalde druk, dan zal door een dunne buis — die méér weerstand biedt dan een wijde — minder water stromen dan door een wijde.

De natuurkundige *Ohm* had ook al gauw ontdekt, dat het bij de electriciteit evenzo was.

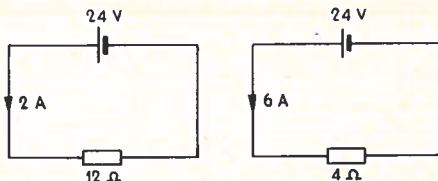


Fig 1

Degenen, die zich nader in meetkundige beschouwingen willen verdiepen, worden verwezen naar het boek van Egmond Colerus: *Van punt naar vierde dimensie*.

VERHOOGING ABONNEMENTSPRIJS

Van f 1,- op f 1,25 per kwartaal

Tot heden is het ons gelukt om, niettegenstaande stijgingen van de drukkosten e.d., het studieblad voor de luttele prijs van f 1,- per kwartaal ter beschikking te stellen van onze abonné's. Om het voortbestaan van ons moole blad te waarborgen zijn wij helaas genoodzaakt met ingang van 1 Juli 1955 de abonnementsprijs te verhogen tot 1,25 per kwartaal. Wij twijfelen er niet aan of U zult zich dit geringe offer ten dienste van het doel waarvoor het wordt gevraagd, gaarne getroosten. Gelukt het U an vele collega's met U, een flink aantal nieuwe abonné's voor het blad te winnen, dan achten wij het niet onwaarschijnlijk, dat de verhoging van de abonnementsprijs binnen auzienbare tijd weer ongedaan kan word-n gemaakt. Wilt U Uw beste beentje eens voorzetten? Nieuwe abonné's kunt U bij de correspondent ter plaatse opgeven, of regelrecht bij de administratie, Laan Copes van Cattenburch 10 te 's-Gravenhage.

ADMINISTRATEUR

Een batterij met een bepaalde spanning stuurt door een grote weerstand minder stroom dan door een kleine weerstand, zie fig 1; *de stroomsterkte is bij constante spanning omgekeerd evenredig met de weerstand.*

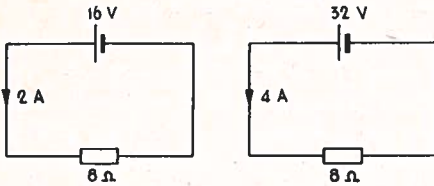


Fig 2

Maakt men bij een bepaalde weerstand de spanning $2 \times$ zo groot, dan wordt de stroomsterkte $2 \times$ zo groot, zie fig 2; d.w.z. *de stroomsterkte is bij constante weerstand evenredig met de spanning.*

De *Wet van Ohm* leert ons dan ook het volgende:

de stroomsterkte is evenredig met de spanning en omgekeerd evenredig met de weerstand.

Deze regel in een formule uitgedrukt geeft:

$$I = \frac{E}{R} \text{ of:}$$

$$\text{stroomsterkte} = \frac{\text{spanning}}{\text{weerstand}}$$

Voor deze formule kunnen we ook schrijven:

$$E = I \times R \text{ of:}$$

spanning = stroomsterkte \times weerstand
en:

$$R = \frac{E}{I} \text{ of:}$$

$$\text{weerstand} = \frac{\text{spanning}}{\text{stroomsterkte}}$$

Voorbeeld 1.

Een lamp wordt aangesloten op een spanning van 125 V. De weerstand van

de lamp is 100 Ω . Hoe groot is de stroomsterkte door de lamp?

Antwoord 1.

$$I = \frac{E}{R} = \frac{125}{100} = 1,25 \text{ A}$$

Voorbeeld 2.

Een strijkijzer heeft een weerstand van 110 Ω en neemt een stroom op van 2 A. Op welke spanning is het apparaat aangesloten?

