

# D T T studieblad

door en voor technisch personeel



# Meeluisterinrichtingen

door J. C. Brakel

50-062

## *Inleiding.*

Onder meeluisteren moet worden verstaan het per telefoon volgen van een gesprek, dat door bemiddeling van een verbinding tussen twee telefoontoestellen wordt gevoerd.

Voor de goede orde wordt vermeld, dat het clandestien meeluisteren of het zgn overspreken door inductie c.d. buiten dit bestek valt.

Het meeluisteren kan worden onderverdeeld in twee categorieën.

- a. Contrôle van de verbinding, meeluisteren door de telefoniste.
- b. Contrôle op de aard van de gesprekken, meeluisteren door de leiding van het bedrijf.

## *Meeluisteren door de telefoniste.*

Het meeluisteren door de telefoniste was in vroeger tijden eigenlijk een noodzakelijk kwaad, dat enerzijds voortvloeide uit een schakeltechnische onvolkomenheid en dat anderzijds gewenst was in verband met het met zekerheid vaststellen, dat het gesprek tot stand was gekomen of het gesprek was geëindigd. Het is immers van het grootste belang geen verbinding te verbreken, voordat het gesprek *klaar* is.

Wanneer men een tiental jaren terug gaat, toen de telefoongebruiker nog niet zó was opgevoed, als dit momenteel het geval is, (al kan

dan nog niet worden beweerd, dat dit thans reeds 100% is) en de signalering nog niet zo perfect in orde was, bestond er inderdaad behoefte, dat een telefoniste, bij het tot stand brengen van een verbinding, even kon controleren of er inderdaad werd gesproken. Ook na het afbellen kon de telefoniste er zich van overtuigen, dat het gesprek werkelijk was beëindigd. Het was in die tijd immers een bekend euvel, dat als de verbinding, naar de mening van de abonné, niet snel genoeg tot stand werd gebracht, er aan de generator werd gedraaid (locaal batterij), of de haak van het toestel enige malen achtereen naar beneden werd gedrukt (cb- of aut-systeem).

Schakeltechnisch was er op eenvoudige wijze aan de mogelijkheid van meeluisteren door de telefoniste te voldoen, of eigenlijk was het helemaal niet nodig voorzieningen te treffen, daar het in de aard van de schakeling was opgesloten, dat de telefoniste zich parallel op de verbinding kon schakelen, zie fig 1.

Als het in de verbinding luisteren door de telefoniste uitsluitend geschiedde met bovenbedoeld oogmerk, dan zou er tegen deze gang van zaken geen bezwaar zijn gemaakt.

Er werd echter ook wel eens afgedwaald naar de onder punt b genoemde wijze van meeluisteren, nl het controleren van de aard van de gesprekken, hetgeen in het alge-

---

## **BIJ DE VOORPAGINA:**

*Het wikkelen van een spoeltje voor een draaispoelmeter.*

## Meeluisteren door de leiding.

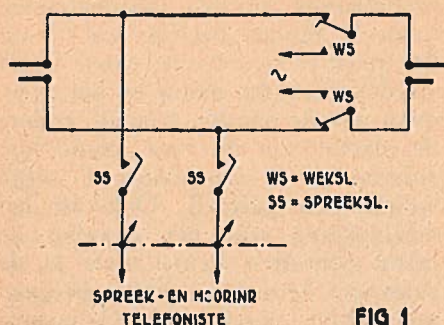


FIG 1

meen minder op prijs werd gesteld. Het is dan ook om deze reden, dat de bedieningsschakelingen werden gewijzigd, waarbij de spreek- en hoorinrichting van de telefoniste niet zonder meer parallel op een verbinding geschakeld kan worden, zie fig 2.

Bovendien is momenteel de verbindingbewaking, zowel electricch als door de telefoongebruiker, wel zodanig, dat het meeluisteren door de telefoniste niet meer noodzakelijk is. In bijzondere gevallen wordt het meeluisteren door de telefoniste nog wel eens toegepast, doch dit geschiedt dan uitsluitend met een tikkersignaal, zodat de sprekende personen onmiddellijk horen, dat de telefoniste meeluistert, zie fig 3.

Het meeluisteren van de telefoon-gesprekken door de leiding heeft een heel ander doel, dan het meeluisteren door de telefoniste. Hierbij is het inderdaad de bedoeling de aard van de telefoongesprekken, welke gevoerd worden op de toestellen van de huistelefooninstallaties te controleren. In het algemeen geschiedt dit om na te gaan of er ook particuliere gesprekken gevoerd worden en vooral geldt dit voor de netlijngesprekken, waarvan de kosten ten laste van het bedrijf komen.

Daar het vooral in grotere installaties te kostbaar zou zijn, vanaf elke huisaansluiting afzonderlijk een meeluistermogelijkheid beschikbaar te stellen, wordt dit gereduceerd door alleen op de netlijnen mee te laten luisteren. Tengevolge van het toepassen van deze beperking is het dus niet mogelijk vast te stellen van welk toestel het gesprek wordt gehoord. Afgegaan moet dus worden op de stem van de persoon, die spreekt en de aard van het gesprek. Ook wordt wel een enkele keer meeluisteren op de huisorganen ge-

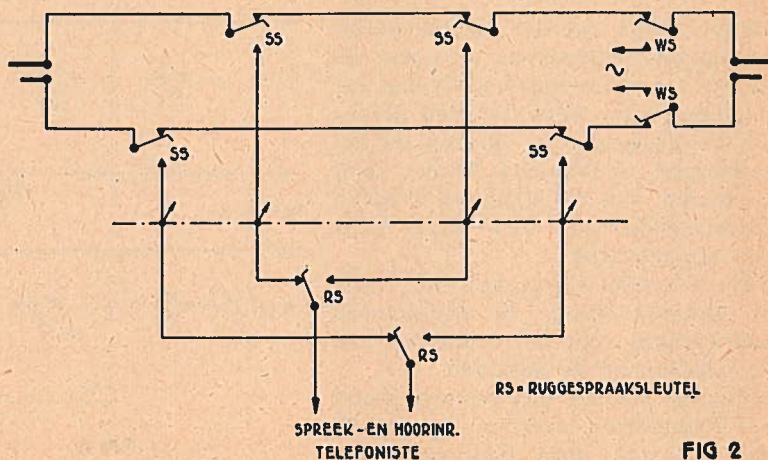


FIG 2

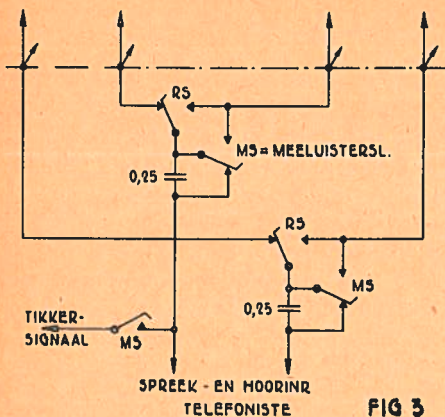


FIG 3

vraagd. Eenvoudigheidshalve zal vervolgens in dit artikel uitsluitend het meeluisteren op de netlijnen worden vermeld.

Een andere reden tot meeluisteren door de leiding is, of de telefonische zaken wel naar behoren worden afgewikkeld. Er wordt dan meegelusterd tijdens een gesprek en als e.e.a. niet naar wens verloopt wil de leiding kunnen ingrijpen, om het gesprek een andere wending te geven. Het is dan nodig, dat behalve meeluisteren ook meespreken in de inrichting wordt verwerkt.

### Meeluisterinrichtingen.

Aanvankelijk werden meeluisterinrichtingen toegepast in de geest als in fig 4 is weergegeven. Naast het telefoontoestel werd dan een afzonderlijk kastje geplaatst, waarop de bezetlampen of blinkers, welke door contacten van de netlijnen worden ingeschakeld als deze bezet zijn, zijn aangebracht.

Tevens waren er sleutels met vaste of onvaste stand- of druktoetsen aangebracht voor het schakelen van de telefoon op de netlijnen.

Indien er sleutels met onvaste stand of druktoetsen werden toegepast, dan moesten deze gedurende het

meeluisteren worden vastgehouden, hetgeen minder prettig was. Voor het geval er sleutels met vaste stand werden gebruikt, moest bij het overgaan van de ene lijn naar de andere de sleutel van de voorgaande lijn, waarop werd meegelusterd, altijd worden teruggelegd. Ook na het meeluisteren was het gewent de laatst gebruikte sleutel weer in de ruststand terug te zetten, hetgeen niet altijd geschiedde. Geluisterd werd er met een telefoon, die op het afzonderlijke kastje was aangesloten. Een practischer en gerieflijker oplossing werd verkregen bij het combineren van het telefoontoestel met de meeluisterinrichting in één toestel. Wat de schakeling betreft wordt er dan niet zo heel veel gewijzigd. De

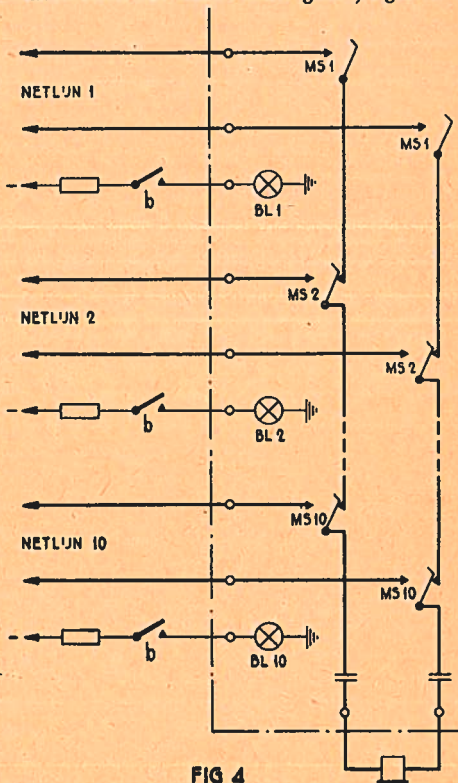


FIG 4

meeluister telefoon in fig 4 wordt dan vervangen door hetgeen in fig 5 is weergegeven.

Het toestel is dan voorzien van 10 lampen en evenzeveel sleutels met vaste stand, benevens een huislijn-sleutel en een aardtoets.

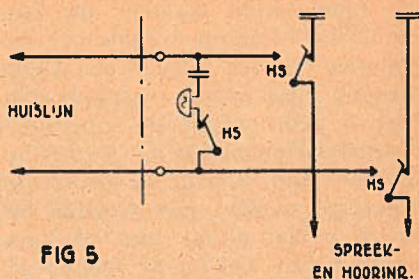
Een belangrijk voordeel van deze oplossing is, dat de MS-sleutels elkaar aflossen, d.w.z. na het overhalen van de ene sleutel wordt de andere overgehaalde sleutel automatisch in de ruststand gebracht. Eveneens geschiedt dit met de laatst overgehaalde sleutel als de microtelefoon op de haak wordt gelegd. Bovendien kunnen met de sleutel HS op hetzelfde toestel de verbindingen over de huisaansluiting tot stand worden gebracht.

In dit geval wordt dus de telefoon van de microtelefoon voor meeluisteren gebruikt.

#### Afzonderlijke meeluisterkast.

Het zonder meer verbinden van de netlijnen op het meeluister toestel, hetgeen het geval is met de in fig 4 weergegeven schakeling, levert bezwaren op. Het snoer van het meeluister toestel is nl zeer gevoelig voor vocht en de parallelverbindingen aan de netlijnen worden in vele gevallen over grote lengte in het kabelnet van de huistelefoon installatie meegenomen naar de plaats waar het meeluister toestel moet worden aangebracht, hetgeen eveneens aanleiding kan geven tot storingen.

Om bovengenoemde bezwaren te ondervangen wordt dan ook een afzonderlijke meeluisterkast in de automaatrijtuig geplaatst, waarin de netlijnen ieder afzonderlijk, door middel van relaiscontacten op de algemene meeluisterlijn worden ge-



schakeld, zie fig 6. In dit geval worden dus alleen de lampendraden, de inschakeldraden voor de relais en de gemeenschappelijke meeluisterlijn naar het meeluister toestel gevoerd.

#### Meeluisterinrichting met druktoetsen.

De moeilijkheid is, en vooral is dit momenteel nog het geval, om te kunnen beschikken over toestellen met een groot aantal sleutels en lampen. Bovendien ligt het voor de hand, dat het vervaardigen van toestellen met 5 of 10 netlijnen, speciaal voor het meeluisteren, slechts in een betrekkelijk klein kwantum kan geschieden, omdat dergelijke inrichtingen niet in iedere installatie worden toegepast. Dientengevolge zullen deze toestellen dus nogal kostbaar zijn. Hier komt nog bij, dat er in enkele gevallen ook op 20, 30 en nog meer netlijnen meegeluisterd moet kunnen worden.

