

15 OKTOBER 1957

STUDIEBLAD PTT

DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL

- Uitgave:** De Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de Kath. Bond van Overheidspersoneel.
- Redactie:** Hoofdredacteur: J. A. v. d. Touw. Redacteuren: J. C. Brakel, S. J. Geerlings en C. L. Quint. Secretaris: L. Neijenhuis.
- Redactie-adres:** Marktweg 342, Den Haag, Telefoon 33 62 65.
- Administratie:** Burg. van Karnebeeklaan 10, Den Haag, Giro 4073, Tel. 635932 t/m 635936.
- Abonnement:** F 5.— per jaar. Verschijnt omstreeks de 15e van iedere maand.
- Correspondentie:** Alle correspondentie betreffende verzending en administratie uitsluitend aan het adres: Burg. van Karnebeeklaan 10, Den Haag.
Alle correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, uitsluitend Marktweg 342, Den Haag.

IN DIT NUMMER VINDT U

N. O. W. Mountain	Iets over telecommunicatie in het algemeen en draaggolftelefonie in het bijzonder	Blz. 290
J. A. v. d. Touw	Examenantwoorden	„ 300
A. R. Bos	Statistiek en enkele toepassingen daarvan bij de bewaking van de betrouwbaarheid van de telecommunicatie	„ 301
M. J. J. Geertzen	De stroomvoorziening in een telefooncentrale	„ 312
P. v. d. Leest	Nederlands	„ 318

BIJ DE VOORPAGINA: *Bediening van de Wereldomroepzender.*

Iets over telecommunicatie in het algemeen en draaggolftelefonie in het bijzonder.

57-068

door N. O. W. MOUNTAIN

In een vorig artikel (juli 1957) maakten we reeds kennis met de steilheid van een triode en zagen we, dat deze steilheid werd uitgedrukt in de verhouding van de anodestroomverandering en roosterspanningsverhouding, bij een constante anodespanning. In ons voorbeeld was de steilheid van de triode 2,5 mA/V, hetgeen betekende, dat 1 volt roosterspanningsverandering 2,5 mA anodestroomverandering tot gevolg had.

Van de anodestroomverandering willen we nu gebruik gaan maken. We willen immers het vermogen, dat we aan de *ingang* van de triode, (het stuurrooster-circuit) toevoeren, versterkt aan de *uitgang* van deze triode (het anodecircuit) afnemen. Daartoe plaatsen we in het anodecircuit een weerstand R_u (zie figuur 11). De anodestroomverandering zal over deze weerstand R_u een spanningsverandering tot gevolg hebben. Aan de hand van fig. 11 gaan we nu een en ander bekijken. De negatieve roosterspanning V_g kunnen we weer variëren

met behulp van de variable spanningsdeler R_g . De klemspanning van de batterij is 245,5 volt (de inwendige weerstand van de batterij verwaarlozen we). De weerstand in het anodecircuit R_u is 7000 ohm. We stellen de negatieve roosterspanning V_g op -2 volt en zien dan (zie fig. 12), dat de anodestroom I_a 6,5 mA is. De spanningsval over de weerstand is dus $6,5 \times 7000 \times 10^{-3} = 45,4$ volt.

De anodespanning V_a op de triode is dus $245,5$ volt $- 45,5$ volt $= 200$ volt. Nu gaan we de negatieve roosterspanning wijzigen van -2 volt naar -1 volt, waardoor de anodestroom ook zal gaan veranderen. Volgens onze $I_a - V_g$ karakteristiek (fig. 12) zou de anodestroom nu 9 mA worden indien V_a constant zou blijven. Tengevolge van de toename der anodestroom zal het spanningsverlies over R_u echter ook groter worden en dus V_a kleiner worden. Door het kleiner worden van V_a zal echter ook de I_a weer kleiner worden. De roosterspanningsverandering van 1 volt zal dus geen anodestroom-

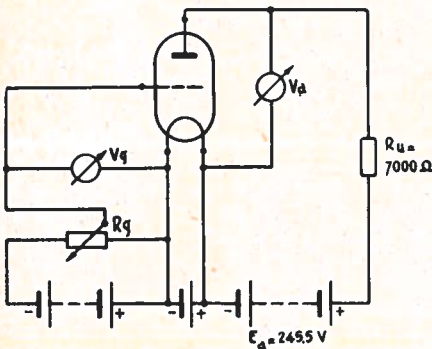


Fig. 11

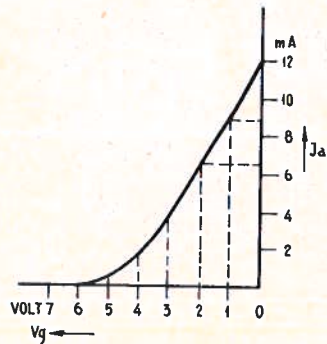


Fig. 12

verandering van 2,5 mA tot gevolg hebben. De steilheid wordt blijkbaar kleiner. Hoe nu de steilheid van een triode wordt met een weerstand in de anodeketen, wordt uitgedrukt in de formule:

$$S_d = S_s \frac{R_i}{R_i + R_u}$$

Hierin stelt S_s de *statische* steilheid van de triode voor. Dit is de steilheid, welke we reeds eerder besproken hebben, n.l. met $R_u = 0$ ohm.

S_d stelt de *dynamische* steilheid voor met R_u in het anodecircuit.

We zien uit bovenstaande formule, dat $S_d < S_s$ als $R_u \neq 0$ en ook dat $S_d = S_s$ indien $R_u = 0$.

S_d is dus een factor $\frac{R_i}{R_i + R_u}$

kleiner dan S_s als gevolg van de van R_u afhankelijke anodespanning aan de triode.

Onze triode, welke een statische steilheid had van 2,5 mA/V en een inwendige weerstand van 12500 ohm, zal dus met een R_u van 7000 ohm een dynamische steilheid hebben van

$$\frac{2,5 \times 12500}{12500 + 7000} = 1,6 \text{ mA/V.}$$

Eén volt roosterspanningsverandering zal dus nu in het anodecircuit over 7000 ohm $7000 \times 1,6 \times 10^{-3} = 11,2$ volt spanningsverandering geven. Zoals we reeds eerder hebben gezien, zal de anodestroom evenredig veranderen met de verandering van de roosterspanning, omdat we als uitgangspunt de negatieve roosterspanning zodanig hebben gekozen, dat we op het rechte gedeelte van de $I_a - V_g$ karakteristiek werken (fig. 12). De roosterspanningsverandering moet natuurlijk dusdanig zijn, dat we op het rechte gedeelte *blijven*. In serie met de vaste negatieve roosterspanning V_g schakelen we nu eens een sinusvormige wisselspanning $e_g = e_{gm} \sin \omega t$. De optredende roosterspanning is dus nu $V_g + e_{gm} \sin \omega t$.

Tengevolge van deze sinusvormige wisselspanning zal ook de anodestroom zich sinusvormig wijzigen. We noemen deze sinusvormige anodestroomverandering dan $i_a = i_{am} \sin \omega t$.

Figuur 13 stelt een eenvoudige versterker voor, waarin we weer gebruik maken van onze triode met $S_s = 2,5$ mA/V en $R_i = 12500$ ohm. T_1 en T_2 zijn de in- en uitgangstransformatoren van deze versterker, welke beide een transformatieverhouding van 4,5 hebben. Op de punten 3/4 van T_1 zal dus de spanning

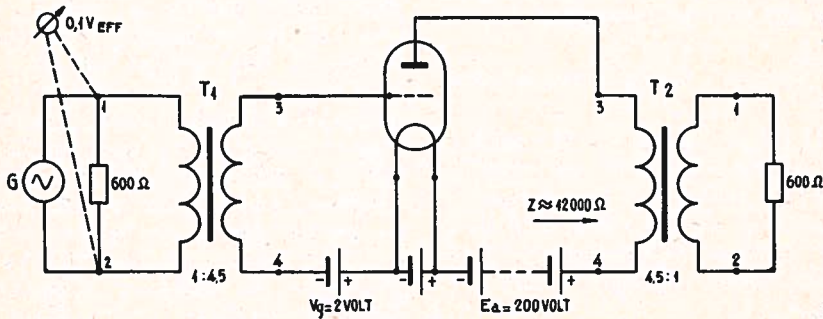


Fig. 13

0,45 volt bedragen indien de oscillator G een sinusvormige spanning afgeeft waarvan de effectieve waarde op de punten 1/2 van de transformator 0,1 volt bedraagt. De uitgangstransformator T_2 hebben we op de punten 1/2 belast met 600 ohm. Op de punten 3/4 van deze transformator T_2 zien we dus deze weerstand als een impedantie van

$$4,5^2 \times 600 = \text{ca. } 12000 \text{ ohm.}$$

De anodeglijkstroom I_a zal geen spanningsverlies over de wikkeling 3/4 van T_2 veroorzaken daar de ohmse weerstand (koperweerstand) te verwaarlozen is. De sinusvormige anodewisselstroom i_a ziet echter de impedantie van 12000 ohm. In het rooster-circuit zien we de vaste negatieve rooster spanning $V_g = -2$ volt met in serie de omhoog getransformeerde sinusvormige spanning met een effectieve waarde van 0,45 volt.

We zien nu, dat deze spanning $e_g = 0,45$ volt over de anode-impedantie van 12000 ohm een spanning van 6,9 volt effectief veroorzaakt.

$$S_d \text{ is n.l. } \frac{2,5 \times 12500}{12500 + 12000} = 1,27 \text{ mA/V}$$

en daar $i_a = S_d \cdot e_g = 1,27 \times 0,45 = 0,57$ mA, zal over de anode-impedantie van 12000 ohm een sinusvormige wisselspanning ontstaan groot $0,57 \times 12000 \times 10^{-3} = 6,9$ V. De spanning op de weerstand van 600 ohm op de punten 1/2 van de uitgangstrafo T_2 zal

$$\text{dus } \frac{6,9}{4,5} = 1,5 \text{ V zijn. Daar de generator G aan de ingang van de versterker op de punten 1/2 van } T_1 \text{ een spanning van } 0,1 \text{ V afgeeft en de spanning op de punten 1/2 van } T_2 \text{ (op de } 600 \text{ ohm) } 1,5 \text{ V bedraagt, hebben we een spanningsversterking gekregen welke } 15\text{-voudig is.}$$

Willen we deze in dB's uitdrukken, dan

zeggen we, dat de spanningsversterking $20 \log 15 = 23,5$ dB bedraagt.

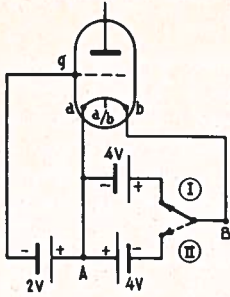
Willen we het in vermogensversterking uitdrukken, dan is deze versterking 225-voudig, n.l.

$$\left(\frac{1,5}{600}\right)^2 \times 600 : \left(\frac{0,1}{600}\right)^2 \times 600 = 225.$$

Drukken we deze vermogensversterking in dB's uit, dan is deze versterking $10 \log 225 = 23,5$ dB. Voor beide gevallen is de versterking dus 23,5 dB, omdat zowel de ingangsspanning als de uitgangsspanning op 600 ohm bepaald zijn.

Met behulp van deze versterker kunnen we de demping, welke in de transmissiegeleiders ontstaat, opheffen. Door de weerstand van 600 ohm op de ingang als potentiometer uit te voeren, kunnen we de graad van versterking nog variëren van b.v. 0—23,5 dB. Ongeveer 25 jaar geleden zouden we dan ook zeer tevreden met dit type versterker zijn geweest. Tegenwoordig maken we in onze versterkers echter geen gebruik meer van trioden, voeden we de gloeidraad niet meer met gelijkspanning en gebruiken we geen negatieve rooster spanning-batterij meer.

Waarom voeden we aanvankelijk de gloeidraad uitsluitend met gelijkstroom? We weten, dat door verhitting van de gloeidraad (kathode) de voor de werking van de buis benodigde elektronen vrijkomen. Ten gevolge van de positieve spanning op de anode t.o.v. de gloeidraad (kathode) worden deze elektronen door de anode aangetrokken en zal er in het anodecircuit een elektronenstroom lopen. Deze stroom kunnen we sturen (groter of kleiner maken) door het stuurrooster meer of minder negatief t.o.v. de gloeidraad (kathode) te maken. Bekijken we nu eens figuur 14. De gloeistroombatterij kunnen we om-



Punt a/b stelt het midden van de gloeidraad voor.

°Fig. 14

polen, zodanig, dat voor geval I de —pool aan punt A ligt (en de +pool aan punt B) en voor geval II de +pool aan punt A ligt (en de —pool aan punt B).

Voor de gevallen I en II zal het stuurrooster g een bepaalde potentiaal t.o.v. de gloeidraad hebben. Dit potentiaalverschil zal echter niet voor alle deelen van de gloeidraad even groot zijn, terwijl de voorwaarden voor de gevallen I en II verschillend zullen zijn. We zullen deze gevallen I en II nader bekijken.

De klemspanning van de negatieve roosterspanningsbatterij is 2 V en de +pool van deze batterij hebben we aan punt A verbonden. De klemspanning van de gloeistroombatterij bedraagt 4 V en de polariteit kunnen we voor beide gevallen veranderen.

Geval I:

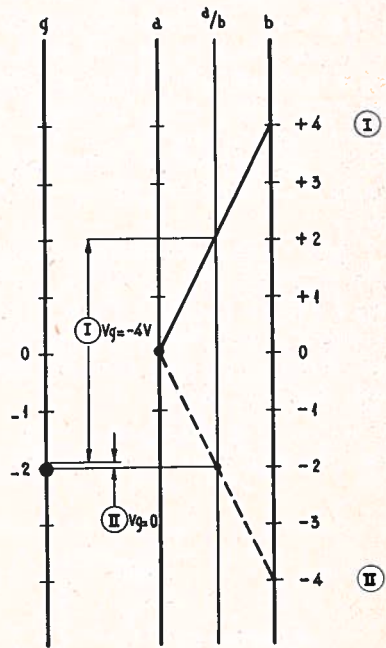
De —pool van de gloeistroombatterij ligt aan punt A; het stuurrooster g is voor punt a (van de gloeidraad) 2 V negatief en voor punt b (van de gloeidraad) 6 V negatief. Ten opzichte van het midden van de gloeidraad (punt a/b) is het stuurrooster 4 V negatief ten opzichte van de gloeidraad.

Geval II:

De +pool van de gloeistroombatterij ligt aan punt A; het stuurrooster g is voor punt a weer 2 V negatief. Voor punt b van de gloeidraad is het stuurrooster g echter 2 V positief.

Ten opzichte van het midden van de gloeidraad (punt a/b) is er nu geen potentiaalverschil met het stuurrooster g. Een en ander is in een potentiaal-diagram weergegeven, zie fig. 15.

