

20

# studieblad

door en voor technisch personeel



# MENGING VAN KIEZERMULTIPELS

door J. Kuin.

50-001

Op verzoek van vele abonne's willen we enkele beschouwingen wijden aan de wijze waarop *kiezermultipels* behoren te worden ingedeeld om een zo gunstig mogelijk nuttig effect te verkrijgen.

Om een inzicht in de bedoeling van bepaalde maatregelen te verkrijgen, is het veelal beter het *beginnel* te bespreken, dan uitgewerkte voorbeelden te belichten. We zullen dan ook de meeste aandacht aan de principes wijden.

Allereerst rijst de vraag: Wat verstaan we onder een volkomen bundel?

*Volkomen bundels en onvolkomen bundels.*

Wanneer kiezers toegang geven tot een aantal stroomlopen, waaronder te verstaan: lijnen, overdragers, kiezers of anderszins, en elke kiezer kan *alle* stroomlopen aftesten, dan spreekt men van een *volkomen bundel*. Dit betekent dus *volkomen bereikbaar* voor elk van de voorgaande kiezers.

Wanneer het aantal stroomlopen groter is dan het aantal draaischreden, waarover de voorgaande kiezers voor de betreffende richting beschikken, kan een bepaalde kiezer slechts zoveel stroomlopen bereiken als hij in die laag contactstellen bezit. Men moet de kiezers dan in groepen verdelen en er kunnen dus stroomlopen vrij zijn, zonder dat elke kiezer deze bereiken kan. Men spreekt dan van een *onvolkomen bundel*.

Door hulpmiddelen, zoals het invoeren van afschakeling (terugwaartse blokkering) of het aansluiten van mengkiezers op de laatste draaischreden, welke mengkiezers dan toegang tot alle stroomlopen hebben, is het tot op zekere hoogte mogelijk het karakter van een volkomen bundel te benaderen.

Behalve de vraag of een bundel volkomen of onvolkomen is, hangt de multipelindeling ook af van het gebruik van kiezers mét of zónder nulstand.

Er zijn de volgende gevallen te onderscheiden:

- a. Kiezers *zonder* nulstand testen op een *volkomen* bundel.
- b. Kiezers *met* nulstand testen op een *volkomen* bundel.
- c. Kiezers *met* nulstand testen op een *onvolkomen* bundel.
- d. Kiezers *zonder* nulstand testen op een *onvolkomen* bundel.

We zullen deze gevallen achtereenvolgens bespreken.

- a. *Kiezers zonder nulstand testen op een volkomen bundel.*

Hier kan men een rechte multipelindeling toepassen zonder bijzondere maatregelen. Zoals in fig 1 is aangegeven, verbindt men alle contacten 1 onderling door, hetzelfde gebeurt voor de contacten 2 enz. In fig 2 is hetzelfde getekend in een overzichtelijker vorm, waarbij de draaischreden van de kiezers naast elkaar zijn aangegeven.

Blijven er nog vrije contacten over, dan kan men om de gemiddelde

---

**BIJ DE VOORPAGINA:**

*Met de vlag in top het nieuwe jaar in.*

*Meer dan*

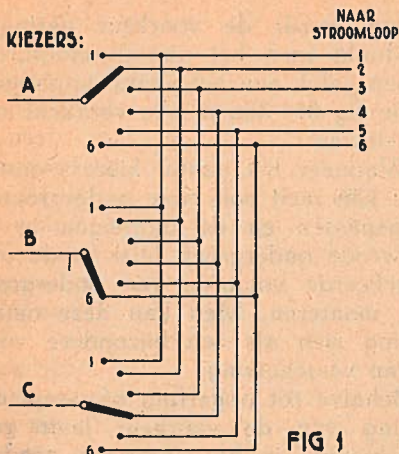


FIG 1

zoektijd te bekorten zoveel mogelijk stroomlopen tweemaal in de contactenbank laten voorkomen, dus hier de contacten I doorverbinden met VII, contacten II met VIII enz. Dit heeft vooral zin bij grote draaikiezers met veel standen.

Door de willekeurige stand van de kiezers bestaat er géén voorkeur voor bepaalde stroomlopen en dus ook geen ongelijkmatig gebruik en slijtage van die stroomlopen, afgezien van enig verschil in belegging, dat zal optreden, wanneer de in de vorige alinea genoemde herhaling slechts voor een deel der stroomlopen kan plaats vinden.

Met betrekking tot de figuren kan worden opgemerkt, dat ter wille van de eenvoud met A, B en C telkens één kiezer wordt aangeduid. In werkelijkheid dient men hierin echter telkens een raam of groep kiezers te zien, waarvan het aantal, af-

hankelijk van fabrikaat en constructie, kan variëren van bijvoorbeeld 5 tot 40. Deze kiezers zijn onder of naast elkaar opgesteld en de uitgangen meestal door lintkabel onderling vast doorverbonden; zij bezitten dus een volkomen gelijke contactindeling. We zullen dit verder met ondergroep A, B enz aanduiden.

Elke ondergroep is op verbindingsstroken (meestal op een tussenverdeler) afgewerkt en vormt een afzonderlijk multipel, eigenlijk *multi-peldeel*, naar het Engels ook wel *split* genoemd. In het besproken geval a zijn de multipeldelen onderling dus volkomen gelijk.

De afgaande kruisverbindingsdraden naar de stroomlopen kunnen in dit geval het best op ondergroep A worden verbonden, omdat dan bij uitbreiding van het aantal ondergroepen met minder werk voor het multipelschakelen kan worden volstaan.

*b. Kiezers met nulstand testen op een volkomen bundel.*

Zouden we voor kiezers met nulstand de indeling van fig 2 toepassen, dan zou stroomloop 6 veel minder worden gebruikt dan bijv stroomloop 1, omdat de kiezers telkens bij contact 1 beginnen te testen.

Bij een passend verkeer zou stroomloop 6 in het drukste uur ongeveer  $\frac{1}{13}$  van het verkeer van stroomloop 1 verwerken.

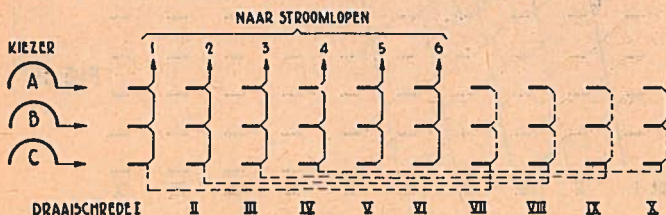


FIG 2  
RECHTE INDELING

In de overige uren kan, naar mate het verkeer afneemt, deze verhouding oplopen tot 1 : 100, zelfs tot 1 : 1000.

Dit leidt tot ongelijke slijtage van de achterliggende apparatuur, onzekerheid bij het bepalen van de onderhoudstermijnen en, ingeval van storing van de eerste stroomloop, tot een hinderlijke belemmering in tijden van slap verkeer, daar het verkeer dan niet over deze drempel heenkomt.

### Verschuiving (slip, Verschränkung).

Bij voorkeur past men hier dan ook de zogenaamde *verschuiving* toe. In verband met het Engelse woord *slip* spreekt men ook wel van een *geslipt* multipel, zie fig 3.

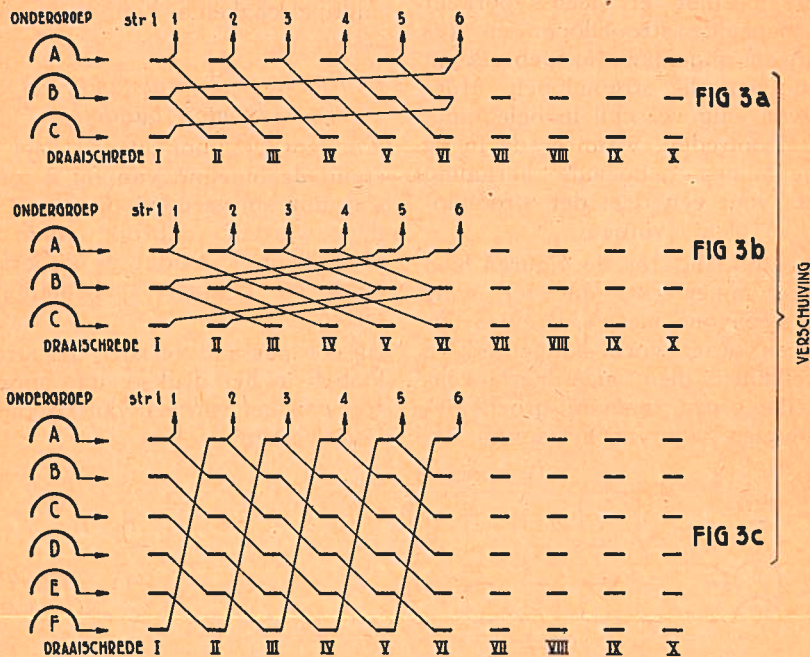
In fig 3a zal stroomloop 1 nog het meest in beslag genomen worden; maakt men de *speed* van de verschuiving groter, zoals in fig 3b,

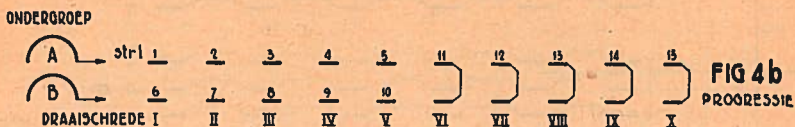
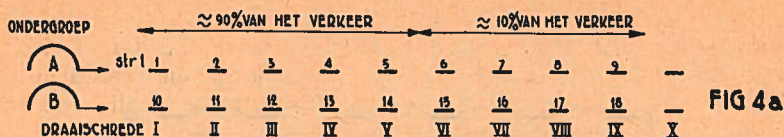
dan wordt de voorkeur geringer. Maakt men het aantal ondergroepen gelijk aan het aantal uitgangen, zie fig 3c, dan is alle voorkeur opgeheven.

Wanneer het aantal kiezers gering is kan men ook twee ondergroepen toepassen en de uitgangen in de tweede ondergroep juist in de omgekeerde volgorde van ondergroep 1 monteren. Men kan deze omkering zien als een bijzondere vorm van verschuiving.

Behalve tot opheffing of vermindering van de voorkeur leidt verschuiving in het algemeen ook tot bekorting van de zoektijd, vergeleken bij de rechte lijn volgens fig 2. Het heeft hier geen zin de vrije contacten, zoals in het geval a, voor dit doel te gebruiken.

Tenslotte vermindert door verschuiving waarschijnlijk de kans op dubbeltest, omdat de kiezers minder ver





indraaien en minder vaak behoeven te testen.