Antwoord 2.

$$E = I \times R = 2 \times 110 = 220 \text{ V.}$$

Voorbeeld 3.

De wikkeling van een relais wordt aangesloten op een spanning van 60 V en neemt een stroom op van 150 mA. Hoe groot is de weerstand van de wikkeling?

Antwoord 3.

$$R = \frac{E}{I} = \frac{60}{0,15} = 400 \Omega.$$

Let wel!

De wet van Ohm leert ons:

$$\frac{\text{ampères}}{\text{volts}} = \text{ohms.}$$

Is de stroomsterkte in mA gegeven, dan moet men deze bij de berekening dus tot A omwerken, d.w.z. door 1000 delen; de breuk laat zich dan in de regel niet zo gemakkelijk uit het hoofd uitvoeren.

We hebben vroeger op school geleerd, dat men van een breuk teller en noemer door een eenzelfde getal mag delen of met eenzelfde getal mag vermenigvuldigen; de waarde van de breuk blijft dan dezelfde.

Dus:

$$\frac{48}{16} = 3$$

$$\frac{48 : 4}{16 : 4} = \frac{12}{4} = 3$$

$$\frac{48 \times 2}{16 \times 2} = \frac{96}{32} = 3$$

Maar dan is ook:

$$\frac{\text{milliampères}}{\text{millivolts}} = \text{ohms,}$$

d.w.z. we vinden de juiste waarde van een weerstand in ohms, wanneer we de stroomsterkte in mA uitgedrukt laten en van de gegeven spanning mV maken, dus met 1000 vermenigvuldigen. Dan laat de breuk zich veel gemakkelijker berekenen.

Antwoord 3 hierboven zou dan nl luiden:

$$R = \frac{E}{I} = \frac{60000}{150} = 400 \Omega.$$

DE STROOMKETEN.

Wanneer de pompen onder in een wassertoren door een storing niet meer in staat zijn het water omhoog te brengen, dan zal het duidelijk zijn, dat er geen water meer uit de kranen komt, zodra het reservoir in de toren leeg is. De druk is dan weg.

Het zal weinig betoog behoeven, dat er ook geen elektrische stroom zal vloeien, wanneer er geen spanningsbron ter beschikking staat.

Wanneer $E = 0$ volt, dan is in $E = I \times R$ (wet van Ohm) ook $I = 0$, welke waarde de weerstand R ook mag hebben.

De elektrische stroombronnen zullen we later behandelen. Het zal uit het voorgaande al wel duidelijk geworden zijn, dat de electriciteit steeds vloeit van een punt van hoge spanning — we spreken ook van *potentiaal* (potentie betekent:

kracht) — naar een punt van lagere spanning.

Een stroombron heeft een bepaalde spanning; een droog element — zoals we reeds gezien hebben — heeft een spanning of een *potentiaalverschil* van $1\frac{1}{2}V$, één accumulatorcel van 2 V.

Men onthoude dat het woord: *spanningsverschil* in dit begrip verkeerd is!

Een stroombron heeft 2 klemmen, waar we een stroomketen op kunnen aansluiten. Er moet dan wel verschil zijn tussen deze 2 klemmen; bij de ene *klem* of *pool* moet de stroom *uit* het element komen, bij de andere *in* de batterij terugvloeien.

De eerste klem moet dus een hogere potentiaal hebben dan de laatstbedoelde; de eerste noemen we de *pluspool* en duiden deze aan met +, de andere heet de *minpool*, aangeduid met —.

De stroom loopt *buiten de stroombron* dus *van + naar —*.

Op blz 91 hebben we al gezien, dat de stroomsterkte overal in een keten gelijk is, tenminste, wanneer er geen vertakkingen zijn gemaakt. In elk geval is het zò: wanneer er bij de + pool bijv 10 A uittreedt, dan komt er bij de — pool ook 10 A weer binnen.

WEERSTANDEN IN SERIE GESCHAKELD.