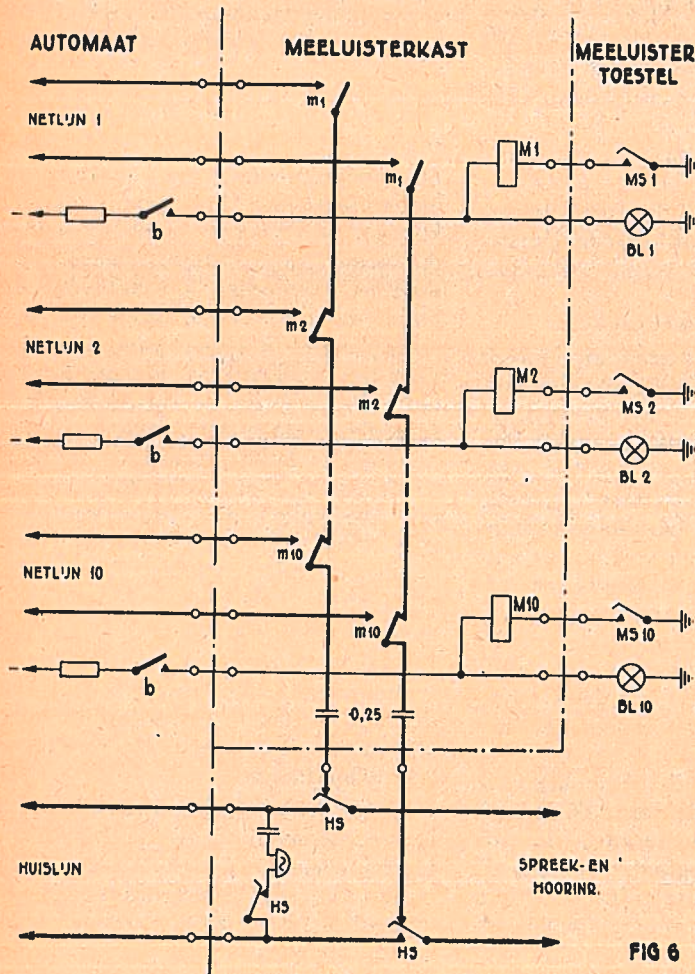
In verband met het bovenstaande is naar een oplossing gezocht om de min of meer uitzonderlijke toestellen te vervangen door andere schakelmiddelen.

Het aanvankelijke resultaat hiervan is weergegeven in fig 7. Er wordt hierbij weer teruggekeerd naar de oude uitvoering met druktoetsen. De genoemde bezwaren hiervan zijn echter opgeheven.

Een afzonderlijk toetsen- en lam-  
pentableau is nodig evenals een en-  
kelvoudig toestel, waarin een kleine  
wijziging moet worden aangebracht.  
Daar er geen voldoende snoeraders  
en aansluitklemmen in het toestel be-  
schikbaar zijn, kan de in het toestel  
aanwezige wekker niet worden be-  
nut en is het nodig voor de huis-  
oproepen een wekker of zoemer af-  
zonderlijk aan te brengen bij het  
toestel.

Tijdens het meeluisteren is het niet  
nodig de toets van de betrokken

netlijn ingedrukt te houden, doch  
het is voldoende even de betreffen-  
de toets in te drukken om bij re-  
lais M1 op te brengen. Relais B  
komt dan eveneens op, doch na het  
loslaten van de toets valt relais B  
snel en relais M1 traag af, zodat  
het relais M1 met behulp van de  
2e wikkeling wordt gehouden over :  
Batterij, relais M1, maakcontact  
m1III, verbreekcontacten m2 t/m 10,  
verbreekcontact hIII, verbreekcon-  
tact bII, haakcontact, aarde.



De aflossing van de M-relais van boven naar beneden of van beneden naar boven geschiedt door het opbrengen van relais B, tijdens het indrukken van een toets; de houdketen van het M-relais, dat op is, wordt dan verbroken door het contact bII.

Na het signaleren van een inkomende oproep, tijdens het meeluisteren, kan er zonder meer, door het indrukken van de huistoets, overgeschakeld worden op de huisljijn. Bij deze oplossing is dus alleen als bijzonderheid een tableau met lampen en evenzoveel druktoetsen (aardtoetsen) nodig.

FIG 6

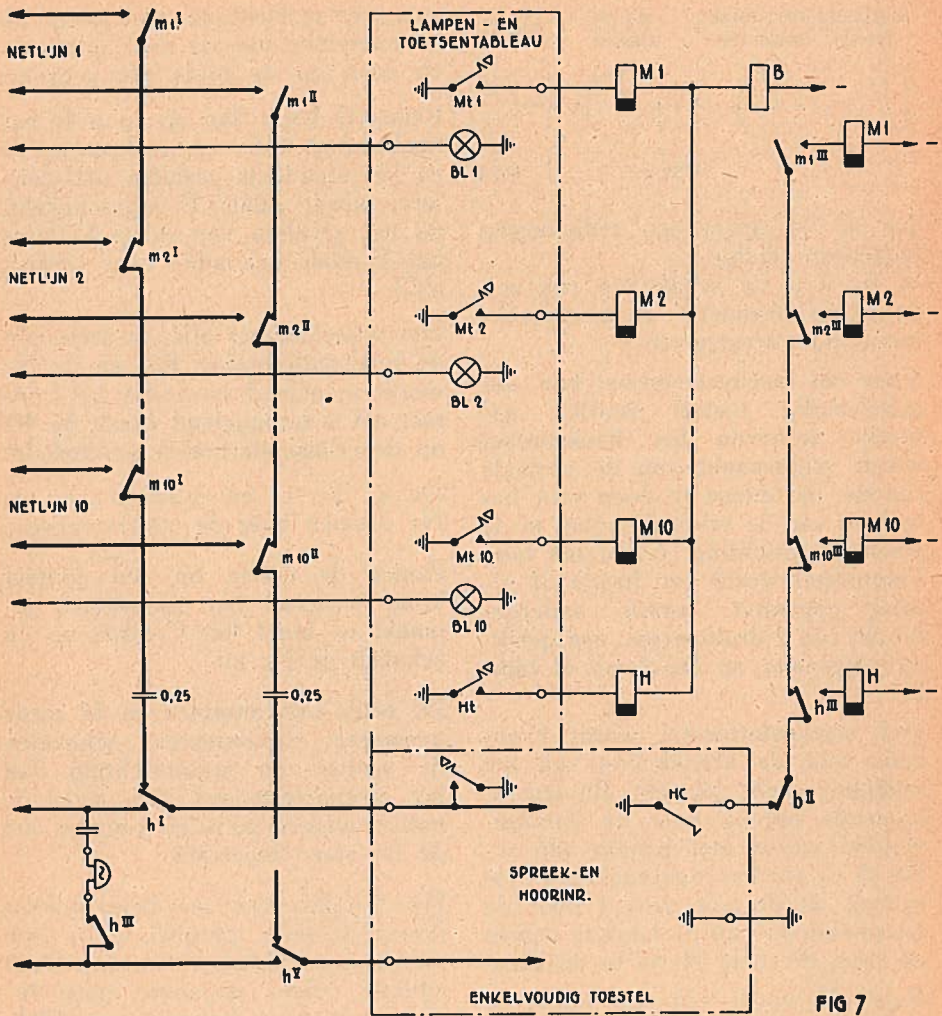


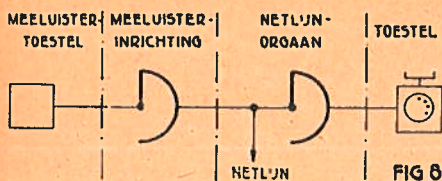
FIG 7

*Meeluisterinrichting met netlijnzoeker.*

Bij de in het algemeen toegepaste meeluisterinrichtingen is hetzelfde aantal lampen en sleutels of toetsen nodig als er netlijnorganen zijn waarop moet worden meegeluisterd. Een oplossing, waarbij het aantal lampen en sleutels belangrijk kan worden verminderd, wordt hierna nader omschreven.

Indien de gemeenschappelijke meeluisterlijn aan de ingangen van een draaischakelaar wordt verbonden en op de uitgangen hiervan de netlijnen worden aangesloten, dan kan de gemeenschappelijke meeluisterlijn op alle netlijnen worden geschakeld.

Dit laatste kan geschieden met slechts één druktoets. Eén gemeenschappelijke bezetlamp wordt gebruikt voor alle netlijnen. Er wordt



dus in dit geval een reductietrap toegepast, zie fig 8.

In fig 9 is de schakeling van een dergelijke meeluister- en meespreek-inrichting weergegeven.

Voor het meeluistertoestel kan een enkelvoudig toestel worden gebruikt, waarvan het haakcontact wordt vrijgemaakt van de normale functie, om dienst te doen voor bewaking van de schakelfuncties in de meeluisterinrichting. Naast het telefoontoestel wordt een kastje of rozetje geplaatst, waarin ondergebracht zijn 2 druktoetsen, een gelijkstroomzoemer en één lamp of blinker.

Het meeluistertoestel wordt eveneens voor de afwikkeling van het telefoonverkeer gebruikt. Bij een inkomende oproep over de huisaansluiting wordt met behulp van relais A de zoemer ingeschakeld en de oproep wordt beantwoord door de microtelefoon van de haak te nemen en even de toets Ht in te drukken.

Relais H wordt dan opgebracht en gehouden over het haakcontact HC, het omgelegde hI-contact en het dV1-verbreekcontact. Zodra de microtelefoon op de haak wordt gelegd, verbreekt contact HC en relais H valt af.

### *Meeluisteren.*

Indien een van de netlijnen in gebruik is, is het contact ml van de betreffende netlijn gemaakt en gloeit de lamp BL op het rozetje. Wenst

men mee te luisteren, dan wordt de microtelefoon van de haak genomen en even op de toets Mt gedrukt.

Relais D komt dan op en over het haakcontact HC, verbreekcontact hI en het inmiddels gesloten dIII-contact, wordt relais E ingeschakeld; na het afvallen van relais D blijft het E-relais gehouden over contact eV2.

Het wisselcontact eIII, in serie met de relaisonderbreker RO en de Nz wordt omgelegd en zodra het contact dII is teruggelegd wordt de Nz op de relaisonderbreker geschakeld.

De a-, b-, c- en d-armen van de Nz draaien over de contactenbaan.

Zodra de c-arm op een contact komt waarvan het ml-contact gemaakt is, komt het C-relais op en schakelt de Nz uit.

De beide cII-contacten en de reeds gemaakte eI-contacten schakelen de spreek- en hoorinrichting van het meeluistertoestel door naar de netlijn, waarop de a- en b-armen van de Nz staan ingesteld.

Het V-relais staat met beide wikkelingen in serie, parallel in de lijn, met in het midden de batterij. Deze situatie oefent nagenoeg geen invloed uit op de kwantiteit en kwaliteit van het gesprek en op de onevenwichtigheid van de lijn; ook ontvangt de microfoon van het meeluistertoestel hierdoor geen voeding.

Na het opkomen van het C-relais is ook nog over contact cIV en het reeds eerder teruggelegde dV2-contact, het B-relais ingeschakeld. Het omschakelen, voor het meeluisteren op een andere netlijn, kan op twee manieren geschieden.