We kunnen dus nagaan, dat voor de gevallen I en II de anodestroom I_a zeer veel zal verschillen.



Potentiaal-diagram van fig. 14

Indien we het potentiaal van punt a/b als gemiddeld potentiaalverschil t.o.v. g beschouwen, dan zien we, dat in geval I het stuurrooster g, t.o.v. punt a/b van de gloeidraad 4 V negatief is. Voor geval II is er echter geen potentiaalverschil tussen g en a/b.

Fig. 15

Zouden we de gloeidraad nu in plaats van met gelijkstroom met wisselstroom voeden, dan zou de anodestroom in dezelfde frequentie variëren als de gloeistroomvoedingsfrequentie.

Dit is niet toelaatbaar. We kunnen echter toch de gloeidraad voeden met wisselstroom, doch laten dan de gloeidraad geen elektronen uitzenden. We brengen n.l. om de gloeidraad, hiervan elektrisch gescheiden, een buisje van een sterk emitterende stof aan. Dit buisje wordt door middel van de gloeidraad verhit en zendt nu de elektronen uit. Dit emitterende buisje is nu de kathode geworden en wordt in het rooster-anodecircuit opgenomen (fig. 16). Daar dit buisje (de kathode) elektrisch gescheiden is van de gloeidraad en de gloeidraad niet meer in het kathode-rooster-anodecircuit voorkomt, kunnen we de gloeidraad rustig met wisselstroom voeden. Dit type buizen, met gescheiden gloeidraad en kathode, noemen we indirect verhitte buizen.

In onze telecommunicatie-installaties wordt hoofdzakelijk van indirect verhitte buizen gebruik gemaakt. In de volgende schema's zullen we de gloeidraad niet meer tekenen, daar deze voor de schakelingen geen nut heeft.

Zo, onze gloeistroombatterij zijn we kwijt. Nu eens zien of we ook van de

negatieve roosterspanningsbatterij kunnen afkomen.

In de schakeling van figuur 17 zal een anodestroom I_a lopen van +pool, batterij, anode, kathode naar -pool anodebatterij. Deze stroom zal over R_k een spanningsval doen ontstaan met een zodanige polariteit, dat punt p hoger in potentiaal is dan punt q. De grootte van deze spanning is dus $I_a R_k$. Verbinden we nu (fig. 18) het stuurrooster met punt q, dan zal het stuurrooster dezelfde potentiaal hebben als q. De kathode bij punt p heeft een positieve potentiaal ten opzichte van het stuurrooster (of wel het stuurrooster is negatief ten opzichte van de kathode). Is de anodestroom I_a b.v. 6 mA en de kathodeweerstand $R_k = 330$ ohm, dan zal de spanningsval over R_k ongeveer 2 V bedragen. Dit is dus de negatieve roosterspanning V_g . We hebben nu geen roosterspanningsbatterij meer en toch negatieve roosterspanning, welke we *automatische* negatieve roosterspanning zullen noemen.

De weerstand R_k werkt ook nog stabiliserend voor de anodestroom. Zou door veroudering van de buis de elektronenemissie teruglopen, dus ook de anodestroom, dan zal ook de spanning over R_k kleiner worden. Ook de negatieve roosterspanning wordt kleiner, waar-

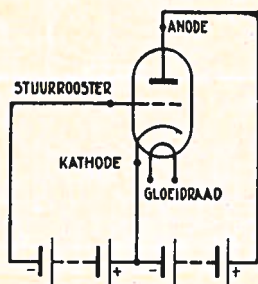


Fig. 16

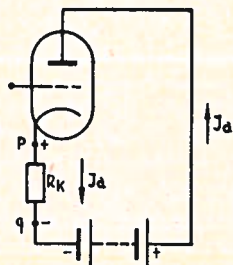


Fig. 17

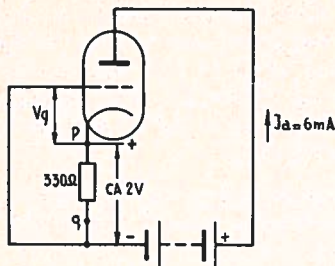


Fig. 18

door de anodestroom weer kan toenemen. We zagen reeds, dat bij de triode de dynamische steilheid S_d (met weerstand R_u in de anodeketen)

$$\frac{R_i}{R_i + R_u}$$

kleiner was dan de statische steilheid S_s (zonder R_u).

Indien we een middel kunnen vinden om de invloed van de veranderlijke anodespanning op de anodestroom tegen te gaan, dan kunnen we de dynamische steilheid weer vergroten en misschien de statische steilheid benaderen.

We brengen daartoe tussen het stuurrooster en de anode een tweede rooster aan en geven dit tweede rooster, wat we het schermrooster zullen noemen, een positief potentiaal ten opzichte van de kathode, b.v. 100 V (zie figuur 19).

Verbreken we het anodecircuit, dan zal dit schermrooster als anode dienst gaan doen. De elektronen zullen onder invloed van de positieve potentiaal van dit rooster worden aangetrokken en er zal dan een bepaalde schermroosterstroom I_{g2} gaan lopen. Herstellen we nu weer het anodecircuit en geven we de anode b.v. een positieve spanning (t.o.v. de kathode) van 200 V, dan zullen de meeste elektronen, welke onder invloed van V_{g2} een bepaalde snelheid hebben gekregen, door de mazen van dit schermrooster heen schieten en door de anode

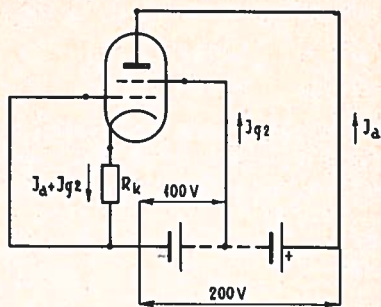


Fig. 19

worden aangetrokken. Er zal nu een anodestroom I_a gaan lopen en de schermroosterstroom I_{g2} zal kleiner zijn, daar het aantal elektronen, dat het schermrooster g_2 bereikt, sterk verminderd is.

Het is wel in te zien, dat een bepaalde verandering van de anodespanning V_a de anodestroom I_a nu veel minder zal beïnvloeden dan bij een triode het geval was. De aantrekkingskracht op de elektronen wordt nu praktisch bepaald door de grootte van de schermrooster-spanning. Als we nu naar zorgen, dat de spanning op de anode hoger in potentiaal is dan het schermroosterpotentiaal, zodat de doorschietende elektronen een reden vinden om zich op de anode te nestelen, dan zal de grootte van deze anodespanning minder van invloed zijn.

Daar nu een bepaalde ΔV_a een veel kleinere ΔI_a tot gevolg heeft, zal de R_i van een *tetrode*, zoals we deze buis noemen, veel groter zijn dan die van een triode. Tengevolge van deze grotere R_i zal de dynamische steilheid ook groter worden, daar in de vorm

$$\frac{R_i}{R_i + R_u},$$

welke de verhouding tussen statische en dynamische steilheid aangeeft, de R_i van veel minder invloed is.

In ons versterker voorbeeld met de triode was de R_i van deze buis 12500 ohm en was de anode-impedantie 12000 ohm.

De verhouding tussen S_s en S_d was:

$$\frac{R_i}{R_i + R_u} = \frac{12500}{24500} = 0,51$$

Bij een tetrode is een R_i van 100000 ohm niet ondenkbeeldig. In dit geval wordt de verhouding tussen S_s en S_d dus:

$$\frac{100000}{11200} = 0,90.$$

We zien, dat de dynamische steilheid nu de statische steilheid dicht benadert. Toch is deze tetrode nog niet ideaal. Wanneer n.l. de elektronen, welke door het schermrooster heen schieten, met grote snelheid op de anode botsen, kunnen er bij deze botsing nieuwe elektronen uit de anode worden vrijgemaakt. We noemen deze elektronen *secundaire elektronen*. Deze secundaire elektronen treden met vrij geringe snelheid uit de anode.

Nu kunnen er omstandigheden zijn, dat de spanning op de anode ongeveer gelijk of soms iets lager is dan de schermroosterspanning. De vrij gekomen secundaire elektronen bevinden zich nu in een elektrisch veld tussen schermrooster en anode en kunnen, indien de potentiaal van het schermrooster gelijk is aan of iets groter is dan de potentiaal van de anode, door het schermrooster worden aangetrokken. Hierdoor ontstaat een vergroting van de schermroosterstroom en dus een afname van de anodestroom.

Om dit nadeel van de tetrode tegen te gaan, plaatsen we tussen het schermrooster en de anode een derde rooster, het z.g.n. *vang- of remrooster*. Een buis, zoals nu voorgesteld in figuur 20, met drie roosters en dus in totaal vijf elektroden, noemen we een *penthode*. Het vangrooster verbinden we in het algemeen met de kathode en het heeft dus dezelfde potentiaal als de kathode. De secundaire elektronen, welke van de anode vrij komen, zullen nu niet meer in een elektrisch veld komen waar prak-

tisch geen potentiaalverschil aanwezig is, doch blijven onder invloed van de aantrekkende kracht van de anode, welke altijd veel hoger in potentiaal is dan het vang- of remrooster. De anodestroom neemt dus niet af en de schermroosterstroom niet toe.

Resumeren we nog even de functies van alle elektroden van de penthode, dan zien we:

- door middel van de gloeidraad wordt de kathode verhit. Deze kathode zendt elektronen uit, welke als een wolk om de kathode *zweven*.
- Onder invloed van het positieve schermrooster, welke deze elektronen aantrekt, krijgen deze elektronen een grote snelheid, waardoor ze door de mazen van dit rooster heen schieten en via het vangrooster (waardoor ze ook, ten gevolge van hun snelheid, heen schieten) op de anode terechtkomen.
- door de grote snelheid, waarmee deze elektronen tegen de anode aanbotsen, zullen secundaire elektronen vrijkomen, welke naar het schermrooster kunnen gaan (onder bepaalde omstandigheden).
- het vangrooster zal deze secundaire elektronen als het ware opvangen of afremmen, daar dit rooster de kathode potentiaal heeft en de anode dus een veel grotere aantrekkung op deze secundaire elektronen uitoefent dan het vang- of remrooster.

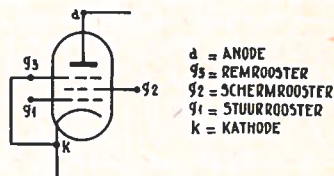


Fig. 20

e. met behulp van het stuurrooster kunnen we de grootte van de elektronenstroom naar schermrooster en anode regelen en wel in het bijzonder de anodestroom.

Met onze wetenschap van indirect verhitte buizen, automatische negatieve roosterspanning en penthode, tekenen we nog eens onze versterker van fig 13, maar nu met de toepassing van al dit nieuws. Zie fig. 21a. De gebruikte penthode is een EF6, waarvan bekend is, dat bij een anodespanning $V_a = 250$ V, een schermroosterspanning $V_{g_2} = 100$ V en een negatieve roosterspanning $V_{g_1} = -2$ V, de anodestroom I_a 3 mA is. De schermroosterstroom I_{g_2} is dan 0,8 mA, terwijl de steilheid S_s 1,8 mA/V is. Als inwendige weerstand R_i wordt 2,5 M Ω opgegeven.

De transformatoren T_1 en T_2 hebben weer een transformatieverhouding van 4,5. Voor de weerstand R_k kiezen we een waarde van 530 ohm. Daar de R_i van de EF6 zeer hoog is ten opzichte van de anode-impedantie van 12000 ohm, zal de verhouding

$$\frac{R_i}{R_i + R_u} \left(= \frac{2500000}{2512000} = 0,995 \right)$$

praktisch 1 zijn.

De $S_s \approx S_d$. De anodewisselstroom $i_a = S_{eg} = 1,4 \times 0,45 = 0,81$ mA. De spanning op de punten 3/4 van T_2 is dus:

$$0,81 \times 12000 \times 10^{-3} = 9,7 \text{ V.}$$

Op de punten 1/2 van T_2 , dus op 600 ohm, is de spanning

$$\frac{9,7}{4,5} = 2,16 \text{ V.}$$

De spanningsversterking is nu

$$20 \log \frac{2,16}{0,1} = 23,7 \text{ dB.}$$

Ondanks de geringe steilheid van deze penthode ten opzichte van onze eerste triode, hebben we toch een grotere versterking als gevolg van de grotere R_i van deze penthode, waardoor $S_d \approx S_s$.

Als we figuur 21a nog eens goed bekijken zien we, dat de weerstand R_k *ontkoppeld* is door een capaciteit. Waarom hebben we dit nu gedaan? Dit gaan we nu bespreken en maken dan kennis met de *negatieve terugkoppeling* of *tegenkoppeling*.

Om automatische negatieve roosterspanning te verkrijgen, maken we, zoals reeds eerder besproken, gebruik van de weerstand R_k in het kathode-circuit. Zoals

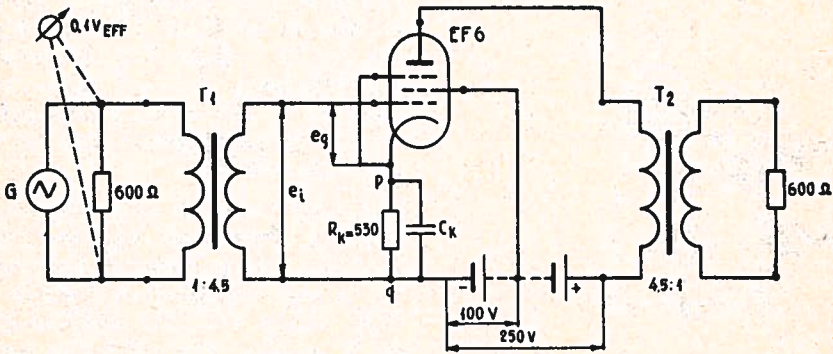


Fig 21a

al eerder werd besproken, oefent deze weerstand R_k een stabiliserende invloed uit op de anodestroom I_a . Wil door de een of andere oorzaak de anodestroom I_a :

1. toenemen, dan zal ook de spanning over R_k toenemen, de negatieve rooster spanning ook groter worden en zal hierdoor de toename van I_a worden tegengewerkt.
2. afnemen, dan zal ook de spanning over R_k afnemen, de negatieve rooster spanning ook afnemen en zal hierdoor het kleiner worden van I_a worden tegengewerkt.

Wat gaat er nu gebeuren, indien we de anodestroom doelbewust laten variëren door aan het stuurrooster een sinusvormige wisselspanning toe te voeren? Dit doen we dus in fig. 21a. Daar we de weerstand R_k met behulp van de condensator C_k voor wisselstroom hebben kortgesloten, zal de spanning e_i tussen stuurrooster en punt q, dus ook tussen stuurrooster en punt p staan.