*c. Kiezers met nulstand testen op onvolkomen bundels.*

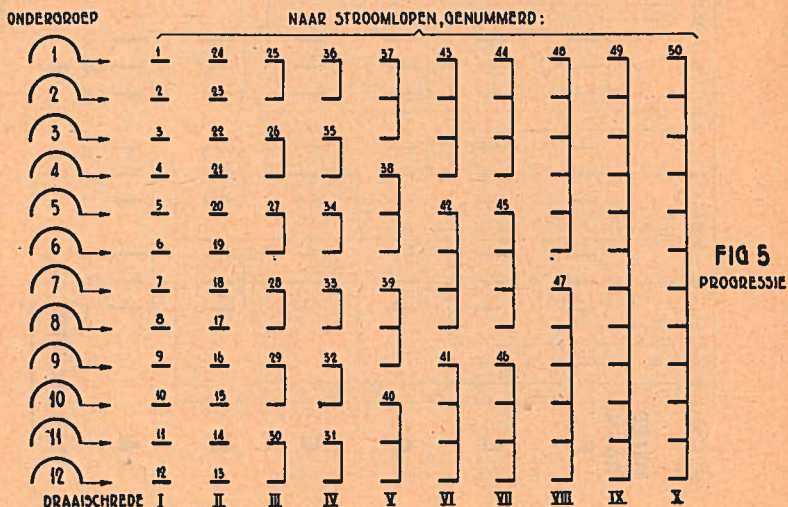
Dit is het meest voorkomende geval. Bij de meeste telefoonsystemen laat men de kiezers naar huis gaan na afloop van de verbinding om deze bij de volgende oproep van de nulstand uit weer in te stellen. Bovendien zal van de belangrijkste verkeersrichting het aantal stroomlopen meestal veel groter zijn dan het aantal contacten, dat per kiezer voor die richtingen beschikbaar is, zodat de bundels onvolledig bereikbaar zijn.

Verdeling van de kiezers in ondergroepen is hier dus noodzakelijk, terwijl het in geval b wenselijk was.

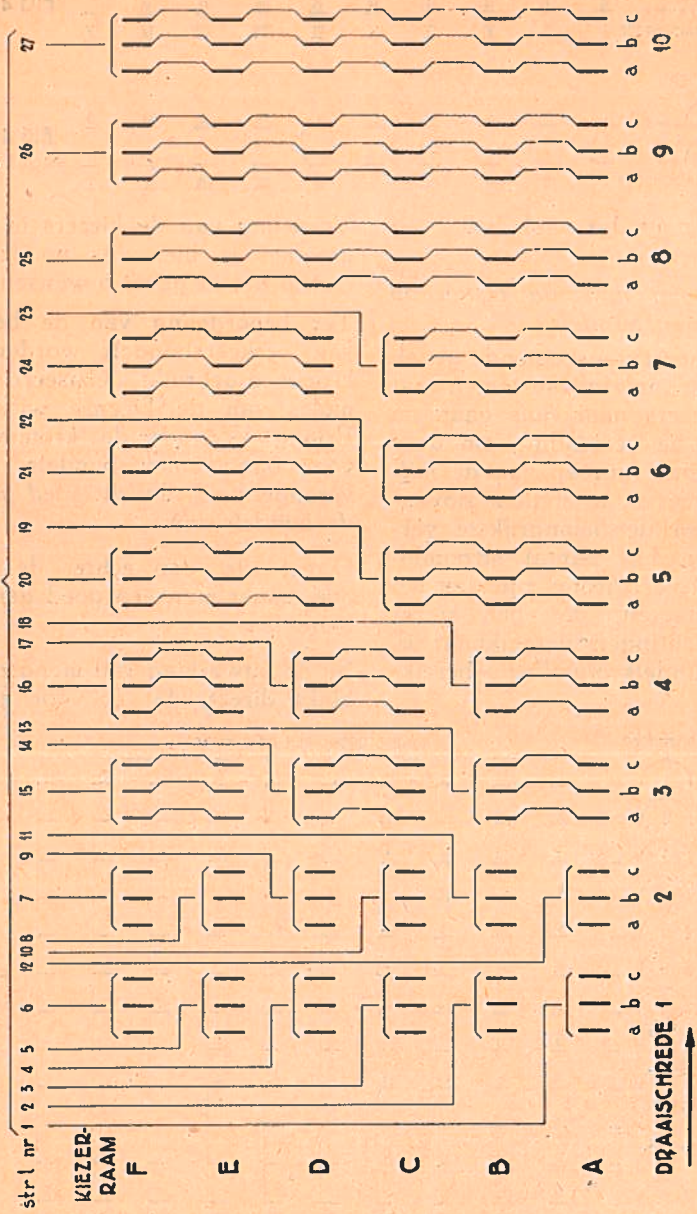
Ter beoordeling van de belasting van verkeersbundels worden vaak krommen gebruikt, gebaseerd op formules van de Deense wiskundige Erlang. Wanneer dat krommen zijn voor onvolkomen bundels, dan is verondersteld, dat dit goed gemengde bundels zijn.

Direct rijst dan echter de vraag: hoe maakt men een goed gemengde bundel?

Bij de uitwerking van mengschema's blijkt direct, dat er voor een be-



KRUISVERBINDINGEN NAAR BLOK  
VAN UITGAANDE LIJNEN



UITVOERING DER MENGING VAN EEN DECADE  
IN EEN ATE CENTRALE (VOORBEELD)

FIG 6

paald geval vele mogelijkheden zijn. Het maakt al tientallen jaren een punt van studie uit welke menging nu het hoogste rendement waarborgt.

Interessant is het te vernemen, dat de principe's, welke aan mengschakelingen ten grondslag liggen, reeds ontwikkeld zijn in het Amerikaanse patent nr 1.002.388 op 30 Juli 1907 (!) verleend aan Ernest A. Gray.

Niettemin heeft in 1945, dus bijna veertig jaar later, Dr J. Kruithof in een proefschrift betreffende de *Rotary verkeersmachine* conclusies neergelegd, welke een belangrijke aanvulling en gedeeltelijk een koerswijziging betekenen ten aanzien van de gebruikelijke mengschema's. We willen trachten een en ander duidelijk te maken, uiteraard zonder ons te begeven in berekeningen, omdat deze buiten het bestek van dit artikel vallen en bovendien liggen op het terrein van mathematische specialisten.

#### *Progressie (grading, Staffellung).*

Wanneer in het eenvoudigste geval twee ondergroepen beide een zeker verkeer moeten verwerken, kan men elke ondergroep een aantal eigen stroomlopen geven, zoals in fig 4a is aangegeven.

Bij een passend verkeer zullen echter de laatste vier draaischreden tesamen slechts ongeveer 10% van

dit verkeer verwerken, zodat het rendement van de hieraan verbonden stroomlopen zeer gering is.

Gebruikt men een draaischrede méér en verbindt men de draaischreden 6...10 van de beide ondergroepen onderling door, dan voegt men de beide verkeersresten samen en leidt dit verkeer naar 5 in plaats van naar  $2 \times 4 = 8$  stroomlopen, zie fig 4b. Hetzelfde verkeer kan nu worden verwerkt met 3 stroomlopen minder.

Deze inrichting, waarbij *individuele* uitgangen aan de eerste en *gemeenschappelijke* uitgangen aan de laatste contacten zijn verbonden, noemt men *progressie*. Zo mogelijk past men tussen deze soorten nog gedeeltelijk gemeenschappelijke uitgangen toe, welke bijv in een derde of de helft van het aantal ondergroepen voorkomen. Fig 5 geeft hiervan een typisch voorbeeld.

De mengschema's van de ATE-centrales zijn bijv volgens dit principe opgezet en bij de montage op de verbindingstroken is hiermede rechtstreeks rekening gehouden.

Met korte doorverbindingen kan men daar de menging tot stand brengen, zie fig 6, waarin van zes ondergroepen (= 6 kiezerramen van tien kiezers elk) de uitgangen van eenzelfde decade bij elkaar op één strook zijn afgewerkt.

(wordt vervolgd).

\* \* \*

## De nieuwe rangbevordering vraagt: Studie.

**Leest daarom Uw Studieblad.**

# Theorie, bouw en eigenschappen van elektrische machines

door J. B. Reinders

50 002

## II. Dynamo's voor gelijkstroom.

### a. STROOMOMKERING of COMMUTATIE

In het voorgaande is aangetoond, dat in een winding van een dynamoanker een wisselspanning wordt geïnduceerd. Om nu aan de borstels van de machine een gelijkspanning te krijgen, worden de uiteinden van de winding met twee halve sleepingen verbonden, zie fig 14.

We hebben nu een *commutator* of *collector* in z'n eenvoudigste vorm gekregen (commuteren betekent omkeren en collecteren is verzamelen). Als de winding gedraaid wordt en de draad a komt binnen de invloedssfeer van de Z-pool, dan keert in deze draad de emk van richting om; tegelijkertijd komt echter de collectorlamel c in aanraking met de borstel f. De stroom komt dus steeds aan de borstel f uit de machine; dit is de positieve borstel.

Aan de borstels ontstaat nu een pulserende gelijkspanning, zie fig 15.

Teneinde een emk te krijgen, die groter is dan die, welke in een winding wordt opgewekt en die niet zo sterk pulseert, worden op het anker van de dynamo een groot aantal in serie geschakelde windingen aangebracht.

Welke verschijnselen zich in de praktijk bij de commutatie voordoen, kunnen we het best bespreken, als we de ankerwikkelingen hebben bekeken.

### b. ANKERWIKKELINGEN.

#### 1. Tweepolige ankerwikkeling.

Terwille van een goed overzicht nemen we een anker met 6 gleuven, waarin 6 spoelen zijn aangebracht. Er zijn dus  $6 \times 2 = 12$  spoelzijden, zodat we er in iedere gleuf 2 moeten onderbrengen.

De spoelzijden zijn in fig 16 aangegeven door een cirkeltje, waarin de richting van de opgewekte emk is aangegeven. Ze zijn genummerd van 1—12. De paren spoelzijden, die een spoel vormen, zijn: 1-8, 2-7, 3-10, 4-9, 5-12 en 6-11.

Hierin is steeds een spoelzijde onder in de gleuf en een spoelzijde boven in de gleuf aangebracht. Als we van de wikkeling een zgn wikkeltabel opzetten, dan kunnen we duidelijk zien, hoe de wikkeling om het anker ver-

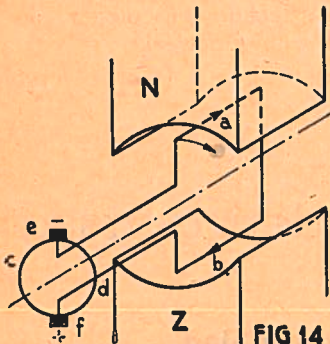


FIG 14

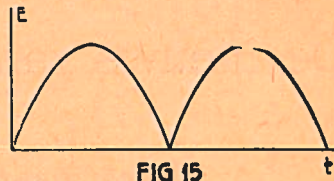


FIG 15



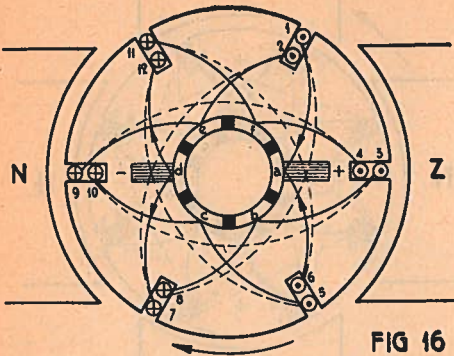
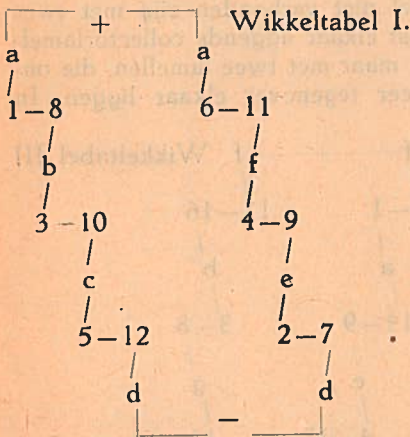


FIG 16

loopt en tevens blijken er dan twee parallel geschakelde ankerakken te zijn. In de wikkeltabel I stellen de horizontale strepen de spoelen voor en de schuine strepen de verbindingen tussen de spoelen. De letters geven aan, via welke collectorlamel een verbinding loopt.