In fig 3 is een stroomketen getekend, waarin opgenomen zijn een batterij van 110 V en 3 weerstanden R_1 , R_2 en R_3 .

De schakeling is zò gemaakt, dat de stroom vanuit de + pool eerst door R_1 , daarna door R_2 , om dan via R_3 naar de — pool terug te gaan naar de batterij.

Wanneer we de weerstand van de geleidingen verwaarlozen, dan zal het duidelijk zijn, dat de totale weerstand in de keten gelijk zal zijn aan:

$$R_1 + R_2 + R_3 = 12 + 17 + 26 = 55 \Omega.$$

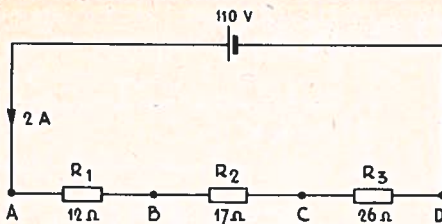


Fig 3

Volgens de wet van Ohm is dan

$$I = \frac{E}{R} = \frac{110}{55} = 2 \text{ A.}$$

Stellen we ons een batterij voor als een pomp, welke de electriciteit van een punt van lage potentiaal (bijv 0 volt) omhoog pompt tot een punt van hogere potentiaal (in dit geval 110 V), dan ligt het voor de hand, dat deze spanning bij het stromen van de electriciteit door de buitenketen weer verloren moet gaan.

Volgens de wet van Ohm is de spanning, welke nodig is om een stroom van 2 A door een weerstand van 12 Ω te sturen gelijk aan $2 \times 12 = 24 \text{ V}$.

Evenzo is voor de weerstand van 17 Ω een spanning van $2 \times 17 = 34 \text{ V}$ en voor die van 26 Ω een spanning van $2 \times 26 = 52 \text{ V}$ nodig.

Met deze $24 + 34 + 52 = 110 \text{ V}$ is de spanning van de batterij dus precies verbruikt.

Van punt A tot punt D in fig 3, waar-tussen een spanning van 110 V bestaat, daalt de spanning dus regelmatig 2 V per Ω weerstand; men spreekt van *spanningsverlies* of van *spanningsval*.

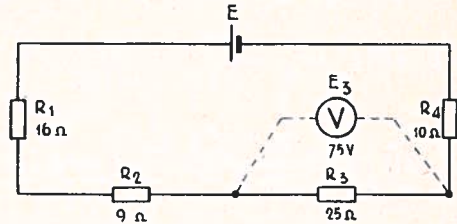
Tussen B en D is de spanning dus nog

$$110 - 24 = 86 \text{ V, tussen C en D nog} \\ 110 - 24 - 34 = 52 \text{ V.}$$

Nog een voorbeeld.

Vier weerstanden van resp 16, 9, 25 en 10 Ω zijn volgens fig 4 in serie geschakeld. De spanning E_3 , gemeten op de weerstand R_3 , bedraagt 75 V.

Bereken:



- de totale weerstand;
- de stroomsterkte;
- de spanningsverliezen in elke weerstand afzonderlijk;
- op 2 manieren de spanning van de batterij.

Oplissing.

a. $16 + 9 + 25 + 10 = 60 \Omega.$

b. $I = \frac{E_3}{R_3} = \frac{75}{25} = 3 \text{ A.}$

c. $E_1 = I \times R_1 = 3 \times 16 = 48 \text{ V.}$

$E_2 = I \times R_2 = 3 \times 9 = 27 \text{ V.}$

$E_4 = I \times R_4 = 3 \times 10 = 30 \text{ V.}$

d. $E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 48 + 27 + 75 + 30 = 180 \text{ V.}$

$E = I \times R_{\text{totaal}} = 3 \times 60 = 180 \text{ V}$

Voor vraagstukken zie blz 158.