We beschouwen deze spanning e_i op het moment, dat de stuurroosterzijde maximaal positief is ten opzichte van punt q (dus ook van punt p) en noemen de spanning tussen stuurrooster en punt p, dus tussen stuurrooster en kathode, e_g . Zolang

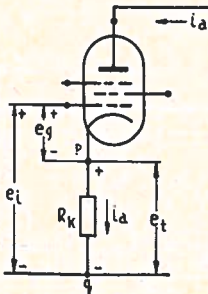


Fig. 21b

R_k voor wisselstroom nul ohm is zal $e_i = e_g$ zijn. Deze e_i doet een sinusvormige anodestroom i_a ontstaan, die op dit te beschouwen moment ook maximaal is.

Nu laten we de capaciteit C_k weg (zie fig 21b). De momentele maximale anodestroom i_a zal nu over R_k een spanning e_t doen ontstaan, die in serie staat met e_g en ook maximaal is. Punt p is dus maximaal positief ten opzichte van punt q. Aanvankelijk was $e_i = e_g + e_t$ (ofwel $e_i = e_g + i_a R_k$).

Daar e_i in grootte niet is veranderd, is e_g kleiner geworden, n.l. $e_g = e_i - e_t$. Deze beredenering geldt ook voor het geval, dat de stuurroosterzijde maximaal negatief is ten opzichte van punt q.

We zien dus, dat de spanning e_t , welke over R_k ontstaat, de aangelegde ingangsspanning e_i tegenwerkt. We zagen reeds, dat bij pentoden de dynamische steilheid praktisch gelijk is aan de statische steilheid, zolang $R_u \ll R_i$

Daar $i_a = S e_g$ en $e_g = e_i - e_t$ mogen we dus schrijven:

$$i_a = S(e_i - e_t) = S(e_i - i_a R_k) = S e_i - S i_a R_k$$

$$\text{of wel } i_a = \frac{S e_i}{1 + S R_k}$$

Zodra we dus R_k , met behulp van een capaciteit, voor wisselspanning kortsluiten zien we weer, dat $i_a = S e_i$ en e_i is dan e_g . De weerstand R_k verkleint de anodestroom i_a met een factor $1 + S R_k$. Zo op het eerste gezicht hebben we dus eigenlijk alleen maar last van deze weerstand R_k .

Niet omdat deze de negatieve rooster spanning levert, maar wel omdat hierdoor de i_a wordt verkleind. Toch zullen we in zeer veel gevallen dankbaar gebruik maken van deze *verkleiningsfactor* $1 + S R_k$. Het verkleinen van de i_a door middel van de weerstand R_k noe-

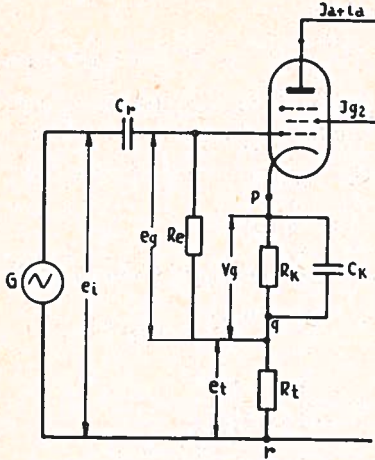


Fig. 22

men we *negatief terugkoppelen* of *tegenkoppelen*.

Waarom willen we in vele gevallen negatief terugkoppelen? Door veroudering van de buizen zal de steilheid verminderen en zal dus ook de i_a kleiner worden, daar de i_a afhankelijk is van de steilheid. Indien we nu eens R_k dusdanig groot maken, dat het produkt $SR_k \gg 1$ is, dan kunnen we in de formule

$$i_a = \frac{Sei}{1 + SR_k}, \text{ de } 1 \text{ in de noemer}$$

van de breuk gerust weglaten.

De formule wordt dan:

$$i_a = \frac{Sei}{SR_k} = \frac{ei}{R_k}.$$

We zien dus, dat ingeval R_k zo groot wordt gekozen, dat $SR_k \gg 1$, de grootheid S niet meer in de formule voorkomt.

Een verandering van de versterking als gevolg van achteruitgang der steilheid wordt dus door de negatieve terugkoppeling te niet gedaan. Dit is dus wel een ideale vorm van schakelen. Toch kunnen we R_k niet zonder meer vergroten, daar

hiermede de negatieve roosterspanning ook wordt veranderd.

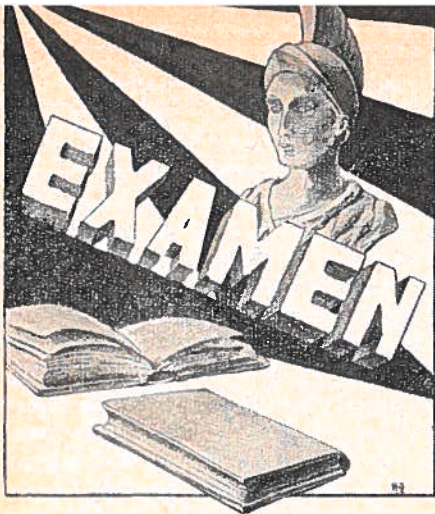
Om toch een grotere tegenkoppeling te krijgen en de negatieve roosterspanning niet te veranderen, passen we b.v. de schakeling van fig. 22 toe. De weerstanden R_k en R_t in het kathodecircuit worden doorlopen door de anodeglijksstroom I_a en de anodewisselstroom i_a .

De schermroosterstroom laten we buiten beschouwing. Daar de kathodeweerstand R_k voor wisselspanning is kortgesloten, door middel van een capaciteit C_k , zal er alleen een spanning $V_g = I_a R_k$ over deze weerstand ontstaan. De zijde q van R_k is door middel van een (rooster)weerstand R_e welke een vrij grote waarde heeft (b.v. $1 \text{ M}\Omega$), verbonden met het stuurrooster. Het stuurrooster heeft dus dezelfde potentiaal als punt q en is dus negatief ten opzichte van de kathode. De negatieve roosterspanning wordt dus nog bepaald door R_k . De (negatieve terugkoppel)weerstand R_t wordt ook doorlopen door $I_a + i_a$. Deze weerstand is echter niet door een capaciteit voor wisselspanning kortgesloten.

Over deze weerstand staan dus de spanningen $I_a R_t$ en $i_a R_t$. Daar het stuurrooster door C_r voor gelijkspanning is gescheiden van punt r zal de gelijkspanning $I_a R_t$ het stuurrooster niet beïnvloeden. Voor wisselspanning vormt deze C_r echter geen beletsel, zodat ook nu weer geldt $e_i = e_g + e_t$, daar ook nu weer $I_a R_t = e_t$. Door nu de negatieve terugkoppel- of tegenkoppelweerstand te vergroten of te verkleinen, kunnen we de negatieve terugkoppeling of tegenkoppeling vergroten of verkleinen, zonder dat we de negatieve roosterspanningsinstelling wijzigen.

In ons volgend artikel gaan we nu een versterkte laagfrequente telefoonverbinding opbouwen.

(wordt vervolgd).



Examenantwoorden. 57-069

1. De hoeveelheid elektriciteit bedraagt dan:

$$Q = I \times t = 10 \times 3 \times 3600 = 108000 \text{ C.}$$

$$2. t = \frac{Q}{I} = \frac{9600}{2} = 4800 \text{ sec. of}$$

$$\frac{4800}{60} = 80 \text{ minuten,}$$

of 1 uur 20 minuten.

$$3. I = \frac{Q}{t} = \frac{216000}{6 \times 3600} = 10 \text{ A}$$

$$4. q = 0,785 \times d^2 = 0,785 \times 0,1 \times 0,1 = 0,00785 \text{ mm}^2.$$

$$R = \frac{l \times \rho}{q} = \frac{0,8 \times 0,42}{0,00785} =$$

42,8 Ω

$$5. R_{t_2} = R_{t_1} \left\{ 1 + \alpha (t_2 - t_1) \right\}$$

$$R_{t_2} = 32 \left\{ 1 + 0,0037 (45 - 15) \right\}$$

$$= 32 (1 + 0,0037 \times 30)$$

$$= 32 \times 1,111 = 35,55 \Omega$$

6. Per uur wordt er 0,6 kWh toegevoerd, in 4 uur dus $4 \times 0,6 = 2,4 \times 864 \text{ kcal}$.
Om één liter water van 10 °C op

95 °C te brengen zijn 85 kcal nodig.

$$\frac{2,4 \times 864}{85} = 24 \text{ liter water kunnen}$$

dus in 4 uur van 10° C op 95 °C worden gebracht.

7. Het apparaat verbruikt per uur:

$$\frac{12}{3} = 4 \text{ kWh.}$$

De aansluitwaarde is dus 4 kW.

$$I = \frac{P}{E} = \frac{4000}{220} = 18,18 \text{ A.}$$

$$R = \frac{E}{I} = \frac{220}{18,18} = 12,1 \Omega$$

$$8. Q = 0,24 \times I^2 \times R \times t.$$

$$a. I = \sqrt{\frac{Q}{0,24 \times R \times t}} = \sqrt{\frac{4147200}{0,24 \times 50 \times 6 \times 3600}} = \sqrt{160} = 12,6 \text{ A.}$$

$$b. E = I \times R = 12,6 \times 50 = 630 \text{ V.}$$

9. Om 30 liter water 1 °C warmer te maken zijn 30 kcal nodig.

Om 30 liter water 92 °C warmer te maken zijn $92 \times 30 = 2760 \text{ kcal}$ nodig.

Per seconde is er aan nuttige warmte

$$\frac{2760}{15 \times 60} = 3,067 \text{ kcal nodig.}$$

Per seconde wordt er in de ketel warmte ontwikkeld gelijk aan:

$$P_t = \frac{P_n}{\eta} = \frac{3,067}{0,55} = 5,57 \text{ kcal.}$$

1 kcal/sec = 4,17 kW.

De aansluitwaarde moet dus bedragen:

$$5,58 \times 4,17 = 23,27 \text{ kW.}$$

$$10. \eta = \frac{P_n \times 100}{P_t} =$$

$$\frac{10 \times 736 \times 100}{8000} = 92 \%$$

STATISTIEK en enkele toepassingen daarvan bij de bewaking van de betrouwbaarheid van de telecommunicatie

door A. R. BOS

57-070

(*Vervolg van bladz. 273*).
Grafische voorstellingen.

In de vorige bijdrage vertelden we iets over het rapport, waarin de resultaten van een onderzoek samengevat worden en over de belangrijke taken, die de tabel daarin vervult n.l.:

- 1e. als reservoir voor statistisch materiaal en
- 2e. als hulpmiddel, om zowel bijzonderheden in een reeks cijfers, als het verband tussen enige grootheden aan te tonen (de coaxiale tabel).

Voor het laatste doel voldoet de tabel evenwel niet geheel. Bij het uitsluitend toepassen van tabellen gaan vaak belangrijke bedrijfsbijzonderheden verloren. Dit gevaar bestaat vooral bij grote tabellen. Het lezen van een tabel vergt nu eenmaal kennis, vaardigheid en enige inspanning. Deze inspanning zal in het algemeen pas opgebracht worden, wanneer door een bijzonderheid de interesse gewekt is. Het verdient daarom aanbeveling naast de tabellen nog enige diagrammen en grafieken in het verslag op te nemen. Zij stellen de lezer n.l. in de gelegenheid snel in de feiten te kunnen doordringen.

De diagrammen zijn door hun vorm uitstekend geschikt als „blikvanger”. Ze worden daarom veel gebruikt bij voorlichting die enigszins populair gehouden moet worden. Zo wordt er in jaarverslagen, bij het onderwijs, op tentoonstellingen, bij excursies en waar men buitenstaanders de eerste kennismaking met gecompliceerde zaken moet vergemakkelijken, een dankbaar gebruik gemaakt van de diagrammen.

Kunnen de diagrammen gekleurd en in een aantrekkelijke vorm gebracht worden,

dan zal dat er nog meer toe bijdragen de eventuele dorheid van cijfers te doorbreken. Een verslag b.v. zal dan in breder kring resultaten afwerpen. Zo worden de diagrammen, die voorkomen in het jaarverslag van ons bedrijf, vervaardigd in samenwerking met de dienst voor esthetische vormgeving. Deze dienst bezorgde ons ook enkele voorbeelden voor deze bijdrage, helaas weerspiegelen deze niet helemaal de bedoelingen van de DEV, doordat deze voorbeelden hier niet in kleuren zijn uitgevoerd.

De deskundige stelt meer belang in exacte cijfers. Hij eist de mogelijkheid tot kritische beoordeling van het statistisch materiaal en van het tegen elkaar af kunnen wegen van de grootheden.

De tabel voldoet weliswaar hieraan, maar toch moet gezegd worden, dat men er met grafieken nog beter in slaagt een overzichtelijk beeld te geven van hetgeen anders met reeksen cijfers aangetoond zou moeten worden. De grafiek wordt door de deskundige vooral gebruikt;

- a) om typische eigenschappen van de onderzochte grootheden (regelmatigheden of onregelmatigheden in een bepaald gebied) op het spoor te komen.
- b) om na te gaan of er verband of onderlinge beïnvloeding bij de verschijnselen bestaat en
- c) om ontbrekende cijfers uit een reeks te kunnen aanvullen met verantwoorde schattingen. (*interpolatie of extrapolatie*).

Deze keer zullen we de techniek van het ontwerpen en het lezen van grafieken behandelen. Vooraf echter een opsomming met enige toepassingen van de vele soor-

ten grafische voorstellingen, die bij statistische publikaties gebruikt kunnen worden.

Het cartogram.

Dit dient om een indruk te krijgen van de dichtheid en verspreiding van de te beschouwen populatie in de verschillende delen van het land.

De eenvoudigste vorm hiervan is een z.g.n. stippenkaart. Dit is een landkaartje waarop ieder element is aangegeven d.m.v. een stipje op de plaats die overeenkomt met de geografische ligging. Dus b.v. voor iedere textiel fabriek een stipje.

De gebieden, waar veel van die elementen geconcentreerd zijn, tekenen zich dan af als een dichte wolk van stipjes. Veelal komen de elementen slechts voor in de steden. Door gebrek aan tekenruimte is het dan vaak onmogelijk alle stipjes precies te plaatsen, zonder dat de geografische juistheid geweld wordt aangedaan. Men kan zich dan behelpen door de stippenwolk voor een bepaalde stad te vervangen door een cirkeltje, waarvan de oppervlakte een maat is voor de in die stad geconcentreerde elementen.

Ook komt het voor, dat de plaats van de elementen slechts bij benadering bekend is, b.v. in aantallen per provincie. De dichtheid kan men dan aangeven door voor elke provincie een bepaalde arcering (raster) te kiezen in overeenstemming met de gevonden dichtheid. Dus voor de grootste dichtheid het zwaarste raster eventueel de donkerste kleur. We spreken dan van een *vlakcartogram*.

Aantrekkelijker wordt de voorstelling, wanneer men de elementen voorstelt door een figuurtje. De aantallen per provincie moeten dan blijken uit het aantal symbolen, dat in het gebied van die provincies getekend is, b.v. weefgetouwen voor de textiel fabrieken. (Zie ook onder beeldstatistiek op blz. 307 en 308).