Het is gebruikelijk het halve aantal ankerakken aan te geven door de letter a.

Hier is dus:  $a = 1$ .

Evenzo stelt de letter p het aantal poolparen voor.

Dus hier:  $p = 1$ .

De emk, die per spoel wordt opgewekt, is de som van de emk'n, die in de windingen van de spoel worden geïnduceerd. De emk, die aan

de borstels optreedt, is op elk ogenblik de som van de emk'n, die in de in serie geschakelde spoelen van een ankerak worden opgewekt. Daar deze emk'n niet in fase zijn, moeten we dus op elk ogenblik de grootte van de emk per spoel uit de sinus aflezen en van de in serie geschakelde spoelen de betreffende waarden optellen.

Dit is gedaan in fig 17.

Ten tijde  $t_0$  bevindt het anker zich in de stand, zoals fig 16 aangeeft.

De emk'n in de spoelen 1-8 en 5-12 zijn dan gelijk en zijn aangegeven door AB. De emk in de spoel 3-10 is maximaal en is aangegeven door AC.

Nu is  $AD = AC + 2 AB$ .

De verschillende tijdstippen liggen  $\frac{1}{12}$  omwenteling uit elkaar.

We zien, dat we een grotere borstelspanning gekregen hebben en dat de pulsaties veel geringer zijn geworden.

Neemt men meer spoelen op het anker, wat in de praktijk ook het geval is, dan is er van spanningsveranderingen nauwelijks nog sprake. Een eenvoudiger manier om een wikkeling in tekening te brengen is die volgens fig 18. Hierin zijn de polen, de collector en de wikkeling in een plat vlak neergeslagen.

## 2. Parallel- of luswikkeling.

In fig 19 is als voorbeeld een 4-

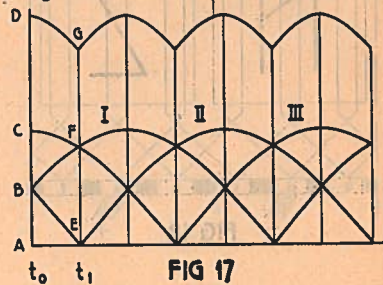
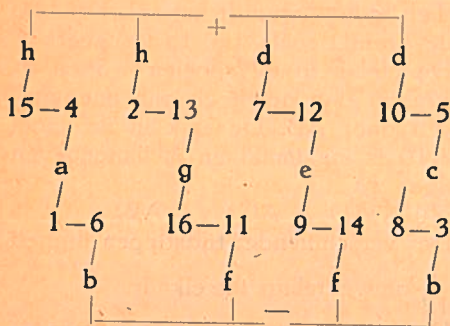


FIG 17

polige dynamo getekend met 16 spoelzijden op het anker. De spoelwijdte is hier, in tegenstelling tot die bij de 2-polige machines, ongeveer  $\frac{1}{4}$  van de ankeromtrek.

De beide zijden van een spoel moeten immers t.o.v. *ongelijknamige* polen op elk ogenblik dezelfde positie innemen.

Hier zijn 4 parallel geschakelde ankertakken, dus evenveel als het aantal polen ;  $a = p$ , zie tabel II.



Wikkeltabel II.

De uitslag van de wikkeling is in fig 20 getekend.

De luswikkeling wordt speciaal gebruikt als de dynamo grote stromen moet leveren.

Door de parallelschakeling kan de stroom per ankertak binnen redelijke grenzen gehouden worden.

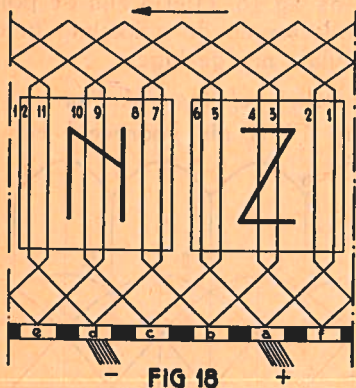


FIG 18

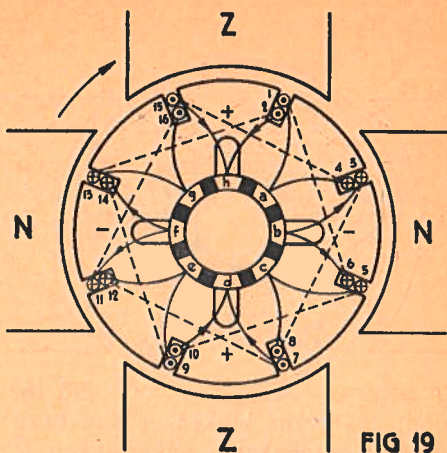
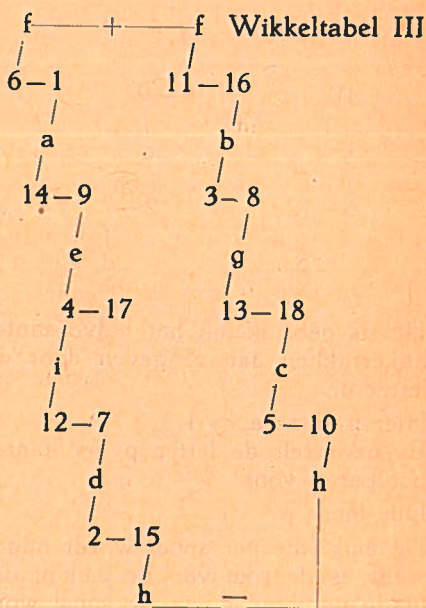


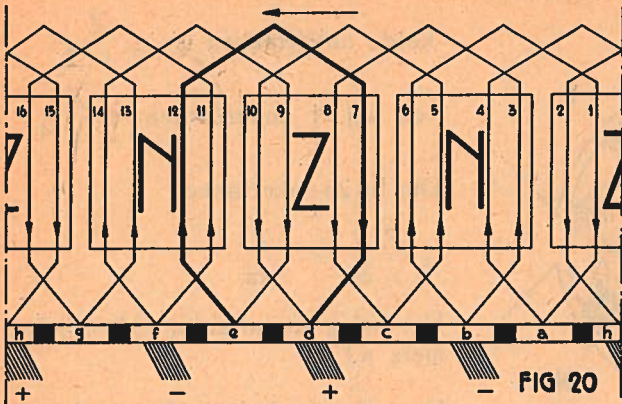
FIG 19

### 3. Serie- of golfwikkeling.

Fig 21 geeft een 4-polige dynamo te zien met 18 spoelzijden. Een direct in het oog lopend verschil met de beide vorige wikkelsystemen is, dat de beide spoelzijden van een spoel niet verbonden zijn met twee naast elkaar liggende collectorlamellen, maar met twee lamellen, die ongeveer tegenover elkaar liggen. In



Wikkeltabel III



kennen. De seriewikkeling wordt speciaal gebruikt als de machine een hoge spanning moet leveren. Over het algemeen wordt een meerpolige machine gebruikt voor grotere vermogens.

\* \* \*

c. De spanningsformule van een dynamo.

plaats van in lussen ligt deze wikkeling als een golf over het anker, vandaar de benaming.

Het aantal ankertakken is hier steeds 2, zie tabel III.

Opmerkelijk is, dat de eerste tak een spoel méér heeft dan de tweede. De geïnduceerde emk per ankertak is echter toch even groot, daar in de getekende stand in de spoelzijden 1 en 2 geen emk wordt geïnduceerd. Telkens als in *alle* spoelzijden van de tweede tak emk'n geïnduceerd worden, is dit bij enige spoelzijden van de eerste tak niet het geval.

De verdeling van de spoelen om het anker is zodanig, dat de emk'n per ankertak steeds even groot blijven. In fig 22 is de uitslag gegeven, waarin de golf duidelijk is te her-

Bij de bespreking van de vorm van de opgewekte emk onder I e hadden we gevonden, dat de krachtstroomverandering per seconde in een draaiende winding gelijk was

$$\text{aan } \frac{4 \varnothing n}{60}$$

Deze formule was afgeleid voor een machine met twee polen.

Voor een krachtstroomverandering  $\varnothing$  bij een dubbel aantal polen behoeft de winding in plaats van  $\frac{1}{4}$  omwenteling slechts  $\frac{1}{8}$  omwenteling te maken.

Per omwenteling is de verandering van het totaal aantal omvatte krachtlijnen dus dubbel zo groot.

We kunnen dus schrijven:

Bij 2 polen, $p = 1$ , krachtstroomverandering per sec	$\frac{4 \varnothing n}{60}$
„ 4 „ $p = 2$ ,	„ „ $2 \times \frac{4 \varnothing n}{60}$
„ 6 „ $p = 3$ ,	„ „ $3 \times \frac{4 \varnothing n}{60}$
„ $2p$ „ $p = p$ ,	„ „ $p \times \frac{4 \varnothing n}{60}$

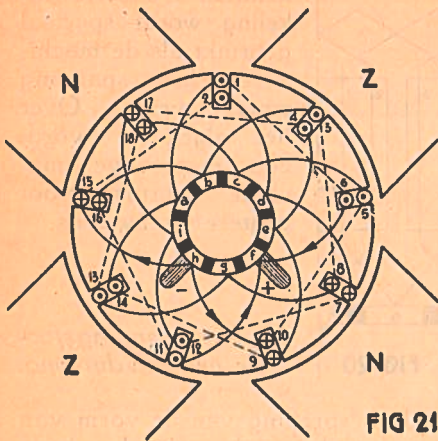


FIG 21

De emk, die per winding wordt geïnduceerd bij een machine met  $p$  poolparen,  $n$  omw/min en een totale krachtstroom  $\Phi$ , is gelijk aan:

$$e = \frac{p \ 4 \ \Phi \ n}{60} \times 10^{-8} \text{ volt.}$$

Stel het aantal draden op het anker gelijk aan  $Z$ , dan is het aantal windingen  $\frac{Z}{2}$

Het aantal in serie geschakelde windingen bij 2 parallel gescha-

kelde ankertakken is  $\frac{Z}{2 \times 2}$   
 en bij 4 ankertakken  $\frac{Z}{2 \times 4}$

Dus bij 2a ankertakken

$$\frac{Z}{2 \times 2a} = \frac{Z}{4a}$$

Het halve aantal ankertakken is immers  $a$ !

De emk aan de borstels van de machine is dus:

$$\frac{Z}{4a} \times \frac{p \ 4 \ \Phi \ n}{60} \times 10^{-8} \text{ volt.}$$

$$E = \frac{p}{a} \times \frac{n}{60} \times Z \ \Phi \times 10^{-8} \text{ volt.}$$

(wordt vervolgd).

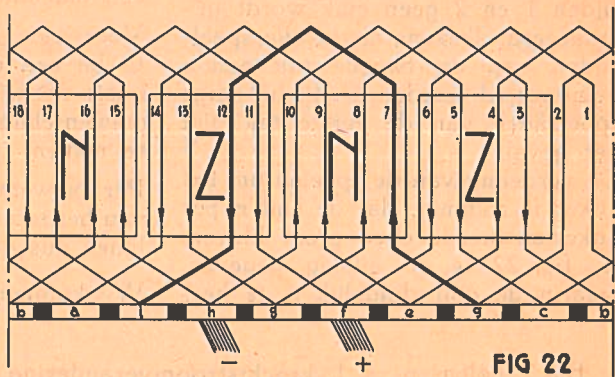


FIG 22

NEDERLANDSE ELECTROTECHNISCHE KALENDER 1950.