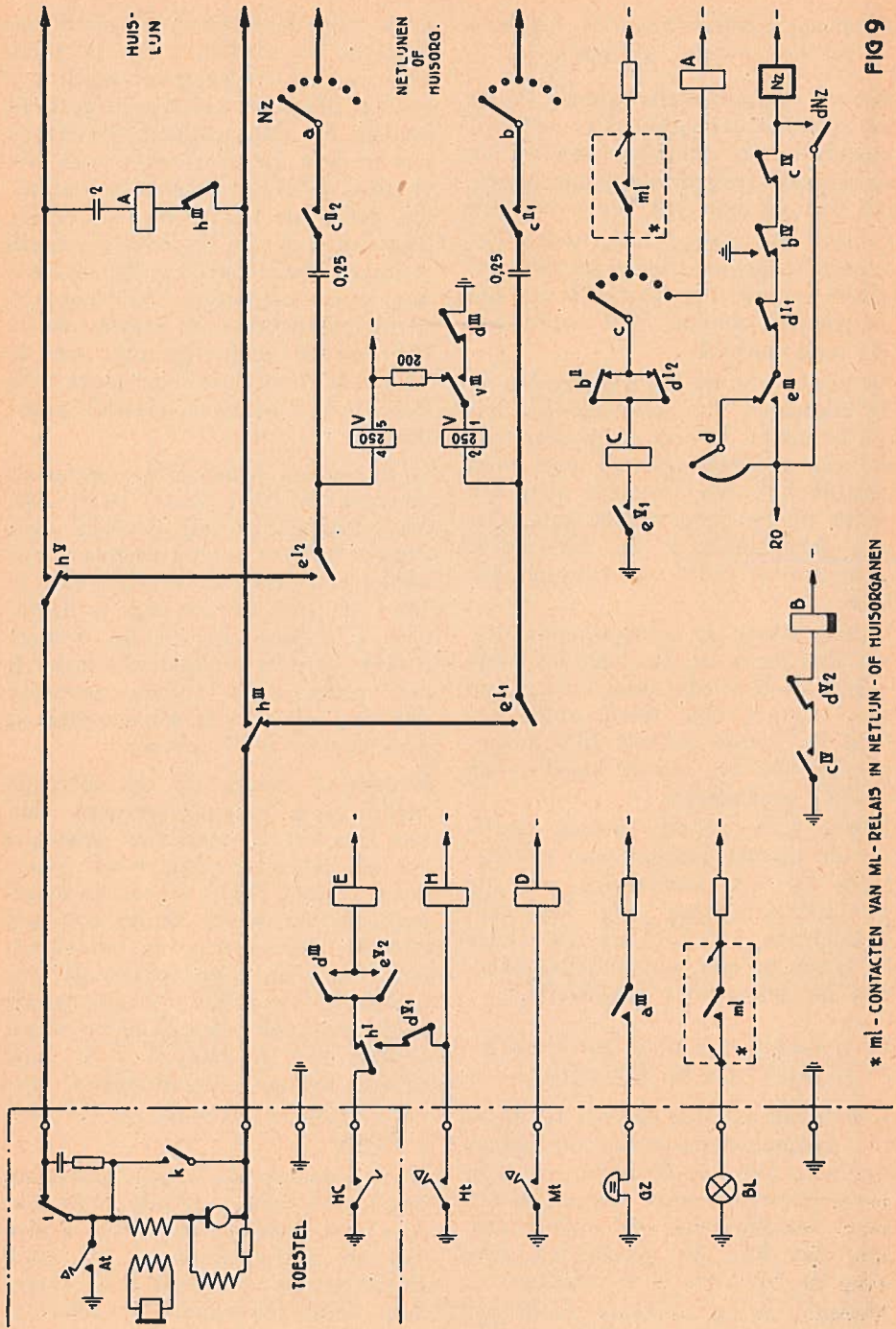


FIG 9

\* m I - CONTACTEN VAN M I - RELAIS IN NETLIJN - OF HUISORGANEN

*A. Omschakelen door te wachten tot het gesprek geëindigd is.*

Als er meegeluisterd wordt, totdat het gesprek geëindigd is en aan het huistoestel de microtelefoon op de haak wordt gelegd, dan komt de netlijn vrij en valt het relais ML af. Contact ml in de c-draad wordt geopend, tengevolge waarvan relais C afvalt en over contact cIV en het omgelegde contact bIV wordt de Nz ingeschakeld.

De armen van de Nz worden dan op de contacten van de volgende netlijn gebracht. Wordt er op deze netlijn een gesprek gevoerd, dan komt onmiddellijk het C-relais weer op, zodat er op deze netlijn kan worden meegeluisterd; de Nz wordt door contact cIV weer uitgeschakeld.

Indien echter de eerstvolgende netlijn niet bezet is, dan valt na enige tijd relais B af, dat door het openen van contact cIV werd uitgeschakeld en wordt contact bIV teruggelegd. De Nz wordt hierdoor op de RO geschakeld.

Thans is de situatie precies dezelfde als na het loslaten van de Mt-toets bij het inschakelen van de meeluisterinrichting. De Nz gaat draaien en het C-relais test zodra de c-arm op een contact komt waarvan het ml-contact is gemaakt.

*B. Omschakelen door het even indrukken van de Mt-toets.*

Indien een gesprek niet tot het einde toe meegeluisterd wordt en tijdens het bezet zijn van de netlijn, waarop meegeluisterd wordt, omgeschakeld moet worden naar een andere netlijn, dan kan dit geschieden door even de Mt-toets in te drukken.

Voordat er op de toets wordt ge-

drukt zijn de relais E, C en B op. Tijdens het drukken op de toets komt relais D er bij op en wordt met contact dI2 het C-relais in de c-draad van de Nz uitgeschakeld. Eveneens wordt door het verbreken van het contact dV2 het B-relais tot afvallen gebracht. Dit relais valt echter traag af, zodat de Nz, over het reeds teruggevallen contact cIV en het nog even omgelegde bIV-contact, wordt bekrachtigd; de armen van de Nz worden dientengevolge op de volgende contacten gebracht. Er kunnen zich nu twee gevallen voordoen.

Is de netlijn, waarop de contacten na deze ene stap staan, bezet, dan test onmiddellijk het C-relais over contact bII en is de inrichting, ondanks het ingedrukt houden van de Mt-toets, geschikt om mee te luisteren op voornoemde netlijn. Wordt hierna de toets losgelaten, dan heeft dit verder geen andere gevolgen dan dat relais D afvalt en relais B over contact dV2 opkomt.

Wordt er echter op de volgende netlijn geen gesprek gevoerd, dan kan dus het C-relais niet opkomen en valt tenslotte relais B af, waardoor contact bIV wordt teruggelegd. De Nz wordt echter nog niet met de RO verbonden, omdat relais D nog op is en contact dII geopend. Zodra echter de toets wordt losgelaten, valt relais D af en wordt contact dI1 gemaakt. De Nz gaat draaien en op de eerstvolgende netlijn, welke in gesprek is, test het C-relais.

Een eenmaal tot stand gebrachte meeluistersituatie wordt bewaakt door het haakcontact HC. Zodra dus de microtelefoon op de haak wordt gelegd valt relais E af, waardoor achtereenvolgens de relais C

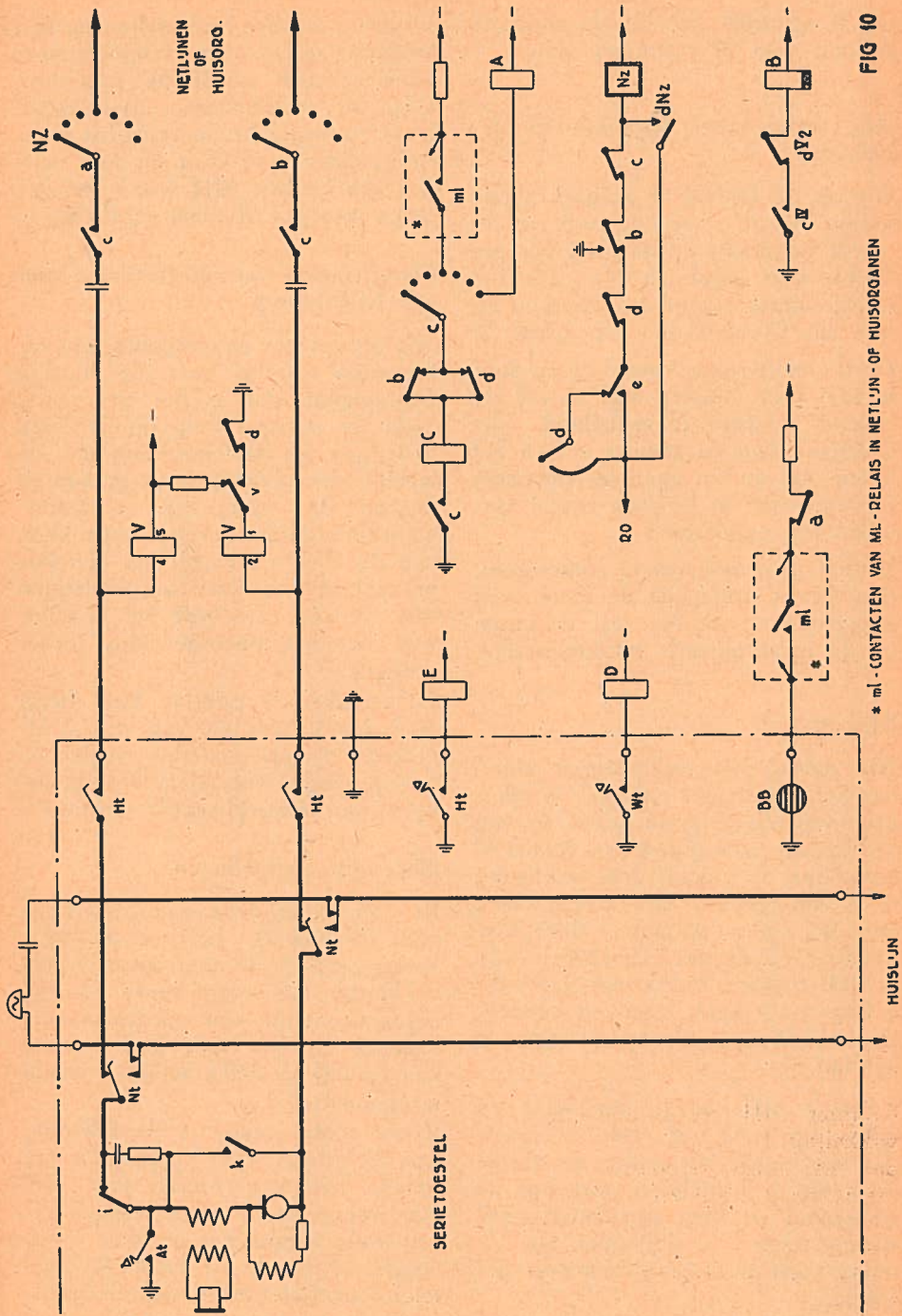


FIG 10

\* ml - CONTACTEN VAN ML - DELAIS IN NETLJN - OF HUISOROANEN

en B afvallen en de Nz over de d-boog naar de ruststand draait.

*Alle aangesloten netlijnen zijn gepasseerd.*

Als op de laatste in gesprek zijnde netlijn wordt meegeluisterd en er wordt nogmaals op de toets Mt gedrukt, dan loopt de Nz naar het laatste contact voor de ruststand en test het C-relais daar op relais A.

De C- en A-relais komen op en door middel van contact aIII wordt de zoemer continu ingeschakeld. Het overgaan van de zoemer is dan het teken, dat op het ogenblik van meeluisteren alle in gesprek zijnde netlijnen zijn gepasseerd.

Wenst men opnieuw te controleren, dan wordt nogmaals de toets even ingedrukt en de Nz test wederom op de eerstvolgende bezette netlijn.

### *Meespreken.*

Als tijdens het meeluisteren blijkt, dat het gewenst is ook mee te spreken, dan wordt de aardtoets At van het toestel even ingedrukt. Relais V komt dan op, omdat door wikkeling 4—5 van relais V een stroom vloeit van  $24 : 250 = 96$  mA en door wikkeling 1—2 slechts  $24 : (200 + 250 + 100 \text{ toestel}) = 43$  mA. De wikkeling 4—5 heeft dus een behoorlijke overwaarde, zodat het relais V opkomt.

Contact VIII wordt omgelegd en wikkeling 1—2 van relais V wordt dan met aarde verbonden en als de toets wordt losgelaten ontvangt de microfoon van het meeluister toestel stroom over  $2 \times 250$  ohm; het V-relais blijft in deze stroomloop gehouden.

Indien er na het meespreken op een volgende netlijn overgeschakeld moet worden, dan wordt de inrichting weer op meeluisteren geschakeld, want zodra de Mt-toets wordt ingedrukt komt relais D op en door middel van contact dIII wordt het V-relais weer tot afvallen gebracht.

### *Omschakelen van meeluisteren naar een huisgesprek.*

Als tijdens het meeluisteren een inkomende oproep over de huislijn binnenkomt, dan is het niet nodig eerst de microtelefoon op de haak te leggen om de verbinding met de meeluisterschakeling te verbreken en daarna de huisoproep te beantwoorden, doch met het indrukken van de Ht-toets wordt het H-relais bekrachtigd en door het omleggen van contact hI wordt het E-relais van het meeluistergedeelte uitgeschakeld.

In omgekeerde richting kan direct overgegaan worden van een huisgesprek op meeluisteren, omdat bij het opbrengen van relais D de houdketen van relais H wordt verbroken.

### *Gebruiksmogelijkheden.*

Er zou tegen deze schakelmethode voor meeluisteren het bezwaar naar voren gebracht kunnen worden, dat er hierbij niet naar keuze op een bepaalde netlijn kan worden meegeluisterd en ook niet kan worden vastgesteld op welke netlijn er wordt meegeluisterd.

Zoals echter reeds in de inleiding van dit artikel werd opgemerkt, kan tijdens het meeluisteren toch niet met zekerheid worden vastgesteld van welk toestel het gesprek wordt meegeluisterd. In de moderne huis-telefooninstallaties is de telefoniste

ook niet meer in de gelegenheid om na te gaan, welk toestel met een bepaalde netlijn is verbonden. Bij automatisch uitgaand netlijnverkeer is dit geheel uitgesloten en bij inkomend verkeer zal de telefoniste zich veelal wel kunnen herinneren, dat zij een bepaald toestel met een netlijn heeft doorverbonden, doch er kan niet van haar worden verlangd, dat zij met zekerheid kan verklaren op welke netlijn dat het geval is geweest. Bovendien kan de verbinding naar een ander toestel zijn overgezet.