Het cartogram kan eveneens gebruikt worden om ons in te lichten over plaats, richting en omvang van verschijnselen. B.v. het verkeer. Zo kan men op een kaartje van Europa de in- en uitvoer van de produkten aangeven door de aan- en afvoerwegen te tekenen, waarbij de belangrijkheid van deze wegen tot uitdrukking komt in de dikte van die lijnen.

Ons voorbeeld fig. 1, heeft betrekking op de verbreiding van de televisie. Het kan o.m. gebruikt worden om de plaats van de zenders te beoordelen. De reikwijdte is dan ook door cirkels aangegeven.

Het strook- of staafdiagram.

Voor het onderling vergelijken van enige populaties, zowel t.a.v. de omvang als van de samenstelling, kan zeer goed het staafdiagram gebruikt worden. Het heeft het grote voordeel van veel minder

Aantal televisietoestellen per 1000 gezinnen op 1 juni per provincie

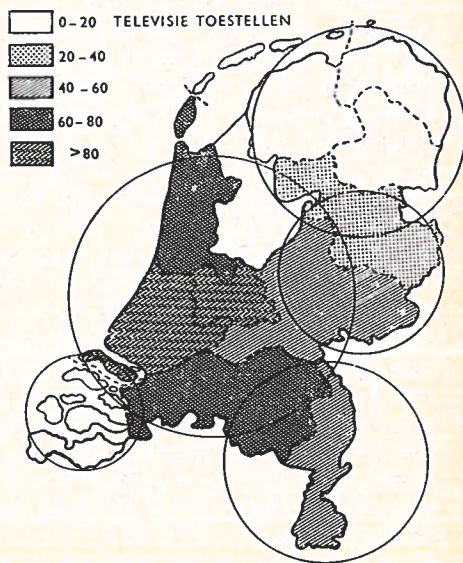


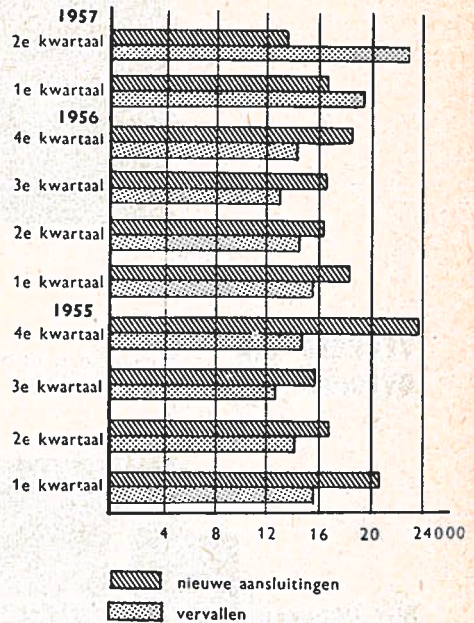
Fig. 1

bewerkelijk te zijn dan de overige diagrammen uit deze reeks.

Op bladz. 212, julinummer, werd reeds een staafdiagram gebruikt om de verdeling van de transmissiestoringen op de telefoonlijnen, gebruikt voor de meerv. telegraaf, naar enige kwalitatieve kenmerken in beeld te brengen.

Gaat het alleen om die onderverdeling, dan kunnen de staven alle even groot getekend worden, kiest men daarvoor 100 mm, zoals in ons geval, dan kan men uit de lengte in mm direct de percentages aflezen. Gaat het om grootte en samenstelling van het verschijnsel, zoals bij het thans geplaatste voorbeeld fig. 2a, dan laat men de lengte van de staven een maat zijn voor de omvang van het verschijnsel. De opdeling vereist dan wat meer rekenwerk. Fig. 2a laat,

Mutaties draadomroep*)



*) Inclusief-, kosteloze en nevenaansluitingen.

Fig. 2b

afgezien van de opdeling, twee vergelijkingen toe n.l.:

1. het storingsbeeld van het telefoonnet 1e halfjaar 1957 kan vergeleken worden met dat van voorgaande tijdvakken en
2. de storingsbeelden 1e halfjaar '57 voor de delen van dat net, de districten, kunnen onderling en met dat voor het gehele net vergeleken worden.

De mogelijkheid genoemd onder 2, de z.g. bedrijfsvergelijking zal besproken worden in de volgende en laatste aflevering. Die onder 1 komt nog ter sprake bij „grafieken”. Opgemerkt moet nog worden, dat bij een staafdiagram slechts de *lengten* betekenis hebben. De breedte mag slechts dienen om de staaf te doen opvallen. Een staafdiagram kan hierdoor

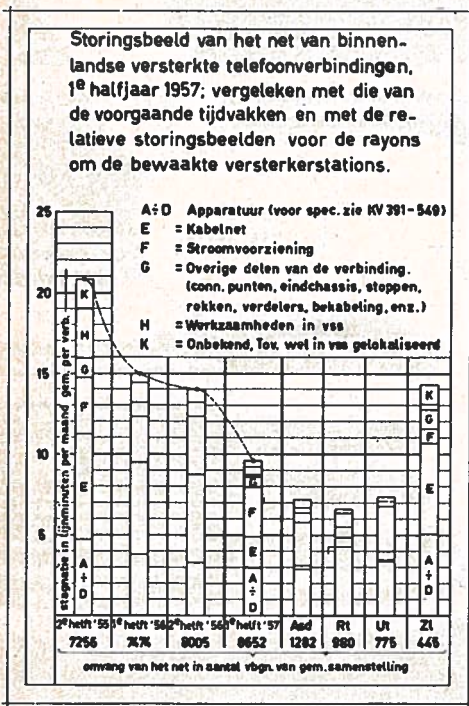


Fig. 2a

**VERKEER VAN
OVERIGE Tfdn**

VAN ANDERE DISTRICTEN
202 Erlang

**BIJZ. VERKEER
VAN Rt**

VTA 1
KUSLUMEN II
MAILE 2
III TIF's 36
TIF avb II
MA 4

**VAN
OVERIGE
SECT.**

VAN OVERIGE
SECTOREN VAN HET
Tfd Rt
120 Erlang

**VERKEER VAN Ptd
EN SECTOR Rt**

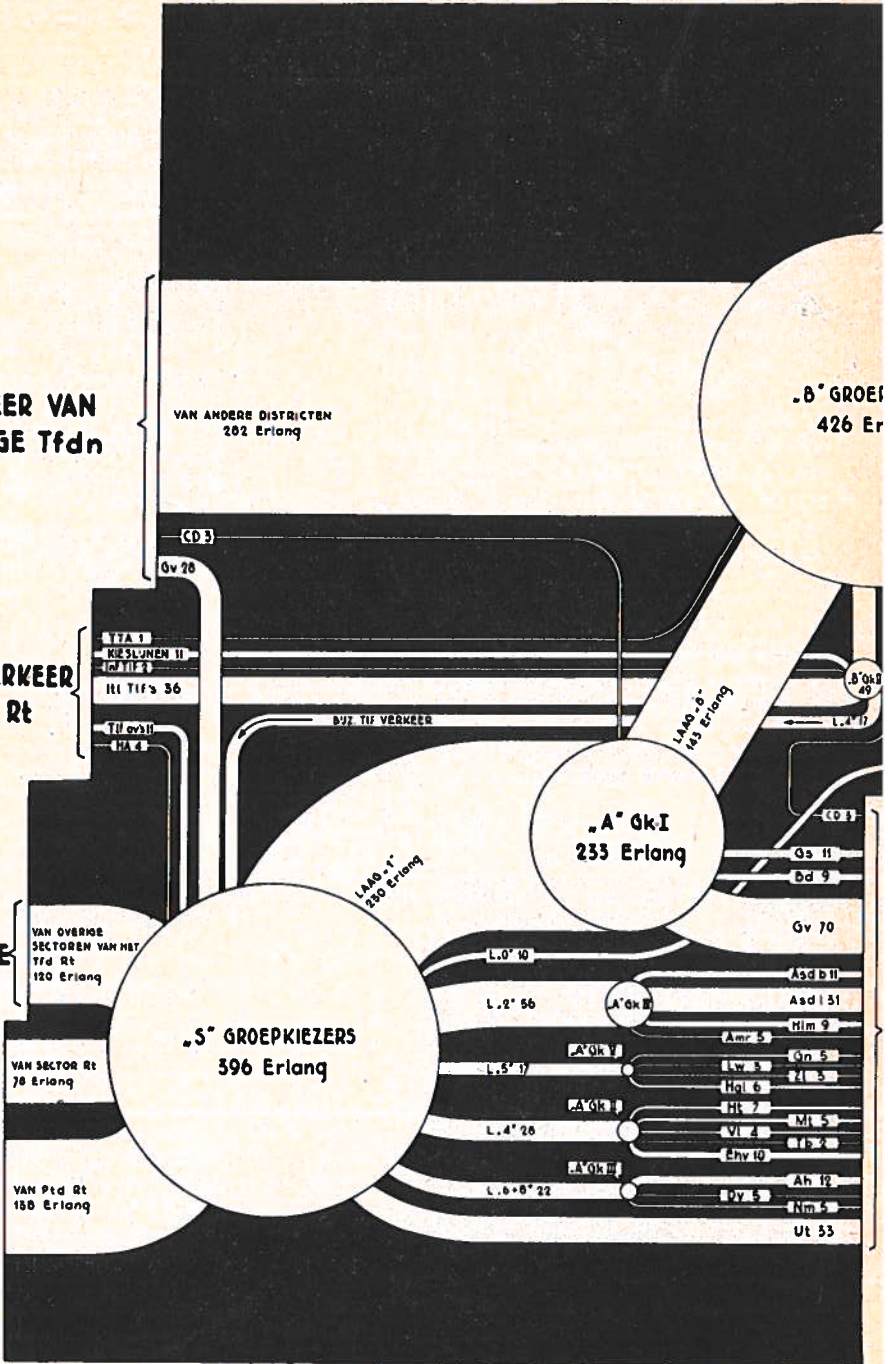
VAN SECTOR Rt
78 Erlang

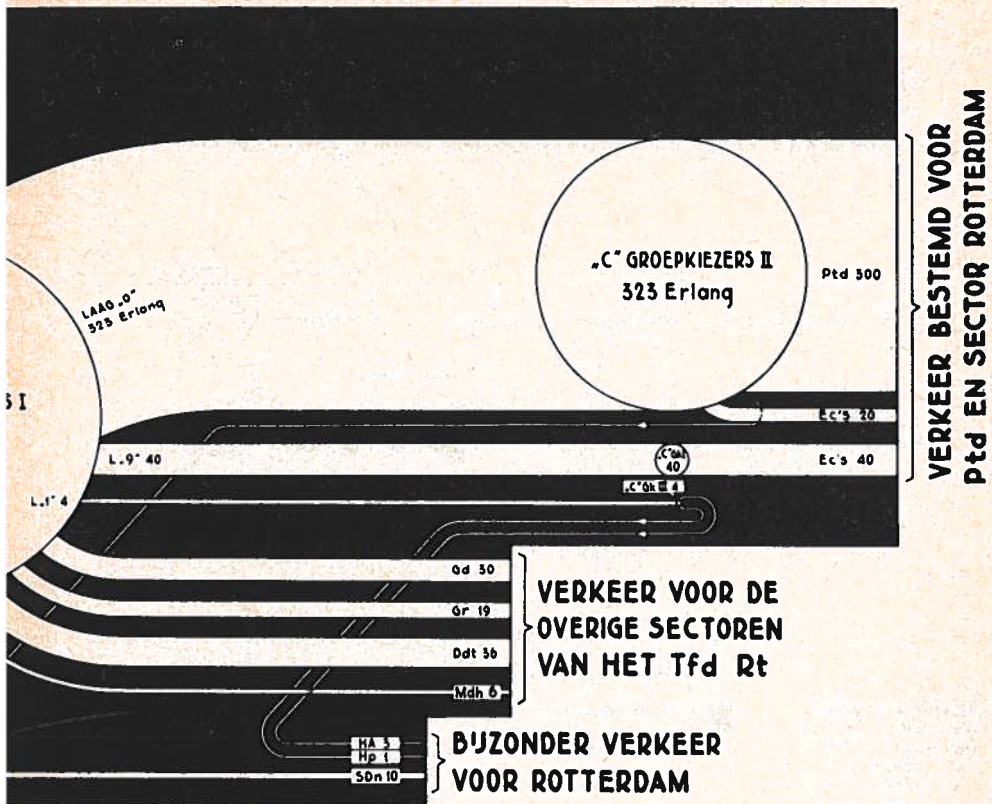
VAN Ptd Rt
138 Erlang

**„S“ GROEPKIEZERS
396 Erlang**

**„A“ GkI
233 Erlang**

**„B“ GROEP
426 Er**





EER NAAR
IGE DISTRICTEN

**STROOMDIAGRAM VOORSTELLEND
DE VERWERKING VAN HET TELEFOONVERKEER
VIA DE DISTRICTSCENTRALE ROTTERDAM ;
NAAR METINGEN GEHOUDEN IN dec '55 .**

(DE BREEDTE VAN DE STROMEN IS EEN MAAT VOOR DE OMVANG VAN HET VERKEER ,
DE EXACTE WAARDEN LUIDEN IN ERLANG)

Fig. 5

Schematische voorstelling dmv. een vlakdiagram van de samenstelling van het interlokale dro net; alsmede van plaats en omvang van de storingen in dat net, gedurende het 1^e halfjaar 1957 (de stagnatie uitgedrukt in lijnmin. per aansl. één ab. telt voor 4, resp. 2 astn.)

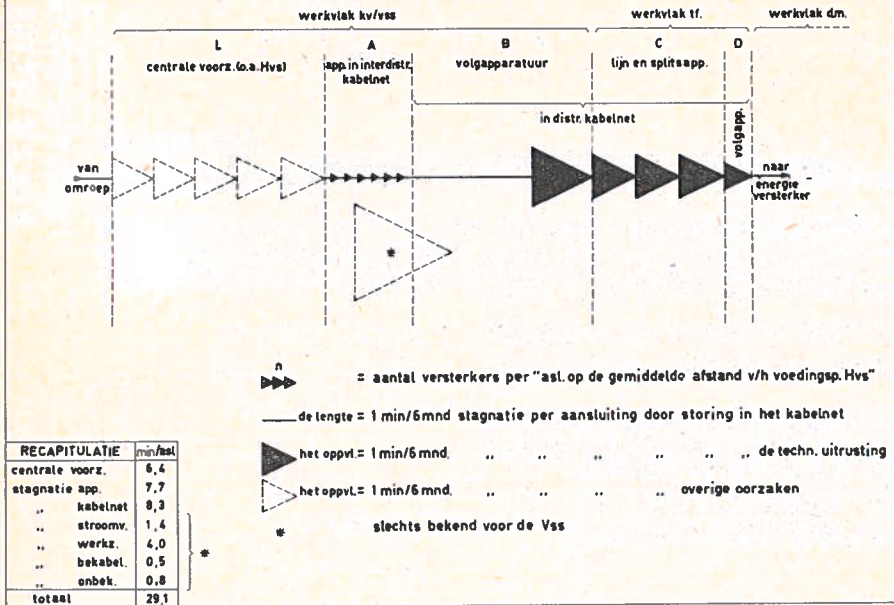


Fig. 3

slechts een enkelvoudige tabel in beeld brengen.