Bij de uitgevers Mij. v/h Mantgem en De Does is bovengenoemde kalender verschenen, welke bij de boekhandel verkrijgbaar is voor de prijs van f 3,90. Naast de voornaamste wetten op het gebied van de electro-techniek is ook weer het practische gedeelte opgenomen, zodat de kalender weer hetzelfde beeld vertoont als vóór de oorlog. Ook de statistiek der electriciteitsbedrijven werd weer geheel bijgewerkt. We kunnen het werkje, dat keurig uitgevoerd is in een portefeuille-omslag, zeer aanbevelen voor hogere en lagere electrotechnici, monteurs en tekenaars.

# Samenwerking tussen automatische telefooncentrales fabrikaat Siemens F-systeem en B.T.M.

## 7 D-Rotary- systeem.

door J. C. de Jong.

50-003

### HOOFDSTUK II.

*Onderlinge vergelijking van beide systemen betreffende de impuls-overdracht van schakel tot schakel.*

#### A1. Siemens.

1. Overdracht van de door de oproeper naar de centrale gezonden impulsen.

De relais A, B en C zijn aange- trokken als de oproeper met de 1e Gk is verbonden, zie fig 8. Bij elke impulsserie wordt de voedingslus een aantal malen onderbroken, waar- door relais A evenveel malen afvalt. Het rustcontact a bekrachtigt de hef- magneet (niet getekend), waar- door de borstels van de kiezer voor de gekozen laag worden gebracht. Relais V, waarvan slechts één con- tact is getekend, komt gedurende iedere impulsserie op. Als relais V na de 1e-impulsserie afvalt, wordt de draaimagneet van de 1e Gk in werking gesteld. De borstels bewe- gen zich nu langs de contacten van de gekozen laag tot een vrije uit- gang is bereikt.

2. Doorgifte van de impulsen naar de achterliggende kiezers.

Het testrelais P is nu aangetrokken en de spreekdraden zijn naar de vol- gende kiezer doorgeschakeld. Er worden nu aardimpulsen naar de a- ingang van de volgende kiezer ge- stuurd. Aan deze ingang is een im- pulsrelais A verbonden, dat telkens na de test van een kiezer vervangen wordt door het overeenstemmende relais uit de volgende kiezer.

#### A2. BTM.

1. Opname in het register van de door de oproeper naar de centrale gezonden impulsen.

De relais D en S in het koord zijn aangetrokken als het koord met de oproeper is verbonden, zie fig 9. Tevens is het register aangescha- keld. De lusonderbrekingen van de kiesschijf doen relais S steeds even afvallen, waardoor aardimpulsen naar het register worden gestuurd. Hier worden achtereenvolgens de stapschakelaartjes SM1... SM5 in- gesteld. Na elke impulsserie wordt

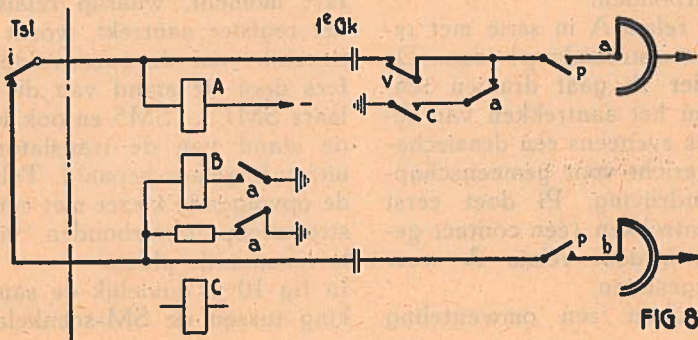


FIG 8

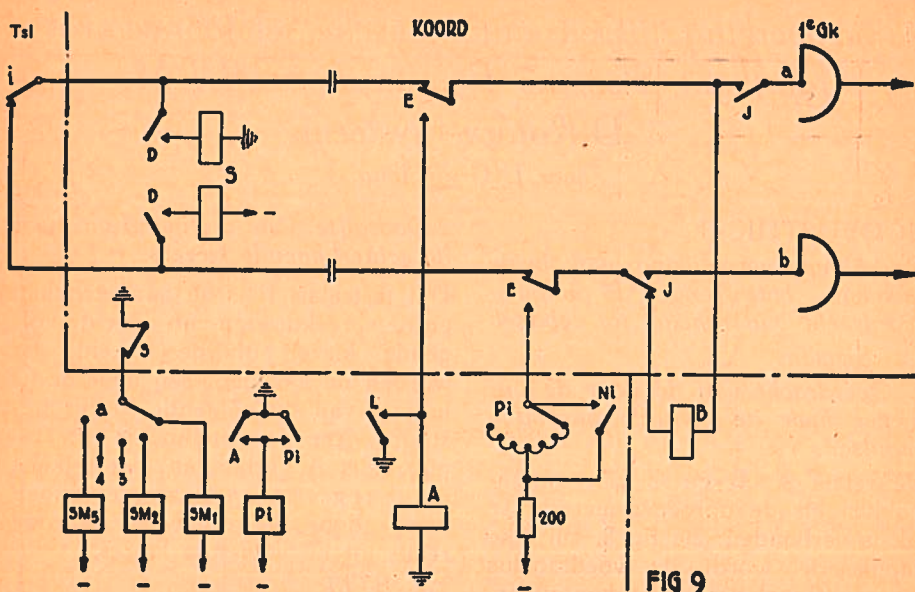


FIG 9

het volgende schakelaartje met het impulscontact verbonden via de arm van schakelaar A, die na elke impulsserie een stand verder stapt.

## 2. Overdracht van de impulsen naar de instelstroomlopen.

Als de instelstroomloop is verbonden, wordt het impulsrelais B (de instelstroomloop voor de 1eGk is aangegeven) ingeschakeld. De a- en b-ingangen van de 1eGk zijn over de omgelegde E-contacten in het koord met het impulszendgedeelte in het register verbonden.











Hier trekt relais A in serie met relais B (instelstroomloop) aan. De impulszender Pi gaat draaien tengevolge van het aantrekken van relais A. Pi is eveneens een draaischakelaar, ingericht voor gemeenschappelijke aandrijving. Pi doet eerst relais L aantrekken (één contact getekend), waardoor relais A weer wordt kortgesloten. Pi blijft echter een omwenteling









draaien en onderbreekt met zijn borstel telkens de stroomkring voor relais B tot relais Ni aantrekt (één contact getekend) en de impulsen overbrugt.

In de instelstroomloop, geeft nu een kleine, onder contrôle van relais B, ingestelde stap-schakelaar de te kiezen laag aan. Direct als deze schakelaar in beweging komt, gaat de op dit moment met de instelstroomloop verbonden 1eGk draaien en draait dus onmiddellijk achter de stap-schakelaar aan.

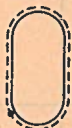








Het moment, waarop relais Ni in het register aantrekt, wordt respectievelijk voor de opeenvolgende cijfers door de stand van de schakelaars SM1 . . . SM5 en ook wel door de stand van de translator of de uitzendregelaar bepaald. Telkens als de opvolgende kiezer met een instelstroomloop is verbonden, vindt het bovenstaande plaats.






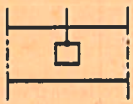
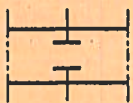
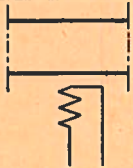
In fig 10 is duidelijk de samenwerking tussen de SM-schakelaars, de

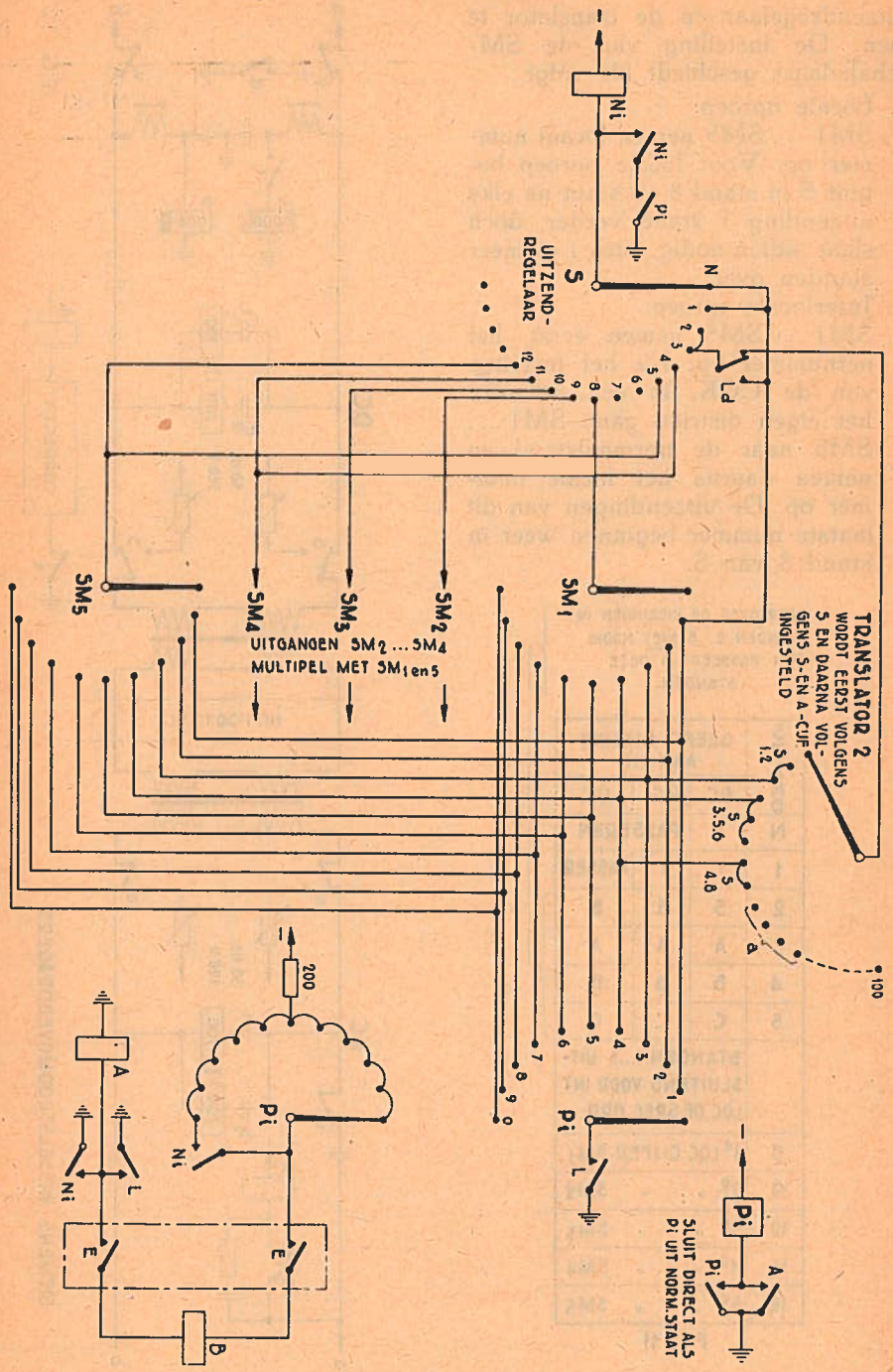
NR	SYMBOOL	NAAM	OPMERKING
K 18		Koolmicrofoon	
K 19		Condensatormicrofoon	Voorbeelden van toepassing van de symbolen K 15 en K 17
K 20		Thermo-electrische telefoon	
K 21		Electro-dynamische luidspreker met bekrächtiging door electromagneet	
K 22		Piëzo-electrische weergever (kristalweergever)	Voorbeelden van toepassing van de symbolen K 13, K 16 en K 14
K 23		Electro-dynamische geluidschrijver met bekrächtiging door permanente magneet	
L 1		Voltmeter	De overige meetinstrumenten kunnen worden voorgesteld door het aangeven van de meeteenheid c.q. de meetgrootheid, b.v. $\Omega$ = weerstand $^{\circ}\text{C}$ = temperatuur $\lambda$ = golflengte $f$ = frequentie
L 2		Ampèremeter	
L 3		Wattmeter	
L 4		Galvanometer	