- $672,84 + 1539,01 - 419,73 =$
- $672,84 \times 1539,01 : 419,73 =$
- $63 - 3 \times 21 + 63 : 3 - 21 + 63 \times 3 : 21 =$
- $\{ (63 - 3) \times 21 + 63 \} : 3 - 21 + 63 \times (3 : 21) =$
- $9 \frac{3}{4} + 10 \frac{5}{8} - 6 \frac{15}{16} : 3 \frac{7}{10} + 1,5 =$
- $R_1 : R_2 : R_3 = 3 : 5 : 7$.
De totale weerstand in de keten is 75Ω .

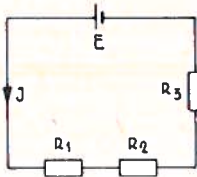


Fig 1

De stroomsterkte $I = 2 \text{ A}$.

Hoe groot is elke weerstand en welke is de spanning van de batterij?

- De spanning van 1 element = $1,5 \text{ V}$.

De batterij levert een stroom van $I = 250 \text{ mA}$.
 $R_1 = 19,2 \Omega$; R_2 is $4 \times$ zo groot.

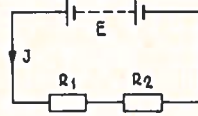


Fig 2

Hoe groot is R_2 ? Hoe groot is de spanning van de batterij? Uit hoeveel elementen is deze samengesteld?

- Bereken de weerstand van een koperdraad dik $1,5 \text{ mm}$ en lang 2826 m .
s.w. = $0,0175$.
- Een aluminium staaf van $20 \times 5 \text{ mm}$ heeft een weerstand van $0,00036 \Omega$. *s.w.* = $0,03$. Bereken de lengte.
- Drie weerstanden $R_1 = 12,25 \Omega$, $R_2 = 24,5 \Omega$ en $R_3 = 10,75 \Omega$ zijn in serie geschakeld; de stroomsterkte is 4 A .

Bereken de spanningsverliezen in elke weerstand afzonderlijk en op 2 manieren de aangelegde spanning.

Antwoorden op blz 160.

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

55-051

Aanhalingstekens.

Jan zei: „Als je even meegaat, laat ik je wat moois zien.”

„Als je even meegaat, laat ik je wat moois zien,” zei Jan.

„Als je even meegaat,” zei Jan, „laat ik je wat moois zien.”

Wat letterlijk zo gezegd wordt, staat tussen aanhalingstekens. Het eerste woord van een zin tussen aanhalingste-

kens begint met een hoofdletter. Let ook op dubbele punten en de komma. Wordt een aanhaling door een tussenzin in tweeën verdeeld, dan komt elk deel tussen aanhalingstekens.

Oefening 1.

Plaats hoofdletters en leestekens.

Een weddenschap.

Jan zei tegen Klaas ik wed dat je die eenvoudige woorden die ik je noemen

zal niet binnen een minuut kunt spellen
ik wed van wel zei klaas waarom gewed
riep jan om een cent zei klaas aangenomen
jan haalde zijn horloge voor de dag
en zei let nu op

brood

brood spelde klaas

kampen zei jan

kampen spelde klaas weer

mis zei jan

wel heb ik het woord niet goed gespeld
vroeg klaas

en het antwoord luidde het eerste en het
tweede woord heb je goed gespeld maar
het derde woord mis heb je in het ge-
heel niet gespeld en nu is de tijd om je
hebt verloren.

Oefening 2.

Plaats leestekens en hoofdletters.

marietje zei schreiend fik heeft mijn pop
stukgemaakt

de chauffeur riep taxi mijnheer.

de koopman schreeuwde over de markt
deze schoenen kunt U voor niets krijgen

ga je mee vroeg hans

waarheen vroeg jaap

in ga vlinders vangen was het antwoord
de kinderen zongen uit volle borst het

wilhelmus van nassauwe

hoe zullen we de winter doorkomen
klaagde de arme vrouw

toen de telefoon belde nam vader de
hoorn van de haak en zei met jansen

hoflaan

op het telegram stond dat piet morgen
komt

dat is aardig van piet zei moeder

vader zei ik dacht wel dat hij niet lang
meer zou wegbleven

rechts houden riep de verkeersagent

we werden opgeschrikt door het geroep
brand brand

Oefening 3.