Het vlakdiagram.

Geeft men de staven een bepaalde dikte en eventueel ook een onderverdeling daarvan, in overeenstemming met een tweede verschijnsel, dan ontstaat het vlakdiagram, waarmee men dus de inhoud van een tweevoudige tabel kan verduidelijken. Het vergelijken van oppervlakken waarvan zowel lengte als breedte betekenis hebben is lastig en moet dus in populaire verslagen niet aan de orde

worden gesteld. Oppervlakken van allerlei vorm kunnen wel gebruikt worden om enkelvoudige grootheden weer te geven.

Zo is het oppervlak van elk driehoekje (tevens het symbool voor een versterker) in het diagram van fig. 3, een maat voor de stagnatie, die ontstaat door de tekortkomingen van de betreffende versterker in het interlokale dro-net.

Voor het weergeven van enkelvoudige grootheden kan meestal beter het staafdiagram (dus een lengtemaat) gebruikt worden. Een oppervlaktemaat verdient

een heel enkele keer echter de voorkeur, n.l. wanneer de waarden van het verschijnsel zeer ver uitéén lopen. Dit is ook bij de stagnaties in het itl. dro-net het geval.

Een veel gebruikte vorm van het vlakdiagram is het cirkeldiagram. Daar het een vlakdiagram is, moet de omvang van de grootte in het oppervlak tot uiting komen. Een bezwaar is, dat meestal niet onderkend kan worden of de grootte is uitgezet als de straal, dan wel als het oppervlak van de cirkel. Door de straal te kiezen kan een misleidende voorstelling van zaken ontstaan.

Als voordelen kunnen worden genoemd de aantrekkelijke vorm en de mogelijkheid om de eventuele onderverdeling van het verschijnsel te demonstreren door de cirkel te verdelen in sectoren.

Ons voorbeeld, fig. 4, heeft betrekking op de verdeling van het uitgaande tele-

Uitgaand telefoonverkeer buitenland 1956
Totaal 3,2 mln. gesprekken.

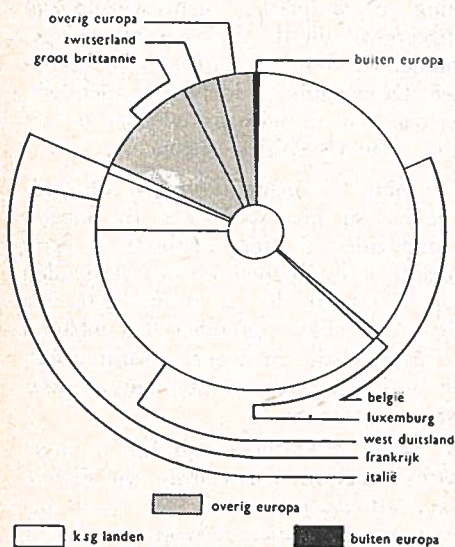


Fig. 4

foonverkeer in de hoofdrichtingen over het jaar 1956. Het is ontleend aan het betreffende jaarverslag PTT en verzorgd door de DEV.

Het stroomdiagram.

Dit is een zeer bijzondere vorm van statistiek. Het verschaft naast de schematische voorstelling van de gang van zaken bij een productieproces, inzicht in de hoeveelheden die omgaan in de verschillende fasen van dat proces. Een fraai voorbeeld van een dergelijk diagram, uitgewerkt door onze collega Van der Sluis van het Telefoondistrict Rotterdam, voorstellende de verwerking van het interlokale verkeer in de Siemenscentrale aldaar, is weergegeven in fig. 5.

De volgende regels gelden voor de opzet van een stroomdiagram:

- op de tekening doorlopen de doorstromen voorgestelde hoeveelheden grondstoffen de achtereenvolgende fasen van het productieproces van links naar rechts.
- invoer van elders vóórbewerkte materialen (halfprodukten, die dus één of meer fasen van proces kunnen overslaan) geschiedt via de bovenzijde. Evenzo, afvoer van produkten, die de laatste bewerkingen niet meemaken, via de onderzijde. (Vandaar de trapjes links en rechts in ons voorbeeld).
- de onderlinge verhouding van de breedte van de verschillende stromen dient de onderlinge verhouding van de door die stromen voorgestelde hoeveelheden weer te geven.

De beeldstatistiek.

Deze vorm van statistiek geeft slechts een zeer globale indruk van het verschijnsel waar het om gaat. De gemakkelijke leesbaarheid verklaart de grote

populariteit die de beeldstatistiek thans geniet en rechtvaardigt de extra inspanning, die de tekenaar zich vanwege de grotere bewerkelijkheid moet getroosten.

Een goede beeldstatistiek spreekt voor zichzelf zodat we ons voorbeeld, fig. 6, niet verder toelichten.

Bij het ontwerpen van een beelddiagram houde men zich aan de volgende regels:

- Gebruik zoveel mogelijk gestandaardiseerde symbolen. (Zie de publikaties van de Nederlandse Stichting voor Statistiek).
- De omvang van het verschijnsel mag alleen blijken uit het aantal symbolen, niet uit een verschil in grootte.

De leeftijdsopbouw van het personeel*) bij de Telefoondistricten en de Plaatselijke Telefoon diensten per 30 juni 1957

*) Het personeel dat een vaste, volle dagtaak verricht.

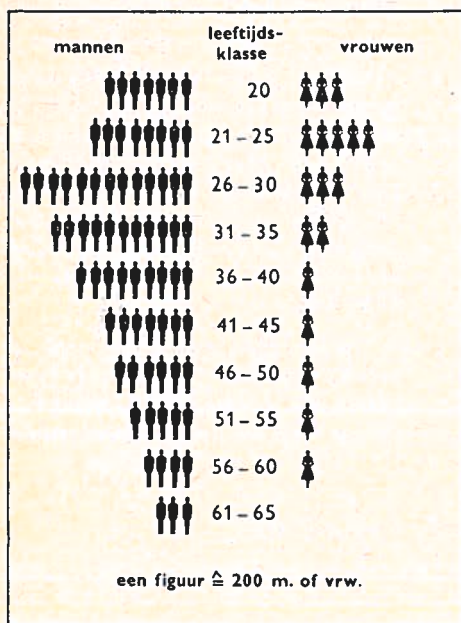


Fig. 6

- Het is wel toegestaan om door middel van kleuren of arceringen verschillen aspecten naar voren te brengen.

Grafieken; keuze lijngrafiek dan wel staafgrafiek.

De eenvoudigste grafiek die we kennen, ontstaat, als we de gegevens van een enkelvoudige tabel door middel van punten uitzetten in een assenstelsel. De vraag is nu, of het geoorloofd is deze punten door middel van lijnstukken met elkaar te verbinden tot een lijngrafiek (curve), opdat ook tussenliggende waarden, althans bij benadering, zijn af te lezen; en hoe moeten we dat eventueel doen om de fout zo klein mogelijk te houden.

Bekijken we nog even fig. 2a. De linkerhelft leert ons, dat de stagnatie in het telefoonnet die ontstaat door storingen, met het verstrijken van de laatste jaren is verminderd. De lijn in die ontwikkeling zien we zich aftekenen, wanneer we de einden van de stroken met elkaar verbinden. Hierbij is echter een waarschuwing op zijn plaats, n.l. de stroken zijn opgebouwd uit de gegevens die als gemiddelden voor een *halfjaar* zijn gevonden. De maandgemiddelden kunnen echter o.a. door de seizoensinvloeden onderling grote verschillen vertonen.

De gebroken rechte lijn geeft dit grillige verloop niet goed weer. Bij *maandgemiddelden*, is deze methode al beter verantwoord. Zouden we ook de einden van de staven in de rechterhelft van fig. 2 met elkaar verbinden, dan ontstond er beslist onzin. Er is *geen* waarde tussen de ordinaten voor Amsterdam en Rotterdam denkbaar.

De in de rechterhelft van fig. 2 uitgezette verdeling noemt men een *discontinue of discrete verdeling*. Voor het weergeven van het verloop van dergelijke verdelingen is de *staafgrafiek* de aangewezen vorm.

Strikt genomen geldt dit ook voor de gegevens van de linkerhelft van fig. 2. Wel is waar kunnen we hier wel wat tussenpunten vinden, uit de maandelijks gemiddelden, eventueel zelfs wel uit wekelijkse gemiddelden en zo het min of meer grillige verloop van het storingsbeeld beter benaderen, maar aan het zoeken naar tussenpunten is een grens gesteld. Reeds bij het overgaan op het hanteren van de dagcijfers, stuiten we op de moeilijkheid, dat er dagen voorkomen waarop helemaal geen storing te constateren valt. In wezen is dit dus ook een discontinu verloop.

Grootheden, die als functie van de tijd, een discontinu verloop hebben, mogen bij uitzondering toch in een *lijngrafiek* (curve) uitgezet worden. *De overige discontinue functies beslist in een staafgrafiek.*

De lijngrafiek is dus in de eerste plaats bestemd voor continue functies. Dit is b.v. de temperatuur. Voor de temperatuur kan n.l. een waarneming gedaan worden zowel per dag, per uur, per minuut, als per seconde en althans theoretisch, voor elk tijdstipje daarbinnen ook.

Lijngrafieken, methoden om de punten uit te zetten en met elkaar te verbinden.

Voor we kunnen beginnen met het uitzetten van de punten, moeten we ons afvragen welke grootte we af zullen zetten langs de horizontale (x) as en welke langs de verticale (y) as. Regel is, dat we de y-richting kiezen voor de grootte waarvan de waarden voortvloeien uit de variaties in de andere. M.a.w. langs de y-as wordt de *afhankelijke variabele* uitgezet. Om de gedachten enig houvast te geven het volgende voorbeeld. We maken een fietstocht gedurende de maand juli en willen mededeling doen over de lengte van de afgelegde weg.

Langs de x-as zetten we dan de dag van de maand uit en langs de y-as de afgelegde weg.

Nu komen er echter twee mogelijkheden naar voren. We kunnen nu voor iedere dag uitzetten of de op die dag afgelegde afstand, (vanaf de nullijn) of de totale afstand die is afgelegd sinds de 1e juli, eveneens vanaf de nullijn. In het laatste geval kan de constructie uitgevoerd worden door de per dag afgelegde afstand uit te zetten vanuit het punt gevonden van de vorige dag.

We vinden dan een lijn, die zal slingeren om de 100 km (gesteld dat men per dag ≈ 100 km fietst) of in het tweede geval een lijn die stijgt van nul naar 3000 km. We noemen de laatste methode de *cumulatieve methode*.

De eerste methode wordt gebruikt voor het weergeven van frequentieverdelingen, de tweede, de cumulatieve, voor het weergeven van continue functies. Toch kan ook van een frequentieverdeling wel een cumulatieve lijn getekend worden en voor een bijzonder geval heeft dat ook voordelen.

De ontwikkelingsgang is te zien uit de grafiekjes van fig. 7, betrekking hebbende op de resultaten van de onderhoudsmetingen op ongeveer 1000 telefoonlijnen, waarvan in het augustusnummer op bladz. 240 reeds een kolommendiagram werd gegeven.

Er zijn goede gronden aanwezig om aan te nemen, dat de verzameling waarnemingen die resulteerde uit die onderhoudsmetingen normaal verdeeld is, dus volgens de Gaussekromme. Het histogram, de omtrek van het kolommendiagram, is nog maar een grove benadering van die eveneens in fig. 7a getekende kromme.

Zet men de frequentie (dichtheid) voor elke klasse uit als een verticaal vanuit het midden van elk interval, dan vindt men de treden van de trapsjeslijn als horizontale lijnstukjes die door het eind van die verticaal in twee gelijke stukken worden gedeeld en eindigen bij de klassegrenzen.

RESULTAAT ONDERHOUDSMETINGEN 1956/57
 Enige grafiekvormen, voor de lijndemping bij 800 Hz

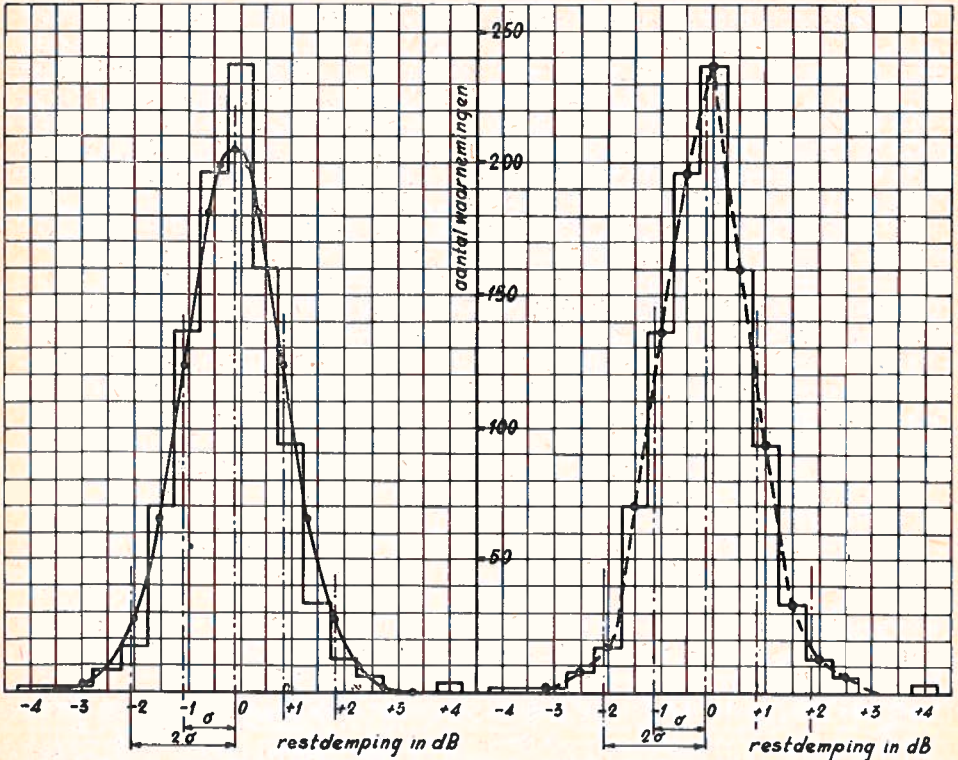


Fig. 7a Histogram v.d. frequentieverdeling met ingetekende normaal kromme.

Fig. 7b Histogram v.d. frequentieverdeling met ingetekende frequentiepolygoon

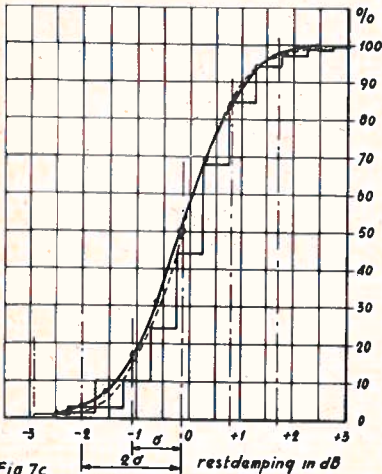


Fig. 7c
 — cumulatieve normaal kromme
 --- " " frequentiepolygoon

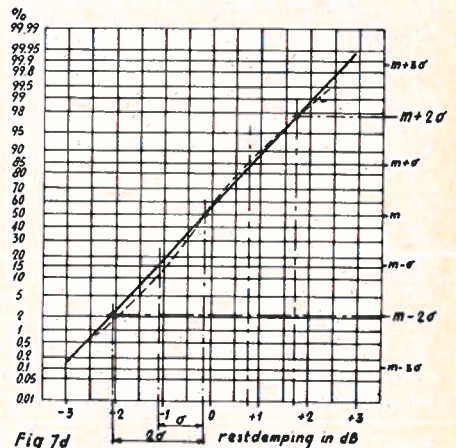


Fig. 7d
 — cumulatieve normaal kromme als rechte op waarschijnlijkheidspapier
 --- frequentiepolygoon.

De trapjeslijn heeft het voordeel, dat daaruit de klassegrenzen en de frequentie voor elke klasse exact teruggevonden kunnen worden, maar juist door die trapjes is hij niet geschikt om tussenliggende waarden af te lezen. De trapjeslijn zorgt er ook voor, dat het karakter van het staafdiagram enigszins gehandhaafd blijft. Bij het lezen van iedere *frequentieverdeling* moet men er steeds aan denken, dat men niet een y-waarde vindt passend bij een bepaalde x-waarde, maar . . . een y-waarde passend bij een *interval* op de x-as! Dit geldt dus ook voor de Gaussekromme.

De curve wordt in het algemeen beter benaderd, wanneer men de beschikking heeft over een grotere steekproef, er zijn dan meer waarnemingen te verdelen, zodat de klasse-intervallen kleiner gekozen kunnen worden. De praktijk stelt hieraan grenzen door de gewoonte de meetinstrumenten af te lezen in hele of desnoods halve schaaldelen. Hierdoor zouden de klassen, waarin die hele schaalwaarden vallen, voller worden dan met de werkelijke verdeling overeenkomt en ten onrechte meertoppigheid gaan suggereren.

Het met elkaar verbinden van de uitgezette punten (de middens van de treden), volgens de methode gedemonstreerd in fig. 7b heeft het voordeel een gebroken rechte, de zgn. *frequentiepolygoon*, op te leveren, die al wat op de normaalkromme begint te lijken. Interpolatie voor kleinere intervallen wordt nu mogelijk. Een bezwaar is het ontbreken van de zekerheid, dat het oppervlak

onder die gebroken lijn past bij de som van de frequenties, die corresponderen met de voor de interpolatie gekozen intervallen.

Pogingen om een betere lijn te construeren door het doen van meer waarnemingen en die weer onder te verdelen in een groter aantal klassen, mislukken om dezelfde reden als genoemd bij het histogram.

Door het trekken van vloeiende lijnen kan men de curven wel styleren, maar de interpolatie wordt dan bepaald door fantasie en sterk beïnvloedt door de min of meer geslaagde keuze van de klassegrenzen. Construeren we echter uit dezelfde gegevens een cumulatieve grafiek, zoals gedaan is in fig. 7c, dan blijkt, dat de vloeiende lijnen, die men uit het cumulatieve histogram of de cumulatieve frequentie polygoon kan styleren, ook bij keuze van andere klasse-intervallen weinig onderling verschillen, zodat men zo tot een lijn komt, die een veel betrouwbaarder interpolatie mogelijk maakt.

De lijn voor de cumulatieve frequenties heeft verder nog het voordeel, dat de waarden voor de mediaan, de kwartielen en zelfs voor de percentielen direct afgelezen kunnen worden.

Een punt uit een cumulatieve grafiek wordt gevonden uit de som van de aantallen passend bij *alle* waarden links van de verticaal door dat punt. Om deze reden wordt de cumulatieve frequentiepolygoon getekend, niet door de middens van de treden van het cumulatieve histogram, maar door de linkerhoekpunten van de trapjesfiguur.

(wordt vervolgd).

Rectificatie

In het artikel „TV over Draadomroepnetten” (Studieblad sept. jl.) zijn twee foutjes geslopen.

Hier zijn ze: Op blz. 260, linker kolom, 2e regel van onderen staat:

$$300 \times 15625 = 937500 \text{ Hz.}$$

Dit moet zijn:

$$\frac{300}{5} \times 15625 = 937500 \text{ Hz.}$$

Op blz. 261, rechter kolom, 14e regel van boven staat achter „frequentietransformatie” een noot, gemerkt 1). De verwijzing is: „Over frequentietransformatie verscheen een artikel in jaargang 1952, blz. 306 e.v.”

De stroomvoorziening in een telefooncentrale

door M. J. J. Geertzen

57-071

In het vorige nummer, n.l. in het staatje onderaan op blz. 283 moeten de namen „Philipsapparatuur UR” en „ATE” worden omgewisseld.

XVI. *Gelijkrichters type 3028 voor 3—4 A (zie foto 1 blz. 316); type 3053 voor 15 A (zie foto 2 blz. 317), met schakeling volgens ir. Klinkhamer.*

Beide typen zijn primair geschikt voor éénfase aansluiting op 220 V 50 Hz en secundair voor 60—63/66 V.

In de gelijkrichters zijn geen smeltveiligheden opgenomen.

De primaire aansluiting moet dus in de netschakelkast beveiligd worden, terwijl aan de gelijkstroomzijde de gelijkrichter niet beveiligd behoeft te worden.

De karakteristiek is zodanig, dat een kortsluiting geen overbelasting veroorzaakt. De spanning van de gelijkrichter mag niet boven de 72 V stijgen. Eerst nadat de batterij is aangesloten mag de netspanning worden ingeschakeld.

Het type 3028 heeft geen meetinstrumenten, het type 3053 daarentegen is uitgerust met een volt- en een ampèremeter.

De batterijspanning wordt door de gelijkrichter (3028) tussen 60 en 63 V gehouden, nagenoeg onafhankelijk van de belasting en variaties van de netspanning.

Teneinde de batterij in goede staat te houden, wordt deze in de perioden van weinig verbruik door de centrale automatisch tot circa 66 V geladen.

Zodra echter het verbruik van de centrale toeneemt daalt tengevolge van de karakteristiek van de gelijkrichter de spanning weer spoedig tot 63 V.

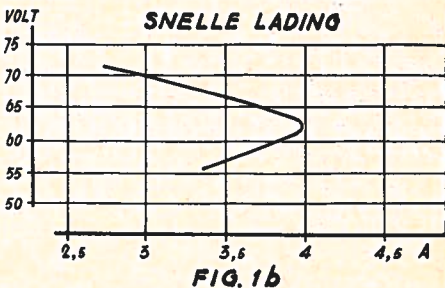
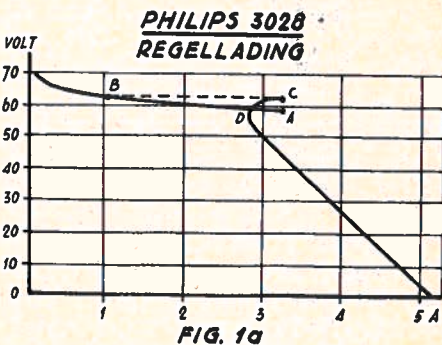
De gelijkrichter kan op *snellading* worden geschakeld, om zo nodig een gedeeltelijk ontladen batterij weer binnen korte tijd volledig te laden.

Karakteristiek; zie fig. 1a en 1b.

In figuur 1a is de karakteristiek van de gelijkrichter weergegeven bij „geregelde lading” en in figuur 1b wanneer hij in de stand „snelle lading” is geschakeld. De karakteristiek geeft aan, het verband tussen de door de gelijkrichter geleverde stroom en de spanning van de batterij waarop hij is aangesloten.

In het vlakke deel van de karakteristiek levert de gelijkrichter bijna geheel de stroom, die door de centrale wordt afgenomen. Daalt het stroomverbruik van de centrale, dan stijgt de batterijspanning weer, tengevolge waarvan de door de gelijkrichter geleverde stroom afneemt.

De gelijkrichter (3028) kan in geregelde lading max. een stroom leveren van iets meer dan 3 A (punt A van de karakteristiek). Stijgt echter het stroom-



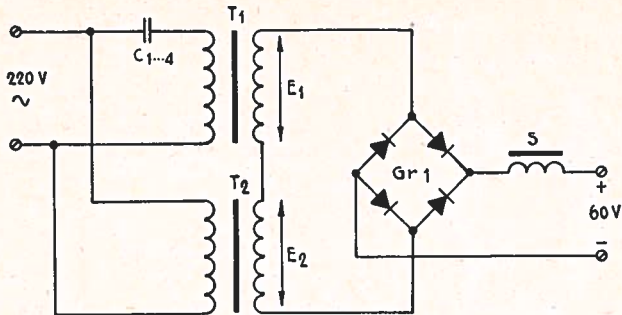


FIG. 2 BEKNOPT SCHEMA

verbruik van de centrale boven de 3 A, dan zal dit meerverbruik door de batterij moeten worden geleverd. De spanning van de batterij zal hierdoor echter dalen tot even beneden de 60 V. De gelijkrichter stelt zich dan in op punt D van de karakteristiek. Wanneer nu nadien het stroomverbruik van de centrale weer afneemt, dan is het allereerst nodig, dat de aan de batterij onttrokken energie weer wordt aangevuld. Derhalve zal de gelijkrichter nu een stroom van ≈ 3 A blijven leveren, ook al is het stroomverbruik van de centrale minder dan 3 A, totdat de batterij weer een spanning van 63 V heeft bereikt. Eerst dan zal de stroom, door de gelijkrichter te leveren, verspringen naar punt B van de karakteristiek, om zich vervolgens op het gedeelte A B in te stellen overeenkomstig het stroomverbruik van de centrale. Daalt het stroomverbruik van de centrale tot een zeer kleine waarde, dan zal de gelijkrichter een iets grotere stroom blijven leveren.

Hierdoor wordt de batterij enigszins geladen, totdat deze een spanning van 66 V heeft bereikt. Dit is nodig om de batterij in goede staat te houden.

Zoals reeds vermeld mogen variaties van de netspanning geen invloed hebben op de door de gelijkrichter af te geven gelijkstroom. Derhalve is de gelijkrichter dan ook zodanig geconstrueerd, dat af-

wijkingen tot 10 % van de 220 V netspanning geen verplaatsing van de karakteristiek tengevolge hebben.

De gelijkrichter kan in de stand *snelle lading* max. 4 A leveren.

Bij toenemende batterijspanning tot 66 V daalt de geleverde stroom slechts tot $\approx 3,5$ A.

Teneinde het defect raken van de gelijkrichterelementen te voorkomen, mag de snelle lading slechts worden voortgezet tot een secundaire spanning van max. 72 V.

Deze spanning is echter voor een in dienst zijnde centrale veel te hoog. In voorkomende gevallen zouden dan speciale maatregelen genomen moeten worden, door b.v. tijdelijk in de ontladzijde enige tegencellen bij te schakelen.

Schema: zie figuur 2 en 3.

De hoofdtrafo T1 is *in serie* met een grote condensatorbatterij C1 . . . C4 via schakelaar SK1 aangesloten op het wisselstroomnet. Een tweede (hulp) trafo T2 is via schakelaar SK1 *direct* op het net aangesloten.

In de stand *geregelde lading* zijn de secundaire wikkelingen van T1 en T2 in serie geschakeld en aangesloten aan de seleventielen Gr1.

De gelijkgerichte wisselstroom doorloopt de afvlaksmoorspoelen S1 en S2 en gaat via de klemmen + en - naar de batterij.

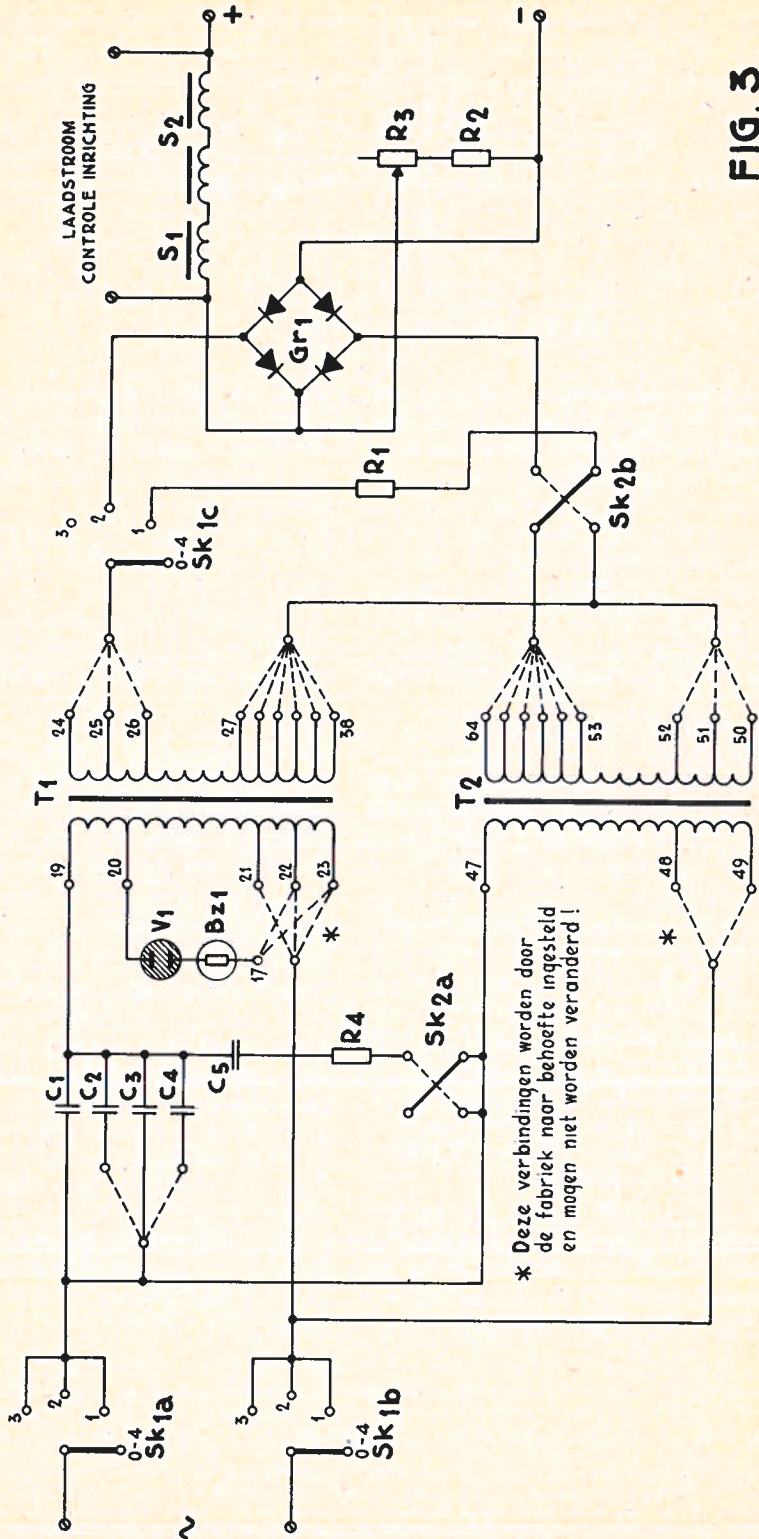


FIG. 3

De zachtstalen kern van trafo 1 is normaal sterk verzadigd, zodat spanningsvariatiën van het net weinig of geen invloed uitoefenen op de grootte van de secundaire spanning. Maar omdat trafo T1 in serie met de condensatoren C1—C4 op het net is aangesloten, zal de fase van de secundaire spanning bij belastingvariatiën ten opzichte van de netspanning sterk veranderen.

De, relatief veel lagere, secundaire spanning van trafo T2 blijft, wat zijn fase betreft, vrijwel onafhankelijk van belastingvariatiën.

De combinatie van trafo's en condensatoren is nu zodanig gedimensioneerd, dat de faseverschuiving van de secundaire spanningsvectoren van de trafo's T1 en T2 bij toenemende belastingstroom kleiner wordt (de vectoren bewegen als het ware naar elkaar toe), zodat de resulterende wisselspanning op de ventielen even groot blijft of toeneemt. Op deze wijze zijn de verliezen in trafo's en cellen automatisch gecompenseerd, zodat een vlakke uitwendige karakteristiek (gelijkspanning als functie van gelijkstroom) is verkregen. De hierboven beschreven regeling blijkt slechts in een bepaald gebied werkzaam.

Neemt de belasting toe dan zal, doordat de zelfinductie van trafo T1 afneemt, de secundaire spanning hierop niet meer constant blijven. De resulterende spanning op de ventielen neemt daardoor sterk af, tengevolge waarvan de uitwendige karakteristiek een sterk dalend verloop krijgt. Een en ander is nu zo berekend, dat zelfs bij een uitwendige weerstand nul (kortsluiting), de stroom die de gelijkrichter afgeeft niet groter wordt dan maximaal voor de ventielen Gr1 toelaatbaar is.

In de stand *snelle lading* wordt de trafo T2 secundair afgeschakeld en wordt parallel aan de condensatoren C—C4 een extra condensator C5 in serie met een weerstand R4 bijgeschakeld.

Hierdoor neemt bij toenemende gelijkstroom de wisselspanning op trafo T1 zeer belangrijk af, waardoor een sterk hellende karakteristiek ontstaat. Bij nog verdere belasting daalt de spanning zelfs zoveel, dat een teruglopen van de stroom optreedt.

De trafo's T1 en T2 zijn voorzien van aftakkingen, door middel waarvan de karakteristiek op het juiste niveau kan worden ingesteld.

Een en ander is mede afhankelijk van het aantal cellen der batterij.

Met behulp van de instelbare weerstand R3 kan de spanning, die bij zeer lage stroom optreedt, enigszins worden geregeld.

De weerstand R1 overbrugt tijdens het schakelen de ventielen teneinde te hoge spanningen op de ventielen te vermijden. Parallel op de smoorspoelen S1 en S2 kan een laadstroomcontrole-inrichting worden aangesloten, d.m. waarvan een ontbrekende laadstroom kan worden gesignaleerd.

Teneinde te voorkomen, dat bij de inschakeling van de gelijkrichter de seleniumcellen Gr1 een te hoge spanning krijgen, is parallel op een deel van de primaire trafowikkeling van T1 een neonlamp V1 en een weerstandslamp Bz1 geschakeld. Deze sluit tijdelijk een deel van de genoemde trafowikkeling kort, waardoor de secundaire spanning tijdelijk lager is.

Bij de inschakeling is n.l. door de traagheid van de seleniumcellen de stroom praktisch nul. De aangelegde spanning op de seleniumventielen is dan maximaal, hetgeen gevaar voor de ventielen kan opleveren. Zodra er enige stroom door gaat daalt de aangelegde spanning aan de ventielen ingevolge de spanningsdaling op de secundaire wikkeling van trafo T1.

* * *

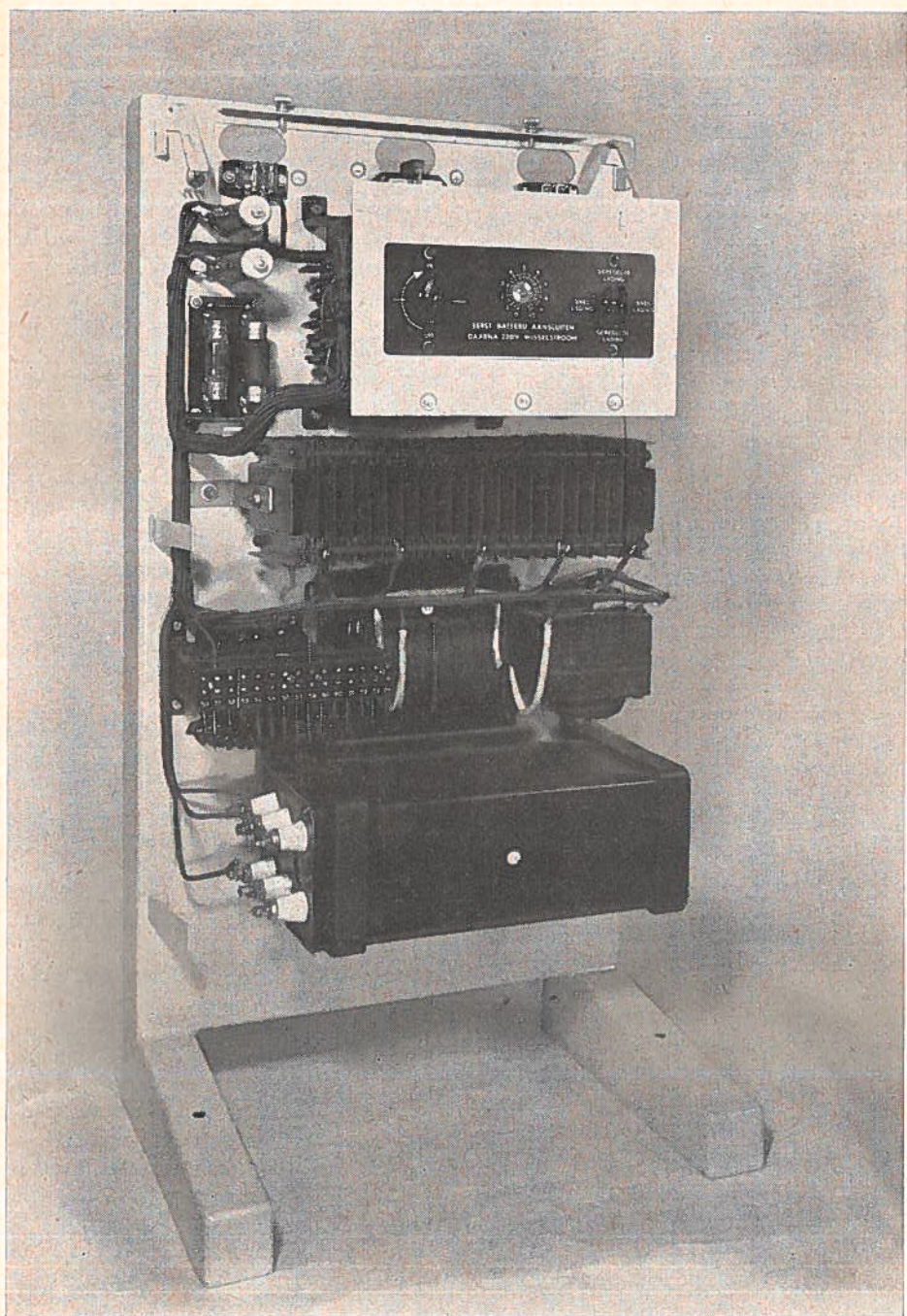


Foto 1

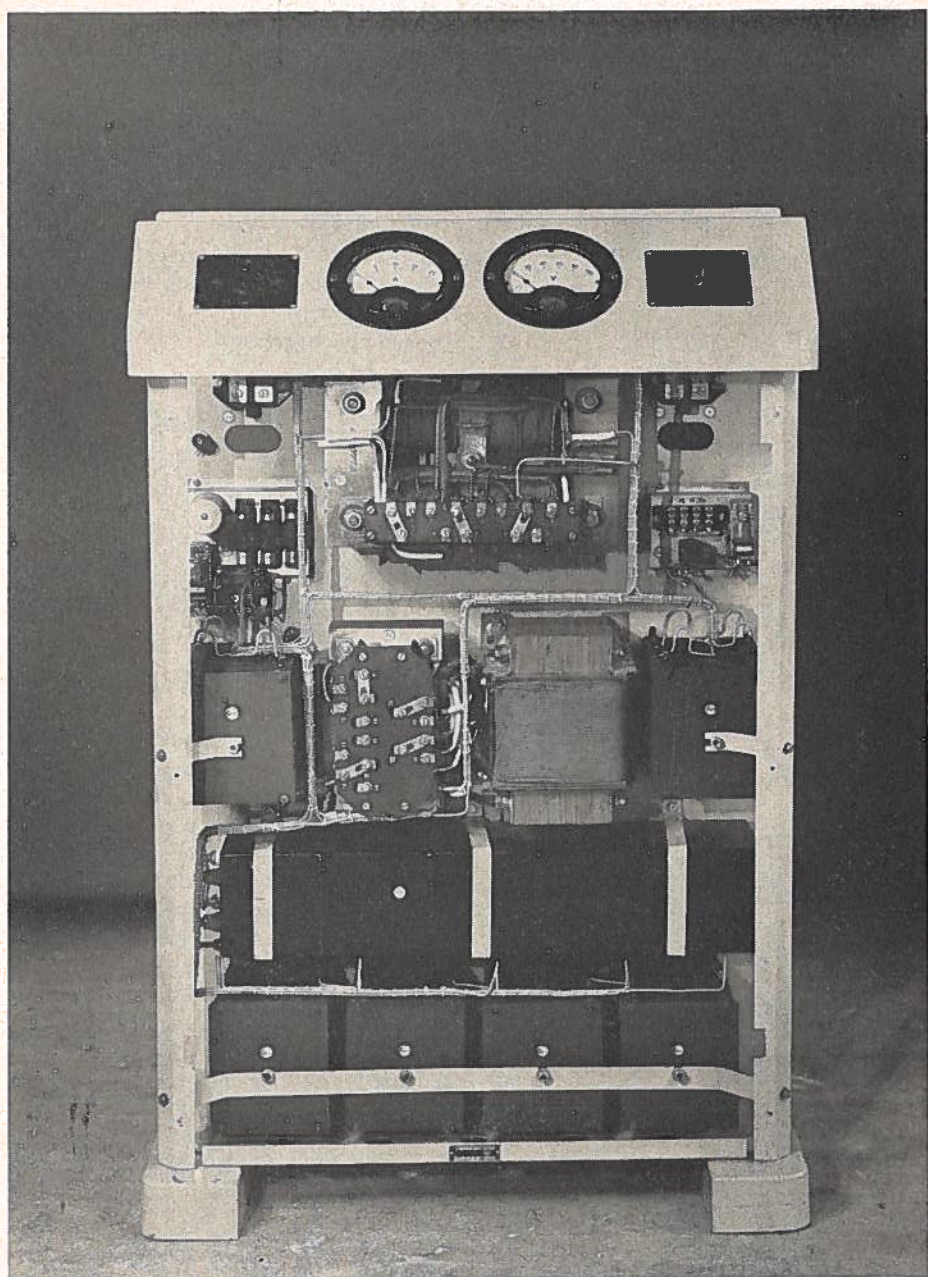


Foto 2

NEDERLANDS

door P. v. d. LEEST

57-072

De n in: allen, beiden en dergelijke woorden.

In bepaalde gevallen heeft de *n* de functie het meervoud aan te duiden. Bij correct taalgebruik dient men de onderstaande regels in acht te nemen.

Alle kinderen genoten, de zieke en de gezonde.

Alle mensen zijn sterfelijk.

Beide gasten waren ziek.

Vele mensen zijn geroepen, maar weinige uitverkoren.

Deze helden raakten vergeten, gene werden vereerd.

Enkele (enige, sommige, verscheidene, de meeste) leerlingen waren spoedig gereed met hun werk, andere zwoegden lang.

Vele (de meeste) van zijn voorgangers vertrokken spoedig naar elders.

Regel: Indien er in de zin een meervoudige persoonsaanduiding als zelfstandig-naamwoord staat, krijgen daarbij behorende bijvoeglijke woorden geen meervouds-n.

Allen zijn sterfelijk. *Allen* genoten, de zieken en de gezonden. *Beiden* waren ziek. *Velen* zijn geroepen, *weinigen* uitverkoren. *Dezen* raakten vergeten, *genen* werden vereerd. *Enkelen* (*enigen*, *sommigen*, *verscheidenen*, *de meesten*) waren spoedig met hun werk gereed, *anderen* zwoegden lang. *De meesten* onzer waren alles kwijtgeraakt.

Regel: Indien er geen zelfstandig naamwoord als meervoudige persoonsaanduiding in de zin staat, wordt het meervoud aangeduid door een n achter het (dan zelfstandig gebruikte) bijvoeglijke woord.

Opmerking 1. Let even op gevallen als de volgende: *beiden* genoten, de zieke zowel als de gezonde (alleen *beiden* is meervoudig).

Allen genoten, zowel de (ene) zieke als de gezonden (*allen* en *gezonden* zijn meervoudige persoonsaanduidingen).

Opmerking 2. Bij dier- en zaaknamen echter nimmer een n.

Bijvoorbeeld (over bloemen): *Vele* waren verflenst, *weinige* nog bruikbaar.

(Over koeien) *Alle* werden voor de consumptie afgekeurd.

Degene, degenen.

Hij is *degene* (dezelfde) die ik bedoel. *Degene* die hier woont, moet wel rijk zijn. Het lot van *degene*, die achterbleef, was zwaar. Enkelvoud *GEEN N*.

Zij zijn *degenen* (dezelfden) die ik bedoel. *Degenen* die hier wonen, moeten wel rijk zijn. Het lot *dergenen* die achterbleven, was zwaar. Meervoud *WEL N*.

De zijne; de zijnen.

Deze kinderen en de *zijne*.

Zijn kinderen en de *mijne*.

Deze woorden bevatten een meervoudige persoonsaanduiding. Dan *GEEN N*.

Gisteren behaalden de *onzen* de zege. Hij is met de *zijnen* vertrokken.

Jongen en *ouden* genoten van de film.

De schuingedrukte woorden zijn zelfstandig gebruikt en meervoudig; *WEL N*. *Honderden, duizenden, miljoenen.*

Enige malen tien soldaten kan men aanduiden met het zelfstandig naamwoord: tientallen b.v. We zagen tientallen gewone soldaten. De vormen *honderden, duizenden, miljoenen* zijn ook als zelfstandige naamwoorden te beschouwen en hebben dienovereenkomstig de meervoudsuitgang *en*: *honderden* mensen, *duizenden* kilo's vlees, *miljoenen* guldens.

De (e)n als tussenklank in samenstellingen.

Als tussenklanken komen voor *-er-*: *-s-*: *-e-*: *-en-*: *eierdopje, liedjeszanger, berke-*

boom, berejng of berenjng, dus *e* of *en*?

Omtrent deze vraag schrijft de *Woor-denlijst* voor, dat in het algemeen *-e* geschreven wordt: berejng, hondhok, paddestoel, eendeëi, kippevoer, speldeprik, hartedief, paardepoot, pijpsteel, enz.

Men schrijft echter *-en*.

1e. Wanneer het eerste lid noodzakelijk de gedachte aan een meervoud opwekt b.v.: bijenkorf, hondenkenners, sterrenbeeld, eendenkooi, paardenfokker, woordenlijst, hartenboer, speldenkussen, pijpenrek.

2e. Als het eerste lid een persoonsnaam is, die niet een bepaalde vrouwelijke persoon aanduidt, dus:

boerenzoon, heldendaad, vorstenkroon, vrouwenstem, herenhoed, mannentaal, wijvenpraat, ziekentroost.

Opmerking. Een bepaalde vrouwelijke persoon komt als eerste deel van de samenstelling voor in: Koninginnedag, Prinsessenschouwburg, Regentesselaan.

Uitzonderlijke gevallen zijn: hereboer, lekespel, lekebroeder, petekind.

O of oo (oi, oe (eu), oeu).

Het spellingsbeluif van 1947 geeft als regel: de *o* wordt in open lettergrepen niet verdubbeld; de (*lange*) *o*-klank schrijft men dus als:

o in *open* lettergrepen

be-*o*-gen *zo, zo'n, zo-ëven*

ver-*po*-zing *stro-pers*

blode, snode

oo in *gesloten* lettergrepen

oog-arts *strooppot*

poos, poosje *zoonlief.*

bloodaard

Er zijn echter woorden, die in de open lettergreep dubbel *oo* krijgen, n.l.

goochelen, goochem, loochenen en natuurlijk ook de afleiding van deze woorden, zoals:

goochelaar, goochemer, verloochenen.

Het schrijven van één *o* in deze woorden zou aanleiding geven tot verkeerd uitspreken, vergelijk bochel, Lochem, rochelen.

Oi.

In Goirle, Helvoirt, Oirschot, Oisterwijk duidde de *i* volgens een oud gebruik aan, dat de voorafgaande klinker lang is.

Men spreke deze woorden uit met (*lange*) *o* en schrijve ze gerust met *oo*: Goorle, enz.

Oe (eu).

De combinatie *oe* in de volgende woorden spreke men uit als (*eu*) van leuk: oeconomie, oecumenisch (strevend naar samenwerking der christelijke kerken), oedeem (ziekelijke waterophoping in onderhuids bindweefsel), phoenix (mythologische vogel); ook feniks.

Oeu.

Deze combinatie treffen we aan in de vaak gebruikte Franse leenwoorden: *manoeuvre* (militaire oefening)

De uitspraak is als die van de (*eu*) in *freule*, niet die van leuk.

P of pp.

Ondanks het feit, dat men in de onderstaande woorden de voorafgaande *a* kort uitspreekt, schrijft men één *p*:

apart, capilaire, equipe, capabel, draperie, paperassen, rapaille, capaciteit, equipage, rapier, aperatief. Let verder op de *p* in: *consumptie, prompt, symptoom.*

Pp.

appelleren, frappant, supporter, applicatie, rapport, appartement, opportuun, applaus, appreciëren, suppoost, supplemen, apparaat.

q.

De *q*, *x* en *ij* zijn drie vreemdelingen in ons alfabet.

De *uitspraak* van *kwadraat, quaestie, quibus, quitantie* (woorden van Latijnse

oorsprong) leidde tot de thans gebruikelijke schrijfwijze:

kwadraat, kwestie, kwibus, kwitantie.

In woorden, die rechtstreeks uit of via het Frans tot ons gekomen zijn, klinkt *qu* als (k) b.v. *attaqueren*, *croquetjes*, *equipe*, *quadrille*, *quarantaine*, *queue*, *quitte*, op z'n *qui-vive* zijn.

De Woordenlijst verlangt thans:

koket, *markant*, *riskant*, *etiket*, *demas-keren*.

Men bemerkt soms twijfel omtrent uitspraak of schrijfwijze van de *q* in de volgende woorden:

acquisitie (verwerking) kw

chèque (betalingsopdracht) k

jacquet (pandjesjas) k

requisieten (toneelbenodigdheden) kw

requisitoir (eis voor 't gerecht) kw

piqué (weefsel) k

exquis (uitgezocht) ksk

frequent (veelvuldig) kw

maquette (verkleind model) k

acquit (biljartstoot) k

equator (evennachtslijn) kw

Van bovenstaande woorden mogen die, welke met kw worden uitgesproken, ook met kw geschreven worden, behalve *inquisitie* en *requiem*.

r of *rr*.

r

Let op:

amper, vergelijk *ampel*

barak (loods)

ergerlijk, *ergernis*

herinneren (*her* + *in*)

interessant (*inter* +)

parabel (gelijkenis)

repertoire

rechterlijk

rr

Let op:

aberratie (afdwaling)

arrangement

karaf

karamel

karikatuur

marionet

arrogant (aanmatigend)

barricade

carrosserie

interregnum (tussenregering)

irrigeren (bevloeien)

irriteren (prikkelen)

Pyrrusoverwinning

potpourri

verraderlijk

S.

Het enkele *s*-teken tussen klinkers wordt, vooral in woorden van vreemde herkomst en veelal terecht, uitgesproken als een (*z*) b.v. in:

adviseren, *danseuse*, *wasem*.

Dit veroorzaakt soms twijfel aan de schrijfwijze.

Zodra men die éne *s* scherp uitspreekt zou immers *-ss-* of *-z-* juist kunnen zijn.

De (éne) *s* is op zijn plaats in woorden eindigende op:

-iseren

adviseren

organiseren

isie

divisie

provisie

revisie

-osie

erosie

explosie

-ese

alleen de *bijvoeglijke naamw.* en daarvan gevormde zelfst. naamwoorden:

Canadese soldaten

Chinese

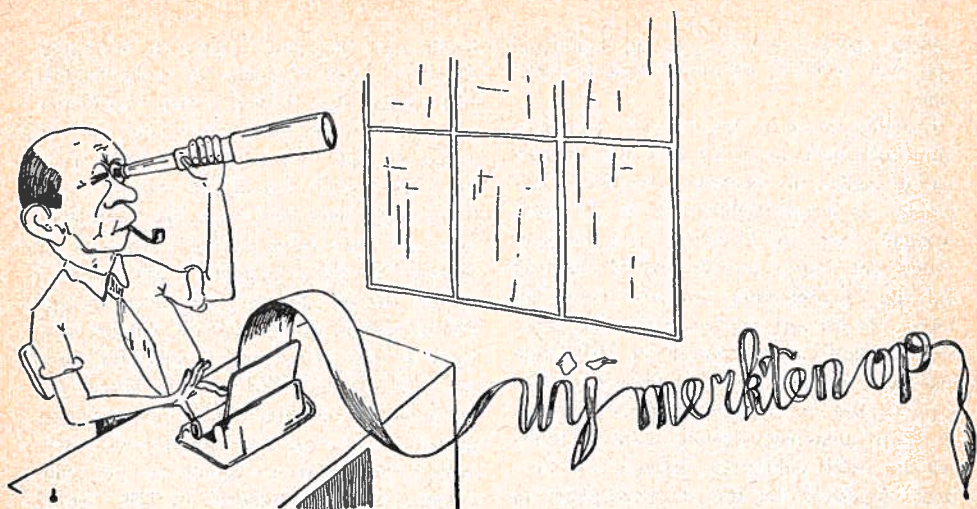
Ambonese

-euse

Alleen de oorspronkelijke zelfst. naamwoorden als:

danseuse, *ouvreuse*, *tondeuse*, *visiteuse* maar:

nerveuze, *religieuze*.



Met de inbedrijfneming op 15 sept. j.l. van het FM-omroepstation te Mierlo, ruim 10 km ten oosten van Eindhoven werd voor een belangrijk aantal omroepuisterraars de mogelijkheid tot zeer goede ontvangst van de programma's Hilversum I en II geopend. Van dit station, waarin bovendien microgolf zenders en ontvangers die deel uitmaken van het nationale en Eurovisie net voor overdracht van televisieprogramma's zijn ondergebracht, terwijl er — als provisorische voorziening voor het zuidoostelijk deel van ons land — de voor Roermond-TV bestemde zender (kanaal 5) tijdelijk is opgesteld, zal in een der volgende nummers een beschrijving worden opgenomen.

Op deze plaats vragen wij aandacht voor het heugelijke feit, dat het in de lucht komen van de beide 15 kw erp zenders op 93,5 MHz (Hilversum I) en 99,9 MHz (Hilversum II) te Mierlo het gemier met het Nederlandse FM-omroepnet weer een stapje in de goede richting brengt. Want ofschoon deze zenders zijn berekend om de luisterraars in het oostelijk deel van Noord-Brabant met inbegrip van Tilburg en 's-Hertogenbosch, alsmede in noord- en midden-Limburg van een uitstekende ontvangst van de Nederlandse programma's te verzekeren, kan ook

buiten het directe werkingsgebied van deze zenders — bij gebruik van een goede antenne — nog een goede ontvangst worden verkregen; zeer zeker, wanneer men zich binnen een afstand van ongeveer 70 km van Mierlo bevindt. Daarvan kunnen het grootste deel van Noord-Brabant en de zuidelijke gedeelten van de provincies Gelderland en Utrecht profiteren. Zo ook onze Belgische lezers voorzover zij ten noordoosten van de lijn Antwerpen-Luik wonen.

Reeds van de aanvang der proefuitzendingen af ontvangt één der redactie-medewerkers in Utrecht op zijn Passe-Partout afstemmer, welke is aangesloten op een gevouwen dipool, enkele meters boven het dak, beide zenders met zodanige sterkte dat alleen nog vlak voor zijn huis staande auto's (met draaiende motor) waarneembare storingen veroorzaken. In Amsterdam zijn beide zenders zelfs nog hoorbaar op een dipooltje binnenshuis, 4 meter boven het maaiveld, echter met zeer geringe signaalsterkte, zodat tijdens fading de ontvangerruis duidelijk hoorbaar wordt. Overigens is dit wel een aanwijzing dat met een zeer goede antenne — b.v. een 3 elements yagi, bemeten voor een centrale frequentie van 96,6 MHz en minstens 3 meter boven het dak — op

gunstig gelegen plaatsen in de hoofdstad nog wel redelijke ontvangst mogelijk kan zijn.

Uit andere plaatsen zijn nog geen rapporten binnengekomen, maar het laat zich aanzien dat in steden als Nijmegen, Arnhem, Dordrecht en waarschijnlijk ook in het zuidoostelijk deel van Rotterdam nog bevredigende ontvangst van Mierlo-FM mogelijk zal zijn bij toepassing van een goede antenne. Zodra ons hierover de juiste gegevens bekend zijn (rapporten van RB-lezers zijn zeer welkom, vooral indien zij betrekking hebben op een luisterperiode van tien of meer achtereenvolgende dagen), zullen wij die in RB publiceren. Intussen kan worden vastgesteld, dat door de inbedrijfstelling van het station te Mierlo voor velen een nieuwe tijd van ongekend radiogenot is aangebroken.

Voor onze lezers in de hiervoor genoemde gebieden, die wel eens met een FM-ontvanger wilden experimenteren, maar er tot heden van afzagen omdat de gebruikswaarde van de FM-afstemmer voor hen twijfelachtig was en voornamelijk beperkt bleef tot het „ . . . 's kijken welke FM-zenders ik vandaag kan horen”, is thans de tijd aangebroken om hun plannen ten uitvoer te leggen: Het geldt dat zij nu in b.v. een Passe-Partout afstemmer steken, verzekert hun het genot van omroepontvangst als nooit te voren!

Tot besluit is het dienstig, nog eens te wijzen op een misverstand dat allengs bij een deel van het luisterend publiek is ontstaan doordat nog slechts een klein ge-

deelte van ons land binnen de werkingsfeer van een (binnen- of buitenlandse) FM-zender ligt, terwijl velen daarbuiten in het bezit zijn van een toestel dat geschikt is voor FM ontvangst. Deze situatie heeft er n.l. toe geleid, dat bij velen de mening heeft postgevat dat „FM toch lang niet die voordelen biedt waarvan de technici zo hoog opgeven”. Zij vergeten echter, dat de povere resultaten van hun FM ontvangst geen maatstaf kunnen zijn, want al kan men overal in ons land altijd wel één of meer FM zenders horen, bevindt men zich echter buiten hun werkingsgebied — al naar het uitgestraalde effectieve vermogen en de hoogte van de zendantenne zich uitstrekkend tot een afstand van 25 tot max. 100 km voor de grote zenders als die te Langenberg — dan is de signaalsterkte spoedig te klein om een behoorlijke signaal-storing verhouding mogelijk te maken, terwijl de ontvangst bovendien erg wisselvallig is t.g.v. de invloeden van de atmosferische gesteldheid. Alleen zij, die binnen het normale werkingsgebied van een FM zender wonen, kunnen zich een juist oordeel vormen over de werkelijke kwaliteiten van dit moderne omroepsysteem. In ons land zijn dat alleen de bewoners van de noordelijke provincies en de oostelijke grensstreken. Nu Mierlo in de lucht is, kunnen ook de luisteraars in het zuidwesten en in een gedeelte van het centrum des lands voor het eerst serieus kennis maken met de zegeningen van frequentiemodulatie.

(Overgenomen uit Radio-Bulletin okt. 1957).

Het adres van de administratie is gewijzigd in:

Burg. van Karnebeeklaan 10