NR	SYMBOOL	NAAM	OPMERKING
L 5		Meetlus voor oscillograaf	
L 6		Thermo-element	
L 7		Thermokoppel (indirect verhit)	
L 8		Thermokruis (direct verhit)	
M 1		Buis (algemeen)	Voor buizen met gasvulling kan bij het symbool het chemische teken van het gas of een ● worden getekend.
M 2		Buis (in het bijzonder buis met vele elektroden)	
M 3		Ballon voor electronenstraalbuis	
M 4		Ballon met geleidend of half-geleidend binnenbekleedsel	



NR	SYMBOOL	NAAM	OPMERKING
M 5		Ballon met geleidend buitenbekleedsel	Voor schermwerking, electronenversnelling, enz.
M 6		Metalen ballon	
M 11		Gloeidraad, direct verhitte kathode	
M 12		Indirect verhitte kathode	
M 13		Kwik-kathode	
M 14		Foto-kathode	
M 15		Rooster (algemeen)	Indien er verschillende roosters zijn, moeten zij worden getekend in de volgorde, waarin zij zich in de buis bevinden.
M 16		Rooster, waarbij secundaire emissie wordt toegepast	
M 17		Electronen-optische electrode (in het bijzonder: diaphragma)	

NR	SYMBOOL	NAAM	OPMERKING
M 18		Anode (algemeen), koude electrode	
M 19		Electrode, waarbij <i>secundaire emissie</i> wordt toegepast	
M 31		Triode (voorbeeld)	
M 32		Neonlamp (glimlamp)	Eventueel „Ne” toevoegen
M 33		Buis met koude kathode en twee gelijke besturingselektroden	
M 41		Hulpanode voor electronenstraal-oscillograaf	
M 42		Afbuigingsplaten (electrische afbuiging)	
M 43		Afbuigingsspoel (magnetische afbuiging)	



HET REGELEN VAN DE UITZENDINGEN EN BEKRACHTIGINGEN VAN NI

FIG 10

uitzendregelaar en de translator te zien. De instelling van de SM-schakelaars geschiedt als volgt :

a. Locale oproep:

SM1 ... SM5 nemen lokaal nummer op. Voor locale oproep begint S in stand 8 en stapt na elke uitzending 1 stand verder, doch slaat indien nodig soms 1 of meer standen over.

b. Interlocale oproep:

SM1 ... SM5 nemen eerst het netnummer op. Na het instellen van de CGK, in een net van het eigen district, gaan SM1 ... SM5 naar de normaalstand en nemen daarna het lokale nummer op. De uitzendingen van dit laatste nummer beginnen weer in stand 8 van S.

VOORZOVER DE KIEZINGEN IN STANDEN 2...5 NIET NODIG ZIJN PASSEERT S DEZE STANDEN

STAND	GEEFT KIEZING AAN IN		
	EC	KC	DC
N	1	PASSEREN	
1	1	1	PASSER.
2	S	S	S
3	A	A	A
4	B	B	B
5	C	C	C
STANDEN 1...5 UITSLUITEND VOOR INT LOC. OF SPEC. OPR.			
8	1 <sup>e</sup> LOC CIJFER SM <sub>1</sub>		
9	2 <sup>e</sup> " " SM <sub>2</sub>		
10	3 <sup>e</sup> " " SM <sub>3</sub>		
11	4 <sup>e</sup> " " SM <sub>4</sub>		
12	5 <sup>e</sup> " " SM <sub>5</sub>		

FIG 11

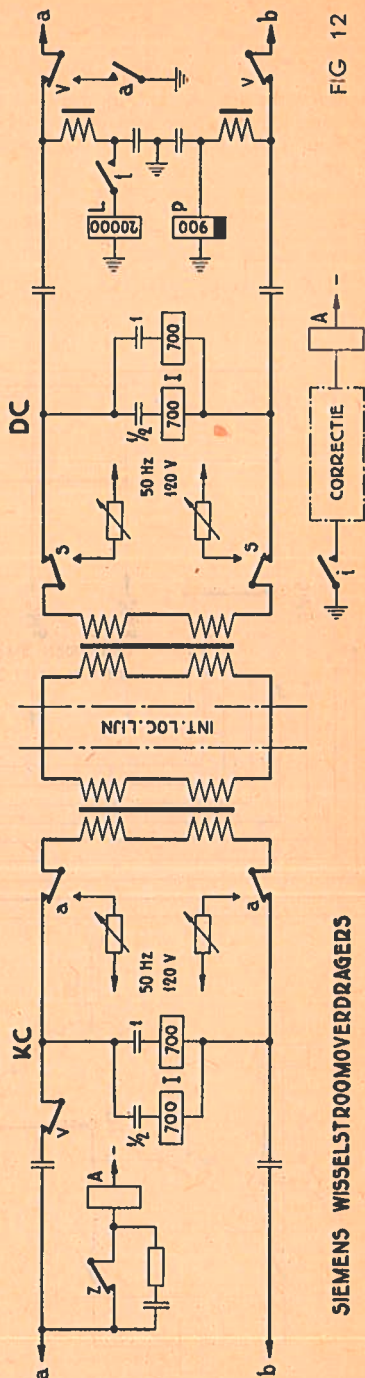


FIG 12

SIEMENS WISSELSTROOMOVERDRAGERS

#### Noot.

Relais A in het register blijft na elke impulsserie 0,400 sec kortgesloten om te voorkomen, dat het op een ongelegen ogenblik zou aantrekken over de nog niet geopende lus van de instelstroomloop van de juist ingestelde kiezer. Dit zou een te vroege uitzending van het voor de instelstroomloop van de volgende kiezer bestemde cijfer tot gevolg kunnen hebben.

Fig 11 geeft een overzicht van de kiezingen in de verschillende standen van de uitzendregelaar S.

#### B1. Siemens.

##### 1. Impulsoverdracht bij interlocale verbindingen tussen eindcentrale en knooppuntcentrale.

De 1eGk is op laag 10 gebracht. De aardimpulsen worden over de a-ingang van de TZO naar het impulsrelais in deze laatste overgeheveld. Deze impulsen worden, na correctie, door de TZO over zijn a-uitgang naar de achterliggende apparaten doorgegeven.

##### 2. Tussen knooppunt- en districtscentrale.

Zoals onder punt 1 vermeld, geeft de TZO de impulsen na correctie door naar de a-ingang van het achtergeschakelde apparaat, in dit ge-

val een wisselstroomoverdrager, zie fig 12.

Hier volgt relais A de impulsen, waarbij telkens de a-wisselcontacten worden omgelegd en de wisselspanning (120 V—50 Hz) op de lijn wordt geschakeld. Hierdoor wordt voor iedere impuls gedurende ca  $2\frac{1}{2}$  periode van de wisselspanning een signaal naar het fazerelais I in de inkomende overdrager gezonden. Het fazerelais I trekt aan bij elke impuls en belegt bij de eerste impuls de overdrager en de achtergeschakelde kiezer. De impulscorrectie werkt invers, terwijl de impulsen over de a-uitgang naar de SGk worden doorgezonden, waar het impulsrelais op de gebruikelijke wijze op de a-ingang is geschakeld.

Voor sluitsignalering wordt verwezen naar Hoofdstuk III.

##### 3. Tussen de districten onderling.

Voor zover wisselstroomoverdragers worden toegepast zij verwezen naar punt B1 2. De toepassing van vierdraadsoverdragers (toonfrequent verkeer) zal tegelijk voor Siemens en BTM behandeld worden, daar hier geen principiële verschillen aan de dag treden. Zie ook punt C1.

(wordt vervolgd).

#### Normalisatie van keuringsvoorschriften voor gesmeed staal.

Door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland (H.C.N.N.) is ter critiek gepubliceerd:

V 1035, deel III Gesmeed staal, smeedstukken, ringen, wielbanden (64 blz en 3 tabellen, eenheidsformaat A5)

In de reeks genormaliseerde keuringsvoorschriften voor ijzer en staal, waarvan in 1941 en 1944 werden gepubliceerd de delen I: Administratieve bepalingen, keuring en II: Ruw ijzer, gietijzer, gietstaal, blokken en halfproducten, is commissie T10 voor de normalisatie van Keuringsvoorschriften

voor IJzer en Staal thans gereedgekomen met deel III: Gesmeed staal, mede ter herziening en aanvulling van de normbladen N 701 tot en met N 719.

De in V 1035-III gegeven voorschriften zijn verdeeld over drie hoofdstukken t.w. smeedstukken in het algemeen, ringen (tandkransen) en wielbanden voor railvervoer. Voor elk van deze doeleinden zijn genormaliseerd het materiaal (onlegeerd en gelegerd) en de toleranties op de afmetingen en op het gewicht van de gesmede delen.

Critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Juli 1950 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A te 's-Gravenhage.

# Beitelhoeken

50-004

In het artikel over spiraalboren in het 3e nummer, 4e jrg blz 66, hebben we het al even gehad over de beitelhoeken. We gaan er in dit artikel wat uitvoeriger op in.

Aan de hand van fig 1 merken we op, dat er drie belangrijke hoeken zijn, nl:  $V =$  vrijloophoek,  $W =$  wighoek en  $S =$  spaanhoek.

Als de beitel in het materiaal wordt gedrukt, ontstaat er een tegendruk  $T$ , zie fig 1. Als de beiteldruk weggenomen is, veert het materiaal terug. Om wrijving te voorkomen, geeft men de beitel een hoek  $V$  van  $4^\circ$  tot  $10^\circ$ .

De druk  $T$  op de beitel hangt af van het materiaal van het werkstuk, de lengte van de snijkant van de beitel en van de lengte  $l$ , zie fig 1.

De tweede hoek is de wighoek  $W$ .

Deze is afhankelijk van de weerstand, welke de beitel bij het snijden ondervindt en van de mate, waarin de ontwikkelde warmte wordt afgevoerd. Naarmate de wighoek kleiner is, wordt de punt zwakker en zal dus eerder afbrokkelen. Bovendien wordt de warmteafvoer slechter, waardoor de temperatuur van de punt hoger en de punt eerder zacht wordt. De wighoek kan variëren tussen  $40^\circ$  en  $84^\circ$ .

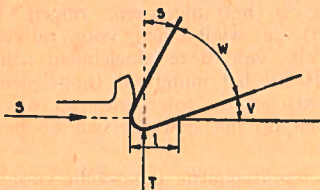


FIG 1 SCHAAFBEITEL.