Afgegaan moet dus worden op de stem en de aard van het gesprek om te bepalen van welke persoon het gesprek werd gecontroleerd. Het is dus niet noodzakelijk, dat de meeluisterende persoon kan nagaan op welke netlijn er wordt gecontroleerd. Dit is trouwens ook gebleken

aan de hand van de praktijk, want in het net van de PTD Den Haag zijn reeds enige van deze meeluisterinrichtingen geplaatst en deze beantwoorden volkomen aan de gestelde verwachtingen.

#### *Serietoestel als meeluistertoestel.*

Hoewel de oplossing met een enkelvoudig toestel en een afzonderlijk rozetje de mooiste uitvoering is, kan ook een serietoestel als meeluistertoestel worden gebruikt.

De schakeling wordt dan als in figuur 10 is weergegeven, waarbij de gebruiksmogelijkheden volkomen gelijk zijn aan de hiervoor gegeven oplossing. Het enige verschil is, dat na het controleren van alle in gesprek zijnde netlijnen, de blinker op het meeluistertoestel wordt uitgeschakeld.

---

#### **ELECTRONISCH JAARBOEKJE 1951.**

Door de uitgevermaatschappij „de Muiderkring“ te Bussum is dezer dagen een „Electronisch Jaarboekje 1951“ in de handel gebracht. Ook al is men, zoals bijv. schrijver dezes, niet direct een voorstander van zakboekjes, als men met dit Jaarboekje kennis maakt, verandert men van mening. Allereerst valt het handige formaat,  $7\frac{1}{2} \times 14\frac{1}{2}$  cm, op. Hierdoor en door de keurige afwerking is dit boekje buitengewoon aantrekkelijk. De inhoud bestaat uit 190 pag. Hiervan zijn er 115 gevuld met in de praktijk te hanteren formules, vereenvoudigde berekeningen, herleidingstabellen, kleurcodes, symbolen, de gegevens over de nieuwste buistypen enz., enz., te veel om op te noemen. In het boekje is eveneens een dagagenda opgenomen.

Dit boekje, dat wij U zeer gaarne aanbevelen, is o.a. bij Uw radiohandelaar verkrijgbaar voor slechts f 1,65.

#### **PERSBERICHT.**

In een bescheiden persbericht deelt de PTT mede, dat het aantal telefoonaansluitingen in ons land de 500.000 heeft bereikt.

Sinds 1 Januari 1946 zijn er ruim 286.000 nieuwe aansluitingen gemaakt.

Dit betekent, dat niet alleen het aantal telefoontoestellen, maar ook de apparatuur een belangrijke uitbreiding ondergaan heeft.

Geconstateerd mag worden, dat de Technische Dienst hier een mooi en flink stuk werk verricht heeft. Werk waarbij niet alleen dienstijver, maar ook vakkennis een der eerste vereisten was.

Deze vakkennis kan men alleen verkrijgen en behouden door regelmatige studie. Het Studieblad tracht onze collega's daarbij te helpen.

Vestig daar de aandacht van de nog niet geabonneerde collega's op. U helpt hen daarmee aan goed studiemateriaal, het blad aan een nieuwe abonné en U zelf aan een aardige verrassing.

# De organisatie van de hoofdafdeling Telefonie, Telegrafie en Radio.

door L. de Klerk.

50.063

## Centrale Afdeling Coördinatie.

Uit de benaming van deze CA blijkt voldoende, dat de functie een coördinerende (bundelende, samenwerkende) taak omvat.

Deze CA bestaat uit drie delen :

CO I Planbureau, materiaalvoorziening gebouwenzaken, vervoersaangelenheden.

CO II Personeelsvoorziening,

CO III Internationale samenwerking ;

en voorts: de Tekenkamer en het bureel COS, het secretariaat van de CA.

CO I, het planbureau, coördineert de plannen, die door de verschillende onderdelen van TTR ten behoeve van de uitbreiding, instandhouding en vervanging van de bedrijfsmiddelen (centrales, telefoonkabels en -lijnen, zowel lokaal als interlocaal, aansluitingen, telegraafinstallaties, radiozend- en -ontvangststations en radiodistributienetten) worden gemaakt.

De werkzaamheden hiervoor resulteren in de jaarplannen, welke de grondslagen vormen voor de kapitaal-, exploitatie- en goederenbegrotingen. Aan de telefoondirecties en aan die der drie grote telegraafkantoren worden richtlijnen verstrekt voor de inzending van gegevens ten behoeve van de samenstelling van die begrotingen ; aan de hand van de goedgekeurde kapitaal- en exploitatie-begrotingen worden credieten voor de uitvoering der werk-

zaamheden verleend. De ter observatie hiervan door het bureel COS van de directies ontvangen en verwerkte gegevens over de afschrijvingen op de verleende credieten worden gehanteerd bij het verstrekken van adviezen aan de Hoofdinspecteur omtrent aan deze Hdr gerichte voorstellen tot uitvoering van werkzaamheden aan de bedrijfsmiddelen of het doen aanschaffen daarvan.

Volgens de gegevens van de telefoondirecties enz, wordt jaarlijks een goederenbegroting samengesteld, omvattende ongeveer 500 van de meest gebruikte materieelbestellingen geplaatst door de Centrale Afdeling Inkoop- en Materieelcontrole van de Hoofdafdeling Algemene Zaken.

Ook voor het doen plaatsen van bestellingen door de afdeling IMC, ter aanvulling van de voorraden der overige, ongeveer 20.000 in het Centrale Magazijn aanwezige, materieelsoorten verleent het bureel CO I, rekening houdende met de werkplannen en de daarop gebaseerde begrotingen, zijn tussenkomst. Alle materieelaanvragen van de verwerkende diensten komen op bureel CO I in behandeling om, na goedkeuring, ter afdoening aan het Centrale Magazijn te worden toegezonden (naamlijstgoederen), of aan de afdeling IMC (overige goederen, waarvoor centrale inkoop noodzakelijk is).

Door bureel CO I wordt voorts, in overleg met de betrokken C Afdn, aan de CA IMC advies ge-

geven omtrent de inrichting van de naamlijst van PTT-goederen (technisch materieel), terwijl dit bureel tevens de prijzen der naamlijstartikelen aan de hand van door Afd IMC verstrekte gegevens vaststelt.

Allerlei voorstellen uit het land betreffende bouw of wijziging van telegraaf- en telefoongebouwen komen voor eerste behandeling bij CO I, om daarna aan de Centrale Afdeling Gebouwen van de Hoofdafd AZ voor verdere afwikkeling te worden toevertrouwd. Tot de taak van CO I behoort ook nog de voorziening met vervoersmiddelen (personen-, bestel- en vrachtauto's, bedrijfsbuswagens, aanhangbuswagens, motorrijwielen enz) van de telefoondirecties en dienstonderdelen.

Tenslotte worden op het bureel CO I de werkzaamheden van de Commissie van advies voor de vaststelling van de indeling van Nederland in bedrijfsgebieden voor telefooncentrales (bestaande uit Hoofdambtenaren van de C Afdn Tf, K & V de inspectie CTTf en de CA CO) voorbereid en worden de resultaten van de werkzaamheden van die commissie uitgewerkt.

Het bureel CO II behandelt de voorziening van het personeel voor de telefoondirecties, waarvoor de personeelsbegrotingen moeten dienen.

Voor een verantwoorde bezetting van de diverse dienstonderdelen der directies worden door dit bureel ook de formaties voor de buitendienst en de burelen van de telefoondirecties vastgesteld.

Bewaking en toepassing van de richtlijnen voor die formaties behoren eveneens tot de taak van CO II. CO II onderhoudt het contact met

de Opleidingsdienst betreffende de opleiding en examens van het Technische Personeel.

Op het bureel CO III wordt gecoördineerd, wat door de Nederlandse TTR instanties op de CCI's op het gebied van Telegrafie, Telegrafie en Radio wordt voorgesteld en anderszijds gedistribueerd wat van het bureau van de *Internationale Vereniging voor Verreberichtgeving* wordt ontvangen. Dit bureel zorgt dus voor het contact tussen het internationale bureau en de TTR-diensten.

Tekenkamer CO. Deze tekenkamer, ook vaak *centrale tekenkamer* genoemd, omvat als hoofdonderdelen de eigenlijke tekenkamer, waar dus getekend wordt, het archief en de lichtdrukkerij.

Op de tekenkamer wordt hoofdzakelijk tekenwerk verricht voor de hoofdbestuursorganen als CA Telegrafie, CA Telegrafie, CA Radio en CA K & V. Zonodig wordt tekenwerk voor de districten uitgevoerd, terwijl een niet onbelangrijk deel tekenwerk wordt verricht voor ijzerconstructies, bijv voor kabelbanen en moffenrekken in telefooncentrales, alsmede voor kabelgoten langs vaste bruggen.

Naar de aard kunnen de tekeningen voor telegraaf en telefoon worden onderscheiden in principe-, montage-, tijdvolgorde-, bedradingsschema's en bedradingsslijsten (voor de fabricatie).

Vermeld dient te worden het gebruik van één systeem voor de schema's, dat geleidelijk ook in de plaats zal treden voor de verschillende methoden, welke door de diverse fabrieken werden ontwikkeld en toegepast. Ter verkrijging van duidelijke afbeeldingen worden foto's, bestemd voor de

vaardiging van cliché's, geschikt gemaakt op de retoucheerafdeling. Als voorbeeld van dergelijke foto's zou kunnen worden verwezen naar de afbeeldingen in de onderhouds- en stelvoorschriften van diverse apparaten van telefonie of telegrafie (Of, om dichter bij huis te blijven, de voorpagina's van ons Studieblad. Red).

Het spreekt vanzelf, dat voor het registreren en opbergen van de ongeveer 80.000 calques een goed archief onmisbaar is. In drie molens zijn de kardex-indices opgenomen.

Door vermelding van formaat, ladenummer en volgordenummer van de tekeningen in de indices, kunnen ze gemakkelijk en ordelijk opgeborgen en uitgenomen worden. Afhankelijk van het formaat geschiedt de opberging in stapeldozen of ladekasten. De tekeningen zijn alle getekend of afgedrukt op transparant-materiaal, nl calqueerlinnen, transparantpapier, acuut transparantpapier of matlinnen.

Van al de verzamelde tekeningen worden jaarlijks ongeveer 1.000.000 afdrucken gemaakt. Op de lichtdrukkerij worden ze voor nagenoeg het gehele PTT-bedrijf vervaardigd. De afdrucken komen tot stand in machines, die werken volgens het *Océ-procédé*.

Ter onderscheiding met andere systemen wordt dit *procédé halfmat* genoemd. De ontwikkeling van het belichte, gevoelige papier wordt verkregen door dit papier tussen rollen door te laten draaien, die in een ontwikkelingsbad lopen, zodat een uiterst dun laagje van deze vloeistof op de papierbaan komt.

Er zijn enkele lichtdrukmachines aanwezig. Hoe later de aanschaffing geschiedde, hoe moderner ze

zijn ingericht. Met de *Retocémachine* bijv, kunnen artikelen en tekeningen uit boeken en tijdschriften gecopieerd worden.

De Centrale Tekenkamer geeft op tekengebied ook richtlijnen voor de uniforme wijze van werken in het land, indien deze gewenst is.

Op het Secretariaat COS worden de administratieve zaken van de Centrale Afdeling CO behandeld.

Van de meer specifieke taak van COS moet worden genoemd het ontwerpen van nieuwe, het wijzigen van bestaande en het vervallen verklaren van buiten werking gestelde voorschriften voor de Technische Dienst, welke ten dele vervat zijn in *aanschrijvingen*, ten dele samengevoegd zijn in de *Verzamelde Voorschriften voor de Technische Dienst*, de VTD.

Eveneens verdient vermelding de bewaking van de begrotingen en credietafschrijvingen.

Op dit bureel wordt ook de correspondentie gevoerd met de telefoon-directies en andere instanties betreffende de toepassing van de telegraaf- en telefoon-wet, voor zover die betrekking heeft op uitvoering van technische werken. Dit geldt eveneens voor de toepassing van andere wettelijke bepalingen, bijv KB van 1905: Kruisen en samenlopen van sterkstroomlijnen met lage spanning met T en T-lijnen, Corrosiewet enz.

Voorts worden bij COS behandeld de aanvragen om vergunning voor het leggen van kabels in militaire landsgrond, idem binnen de verboden kringen (Kringwet), gebruik van domeingronden voor uitvoering van werken.

(wordt vervolgd)



# Frequentie modulatie

door B. J. Tammens

50-064

## Inleiding.

Nu bij de PTT meer en meer radiozend- en ontvanginginstallaties in gebruik komen waarin een modulatiemethode wordt toegepast, geheel afwijkend van de tot nu toe gebruikte systemen, is het misschien nuttig hieraan een artikel in ons Studieblad te wijden.

De tot nu toe algemeen gebruikte methode is immers die der *Amplitude Modulatie*, afgekort A.M., zoals bij onze omroepzenders wordt toegepast.

De bovenbedoelde installaties zijn de reeds langer in gebruik zijnde zendontvangers, fabrikaat „Link” en in de laatste tijd de *Mobilofonen*.

De hierin toegepaste modulatiemethode heet *Frequentie Modulatie*, afgekort F.M.

Achtereenvolgens zullen we de volgende punten behandelen.

1. Het verschil tussen A.M. en F.M.
2. Hoe komt F.M. aan de zenzijde tot stand.
3. Demodulatie van F.M.
4. Keuze der frequentie bij F.M.
5. Voor- en nadelen van F.M.

### 1. Verschil tussen A.M. en F.M.

In het kort kunnen we dit als volgt definiëren.

Zoals de naam reeds aangeeft wordt bij A.M. de *amplitude* in laag frequent rythme, dus van spraak of muziek, gevarieerd. Bij F.M. wordt de *frequentie* in laagfrequent rythme gevarieerd. Dit is in fig 1 grafisch voorgesteld. Hier is a de draaggolf, b de laagfrequente trilling, c geeft

het resultaat weer bij A.M., d het resultaat bij F.M.

Bij modulatie van een draaggolf moeten twee waarden van de laagfrequente trilling overgebracht worden, nl de amplitude en de frequentie.

Hoe dit bij A.M. plaats vindt, blijkt uit fig 1c.

Bij F.M. veroorzaakt het modulerende signaal een frequentie toe- of afname van de draaggolf, evenredig

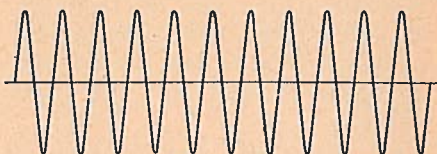


Fig 1a, hoogfrequente draaggolf.



Fig 1b, laagfrequente modulatiespanning.

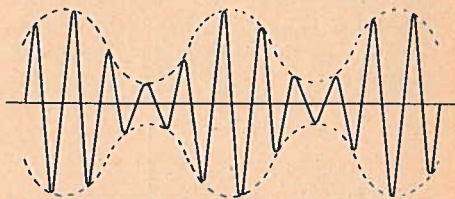


Fig 1c, amplitude gemoduleerde draaggolf.

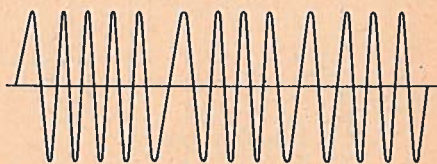


Fig 1d, frequentie gemoduleerde draaggolf.

met de sterkte van de l.f.-trilling, terwijl de frequentie tot uitdrukking komt in het aantal malen, dat deze verandering per tijdseenheid optreedt.

Men kan ook zeggen :

Indien de draaggolf wordt voorgesteld door een draaiende vector wordt bij A.M. de lengte der vector gevarieerd, terwijl het aantal omwentelingen constant blijft; bij F.M. blijft de lengte der vector constant, maar wordt het aantal omwentelingen gevarieerd.

F.M. is geen nieuwe modulatiemethode; men kende haar reeds in de eerste dagen van de radiotechniek. Omstreeks 1936 werd de frequentie-modulatie door de bekende Amerikaan Armstrong verder ontwikkeld.

## 2. Hoe komt F.M. aan de zendszijde tot stand.

Op de eenvoudigste manier kan dit verkregen worden zoals in fig 2 voorgesteld. De afstemming van de hier getekende hoogfrequent-generator is op de draaggolf van de zender afgestemd. Indien men parallel aan deze kring een condensator-microfoon schakelt, dan zal de frequentie van de draaggolf gevarieerd worden, als voor de microfoon

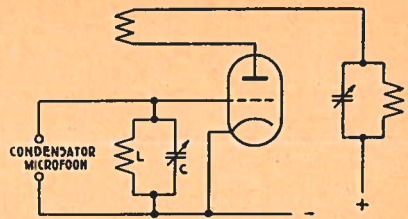


Fig 2. eenvoudige teruggekoppelde generator waarin de opgewekte draaggolf door de parallel geschakelde condensator-microfoon frequentie-gemoduleerd wordt.

wordt gesproken. De aldus van de generator af te nemen hoogfrequente spanning is dan *frequentie-gemoduleerd*. In de praktijk wordt deze methode niet toegepast. We zullen echter hierna een in de praktijk toegepaste methode aangeven. Fig 3 geeft een vereenvoudigde afbeelding van deze schakeling.

Rechts van de stippellijn, die de figuur middendoor deelt, is de generatortrap getekend, links het modulatiegedeelte.

B2 genereert, doordat de kathode met een aftakking op de spoel is gekoppeld. Kathodestroomveranderingen wekken in de spoel een spanning op, die naar het rooster wordt gevoerd; zie pijlrichting. Hierdoor blijft B2 genereren. De frequentie van de opgewekte trilling is afhan-

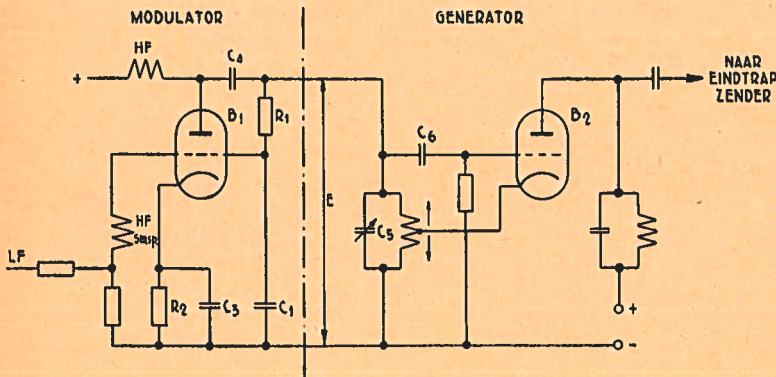


Fig 3. frequentie-modulatie schakeling met reactantie-buis.

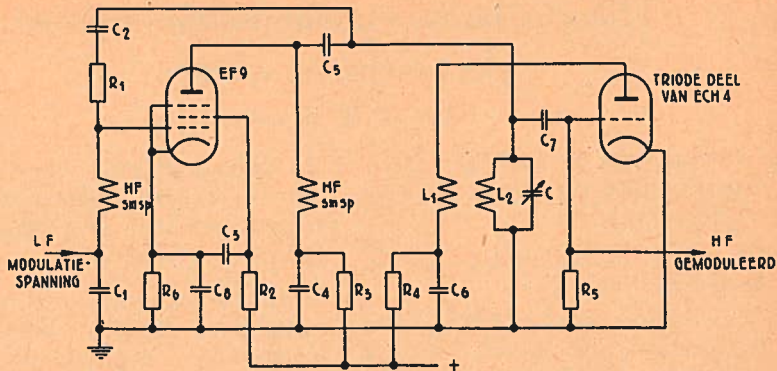


Fig 4.

kelijk van de waarden van L en C waaruit de trillingskring is opgebouwd.

We zouden deze frequentie dus kunnen variëren door voor C5 een draaibare condensator te kiezen; hetzelfde is te bereiken door aan C5 een buis parallel te schakelen, die de rol vervult van variable condensator, wanneer op het stuurrooster van deze buis een l.f.-spanning werkzaam is.

Dit bereiken we, wanneer door de buis B2 een stroom vloeit die 90° voorijlt op de spanning E uit fig 3; hetgeen ook gebeurt bij de condensator C5.

De spanning E zendt door R1 en C1 een stroom; de spanning, die dan op C komt ijlt 90° na op deze stroom. Wanneer het stuurrooster van B1 op deze fase-verschoven spanning wordt aangesloten, zal in de buis een anodewisselstroom ontstaan, die eveneens 90° verschoven is t.o.v. E. Hierbij is aangenomen, dat de buis B1 een oneindig hoge steilheid heeft. We hebben dan ons doel bereikt; parallel aan de afstemkring staat schijnbaar een condensator, waarvan de grootte afhankelijk is van de waarde van de anodewisselstroom en dus ook van de steilheid van B1. De spanning op de anodekring van

waarden:

C1	0.1 $\mu$ F	R1	5000 $\Omega$
C2	5000 pF keram	R2	0.1 M $\Omega$
C3	0.1 $\mu$ F	R3	5000 $\Omega$
C4	0.1 $\mu$ F	R4	20.000 $\Omega$
C5	5000 pF keram	R5	50.000 $\Omega$
C6	0.1 $\mu$ F	R6	330 $\Omega$
C7	100 pF		
C8	0.1 $\mu$ F		

L1, L2 en C moeten gekozen al naar gelang de te kiezen draaggolf frequentie. Grootte der h.f. smoorpoelen idem.

B2 moet zo constant mogelijk zijn. Het beste is dan ook de generator-trap met kristalsturing uit te voeren en de anodespanning van de buizen te stabiliseren, bijv met neon-stabilisatorlampen. Zowel de frequentie als de spanning over de kring zijn dan zeer constant.

We zijn nu zover, dat een buis, die in werkelijkheid als condensator fungeert, de afstemkring kan beïnvloeden. Maar hoe wordt deze condensator nu variabel gemaakt in het rythme van de laag-frevente trillingen, die uitgezonden moeten worden?

Dit geeft geen moeilijkheden wanneer deze l.f.-spanning gelijktijdig met de h.f.-spanning op het stuurrooster werkzaam is. Het zijn immers

# Theorie. bouw en eigenschappen van electrische machines

door J. B. Reinders

50-065

## IV. DYNAMO'S VOOR WISSELSTROOM EN DRAAI-STROOM.

### a. *De wisselstroomdynamo van het buitenpooltype.*

In de theoretische inleiding (Ie) is aangetoond, dat in een winding, die eenparig ronddraait in een homogeen magnetisch veld, een sinusvormige wisselspanning wordt opgewekt.

D.m.v. de collector wordt bij de gelijkstroomdynamo via de borstels een gelijkspanning afgenomen.

Als nu van de ankerwikkeling twee punten, die een poolsteek uit elkaar liggen, met slepringen worden verbonden, dan kan men van de slepringen een wisselspanning afnemen. In fig 60 is aangegeven, hoe de verbindingen tussen de collector en de slepringen gemaakt kunnen worden, zie ook fig 16.

Om de gelijkstroomdynamo aan te drijven is een aandrijfmachine nodig. Een andere uitvoering is de één-ankeromvormer, bestaande uit een gelijkstroommotor, die behalve een collector twee slepringen heeft, op

de bovengenoemde wijze verbonden met de anker gelijkstroomwikkeling of met een van de gelijkstroom gescheiden wikkeling.

Wisselstroomdynamo's voor grotere vermogens hebben veelal een afzonderlijke bekrachtigingsdynamo, welke op dezelfde as is aangebracht als het anker, die de wikkeling bevat, waarin de wisselspanning wordt geïnduceerd.

De magneten worden dan gevoed vanuit de hulpdynamo. Bij al deze dynamo's zijn de magneten vast opgesteld, terwijl de wikkeling, waarin de wisselspanning wordt opgewekt, in het veld van de magneten wordt gedraaid. Deze machines worden *buitenpoolmachines* genoemd.

Als het af te nemen vermogen zeer groot is, wordt het bezwaarlijk, dit via de slepringen te doen. Het is dan aan te bevelen, de wisselstroomwikkeling in een stator, zie d1, onder te brengen en de magneten te laten draaien. De machines, uitgevoerd volgens dit principe, heten *binnenpoolmachines*.

---

t.o.v. de generatortrillingen zeer lage frequenties; het zijn als het ware gelijkspanningsvariaties van de negatieve roosterspanning, verkregen over R2. Er moet alleen voor gezorgd worden, dat de l.f.-spanning de waarde van de negatieve roosterspanning niet overschrijdt.

Voor een effectieve modulatie moet deze wisselspanning echter zo groot

mogelijk zijn, eventueel door voorversterking.

In de anodestroom van B1 zullen dus variaties optreden, waardoor het lijkt alsof de capaciteit van C5 verkleind of vergroot wordt.

In fig 4 is een volledig schema gegeven met waarden van de verschillende onderdelen. Na het voorafgaande zal de werking hiervan duidelijk zijn. (wordt vervolgd)

b. *De wisselstroomdynamo van het binnenpooltype.*

In fig 61 is in principe aangegeven, hoe in de stilstaande wikkeling een wisselspanning wordt geïnduceerd. Wordt de magneet eenmaal rondgedraaid, dan verandert de krachtstroom, die door de winding wordt omvat, van + maximum (krachtlijnen naar links) tot nul, van nul tot - maximum (krachtlijnen naar rechts), van - max tot nul en van nul tot + max.

Gedurende één omwenteling wordt in de winding dus een volledige periode van een wisselspanning geïnduceerd, waarbij de opgewekte emk nul is, als de omvatte krachtstroom maximaal is en omgekeerd, zie ook fig 12.

Bij 2 polen,  $p = 1$  dus 1 periode per omw.

Bij  $2p$  polen,  $p = p$  dus  $p$  perioden per omw.

Bij  $n$  omw/min dus  $p \times n$  perioden per min.

Dit is per seconde  $\frac{p \times n}{60}$  perioden.

De frequentie wordt dus bepaald door de formule :

$$f = \frac{p \times n}{60} \text{ hertz.}$$

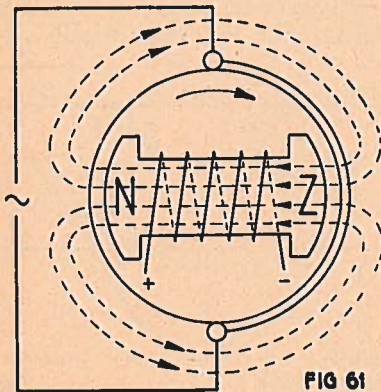


FIG 61

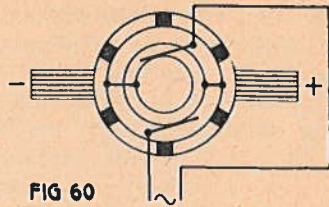


FIG 60

Om een zo groot mogelijke emk te krijgen, worden de spoelzijden van een winding een poolsteek uit elkaar gelegd en meer gleuven per pool genomen, terwijl per gleuf een aantal windingen worden gewikkeld.

Een uitgeslagen statorwikkeling van een 4-polige machine, met 3 gleuven per pool en 2 draden per gleuf, is in fig 62 getekend. De werkelijke uitvoering van stator en poolrad zal bij de draaistroomdynamo worden besproken.

c. *Het principe van de draaistroomdynamo.*

We denken ons 3 wisselstroomdynamo's op één as. De poolraderen zijn gelijk geplaatst, terwijl de statorwikkelingen onderling  $120^\circ$  verschoven zijn. In fig 63 zijn de statorwikkelingen door enkele windingen aangegeven.

Als de 3 machines verder precies gelijk zijn, zullen van de wisselspan-

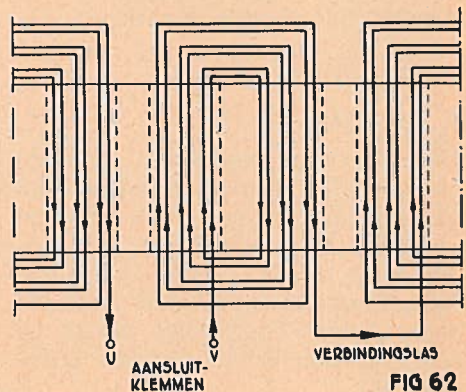


FIG 62

ningen, die in de statorwikkelingen worden opgewekt, de frequenties en de maximale waarden gelijk zijn. De 3 spanningen zijn echter niet gelijktijdig maximaal, doch verschillen  $120^\circ$ , dit is  $1/3$  periode, in fase.

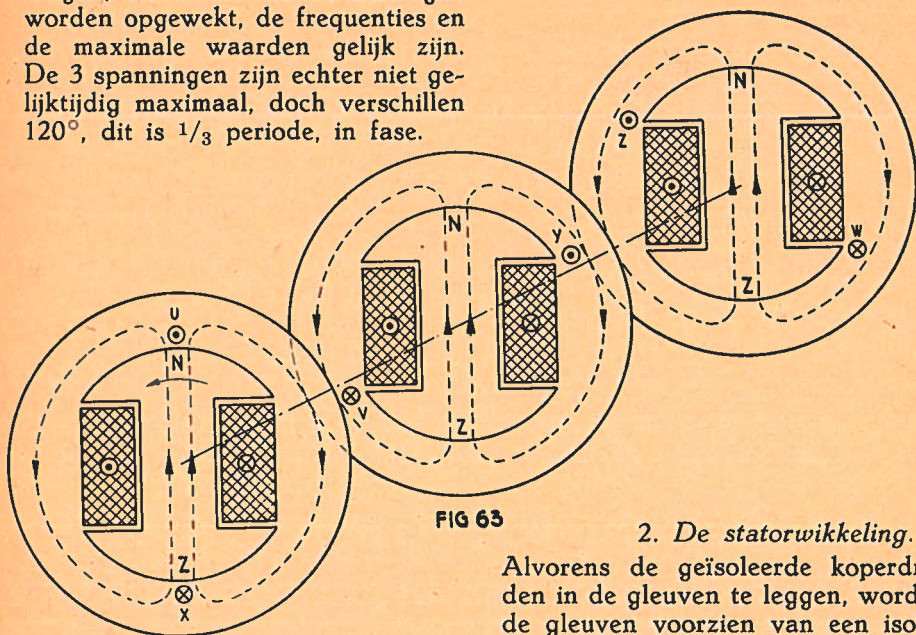


FIG 63

In werkelijkheid heeft een draaistroomdynamo één stator, waarin de 3 wikkelingen zijn ondergebracht. Door het draaiende poolrad zal in de stator een 3-fase wisselspanning worden opgewekt, voorgesteld in fig 64.

Hierin is aangenomen, dat de spanning positief genoemd wordt, als hij bij de wikkeleinden, dus bij u, resp v en w, naar buiten is gericht.

#### d. Uitvoeringsvormen.

##### 1. De stator, fig 65.

Deze is opgebouwd uit dynamoblikken (2), waarin de gleuven zijn geponsd. Ze worden in het huis van gietijzer (1) gestapeld en met ringen (3) tegen elkaar gehouden. Voor een inlegwikkeling worden open gleuven toegepast, terwijl bij een trekwikkeling de gleuven gesloten zijn.

##### 2. De statorwikkeling.

Alvorens de geïsoleerde koperdraden in de gleuven te leggen, worden de gleuven voorzien van een isolatiegootje van leerpapier. Na het wikkelen worden de gleuven gesloten met een houten spie.

Heeft de wikkeling 3 gleuven per pool, dan worden de drie bij elkaar behorende spoelen zonder lassen in serie gewikkeld. De drie spoelen worden buiten de gleuven, door omwikkelen van katoenband, tot een bos verenigd. De bossen hebben om de andere een hoge en een lage spoelkop, die in verschillende vlak-

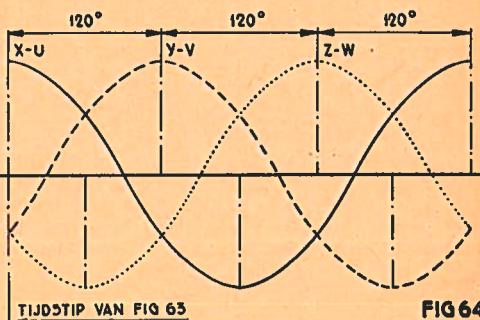


FIG 64

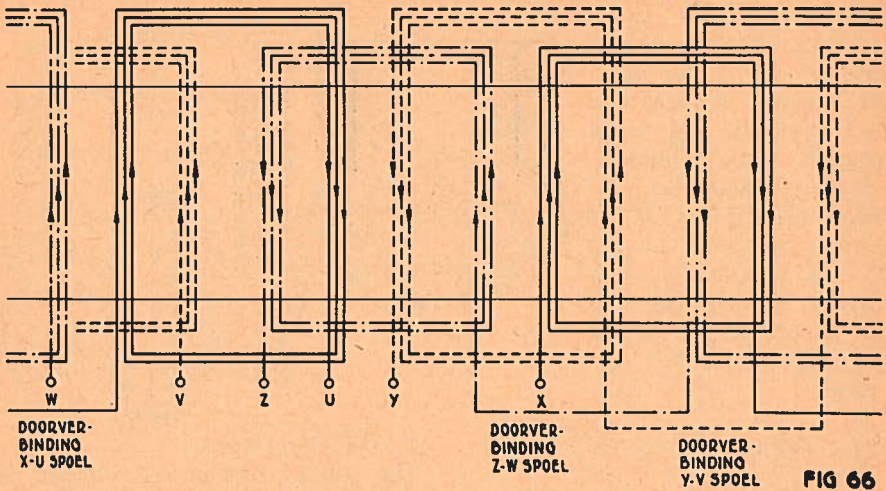


FIG 66

ken liggen en zodoende elkander kunnen passeren.

In fig 66 is een uitgeslagen statorwikkeling getekend van een 4-polige dynamo met 3 gleuven per pool en per fase, terwijl in fig 67 het aanzicht van deze wikkeling is te zien. N.B. Trekwikkelingen worden meestal toegepast bij machines, die een groot vermogen leveren.

### 3. Het poolrad

Vanwege de open gleuven van de stator zal in de poolschoenen van het poolrad de grootte van de optredende krachtstroom tijdens het draaien veranderen, zie ook III f. De poolschoenen moeten daarom gelamelleerd worden. Meestal worden de polen geheel uit dynamoblikken opgebouwd. De kromtstraal van de poolschoenen wordt kleiner gemaakt dan die van de ankeromtrek. De luchtspleet wordt dan van het midden uit groter. Hierdoor wordt bereikt, dat de opgewekte emk in de

statorwikkeling zuiver sinusvormig verloopt.

Bij kleine poolraden worden de poolschoenen met een tapeinde in het poollichaam geschroefd, zie fig 68. Is de ankerdiameter groot, dan wordt een poolrad met spaken toegepast en bevestigd men complete polen van onder af op het rad, zie fig 69.

Een zeer goede, maar tevens kostbare uitvoering is, die met een zwaluwstaartverbinding. De polen worden dan van opzij in het poollichaam geschoven.

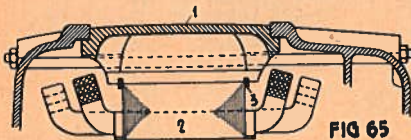


FIG 65

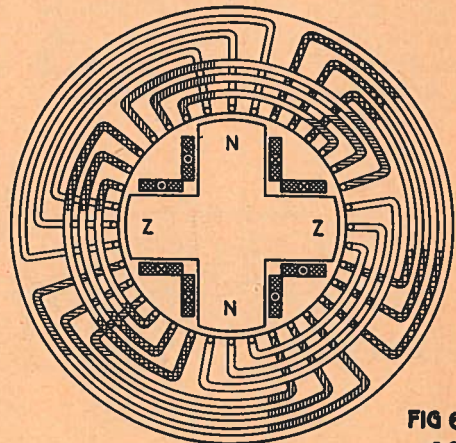


FIG 67  
335

Turbogeneratoren (aangedreven door een stoomturbine) die 3000 omw/min lopen, hebben een glad poolrad van ringvormige dynamoblikken, waarin gleuven zijn geponsd en die op de as worden geperst, zie fig 70. De gleuven worden gesloten met een metalen spie S. De ringen B zijn van niet magnetisch materiaal.

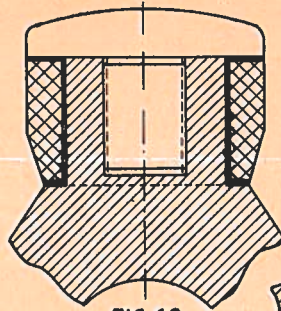


FIG 68

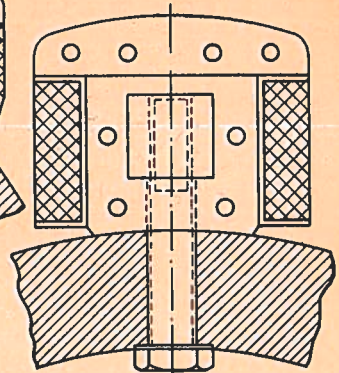


FIG 69

#### 4. De magneetwikkeling.

De magneetspoelen zijn bij de uitvoeringen met zgn lichamelijke polen uitgevoerd zoals seriespoelen van gelijkstroomdynamo's. De spoelen worden om de polen gelegd, alvorens deze op het poollichaam gemonteerd worden. De beide uiteinden van de magneetwikkeling worden aangesloten op twee slepringen, waarover de benodigde gelijkstroom vanaf een gelijkstroomdynamo op dezelfde as wordt toegevoerd.

Daar de benodigde energie betrekkelijk gering is, geeft dit geen bezwaren. De magneetwikkeling van een turbogenerator bestaat uit plat koperband en wordt met tussenlagen van isolatiemateriaal in de gleuven gelegd. De spie S, fig 70, houdt de wikkeling stevig op z'n plaats.

#### 5. De slepringen.

Bij deze machines worden de slepringen tegenwoordig van staal gemaakt. Een goede uitvoering is een zwaluwstaartverbinding, ingebakken in bakeliet, fig 71, aan de pennen P wordt de wikkeling aangesloten.

#### 6. Het borstelgarnituur.

Hier wordt een vaste borstelbrug gebruikt. De uitvoering van een veel toegepaste borstelhouder is in II F besproken. (wordt vervolgd).

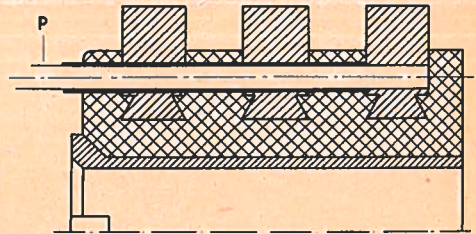


FIG 71

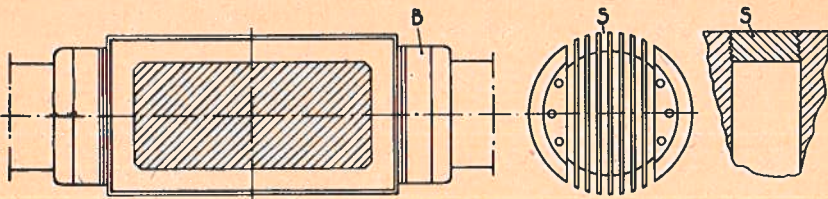


FIG 70



Een onzer lezers stuurt ons aan de hand van schema's 2 en 3 nog eens twee oplossingen voor het splitsen van een voedingskabel in 5 dunnere, als in fig 1 gegeven, en vraagt, aan welke de voorkeur is te geven.

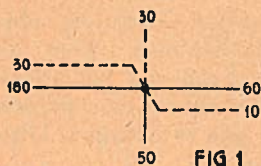


FIG 1

Vergelijken we beide oplossingen, dan vinden we :

*Voordelen schema 2 :*

a. De kruisverbindingsnummers van aftakkabel 30" tussen A en B, welke met zijn voedingskabel in dezelfde geul ligt, komen aansluitend achter elkaar ; bij schema 3 niet.

b. Minder doplassen, nl 40 i.p.v. 60.

*Voordelen schema 3 :*

a. Minder materieel, nl de hulpkabel 70" i.p.v. 100" en bij kabels met anders dik 0,8 m.m. een laspijp

$$YS \frac{50-70}{60-100} \text{ i.p.v. } YS \frac{80-120}{112-168}$$

b. Minder aders te lassen, nl 250" i.p.v. 280".

Het voordeel 2a is van zó geringe betekenis, dat het tegen elkander wegvalt. Aan het feit, dat in het Kabelboek is opgenomen om „zo-veel mogelijk" te trachten het linker- en het rechter-eind van een ring op de hoofdverdeler achter elkaar te

krijgen, is een geschiedenis verbonden.

Titel IX van de VTD, waarin de behandeling van het Technisch Overzicht is opgenomen, en ASV C 13/1938 als voorloper van het Kabelboek, werden geschreven als verbetering van de vroeger bestaande „Technische Administratie". Deze was opgezet toen een kabelnet nog bestond uit voedingskabels naar opstijppunten, vanwaar de aansluitingen bovengronds werden gemaakt ; het was een boekwerk, waarin alle kruisverbindingsnummers met de daarop betrekking hebbende gegevens in volgorde waren vermeld.

Toen men er toe overging om aftakkabels te leggen, konden de beide uiteinden niet op één blad opgenomen worden, maar lagen soms zeer ver uiteen, hetgeen bij het uitgeven van anders voor het maken van aansluitingen erg veel last opleverde.

Deze moeilijkheid is reden geweest om naar een oplossing te zoeken, waarbij beide einden van een ring op één blad vermeld werden, ongeacht de kruisverbindingsnummers ervan.

De in het bestaande Technisch Overzicht verwerkte gedachte is van de Heer Meyer Drees, Directeur van het Telefoondistrict Rotterdam.

Bij het verwerken van deze gedachte tot voorschriften heeft het grote

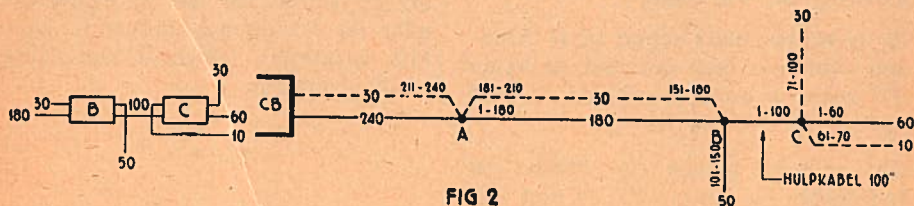


FIG 2

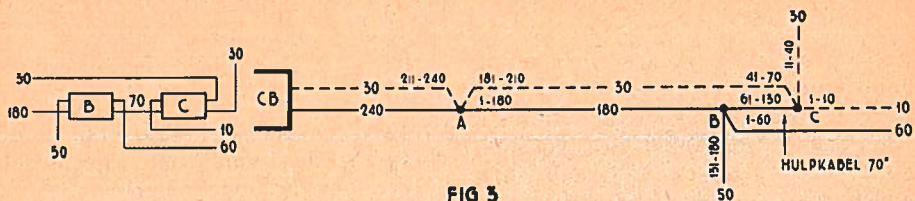


FIG 3

nadeel van de oude Administratie zijn invloed doen gelden, hoewel het in het nieuwe Overzicht in het geheel geen nadeel is.

Het direct achter elkaar tellen van de kruisverbindingsnummers van een ring kan dan nu ook niet als een voordeel worden beschouwd, behalve dan, dat men bij een kabelstoring voor het meten bij de hoofdverdeler beide einden dicht bij elkaar heeft. Dit komt echter sporadisch voor, terwijl een verder uiteen liggen niet het minste bezwaar oplevert.

Het zou dan ook goed zijn, dat de betreffende zinsnede in het Kabelboek werd geschrapt.

Om nu aan de wens van „zoveel mogelijk” tegemoet te komen, hebben we de 10” kabel in las C (fig 3) de aders 1—10 gegeven; dit zijn de kruisverbindingsnummers 61—70, welke aansluiten op 1—60 van de bijliggende voedingskabels. Dit is mogelijk, omdat de toevoer maar 70” is en er twee kabels van 30” gelast moeten worden. Men kan nu de eerste 10” (= 5 groepen) even opzij leggen, daarna eerst de twee 30” als rechte lassen maken en vervolgens de 10” als doplas.

Er is echter niets tegen in te brengen, wanneer men normaal de beide 30” resp op aders 1—30 en 31—60 last en de 10” op 61—70.

Het verschil tussen een doplas en een rechte las (punt 2b) is niet bij-

zonder groot. Veelal is een doplas nog gemakkelijker, want men kan na het knippen van het kokertje niet vergeten hebben een papieren laskokertje aan te brengen. Dit gebeurt nl daarna.

Blijven over de voordelen 3a: „minder materiaalkosten” en 3b: „minder arbeidsloon”, twee punten, die tegenwoordig veel gewicht in de schaal leggen: deze winnen het dus verre van de beide voorgaande.

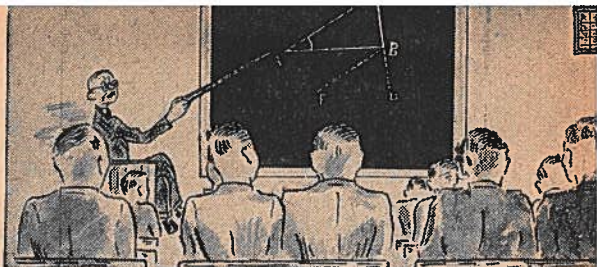
We komen dus tot de conclusie, dat de oplossing volgens schema 3 de beste is en vinden daarin de bevestiging van de door ons reeds eerder gegeven regel:

*„Bij het maken van een splitsing door middel van 2 lasmoffen, brengt men in de eerste laspijp de 2 dikste kabels en daarbij de dunnere tezamen in de hulpkabel.”*

*Naschrift.* Een andere lezer merkte eens op, dat bij het lassen van één dikke kabel in 6 of meer andere, dus gevallen waarbij 3 laspijpen nodig zijn, oplossingen gevonden kunnen worden, die, afwijkend van vorenstaande regel, iets voordeliger uitvoerbaar zijn. Dit is mogelijk, door uit de eerste las met 2 hulpkabels naar de 2 volgende lassen te gaan. Het verkregen voordeel kan echter nooit groot zijn.

\* \* \*

# Voor de Beginner



NEDERLANDS

50-060

*Uitwerking oefening bladzijde 308.*

I.

1. Zich van een opdracht kwijten.
2. Onder eigen naam handelen.
3. Op last van anderen handelen.
4. Goud aan de circulatie onttrekken.
5. Een middel aanwenden.
6. Een minnelijke schikking treffen.
7. Een overeenkomst sluiten.
8. Iemand machtiging verlenen.
9. Nota van iets nemen.
10. Tegen een beslissing bezwaren inbrengen (protest aantekenen).
11. Men kan er ook tegen protesteren.
12. Een bezwaar ongegrond verklaren.
13. Iets ter beschikking van iemand stellen.
14. De prijzen vertonen een neiging tot rijzen.
15. Een contract met iemand sluiten.
16. Een overeenkomst nietig verklaren.
17. Zijn woord gestand doen.
18. Voet bij stuk houden.
19. Navraag doen.
20. Nul op het request krijgen.
21. Iemand van iets in kennis stellen.
22. Iemand met een ander in kennis brengen.
23. Een voorstel bij acclamatie aannemen.
24. Een goede gelegenheid ongebruikt laten.
25. Wegens betaling finale kwijting verlenen.

II.

1. De gewijzigde electriciteitstarieven zijn gelijk aan die van Juni 1940.
2. In de étalage van F. staan fraaie mahoniehouten kasten naast ouderwetse, ja aftandse meubelen, oude Chinese porceleinen vazen naast waardeloze baksels.
3. Het is een rare methode, om praktische gebruiksvoorwerpen, antiquiteiten en allerlei wanproducten zo bijeen te zetten.
4. Het meervoud van olie is oliën, van individu is individuen, van paraplu is paraplu's, van notaris is notarissen, van pakket is pakketten, van provisie is provisiën, van idee is ideeën, van industrie is industrieën.
5. De commissaris van politie vertrouwde de antwoorden van de verdachte niet.
6. Mijn oom is grossier in spiritueliën en parfumerieën.
7. Goed bestede uren worden nooit beklagd.
8. Bij zijn afscheid gaf de chef uitgebreide aanwijzingen.

*Schrijf in de juiste vorm :*

1. Je (kunnen, kennen) ruiken, dat koffie (gebrand worden).
2. In de tijd van de vorige oorlog (branden o.v.t.) sommigen zelf bonen.
3. De (branden) koffie was (bereiden) uit groene erwten.
4. De (verlaten) reiziger (spoe-

den o.v.t.) zich naar zijn hotel, waar hij zich onmiddellijk ter ruste (begeven).

5. Het (stranden) schip werd vlot (slepen).
6. Wanneer (stranden) het?
7. De Nederlanders (haten o.v.t) de Hertog van Alva.
8. Eindelijk de (haten) hertog (te-ruggroepen o.v.t. lijdende vorm).
9. Men (moeten) met (passen) middelen zijn doel trachten te bereiken.
10. Deze lening (aflossen o.t.t.t. lijdende vorm) in 25 jaren.
11. De (aflossen) stukken worden à pari (aflossen).
12. De (poten) aardappelen stonden keurig in de rij.
13. Hoeveel (bedragen) de door het onweder (aanrichten) schade.
14. Verleden jaar (aanrichten) de storm ook grote schade.
15. Door motorstoring (dwingen), (landen o.v.t.) de vliegers in een korenveld.
16. De (landen) machine (kunnen) vandaar niet weer opstijgen en (moeten) worden (demonteren).
17. Per vrachtauto (worden) de (demonteren) machine naar Soesterberg (vervoeren).
18. De boeren (oogsten o.v.t.) rogge.
19. De (oogsten) rogge (worden o.v.t.) (dorsen), (zuiveren) en daarna (verkopen).
20. Een kogel (kwetsen) de soldaat.
21. De (kwesten) soldaat werd in een hospitaal opgenomen.
22. De jongen (verspreiden o.v.t.) circulaires voor de firma X.
23. Hoeveel van de (verspreiden) circulaires worden er gelezen?
24. Toch (worden) het (beogen) doel wellicht (bereiken).
25. Het voor de consumptie (af-

keuren) vlees (vernietigen o.t.t.t. lijdende vorm).

### *Ter herinnering.*

In de komende maanden zal er steeds, wanneer de plaatsruimte dit toelaat, onder dit opschrift een stukje theorie (grammatica) komen om de onderwerpen die er in de loop van de enkele jaren, dat de rubriek Nederlands in het Studieblad voorkomt, zijn besproken nog eens in Uw herinnering op te roepen. Een soort repetitie dus voor hen, die reeds gedurende de vijf jaren van het bestaan van het blad de lessen hebben gevolgd. Voor diegenen, die nog slechts kort abonné zijn misschien een opwekking om ook eens naar die rubriek Nederlands te gaan kijken.

*Deze keer iets over sterke en zwakke werkwoorden.*

1. Horen — hoorde — gehoord.

Fietsen — fietste — gefietst.

Werkwoorden, wier verleden tijd wordt gevormd door aanhechting van *de* of *te*, heten *zwakke werkwoorden*. Hun voltooid deelwoord eindigt op *d* of *t*.

2. Varen — voer — gevaren.

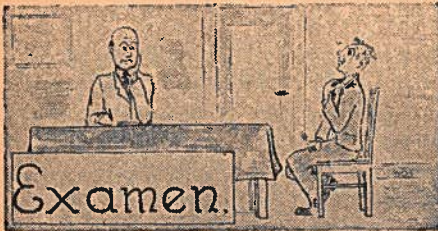
Liggen — lag — gelegen.

Werkwoorden wier verleden tijd wordt gevormd door verandering van klinker, en wier voltooid deelwoord eindigt op *en*, heten *sterke werkwoorden*. Hun aantal vermindert gestaag, doordat sommigen zwakke vormen aannemen. Vergelijk hiervoor: bakken, bakte, gebakken; lachen, lachte, gelachen; vouwen, vouwde, gevouwen. (Deze werkwoorden hebben een *gemengde* vervoeging).

3. Sommige werkwoorden hebben een verschillende betekenis al naar gelang ze sterk of zwak worden vervoegd.

Bijv: prijzen — prees — geprezen (betekent loven).  
 prijzen — prijsde — geprijsd (een prijs op goederen zetten).  
 scheppen — schiep — geschapen (= maken).  
 scheppen — schepte — geschept (bijv zand of water).  
 4. Naast de sterke en zwakke werkwoorden onderscheidt men *onregelmatige*. Hiertoe behoren o.m. mo-

gen, kunnen, zullen, weten, moeten, brengen, denken, staan, gaan, doen, zien, kopen, hebben en zijn. Vgl: gaan — ging — gegaan.  
 zijn — was — geweest.  
*Hebt U soms een speciaal onderwerp, dat U graag behandeld zoudt willen zien, geeft dan even een berichtje aan de redactie en met Uw wensen zal zeker rekening worden gehouden.* A.



1. Om een gesloten zacht stalen kern is een spoel aangebracht. Wat is het verband tussen de krachtstroom in het zacht staal en het aantal  $A_w$  van de spoel?
2. Hoe ontstaat bij een dynamo een tegenkoppel?
3. Hoe groot is het verschil tussen klemspanning en de tegen-emk bij een gelijkstroom-seriemotor?
4. Verandert de draairichting van een compoundmotor, als de stroomrichting in het shuntveld wordt omgedraaid?
5. Een vierpolige dynamo heeft op

het anker een luswikkeling. Als de belasting 200 A bedraagt en de weerstand van het anker 0,1 ohm, hoeveel warmte wordt er dan in een ankertak ontwikkeld?

6. Hoe komt een onbelaste shunt-dynamo op spanning?
7. Verklaar, dat een onbelaste serie-motor „op hol” gaat.
8. Wat leert ons de wet van Hopkinson?
9. Waarom is in een kiesschijf een zgn kortsluitcontact aangebracht?
10. Moet men altijd, als men de stromen wil berekenen in parallel geschakelde takken, eerst de vervangingsweerstand berekenen?
11. Waaraan zijn de stromen in parallel geschakelde takken altijd recht evenredig?

## ELECTROTECHNIEK

50-061

### Capaciteit.

In het circuit van fig 28 zal tussen de, van geleidend materiaal vervaardigde platen hetzelfde spanningsverschil heersen als tussen de polen van de batterij, waarop ze zijn aangesloten. Wanneer we tussen deze platen een klein bolletje brengen met bijv een positieve elektrische lading,

dan zal dit bolletje door de positieve plaat worden afgestoten en door de negatieve worden aangetrokken. Laten we dit bolletje vrij, dan beweegt het zich van plaat A naar B.

Wordt het spanningsverschil tussen A en B hoger, dan wordt ook de kracht, waarmee het bolletje wordt afgestoten en aangetrokken, groter.

Tussen A en B heerst een electricch veld, waarin de eenheid van electriche lading (bij een bepaalde spanning tussen A en B) een bepaalde electriche kracht zal onder vinden. We spreken hier, evenals bij het magnetisme, van veldsterkte en gebruiken als hulpmiddel de electriche krachtlijnen, die de richting en de sterkte van het veld aangeven: de krachtlijnen lopen van + naar - en bij een sterker veld onderstellen we meer krachtlijnen per cm<sup>2</sup> oppervlak (loodrecht op de krachtlijnen) aanwezig.

We geven de electriche veldsterkte aan door de letter F. In afwijking van de loop van de magnetische krachtlijnen, lopen de electriche krachtlijnen niet rond, doch eindigen op de geleiders. Evenals bij het magnetisme kunnen we van een electriche krachtlijnenstroom (flux) spreken. Deze  $\Phi_e = FO$ .

We kunnen deze  $\Phi_e$  ook weer met een „electrostatiche Wet van Ohm” bepalen.

$$\Phi_e = \frac{\text{electriche spanning}}{\text{weerstand voor de electriche krachtlijnen.}}$$

De spanning V tussen de platen is gelijk aan de spanning van de batterij E. De weerstand schrijven we weer in de gedaante  $\frac{l}{CO}$

In deze formule is nu

$l$  = de platafstand  $d$ ,

$O$  = het plaatoppervlak,

terwijl men gewoon is de geleidbaarheid in dit geval voor te stellen door letter  $\Sigma$  (epsilon).

$$\text{Dus } \Phi_e = \frac{V}{d} = \frac{\Sigma OV}{d}$$

Daar ook  $\Phi_e = FO$

$$\text{is dus } F \Phi = \frac{\Sigma \Phi V}{d}$$

$$\text{of } F = \Sigma \frac{V}{d}$$

Wanneer we in fig 28 de draden bij a en b doorknippen, verandert de toestand op en tussen de platen niet. Dit komt, omdat het geheel, gevormd door de beide platen bij de aansluiting van de batterij een zekere lading heeft gekregen, die nu bij losnemen van de batterij het veld in stand houdt. Deze lading wordt voorgesteld door Q. Dit is te vergelijken met een permanente magneet (staal met groot remanent magnetisme). Het opladen is dus het magnetiseren van het staal.

Bij wegnemen van de magnetiserende spoel (hier de batterij) blijft een zekere krachtlijnenstroom tussen de magneetpolen over (hier tussen de platen).

De sterkte van de permanente magneet is vast te stellen door het bepalen van de magnetische flux.

De grootte van de lading der platen is eveneens vast te stellen door het bepalen van de electriche flux.

$$\Phi_e = \frac{\Sigma O}{d} V$$

---

Omslagen voor het inbinden van de jaargang 1950,

kunnen bij de correspondenten besteld worden.

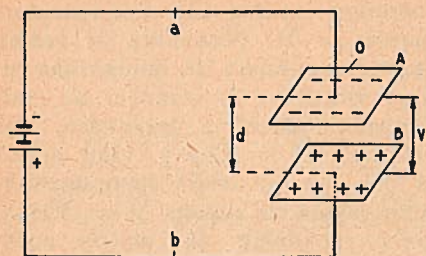


FIG 28

De vorm  $\frac{\Sigma O}{d}$  afhankelijk van de vorm van de platen (O), hun afstand (d) en de stof er tussen ( $\Sigma$  noemt men de *capaciteit* van de platen.

Deze wordt voorgesteld door de letter C en uitgedrukt in *farads* (eventueel in verband met de grootte der getallen in *micro-farads*).

Daar de lading bepaald wordt door  $\Phi e$  kunnen we schrijven  $Q = CV$ .

Het platenstelsel is in staat een zekere hoeveelheid elektrische lading op te nemen. Men noemt een dergelijk stelsel een *condensator*.

Een condensator heeft dus een zekere capaciteit, afhankelijk van het naar elkaar toegekeerde oppervlak der geleiders, van de afstand van die geleiders en van de tussen die geleiders aanwezige stof (die natuurlijk niet geleidend moet zijn).

Omgekeerd zal elk stelsel van geleiders ongewild een condensator kunnen vormen; er bestaat dus tussen die geleiders een zekere capaciteit. Zo bestaat er tussen rooster en plaat of rooster en kathode in een triode resp de plaat-rooster en rooster-kathode capaciteit.

We zien uit de formule  $\frac{\Sigma O}{d}$  dat

we voor verkleinen van deze capaciteit het naar elkaar toegekeerde oppervlak van deze electroden (het kleinste is maatgevend) zo klein mogelijk moeten maken, terwijl de afstand zo groot mogelijk moet zijn.

Daarbij komt men echter vaak in strijd met de eisen van de gevraagde buiseigenschappen. Tenslotte bevinden zich overal van die verborgen capaciteiten. Wanneer we een spoel hebben, dan hebben de verschillende windingen ook een zekere capaciteit t.o.v. elkaar, evenals de toe- en afvoerdraden. Feitelijk moet de spoel dus als in fig 29 voorgesteld worden.

Tenslotte overheerst de zelfinductie in dit geval de capaciteit verre, maar toch moet men er in sommige gevallen rekening mede houden. Men noemt dergelijke ongewilde capaciteiten *parasitaire capaciteiten*. We kunnen deze bij spoelen door bepaalde wikkelmethode verkleinen.

We hebben nl  $Q = CV$ . We zullen een zo klein mogelijke lading in de capaciteit opgehoopt krijgen als C klein is (windingen wijd uit elkaar) of als V klein is (geen windingen van groot spanningsverschil naast elkaar). Dit laatste is bijv bereikt bij de wikkelmethode van een inductie- en capaciteitsvrij gewikkelde weerstand.

*Wisselstroom in een keten met alleen capaciteit.*

Wanneer een condensator verbonden wordt met een wisselstroomgenerator zal de spanning V tussen



FIG 29

de platen van de condensator steeds gelijk en tegengesteld gericht moeten zijn aan die van de generator.

Als  $e$  zuiver sinusvormig is, zal  $V$  dat dus ook zijn. En daar  $Q = CV$  (waarin  $C$ , de capaciteit, een constante is) zal dus ook de lading  $Q$  sinusvormig met de tijd veranderen. Deze lading komt op de platen doordat ze er in de vorm van een elektrische stroom naar toe getransporteerd wordt. Een elektrische stroom is immers het verplaatsen van een elektrische lading. De ladingverplaatsing (laadstroom) is het grootst op het moment, dat de lading van de condensator nog  $= 0$  (en ook de

spanning tussen de condensatorplaten  $= 0$ ). Naarmate de lading stijgt, vermindert de laadstroom en deze wordt  $= 0$ , wanneer de condensator geheel is opgeladen, dus wanneer  $Q = Q_{\max}$ . Dan heerst er ook het maximale spanningsverschil tussen de platen:  $V = V_{\max}$ . Deze spanning is steeds even groot, maar tegengesteld gericht aan die van de generator (immers, we mogen rondgaande in het circuit geen resulterende emk aantreffen). We zien dus, dat in een circuit met alleen capaciteit de spanning van de generator  $\frac{1}{4} T$  of  $90^\circ$  achter is bij de stroom  $i$  in dit circuit.

---

## In dit nummer vindt U:

- Meeluisterinrichtingen* . . . . . door J. C. Brake  
*Boekbespreking en een Persbericht.*  
*De organisatie van de hoofdafdeling TTR* . . . . . door L. de Klerk  
*Frequentie modulatie* . . . . . door B. J. Tammens  
*Theorie, bouw en eigenschappen van elektrische machines* . . . . . door J. B. Reinders  
*Splitsslassen*  
*Voor de beginner*  
*Examen*

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

15 Nov. 1950, 5e Jaargang No 11.

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.

Druk: N.V. Wieringa, den Haag.

Abonnement: prijs f 4.— per jaar. Verschijnt maandelijks.

Alle correspondentie betreffende verzendingen en administratie uitsluitend aan het adres: Laan Copes van Cattenburch 10, den Haag; correspondentie, de inhoud van het blad betreffende, rechtstreeks aan het redactie-adres.