Hoofdletters en leestekens.

Een vergissing.

frederik II was koning van pruisen hij

had een lijfwacht waartoe alleen grote
flinke soldaten behoorden als er weer een
soldaat voor de lijfwacht was aangenomen
dan moest hij eerst bij de koning komen
deze stelde dan altijd drie vragen hoe
oud ben je hoe lang ben je in mijn dienst
zijn het eten en de soldij naar je zin
nu was er een jonge fransman voor de
lijfwacht aangenomen hij kende geen
woord Duits en daarom had de kapitein
hem de antwoorden van buiten laten leren
hij kwam bij de koning en deze begon
heel toevallig met de tweede vraag
hoe lang ben je bij mij in dienst
twintig jaar sire antwoordde de fransman
hoe oud ben je vroeg de koning verwon-
derd

een jaar sire zei de soldaat

ben je gek of ben ik het riep de koning
woedend

allebei sire zei de soldaat met een effen
gezicht

dat is ook de eerste maal dat ik voor
gek wordt uitgemaakt vlegel

de fransman die verder geen Duits kende
zei geen woord meer op de andere vra-
gen van de koning eindelijk moest hij

er mee voor de dag komen dat hij geen
Duits verstond de koning kende geluk-
kig heel goed Frans en begreep nu wat

er aan de hand was

dat had je wel eerder kunnen zeggen
mopperde hij nog gelukkig voor de jonge
man nam de koning het gebeurde niet

al te zwaar op.

dat had je wel eerder kunnen zeggen
mopperde hij nog gelukkig voor de jonge
man nam de koning het gebeurde niet

al te zwaar op.

Het weglatingsteken.

Bouwland en weiland = bouw- en wei-
land.

Invoer en uitvoer = in- en uitvoer.

Herenkleding en kinderkleding = heren-
en kinderkleding.

Dameskapper en herenkapper = dames-
en herenkapper.

Let op: nu géén weglatingsteken!

Grote tuinen en kleine tuinen = grote
en kleine tuinen.

Oude boeken en nieuwe boeken = oude en nieuwe boeken.

Rijp fruit en onrijp fruit = rijp en onrijp fruit.

Het weglatingsteken wordt alleen gebruikt als er een stuk van een woord is weggelaten; niet wanneer een heel woord is weggelaten.

Oefening 4: Gebruik het weglatingsteken.

Bereken de inkoopprijs en de verkoopprijs. Er stonden dikke planken en dunne planken tegen de muur. Ik heb liever gebakken aardappels dan gekookte aardappels. Hier hangen blauwe handdoeken en witte handdoeken. Je moet platte borden en diepe borden klaar zetten. In die winkel is zeevis en riviervis te krijgen. De oprit en de afrit worden beide opnieuw gelegd. Ik zie liever gekleurde platen dan zwarte platen. In het aardrijkskundeboek staat een les over de invoer en de uitvoer van ons land. De rekenlessen en de taallessen zijn de voorname van de dag. Je rapport heeft lage cijfers en hoge cijfers. De warmoezenier had een druivenserre en een tomatenserre. Hij somde de voordelen en de nadelen op van het plan. In de Langstraat zijn schoenmakerijen en klompenmakerijen. Op de schaaftank lagen houten hamers en ijzeren hamers. Grote kranten hebben een ochtendeditie en een avondeditie. In het park stonden prachtige eikenbomen en beukenbomen. Bij de morgenschemering en avondschemering

zingen de vogels het mooist. De dief had gouden horloges en zilveren horloges gestolen. In die doos liggen tekenvoorbeelden en schrijffoorbeelden.

Oefening 5. Maak de zinnen af.

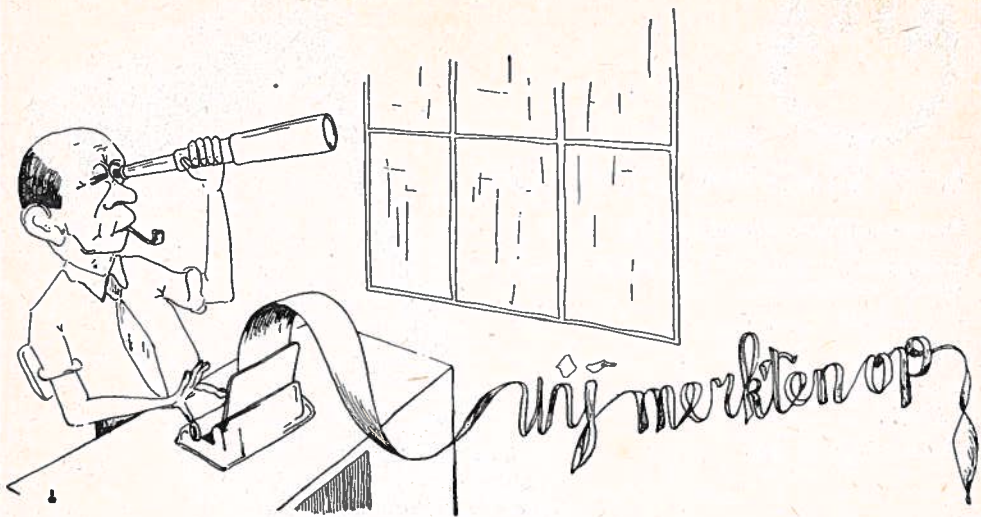
Je zou om acht uur hier zijn, maar ...
Dit huis in onbewoonbaar verklaard, zodat ... De man reed 's avonds zonder licht, daarom ... Ofschoon niemand regen verwacht had ... Op de scheepstimmerwerf maakten ze een lawaai, dat ... Als ik je daarmee een plezier kan doen, dan ... De hele rivier drijft vol ijs, zodat ... De storm heeft verschillende huizen vernield, waardoor ... Dat is nu de derde keer, dat je me bedriegt, waardoor ik je dan ook ... Niettegenstaande hij gewaarshuwd was voor die giftige bessen ... De boer verweidde zijn vee, omdat ... Bij dat drukke kruispunt zijn verkeerssignalen gekomen, omdat ... Er bestaat nog kans, dat we ijs krijgen, hoewel ... Doordat de levensmiddelen schaars waren, ... Mijn oom ziet graag een voetbalmatch; ... dan ook ... Omdat het zo hard waait ... De jongen liep zonder overjas, hoewel ... Je krijgt je huiswerk niet meer af, want ... De bommenwerper gooide meerdere bommen omlaag, maar ...

U weet toch wel, dat onze medewerker de door U gemaakte lessen belangeloos voor U corrigeert? Het enige wat U te doen heeft is, de gemaakte lessen in te zenden en een postzegel voor antwoord in te sluiten.

Antwoorden van de vraagstukken op blz 158.

1. 1792,12
2. 2467,08
3. 9
4. 429
5. 20.
6. $R_1 = 15 \Omega$.
 $R_2 = 25 \Omega$.
 $R_3 = 35 \Omega$.
 $E = 150 \text{ V}$.

7. $R_2 = 76,8 \Omega$.
 $E = 24 \text{ V}$.
 $n = 16$ elementen.
8. 28Ω .
9. 1,2 m.
10. $E_1 = 49 \text{ V}$.
 $E_2 = 98 \text{ V}$.
 $E_3 = 43 \text{ V}$.
 $E = 49 + 98 + 43 = 190 \text{ V}$.
 $E = 4 \times (12,25 + 24,5 + 10,75) = 190 \text{ V}$.



Nationale Vliegtuigmodelbouwwedstrijd.

In onderlinge samenwerking van de Muiderkring, de K.N.V.v.L., de N.V. Kon. Ned. Vliegtuigenfabriek Fokker, het ministerie van Verkeer en Waterstaat, de Rijksluchtvaartdienst en de Ned. Jeugd Gemeenschap wordt een nationale vliegtuigmodelbouwwedstrijd georganiseerd.

De wedstrijd omvat het bouwen van een schaalmodel van de Fokker S-14 en de F-24. Inlichtingen worden gaarne verstrekt door de Muiderkring, Postbus 10 Bussum, alwaar eveneens deelnemersformulieren aanvraagd kunnen worden.

* * *

Intercommunicatie-systeem met geheugen.

Een nieuw Amerikaans intercommunicatiesysteem heeft een kleine verbetering, welke handig is. Als men een in gesprek zijnd toestel opbelt, behoeft men niet meer te draaien tot de lijn vrij is, maar kan men rustig blijven wachten. Het in gesprek zijnde toestel „onthoudt” de oproep en brengt de verbinding tot stand zodra de lijn vrij is. De fabrikant is Stromberg-Carlson Co.

* * *

Zandstralen van schepen.

Het zandstralen van schepen, schrijft Bedrijf en Techniek, begint het afbikken meer en meer te vervangen. Deze bewerking werd in de laatste oorlog ontwikkeld. Met één zandstraal verricht een arbeider in dezelfde tijd net zoveel werk als tien anderen met bikhamers. In tegenstelling tot andere me-

thoden van zandstralen werkt men niet met gecompriëerde lucht, maar met een zand-watermengsel. Aan het water zijn corrosiewerkende stoffen toegevoegd.

* * *

Gesmolten staal direct tot platen walsen.

Bij het vervaardigen van staalplaat moet men het vloeibare staal eerst tot blokken gieten, welke daarna onder aanwending van grote kracht tot platen worden gewalst. Bessemer heeft reeds in 1857 ingezien, dat het mogelijk moest zijn het vloeibare metaal direct tot platen te vormen, getuige zijn patent over deze werkwijze. De enorme technische moeilijkheden, welke echter aan deze wijze van produceren kleefden, verhinderden toentertijd de toepassing ervan.

Uit de U.S.A., zowel als uit de Sovjet-Unie bereiken ons nu berichten, dat men daar het oude idee heeft opgevat en nu, dank zij de enorme technische vooruitgang sinds het midden der vorige eeuw, met meer succes.

Het Amerikaanse Hazelett-proces is reeds enige tijd bekend, maar over het Russische procédé van Grdin en Frolow zijn pas kortgeleden enige bijzonderheden openbaar gemaakt. Om te voorkomen, dat de plaat inwendig nog vloeibaar is, terwijl men aan de buitenzijde reeds gaat walsen, wordt de gegoten plaat in lagen opgebouwd. De nog hete plaat wordt daarna horizontaal omgebogen en vervolgens in een continu-proces warmgewalst, koudgewalst, gegloeid en koud nagewalst.



ELECTRO- DYNAMISCHE WATTMETERS

Nauwkeurigheid: klasse 0,1/0,2

draagbaar, gepantserd, voor gelijk- en één-
phase wisselstroom.

frequenties: 0-150 Hz.

Cos. φ 0-1,

spanningen:

120-240-480 Volt,

stroom: 2,5-5 Amp.



AFLEESBAARHEID:

- * voorzien van wijzer met draad: tot 1/100 van elke verdeling.
- ** door interpolatie:
met het blote oog: tot 1/10 van elke verdeling, met een loupe: tot 1/20 van elke verdeling.

Goedgekeurd door het Laboratorium van het Comité Electro-technique Belge.

ATEA voor alle elektrische meetinstrumenten.

AUTOMATIQUE ELECTRIQUE N.V.

FIL. NEDERLAND:

Huygensstraat 6, Den Haag.