De derde hoek  $S$  is de hoek, welke overblijft als we de som van de wighoek en de vrijloophoek aftrekken van  $90^\circ$ .

Daaruit moet echter niet worden afgeleid, dat deze hoek dus niet van belang is. De druk  $S$  in fig 1, waarmee de spaan tegen de beitel drukt, kan worden ontbonden in twee krachten, zie fig 2, nl een kracht  $N_1$  loodrecht op de beitel en een kracht  $G_1$  langs de beitel. Hoe *groter* de hoek  $S$ , hoe *kleiner* de druk  $N_1$  op de beitel, fig 2.

Op dezelfde manier kunnen we de tegendruk  $T$  ontbinden in de krachten  $N_2$  en  $G_2$ . Hoe *groter* de hoek  $V$  hoe *kleiner* de druk  $N_2$  op de beitel, zie fig 3.

Gaan we nu uit van een *gegeven wighoek*, welke bepaald wordt door het materiaal van het werkstuk en van de beitel, van de snijsnelheid, de koeling, de voeding en de snedediepte, dan kunnen we de hoeken  $V$  en  $S$  enigszins laten variëren als  $V$ ,  $W$  en  $S$  samen maar  $90^\circ$  zijn.

FIG 2 SPAANDRUK OP DE BEITEL

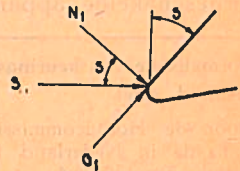


FIG 3 TEGENDRUK VAN HET MATERIAAL OP DE BEITEL.

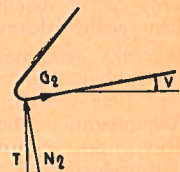


FIG 4 BEITELPUNT BOVEN DE HARTLIJN.

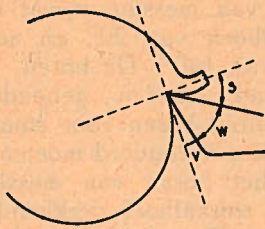
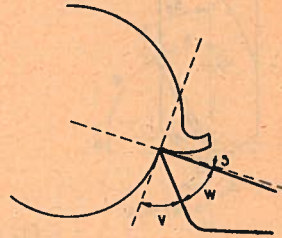


FIG 5 BEITELPUNT ONDER DE HARTLIJN



We krijgen nu de twee gevallen :

- a. V is klein en S is groot, waardoor  $N_2$  groot is en  $N_1$  klein. Het gevolg is, dat de beitel gaat trillen, er ontstaat ruw draaiwerk.
- b. V is groot en S is klein, dus  $N_2$  is klein en  $N_1$  is groot. Het gevolg is, dat de beitel zal gaan haken (happen) hetgeen erger is. Een en ander is een gevolg van het feit, dat de spaandruk S niet constant is.

Een juiste keuze van de beitelhoeken is dus van groot belang. Bij het draaien kunt U zelf nagaan dat het voorgaande juist is, door een beitel, waarvan de beitelhoeken goed geslepen zijn, resp onder en boven de hartlijn te plaatsen.

Vergelijken we de gevallen van de figuren 4 en 5 met het geval, dat de beitel op goede hoogte staat, dus

op dezelfde hoogte als de hartlijn, dan zien we, dat in het geval van fig 4 de hoek V kleiner en de hoek S groter is geworden. De beitel heeft dus kans op trillen. De beitel snijdt echter beter en er ontstaat geen gevaar voor haken (happen). Deze plaatsing van de beitel wordt daarom wel toegepast voor ruw vordraaien van zware spanen.

In het geval van fig 5 zal de hoek V groter en de hoek S kleiner worden. De beitel heeft kans op haken (happen) en snijdt minder goed.

Het onder de hartlijn plaatsen van de beitelpunt wordt daarom dan ook niet toegepast.

Hoe liggen deze gevallen nu bij een spiraalboor ?

De vrijloophoek V moet worden vergroot met de stijghoek a van de schroeflijn, welke ontstaat bij het draaien en indringen van de boor in

Materiaal	sneldraaistaal			hardmetaal			
	V	W	S	V	W	S	
Staal met een trekvastheid van	{ tot 37 kg/mm <sup>2</sup> 37 — 50 .. 50 — 70 .. 70 — 100 ..	10	60	20	5	65	20
		8	62	20	5	67	18
		8	68	14	5	70	15
		8	74	8	5	75	10
Gietstaal met een trekvastheid van	50 — 70 kg/mm <sup>2</sup>	8	74	8	5	78	7
Brons en messing	{ taai en zacht hard zeer hard	8	55	27	6	70	14
		8	74	8	5	75	10
		6	84	0	4	84	2

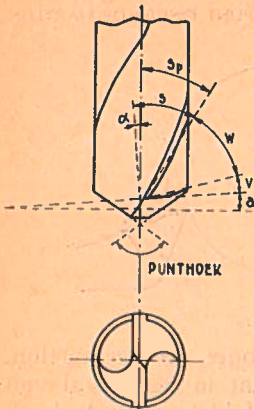


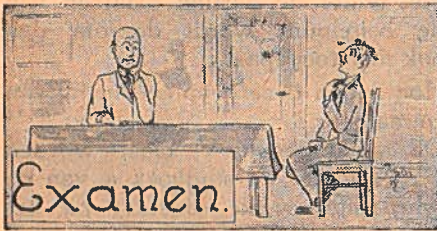
FIG 6  
BEITELHOE-  
KEN BIJ EEN  
SPIRAALBOOR.

het materiaal, zie het artikel over spiraalboren in nummer 3, 4e jrg. De spiraalhoek  $Sp$ , zie fig 6, ligt vast in de spoed van de schroefvormige groef, welke in de boor is gefraisd.

De boren, welke men koopt, zijn meestal geschikt voor staal met een trekvastheid tot  $70 \text{ kg/mm}^2$ .

De punthoek is  $116^\circ$ — $120^\circ$  en de spiraalhoek  $Sp$   $26^\circ$ — $30^\circ$ . Voor het boren van messing neemt men een spiraalhoek van  $20^\circ$  en een punthoek van  $140^\circ$ . De boren, welke in voorraad worden gehouden, zijn bijna altijd boren voor staal. Wanneer deze veranderd moeten worden voor het boren van messing, dan zal de spiraalhoek verkleind moeten worden. Deze wijziging kan alleen door de zeer ervaren vakman geschieden. In fig 4 kunnen we zien, dat bij kleine vrijloophoek de kans op haken (happen) gering wordt.

Bij het boren van dunne messingplaat kan het daarom gewenst zijn de vrijloophoek kleiner dan normaal te kiezen. De voeding moet dan echter ook gering zijn. Op blz 19 zijn in een tabel, in graden uitgedrukt, enige voorkomende hoeken voor draaibeitels aangegeven.



1. Wat is een thermostaat?  
Waarop berust de werking?  
Wanneer past men een thermostaat toe?
2. Wat verstaat men onder elementaire magneetjes?
3. Wat is het principiële verschil tussen een galvanisch element en een accumulator?
4. Wat wordt er onder de capaciteit van een accu verstaan, en waarin drukt men deze uit?
5. Wat wordt er bedoeld met het sulfateren van de platen van een accu en hoe ontstaat dit?  
Hoe herkent ge bij een accu de positieve en negatieve platen?  
Wat wordt bedoeld met het rendement van een accumulator?
6. Hoe luidt de wet van Faraday, in woorden en formule?
7. Wat verstaat men onder electrolyse?  
Wat onder het electrochemische equivalent van een stof?
8. Wat verstaat men onder arbeidsvermogen?  
Electrische arbeid meet men met de eenheid .....
9. Welke formule gebruikt men voor de berekening van electrische arbeid?



# De locale afschakeling in telefoon-centrales volgens het S.H.-oproepzoeker systeem

door A. Eykelenboom.

50-005

Over dit onderwerp is reeds eerder in het Studieblad geschreven en wel op blz 106 3e jaargang. Het hier volgende is echter bedoeld om op een mogelijkheid te wijzen, waardoor de gegevens, die de afschakeltellers ons verstrekken, ongunstig beïnvloed kunnen worden.

Wanneer we een onbewaakte eindcentrale bezoeken, valt het ons wel eens op, dat de apparaten zodanig functionneren, dat we de conclusie trekken: „daar heb je weer een abonné, die de telefoon van de haak neemt, niet kiest en daarna de telefoon weer oplegt”.

Ook kan de voornoemde reactie van de apparatuur het gevolg zijn van het feit, dat de bovengrondse geleidingen van een abonné af en toe in en uit elkaar slaan. Heeft dit gevolgen voor de afschakeling in een onbewaakte centrale?

Is er van de eerste groepkiezers nog één vrij, dan wordt deze in beslag genomen, dwz de relais A, B en C trekken aan.

Het G1-relais van de afschakeling, dat vóór de in beslagname van de laatste eerste groepkiezer nog aangehouden was, valt af, omdat het bIV-contact van deze eerste groepkiezer geopend wordt, zie fig 1.

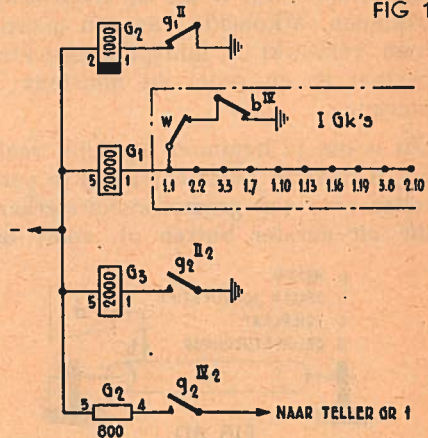
Hiervan is het gevolg, dat het  $g_{1II}$ -contact sluit en het G2-relais zijn anker aantrekt. Het contact  $g_{2IV2}$ , dat nu gesloten is, schakelt spanning aan de afschakelteller, die zijn anker aantrekt.

We stellen nu de mogelijkheid, dat de abonné zonder een abonnénummer te kiezen de telefoon op de haak legt, of, dat de in elkaar geslagen bovengrondse draden weer uit elkaar slaan. Het gevolg van een en ander is, dat direct in de eerste groepkiezer de relais A en B afvallen en de kiezerarmen één stap heffen en voor de eerste laag komen te staan. Gedurende die tijd valt het C-relais af door kortsluiting veroorzaakt door het bII-contact en de hefmagneet wordt weer stroomloos.

In deze toestand is dus relais B af en het W-contact nog gemaakt want, de eerste groepkiezer heeft nog niet gedraaid. Als gevolg hiervan trekt relais G1 weer aan en valt G2 weer af ( $g_{1II}$  open). De spanning wordt nu weer van de teller afgeschakeld, contact  $g_{2IV2}$  opent en de teller telt één maal.

Inmiddels gaat de eerste groepkiezer indraaien over de eerste laag en

FIG 1



opent, direct na de eerste draai-stap, het W-contact. Het openen van dit W-contact bewerkstelligt dat wederom het G1-relais afvalt en relais G2 weer aantrekt.

De teller voert dus weer stroom en trekt voor de tweede maal zijn anker aan. Het W-contact sluit weer als de eerste groepkiezer in de normaalstand is gekomen, waarna het G1-relais weer aantrekt en relais G2 afvalt. De teller wordt hierdoor stroomloos en heeft twee maal ten onrechte een afschakeling geregistreerd.

We kunnen uit het bovenstaande de conclusie trekken, dat het G2-relais niet traag genoeg is. Dit zou te verhelpen zijn door het G1-relais ook traag afvallend te maken.

Het is dan nl zó, dat het G2-relais aangetrokken blijft gedurende de tijd dat de eerste groepkiezer één stap heft en één stap indraait (biv-contact weer gesloten en het W-contact nog geopend).

Door de dubbele telling, verkrijgt men dus een geen juist beeld van de afschakeling. Geheel in overeenstemming met de werkelijkheid zullen deze gegevens echter nooit worden, omdat toevallig verschillende abonné's direct na elkaar een nummer kunnen kiezen, waarvoor dan slechts één afschakeling wordt geregistreerd. Wel wordt echter door het G1-relais traag afvallend te maken een juist inzicht in het aantal afschakelingen verkregen.

## Tussen microfoon en luidspreker

door P. de Boer.

50-006

De bouwstenen, waaruit deze apparatuur bestaat, zijn nu behandeld, zodat we kunnen overgaan tot de noodzakelijke combinatie van deze begrippen.

Een schakeling, welke de elektrische trillingen, afkomstig van een microfoon, versterkt tot luidsprekersterkte, bestaat in de regel uit minstens 3 buizen.

Dit is om te beginnen tamelijk veel, het is daarom beter eerst iets te vertellen over een gramfoonversterker, die uit minder buizen of, zoals de

vakterm heet, uit minder *trappen* bestaat. Eén buis met noodzakelijke koppelweerstand en condensatoren noemen we een *versterkingstrap*.

We weten allemaal waarvoor een gramfoonversterker dient: het geluid, dat op de gramfoonplaat is vastgelegd, behoort er natuurgetroouw door gereproduceerd te worden.

De eigenlijke uitvinder van de gramfoon is *Edison*. Hij construeerde een apparaat, dat de naam *phonograaf* kreeg, wat eigenlijk wil zeggen: *geluidsschrijver*; een heel toepasselijke naam dus.

Op een wasrol werd met een stalen stift een groef gesneden; aan die stift, was een soort trechter bevestigd, welke diende als geluidsoptvang-er, zie fig 40.

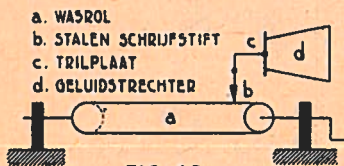


FIG 40

- a. WASROL
- b. STALEN SCHRUFSTIFT
- c. TRILPLAAT
- d. GELUIDSTRECHTER

De schrijfstift was bevestigd aan een trilplaat, welke in beweging gebracht werd door luchttrillingen. Werd de wasrol rondgedraaid, dan ontstond er een groef, die naar links en rechts afwijkingen vertoonde.

Om het vastgelegde weer te geven laat men de rol opnieuw draaien en de stift zal weer dezelfde trillingen maken als bij de opname. Vanzelfsprekend moet de rol gelijktijdig met het draaien een kleine zijdelingse beweging maken, anders zou slechts één groef gesneden worden.

Hoe kwam Edison op de gedachte van deze uitvinding? Terwijl hij experimenteerde met automatische telegrafietoestellen, nam hij proeven met papierstroken, die met grote snelheid onder een metalen pen of naald werden getrokken. Door een oneffenheid in deze stroken werd er een wonderlijk, zingend geluid waargenomen.

Misschien zou een ander hieraan geen aandacht gewijd hebben, maar Edison kwam op de gedachte, dat het mogelijk moest zijn deze *oneffenheden* een bepaalde vorm te geven en hierdoor elk gewenst geluid voort te brengen. Het denkbeeld van de *spreekmachine* was toen geboren.

Er bleef één moeilijkheid; hoe deze oneffenheden in de papierstrook aan te brengen. En even geniaal als het denkbeeld van het toestel zelf, was de gedachte, ze door het geluid zelf te laten maken. Hij liet het toestel maken zoals in fig 40 geschetst is. Toen het klaar was, werd de eerste geluidsopname gemaakt door Edison zelf, die een kinderversje citeerde. Tot grote voldoening van de uitvinder en zijn assistenten kwam zwak, maar duidelijk hoorbaar, Edisons stem uit het toestel, toen de naald

weer in de groef werd gezet en de rol opnieuw werd afgedraaid.

Later zijn de wasrollen vervangen door schijven, die veel gemakkelijker zijn op te bergen en ook gemakkelijker in een groot aantal zijn te fabriceren. Dit gaat als volgt in zijn werk.

In een metalen plaat, bedekt met een dunne waslaag, wordt de gewenste opname gesneden. De groef, die nu ontstaat, raakt juist de metalen plaat, die hierdoor bloot komt te liggen.

De plaat wordt vervolgens in een scherp bijtend zuur gedompeld, waarbij echter niet de was wordt aangetast. Hierdoor wordt de groef dieper gemaakt.

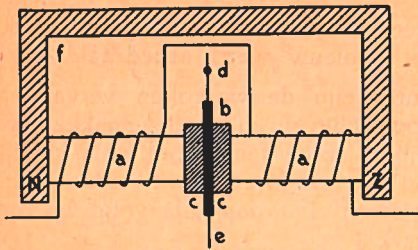
Van deze plaat (het negatief) wordt langs galvanische weg een stempel (positief) gemaakt. Deze plaat vertoont dan geen *insnijdingen*, maar *verhogingen*.

Met deze stempels worden de handelsplaten van bakeliet geperst.

De eerste gramfoonplaten werden op gelijke wijze (dus mechanisch) gesneden zoals de wasrol van Edison. Omstreeks 1925 werden gramfoonplaten voor het eerst electrisch opgenomen. De snijnaald wordt hierbij gestuurd door een electrische stroom die door een versterker-installatie geleverd wordt; een microfoon wordt gebruikt als opname-instrument. Hierdoor is een veel betere weergave mogelijk gemaakt.

Om op een gramfoonplaat trillingen van uiteenlopende frequentie vast te leggen zijn grenzen gesteld; zowel de lage als de hoge frequenties ondervinden moeilijkheden.

Een lage trilling wordt bepaald door



- a. POOLSCHOENEN MET SPOELTJE
- b. IJZEREN ANKER
- c. RUBBER KUSSENTJE
- d. STEUNPUNT
- e. NAALD
- f. MAGNEET

FIG 41.

een langgerekte groef in de plaat ; een hoge toon door variaties kort op elkander. Verder heeft ons oor meer moeite om lage tonen waar te nemen dan hoge. Men is daarom verplicht bij lage tonen de groef een grotere zijdelingse uitslag te geven dan bij een hoge toon.

Met een electrisch opname-apparaat gaat dit goed ; de *snijkop* heeft een naald, die vrij licht is en krachtig gestuurd kan worden. Toen de gramfoonplaten nog mechanisch opgenomen werden, was het niet mogelijk de snijnaald zoveel energie te bezorgen. Het gevolg was, dat de lage tonen er toen nogal onvoordelig afkwamen.

Het zal U wel eens zijn opgevallen, dat bij een mechanische gramfoon nagenoeg geen lage tonen hoorbaar zijn; het frequentiespectrum is te klein.

Een lastige opgave voor de fabrikanten van gramfoonplaten is het zoveel mogelijk reduceren van het naaldgeruis. Het bakeliet, waaruit de plaat is geperst, is fijnkorrelig; helemaal glad is de groef daarom nooit te maken.

Hierdoor ontstaat het zgn naaldgeruis; als de afspeelnaald in de groef gezet wordt, hoort men dit onmiddellijk. Bij zwakkere passages in de muziek is het wel eens hinderlijk.

Helemaal te ondervangen is dit euvel nooit; de fabrikant kan alleen door experimenteren de beste samenstelling van het bakelietpoeder te weten komen.

De frequentie van het naaldgeruis ligt ongeveer bij 6000 Hz. Dit geeft dus de grens tot waar de hoge tonen vastgelegd kunnen worden; hogere frequenties verdrinken in het naaldgeruis.

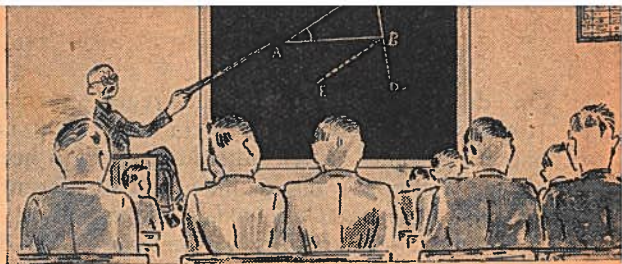
Een grote weergave-verbetering kwam tot stand toen de gramfoonplaten later, zowel bij opname als bij weergave, electrisch bespeeld konden worden. Het naaldgeruis-probleem blijft wel bestaan, maar de lagere frequenties komen veel beter tot hun recht; ook heeft men een handige manier om de sterkte van het geluid te regelen.

De werking van de electrische opnemer of pick-up is in principe gelijk aan het instrument, waarmee een opname wordt gesneden.

De meest gebruikte soorten zijn electromagnetische- en kristal-pick-ups.

Het eerste type lijkt veel op de telefoon; er worden ook twee poolschoenen, welke bekrachtigd worden door een permanente magneet, versterkt of verzwakt door een wisselstroom, welke door twee spoeltjes loopt. Een verschil is, dat deze poolschoenen niet naast elkaar maar tegenover elkaar liggen. Dit kan niet anders, want de uitslag van het ankertje, waarin de naald wordt geklemd, moet zowel naar links als naar rechts even groot kunnen zijn, zie fig 41. (wordt vervolgd).

# Voor de Beginner



NEDERLANDS

50-007

De vorige keer hebben we U enkele voorbeelden gegeven van fouten in de zin-constructie. We vertrouwen, dat U de gegeven zinnen eens goed hebt bekeken, en dat U er uw voordeel mee zult doen.

We zullen dit onderwerp nog niet geheel verlaten maar er nog even op doorgaan.

We willen het nu hebben over de *beknopte bijzin*.

U weet hoogstwaarschijnlijk nog wel, dat we onderscheid maken tussen *enkelvoudige* en *samengestelde zinnen*.

Nog even van beide een klein voorbeeldje.

De jongen fietst naar school — enkelvoudige zin — De jongen, die daar loopt, is de zoon van mijnheer X. — samengestelde zin.

Zo'n samengestelde zin bestaat uit een hoofdgedachte (de jongen is de zoon van mijnheer X.) en een nevengedachten, die dient tot nadere omschrijving. De hoofdgedachte heet „hoofdzin”, de nadere aanduiding heet „bijzin”.

Dit terzijde om U weer even op weg te helpen. Er is hierover natuurlijk veel meer te vertellen. Hetgeen hierboven werd gezegd, is slechts één soort van een samengestelde zin. We komen daar nog wel eens op terug.

Maar nu terzake. We zouden het nu hebben over de zgn „*beknopte bijzin*”.

Deze beknopte bijzin is voor onna-

denkende schrijvers een gevaarlijke constructie; zij vergeten nl vaak de regel, dat het *onderwerp* van de beknopte bijzin hetzelfde moet zijn als het onderwerp van de hoofdzin. De hierna genoemde zinnen zijn daarom fout.

1. „*Ernstig aan het hoofd gewond*” vervoerde „*men*” de man naar het ziekenhuis.
2. „*Vrolijke kampliedjes zingende* , werden „*de aardappelen*” geschild.
3. „*Door lang en luid te blaffen*” werd „*ik*” eindelijk door de hond gewekt.

Zij hadden moeten luiden :

1. *Ernstig aan het hoofd gewond*, werd *de man* naar het ziekenhuis vervoerd.
2. *Vrolijke kampliedjes zingende*, schilden *we* de aardappelen.
3. *Door lang en luid te blaffen*, wekte *de hond* mij eindelijk.

In bovenstaande drie zinnen is de fout ontstaan, doordat de hoofdzin in de lijdende vorm staat, hetgeen altijd bijzondere moeilijkheden schijnt op te leveren. Maar ook zinnen van het volgende type treffen we vaak aan :

„Onder het zingen van het volkslied stapte de koning in de auto”. Hieruit moeten we opmaken, dat de koning zingt, hetgeen geenszins de bedoeling van de schrijver kan zijn. Er had dus moeten staan : „Terwijl de menigte het volkslied zong,.....”

Op de hierboven genoemde regel (onderwerp in hoofd- en bijzin moet hetzelfde zijn) is één uitzondering, nl een beknopte bijvoeglijke bijzin, die vlak achter het antecedent staat, mag een ander onderwerp hebben dan de hoofdzin :

1. Ik ontmoette, toen ik in de duinen wandelde, mijn neef, met enkele jongens op een grasveld.
2. De recherche heeft in de kelder de goederen teruggevonden, in kisten opgeslagen.

Al zijn het nu niet bepaald mooie zinnen, uit grammaticaal oogpunt valt er niets op aan te merken.

Een veel voorkomende fout is, dat het onderwerp van de beknopte bijzin in de hoofdzin tot lijdend of meewerkend voorwerp wordt gemaakt :

1. In volslagen overspannen toestand, vervoerde de G.G.D. de vrouw naar Maasoord.
2. Nog geen zes jaar oud, gaf de vader de jonge Beethoven reeds vioolles.

Fout is ook :

Gesloten zijnde gelieve men te bellen op no 5.

Een middel om aan deze fout te ontkomen is de constructie naar Latijns model :

De winkel gesloten zijnde, gelieve

men te bellen op no 5.

Dit is echter een Latinisme, dat we in het Nederlands niet gaarne accepteren.

Dus :

Als de winkel gesloten is,..... Ook wetenschappelijk gevormden ontkomen niet altijd aan de hinderlagen, die de beknopte bijzin hun legt :

„Overgaande tot de beoordeling van het tweede genoemde werk..., zij vooreerst opgemerkt, dat dit een florilegium bevat van 74 der meest bekende Kerstliederen.”

Het onderwerp van de hoofdzin is de bijzin „dat... Kerstliederen”; tengevolge van het gebruik van de lijdende vorm „zij opgemerkt” in plaats van de bedrijvende „wil ik opmerken”, komt de beknopte bijzin als het ware in de lucht te hangen, nu er geen verbinding is met de hoofdzin door een gemeenschappelijk onderwerp.

Misverstand zal een zodanige zin niet wekken, maar hij getuigt ook niet van goede stijl.

Ook het nodeloze gebruik van „florilegium” in plaats van bloemlezing”, wijst ook op een gebrek aan zorg voor de zuiverheid van de taal.

Voor ditmaal weer genoeg.

A.

## ALGEBRA

50-008

$$1. 4a^3b + 4a^2b^2 - 8ab^3 = 4ab(a^2 + ab - 2b^2)$$

$$2. -c^2 + 4cd - 4d^2 = -(c^2 - 2cd - 2cd + 4d^2) = -(c - 2d)(c - 2d) = -(c - 2d)^2$$

$$3. 10m^2 + 17m - 20 = 10m^2 + 25m - 8m - 20 = (5m - 4)(2m + 5)$$

$$4. n^3 - 9n^2 + 3n - 27 = (n^2 + 3)(n - 9)$$

$$5. \frac{p^3q + 9p^2q^2 + 20pq^3}{p^2q^2 + 2pq^3 - 15q^4} = \frac{pq(p^2 + 9pq + 20q^2)}{q^2(p^2 + 2pq - 15q^2)} =$$

$$\frac{pq(p^2 + 5pq + 4pq + 20q^2)}{q^2(p^2 + 5pq - 3pq - 15q^2)} = \frac{pq(p + 4q)(p + 5q)}{q^2(p - 3q)(p + 5q)} = \frac{p(p + 4q)}{q(p - 3q)}$$

$$6. \frac{ac - bc - ad + bd}{a^2 - 3ab + 2b^2} = \frac{(c - d)(a - b)}{a^2 - ab - 2ab + 2b^2} = \frac{(c - d)(a - b)}{(a - 2b)(a - b)} = \frac{c - d}{a - 2b}$$

$$7. \left( \frac{a + 1}{a - 1} - \frac{a - 1}{a + 1} \right) : \frac{a^2 + 2a}{a^4 - 1} =$$

$$\left\{ \frac{(a + 1)^2}{(a + 1)(a - 1)} - \frac{(a - 1)^2}{(a + 1)(a - 1)} \right\} : \frac{a(a + 2)}{(a^2 - 1)(a^2 + 1)} =$$

$$\left\{ \frac{a^2 + 2a + 1}{(a + 1)(a - 1)} - \frac{a^2 - 2a + 1}{(a + 1)(a - 1)} \right\} \times \frac{(a + 1)(a - 1)(a^2 + 1)}{a(a + 2)} =$$

$$\frac{a^2 + 2a + 1 - a^2 + 2a - 1}{(a + 1)(a - 1)} \times \frac{(a + 1)(a - 1)(a^2 + 1)}{a(a + 2)} = \frac{4(a^2 + 1)}{a + 2}$$

$$8. \frac{1}{1 - \frac{1}{a - 1}} = \frac{1}{\frac{a - 1}{a - 1} - \frac{1}{a - 1}} = \frac{1}{\frac{a - 1 - 1}{a - 1}} = \frac{1}{\frac{a - 2}{a - 1}} = \frac{a - 1}{a - 2}$$

$$9. \frac{\frac{3}{a^2} - \frac{3b^2}{a^4}}{\frac{1}{a} - \frac{b^2}{a^3}} = \frac{\frac{3a^2}{a^4} - \frac{3b^2}{a^4}}{\frac{a^2}{a^3} - \frac{b^2}{a^3}} = \frac{3a^2 - 3b^2}{a^4} \times \frac{a^3}{a^2 - b^2} = \frac{3}{a}$$

$$10. \frac{p - \frac{q^2}{r}}{\frac{r - q^2}{p}} = \frac{\frac{pr - p^2}{r}}{\frac{pr - q^2}{p}} = \frac{1}{r} \times \frac{p}{1} = \frac{p}{r}$$

## WISKUNDE

50-009

### UITKOMSTEN van blz 359

$$1. \begin{array}{lcl} 34958 \text{ cm}^2 & = & 3,4958 \text{ m}^2 \\ 7,086 \text{ ca} & = & 7,086 \text{ „} \\ 0,01235 \text{ dam}^2 & = & 1,235 \text{ „} \\ 818,32 \text{ dm}^2 & = & 8,1832 \text{ „} \\ & & 20 \text{ m}^2 \end{array}$$

$$2. \frac{1}{15} \times 3\frac{1}{8} \times 2\frac{2}{7} \times 5\frac{8}{11} \times 4\frac{8}{9} \times 2\frac{2}{5} =$$

$$\frac{1}{15} \times \frac{25}{8} \times \frac{16}{7} \times \frac{63}{11} \times \frac{44}{9} \times \frac{12}{5} = 32$$

(na zoveel mogelijk wegschrapen)

3. De doorsnede is een regelmatige zeshoek; deze bevat dus 6 gelijkzijdige driehoeken, waarvan de zijden 11,56 cm lang zijn.

Om de hoogte van zo'n driehoek uit te rekenen, beschouwen we de helft van zulk een driehoek; hiervan is de schuine zijde 11,56 cm en de kleinste rechthoekszijde 5,78 cm. Volgens de stelling van Pythagoras is dan  $h = \sqrt{11,56^2 - 5,78^2} = 10 \text{ cm}$ .

De oppervlakte van de zeshoek (= grondvlak van het prisma)

is dan  $6 \times 5,78 \times 10 = 346,8 \text{ cm}^2$ .

De inhoud is dan grondvlak  $\times$  hoogte  $= 3,468 \text{ dm}^2 \times 5,765 \text{ dm} = 20 \text{ dm}^3$ .

De oppervlakte van het prisma  $= 2 \times$  grondvlak  $+ 6 \times$  zijvlak  $= 4692,2 \text{ cm}^2$ .

4. Oppervlak cirkel  $= \frac{\pi}{4} \times 80^2 = \pi \times 1600 = 5024 \text{ cm}^2$   
 Oppervlak vierkant  $= 4 \times 20 \times 40 = 3200 \text{ „}$   
 Verschil  $= 1824 \text{ cm}^2$

5.  $\frac{(x^2 - y^2)^2 (x + y)}{(x + y)^3 (y - x)^2} = \frac{(x + y)^2 (x - y)^2 (x + y)}{(x + y)^3 (x - y)^2} = 1$ .

6.  $\frac{x}{17} = \frac{y}{14} + \frac{1}{2}$  of  $14x = 17y + 119$  (a)  
 $x(y - 3) = y(x - 3) - 30$   
 $xy - 3x = xy - 3y - 30$  of  $3x - 3y = 30$  of  $x - y = 10$ . (b)  
 $14x - 14y = 140$  (b)  
 $14x - 17y = 119$  (a)  
 $\frac{3y = 21}{y = 7}$   
 $x = 17$ .

## In dit nummer vindt U:

- Menging van kiezermultipels . . . . . J. Kuin  
 Theorie, bouw en eigenschappen van elektrische machines . . . . . J. B. Reinders  
 Samenwerking tussen automatische telefoon-centrales Siemens F-systeem en B.T.M.-7 D - Rotary - systeem . . . . . J. C. de Jong  
 Beitelboeken  
 Examen  
 De locale afschakeling in telefoon-centrales volgens het S. en H. oproepzoekersysteem A. Eykelenboom  
 Tussen microfoon een luidspreker . . . . . P. de Boer  
 Voor de Beginner  
 Tekensymbolen  
 K. Apparaten voor het opnemen en weergeven van geluid  
 L. Meetinstrumenten  
 M. Electronica, kristallen

STUDIEBLAD DOOR EN VOOR TECHNISCH PERSONEEL DER P.T.T.  
 15 Jan. 1950, 5e Jaargang No 1.  
 Uitgave: Unie-Groep PTT  
 welke gevormd wordt door: de Algemene Bond van Ambtenaren, de Ned. Chr. Bond van Overheidspersoneel en de R.K. Bond van Overheidspersoneel  
 Redactie: J. A. van der Touw (Hoofdredacteur) J. C. Brakel, S. J. Geerlings, C. L. Quint (Redacteuren) en A. C. v. Leeuwen (secr. der redactie).  
 Redactie-adres: Apeldoornselaan 108, den Haag Tel. 391954  
 Administratie: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag, giro 4073.  
 Typografie: W. E. van Bunge, Druk.: N.V. Wieringa, den Haag.  
 Abonnementsprijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.  
 Alle correspondentie betreffende verzendingen en Administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag.