



15 FEBRUARI 1966

(Vervolg van blz. 243, jrg. 1965).

12. Grammofoonversterker met pentode.

12.1. Het schema.

Zie ook de grammofoonversterker behandeld in hoofdstuk 9. De buis ECL82 bevat in één glazen ballon een triode en een pentode.

De triode werkt als voorversterker.

De pentode werkt als eindbuis.

12.2. De voeding.

Via de schakelaar van figuur 114 wordt de transformator met de *primaire* wikkeling aangesloten op 220 V.

Op de *secundaire* zijde is het voedingsgedeelte van de versterker geplaatst.

De dubbelfasige gelijkrichtbuis EZ80 heeft een glocidraadvoeding van 6,3 V wisselspanning; deze voeding is eveneens afkomstig van de bedoelde transformator. De weerstand van 150 Ω , die in de katodeleiding van de gelijkrichtbuis is opgenomen, dient ter bescherming van deze dubbeldiode. De katode kan namelijk beschadigd worden door een te grote stroom, ontstaan door het defect raken van de *buffercondensator* C1 van 25 μ F. Deze gevaarlijke stroom wordt nu door deze 150 Ω -weerstand op een *ongevaarlijke* waarde gehouden.

In het afvlakfilter is de smoorspoel vervangen door een weerstand van 2000 Ω . De prijs van een weerstand is aanzienlijk lager als die van een smoorspoel. Het nadeel hiervan is, dat een weerstand meer verliezen geeft, hetgeen hier wordt geaccepteerd. De weerstand van 2000 Ω en de condensator C2 van 25 μ F vormen het *afvlakfilter*.

De *positieve-aansluitklem* voor deze versterker ligt tussen de verbinding van deze weerstand en condensator.

De *negatieve-aansluitklem* ligt aan de andere zijde van deze condensator C2. De plus wordt verder aangesloten op de uitgangstransformator T2 en via deze op de anode van de pentode ECL82. De plus wordt bovendien, via een weerstand van 2700 Ω , aangesloten op het schermrooster van deze pentode. Via de weerstand van 2,2k is ook de anode van de triode met de positieve potentiaal verbonden.

De weerstand van 2700 Ω met de condensator C5 van 8 μ F geven ook nog een extra afvlakking. (Ga dit zelf na).

12.3. Het signaalgedeelte.

Het ingangssignaal, dat afkomstig is van de grammofoon, wordt op de potentiometer van 1 M Ω aangesloten. De schakelaar waarmee, zoals reeds is besproken, de transformator wordt ingeschakeld, is met deze potentiometer gecombineerd. (Zie stippellijn).

Een deel van het ingangssignaal wordt met deze potentiometer afgetakt; dit deel wordt dan, via een *netwerk*, toegevoerd aan het rooster van de triode. Dit

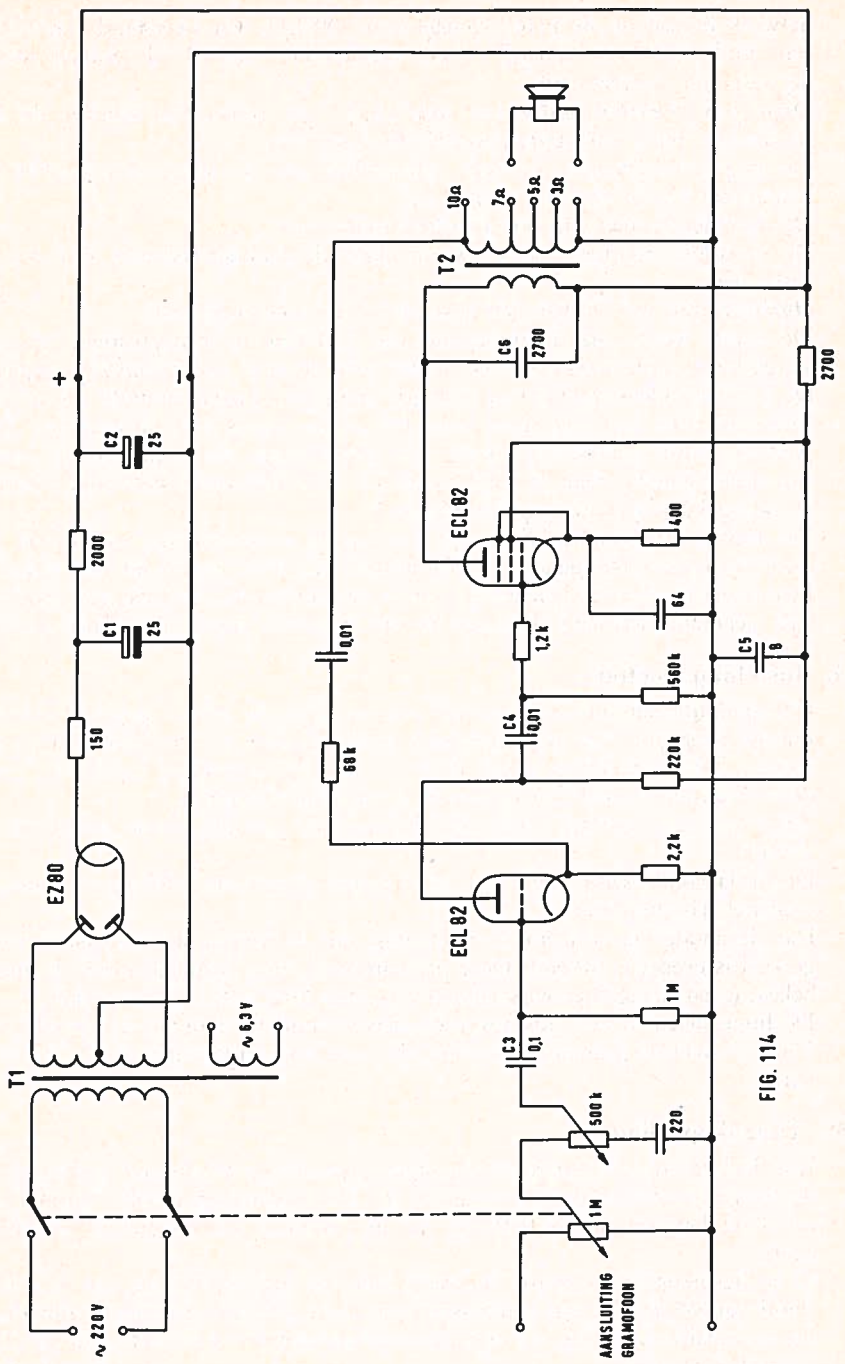


FIG. 114

netwerk bestaat uit de potentiometer van $500\text{ k}\Omega$, een weerstand van $1\text{ M}\Omega$, een condensator van $220\text{ }\mu\text{F}$ en een condensator van $0,1\text{ }\mu\text{F}$. Samen vormen deze de zgn. *toonregeling*.

Door een bepaalde keuze van weerstanden en reactanties kunnen de *lage frequenties* bijna onverzwakt worden doorgegeven.

De *hogere frequenties* worden, afhankelijk van de stand van de $500\text{ k}\Omega$ potentiometer, tot circa $1/5$ verzwakt.

De bastonen komen dan ook hierdoor sterker uit.

De negatieve roosterspanning wordt door de katodeweerstand van $2,2\text{ k}\Omega$ verkregen.

Ontkoppeling van de katodeweerstand is hier niet toegepast.

De anode wordt, via de weerstand van $220\text{ k}\Omega$, op een positieve spanning aangesloten; deze weerstand wordt dan ook de zgn. *anodebelasting* genoemd.

De koppelcondensator C_4 van $0,01\text{ }\mu\text{F}$ brengt de wisselspanning, die over de weerstand van $220\text{ k}\Omega$ staat, naar het roostercircuit van de pentode. Deze pentode wordt eindbuis genoemd. De gelijkstroom komt niet op het rooster van deze pentode, daar de condensator C_4 deze blokkeert. Een hoge positieve spanning komt dus niet op dit rooster.

De roosterserieweerstand van $1,2\text{ k}\Omega$ in de roosterleiding wordt ook wel *roosterstopweerstand* genoemd. Normaal wordt deze weerstand niet gebruikt. In ons geval echter wel, namelijk om te voorkomen dat de buis gaat genereren (als generator werken). Dit zou als een *fluittoon* hoorbaar kunnen worden.

12.4. Instelling pentode.

De spanning aan het *stuurrooster* van de pentode wordt ingesteld door de $400\text{ }\Omega$ weerstand, die is aangesloten tussen de *min* en de katode met vangrooster. De roosterkring wordt door de $560\text{ k}\Omega$ weerstand gesloten. Zonder deze weerstand zou de buis zichzelf kunnen dichtdrukken.

Zoals in 12.2 is gezegd, krijgt het schermrooster voeding via de weerstand van $2700\text{ }\Omega$.

De afvlakcondensator van $8\text{ }\mu\text{F}$ doet tevens dienst als *ontkoppelcondensator* voor het schermrooster.

Dat de anode via de primaire wikkeling van de uitgangstransformator wordt gevoed is eveneens bekend. Deze primaire wikkeling vormt dan ook de anodebelasting en draagt het wisselstroomvermogen over aan de luidspreker.

De hoge tonen in de luidspreker worden verhinderd door de condensator van $2700\text{ }\mu\text{F}$ over de primaire wikkeling, die voor hoge frequenties een kortsluiting vormt.

12.5. Tegenkoppeling.

Een deel van het uitgangssignaal (uitgangsspanning) wordt naar de katode van de triode (voorversterker) teruggebracht. De vervorming wordt daardoor verminderd, hetgeen een verbetering van de kwaliteit van het geluid tot gevolg heeft.

Deze tegenkoppeling wordt verkregen door de serieschakeling van een weerstand van $68\text{ k}\Omega$ en een condensator van $0,01\text{ }\mu\text{F}$, die geschakeld zijn tussen de secundaire zijde van de uitgangstransformator en de katode van de voorversterker (triode).
(wordt vervolgd.)

Verwarmingskabels

B. van Zanten

66-010

In tegenstelling tot de elektrische straalkachel, waar de warmteontwikkeling plaatsvindt in een geconcentreerde bron, is de *verwarmingskabel* een warmtebron in langgerekte vorm. Dit laatste brengt het belangrijke voordeel mee, dat men de warmte, die door deze kabel wordt ontwikkeld, zeer gelijkmatig over grote oppervlakken kan verdelen.

De stroomvoerende geleider bestaat uit een materiaalsoort met een hoge soortelijke weerstand, bijv. *constantaan*, *nichroom* of *nikkeline*. Het spreekt vanzelf, dat het isolatiemateriaal naast goede elektrisch-isolerende eigenschappen ook een grote warmtebestendigheid moet bezitten. Men heeft als eis gesteld, dat bij een voortdurend gebruik bij temperaturen van de weerstandsdraad van 100–125 °C, het materiaal niet merkbaar mag veranderen.

In het algemeen past men als isolatiemateriaal toe, een op rubberbasis ontwikkelde stof. Dit materiaal heeft zowel wat elektrische als mechanische eigenschappen betreft een hoge mate van bedrijfszekerheid.

Figuur 1 laat een verwarmingskabel zien, welke wordt toegepast voor het verwarmen van pijpleidingen.

Uit de tekening is duidelijk te zien, dat de kabel in een schroeflijn om de buis is gewikkeld. De afstand tussen de win-

dingen bedraagt ongeveer 10 cm. Bij de toepassing van deze kabel moet er goed op worden gelet, dat de ontwikkelde warmte snel en zo volledig mogelijk aan de omgeving wordt overgedragen. De belasting per meter bedraagt in het algemeen 20 W. De vereiste lengten zijn geschikt voor aansluiting op een spanning van respectievelijk 220 en 380 V.

Indien men zekerheid wil hebben, dat de kabel niet wordt overbelast, dan kan men de totale kabel lengte bepalen met de volgende formule:

$$l = \frac{U}{\sqrt{R \times P}}$$

Hierin is:

l = de lengte van de verwarmingskabel in meter;

U = de spanning in V;

R = de weerstand van de kabel in ohm per meter;

P = het vermogen in watt per meter belaste kabel onder de gegeven omstandigheden.

Uit deze formule zien we, dat indien we de spanning verdubbelen, ook de lengte verdubbeld moet worden om de belasting per meter kabel gelijk te houden. Ook blijkt, dat de lengte omgekeerd evenredig is met de wortel uit de belasting per meter. Hieruit volgt, dat indien we een

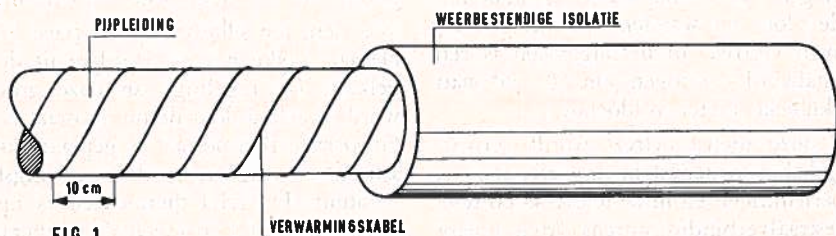


FIG. 1

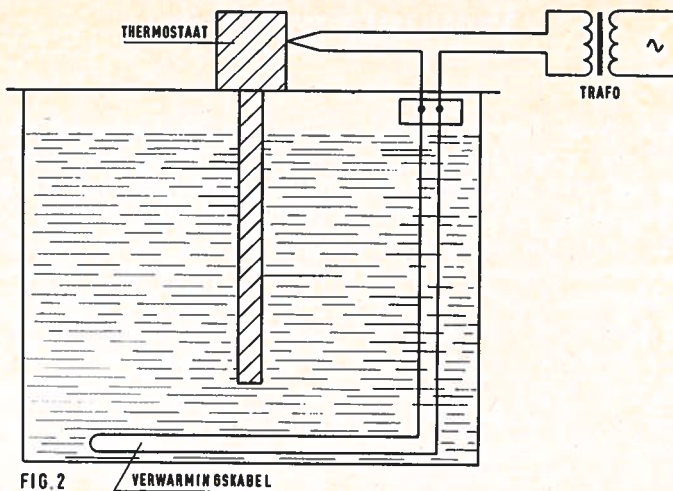


FIG. 2

VERWARMINGSKABEL

derde van een meter lengte aansluiten op dezelfde spanning, de belasting per meter 9 maal zo groot wordt.

Naast het vorstvrij houden van waterleidingbuizen wordt deze kabel ook toegepast als ruimteverwarming, alsmede voor het op temperatuur houden van het water in tropische aquaria. Wat het laatste betreft wordt de kabel veelal in enkele concentrische slagen op de bodem van het aquarium onder het zand gelegd. De temperatuur van het water wordt geregeld door een thermostaat. In het algemeen is een vermogen van 1 à 1,5 W per liter water voldoende.

Figuur 2 laat zien op welke wijze deze verwarmingskabel wordt aangesloten.

Wat de ruimteverwarming betreft, wordt een vrij constante temperatuurverdeling verkregen, door deze kabels te monteren in de vloer en wanden van het te verwarmen vertrek. In het algemeen is een geïnstalleerd vermogen van 60—80 watt per kubieke meter voldoende.

Wat onze dienst betreft wordt verwarmingskabel toegepast in de water toe- en afvoerleidingen en in de televisie- en telefoonstraalverbindingstorens. Men noemt

deze verwarmingskabel *pyrotenax*. Per meter afvoerleiding wordt er een elektrisch vermogen van ≈ 50 W aan warmte omgezet. Voor de toevoerleiding is dit $\approx 7,5$ W/m. Het besturen van deze installatie vindt plaats door de apparatuur, welke in een regelkast is gemonteerd.

Hierin bevinden zich de relaischakelaars, signaallampen enz. De regeling van de temperatuur vindt plaats door twee thermostaten te weten ALT en KAT.

In figuur 3 is aangegeven de groepeerdeling van de pyrotenaxkabels op de watertoe- c.q. afvoerleiding.

De dikke lijn in deze tekening stelt voor de af- c.q. toevoerleiding, terwijl de dunne lijnen daarnaast de groepen aangeven van de elektrische verwarming.

We zien, dat elke groep uit twee lussen bestaat, welke gevoed worden uit de regelkast. De regeling van deze groepen wordt ingeleid door de thermostaat KAT. Genoemde thermostaat is geplaatst in de schacht en reageert op de omgevingstemperatuur. De ALT-thermostaat is op de leiding geklemd en regelt de temperatuur

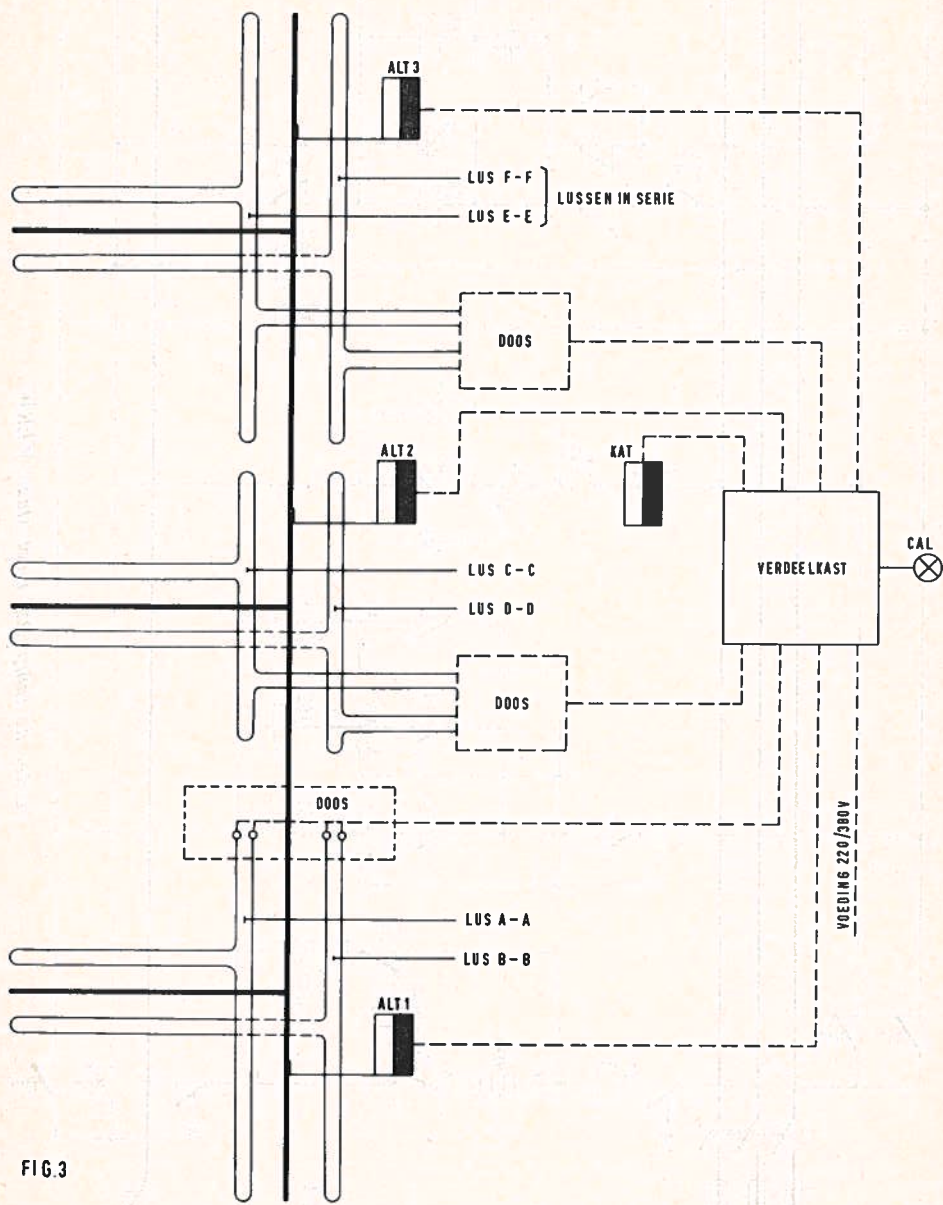


FIG. 3

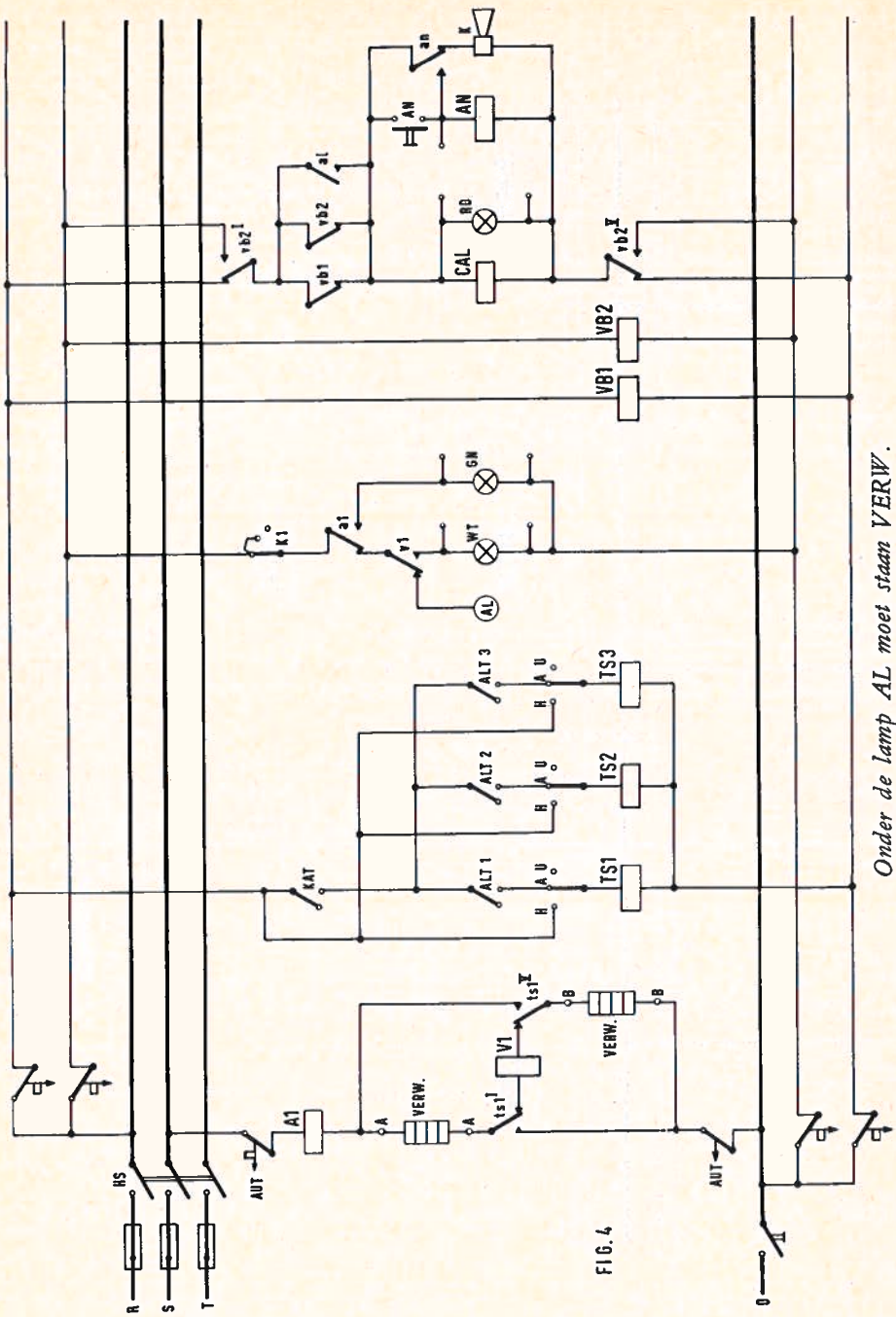


FIG. 4

Onder de lamp AL moet staan VERW.

voor de groep. Indien de omgevingstemperatuur in de schacht beneden de 3 °C daalt, dan sluit het contact van de KAT. Hierna worden de thermostaten ALT ingeschakeld, welke zijn afgesteld op 6 °C. In de regelkast zijn ook nog programma-schakelaars gemonteerd voor het in of uitschakelen van de verschillende groepen.

Figuur 4 laat het werkingsschema zien van een dergelijke installatie. De apparatuur is aangesloten op een spanning van 220/380 V van ~50 Hz. Met behulp van de hoofdschakelaar HS25A kan de installatie spanningloos worden gemaakt. Nadat het contact van KAT is gesloten en bijv. ook het contact van ALT, wordt via de schakelaar K1 het relais TS1 bekrachtigd. Hierdoor wordt een commando gegeven aan het circuit van de verwarmingsgroep 1. De beide wisselcontacten ts1 schakelen de verwarmingslussen A-A en B-B parallel tussen fase en nul. Volgens de eerste wet van Kirchhoff vloeit de totale stroom nu door het relais A1 en dit wordt bekrachtigd. Door het omleggen van het a1 contact wordt de signaallamp GN ingeschakeld als teken, dat de installatie een verwarmingsgroep heeft ingeschakeld. Indien er geen warmte wordt gevraagd, dus het contact van KAT is geopend, dan is het relais TS1 niet bekrachtigd. De contacten ts1 staan dus in de getekende stand. Hierdoor is de stroomkring gesloten: fase - contact automaat 1 - relais A1 - verwarmingslus A-A - contact ts1^I - relais V1 - contact ts1^V - verwarmingslus B-B - contact automaat 1 naar de nul. In dit circuit kan het relais A1 niet worden bekrachtigd, doch het testrelais V1 wel. Door het omleggen van het contact v1 wordt de stroomkring gesloten voor de witte lamp.

Deze lamp brandt ten teken, dat geen warmte wordt gevraagd.

Indien in het circuit, waarin de verwar-

mingslussen zijn opgenomen, draadbreek optreedt of de spanning wegvalt, dan valt relais V1 af. In het eerste geval wordt de fase doorgeschakeld naar punt AL via de contacten a1 en v1.

Indien fasespanning aanwezig is, zijn de relais VB1 en VB2 bekrachtigd. Hierdoor is de stroomkring gesloten:

fase - contact vb2^I - contact al (dat nu gesloten is) - relais CAL - contact vb2^V naar de nul.

Parallel worden de lamp RD en de claxon ingeschakeld. Door drukken op de toets AN wordt het relais bekrachtigd. Door het omleggen van het contact an wordt de claxon uitgeschakeld, terwijl tevens een houdweg voor het relais AN wordt ingeschakeld.

In normale toestand bewaken de relais VB1 en VB2 het aanwezig zijn van de spanning voor de signalering en voor het besturingsgedeelte van de thermostaten. Indien dus de spanning in een bepaald gedeelte wegvalt, dan sluiten de contacten vb1 en vb2. Hierdoor wordt het CAL-relais bekrachtigd en vindt signalering plaats, zoals is beschreven bij draadbreek. Bij storing brandt dus de lamp RD.

De mogelijkheid is aanwezig om de signaallampen wit en groen van de verwarmingsgroepen parallel uit te voeren op een signaaltabelau.

Indien de automatische regeling defect is, kan de verwarming nog doorgang vinden. Hiertoe dient men de programmaschakelaar op de stand *handbediening* te zetten. In de stand *Uit* kan een groep buiten bedrijf worden gesteld. Hierbij is dan tevens de signalering voor die groep geblokkeerd. In het gehele schema zijn 5 thermisch beveiligde schakelaars opgenomen. Deze bewaken de apparatuur tegen te grote stroomdoorgang. Te hoge warmteontwikkeling kan dus niet plaatsvinden, aangezien genoemde schakelaars deze circuits onderbreken.

De AVO-meter

model 8-Universeel

66-011

Gebleken is, dat niet alle, aan de districten verstrekte, AVO-meters van hetzelfde type zijn. Voor zover kon worden nagegaan zijn er twee typen verstrekt nl. de MK II en de MK III.

De in het Studieblad beschreven meter (zie fig. 2 op blz. 325, jrg. 1964) is van het type MK II.

Bij het type MK III zijn enige wijzigingen aangebracht, doch de meetmogelijkheden zijn geheel overeenkomstig aan het type MK II.

Voor een onderlinge vergelijking laten we hieronder de belangrijkste verschillen tussen beide typen volgen.

TYPE MK II

Zie schema op blz. 325, jrg. '64. Voor de gelijkrichting bij wisselstroommetingen (AC) is de gelijkrichtschakeling uitgevoerd met 4 diodes, waaraan parallel geschakeld zijn een diode en een weerstand.

Resultaat. Door een betere kwaliteit van de diodes (lagere inwendige weerstand) heeft het type MK III (met 2 diodes en 2 weerstanden in brugschakeling) een lagere inwendige weerstand dan het type MK II.

De draaispoel heeft een voorschakelweerstand R II.

Resultaat. Door de thermistor (een NTC-weerstand) is een betere temperatuurcompensatie bij hogere stromen verkregen.

TYPE MK III

Zie figuur 1.

Voor de gelijkrichting bij wisselstroommetingen (AC) is de gelijkrichtschakeling uitgevoerd met 2 diodes en 2 weerstanden van 406Ω en een serieweerstand $R = 4\text{ k}\Omega$.

De draaispoelmeter heeft een voorschakelweerstand R III in serie met een parallelschakeling van $R = 600\Omega$ en een thermistor (NTC).

Heeft bij meetbereiken 2,5, 10 en 25 V een hogere weerstand.

AC-ingang 2,5 V 62Ω
AC-ingang 10,0 V 980Ω
AC-ingang 25,00 V 6200Ω

AC-ingang 2,5 V $222\Omega/0,015\mu\text{F}$
AC-ingang 10,0 V $9,2\text{ k}\Omega$
AC-ingang 25,00 V $24,2\text{ k}\Omega$

Resultaat. Bij het type MK III minder stroomverbruik en daardoor een nauwkeuriger meting. Volgens de opgave van de fabrikant bedraagt het stroomverbruik bij het type MK II:

bij 2,5 V 40 mA, bij 10 V 10 mA en bij 25 V 1 mA.

Bij het type MK III is dit respectievelijk: 10 mA, 1 mA en 0,1 mA.

In figuur 1 is het schema van het type MK III weergegeven, zodat vergelijking met het schema van de MK II mogelijk is.

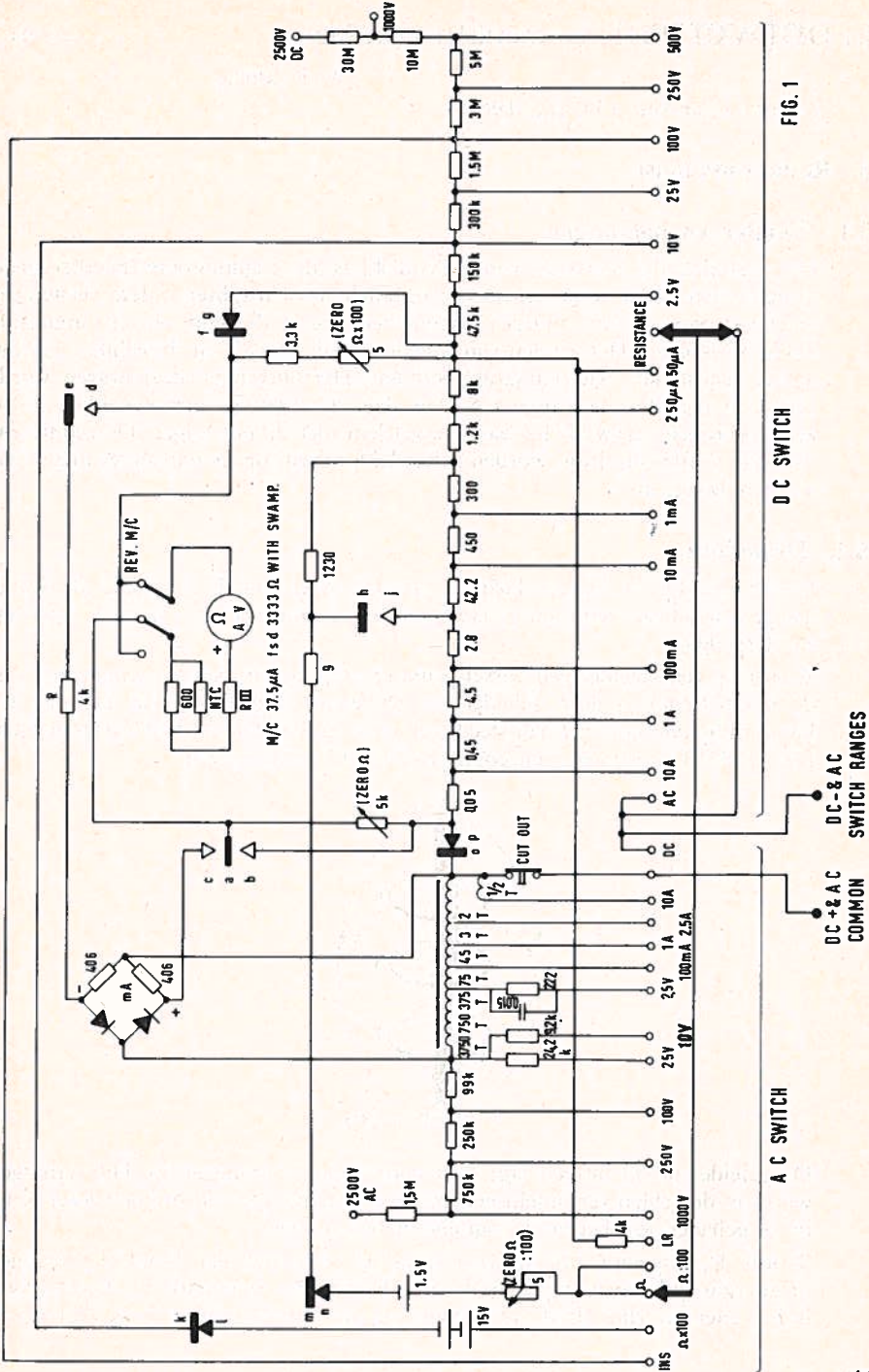


FIG. 1

(Vervolg van blz. 144, jrg. 1965).

13. Radio-ontvangst.

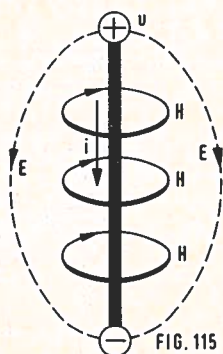
13.1. Zender en ontvanger.

De versterker die hiervoor werd behandeld is als grammofoonversterker goed te gebruiken. In de zend- en ontvangtechniek worden echter andere versterkers toegepast naast de vele andere componenten, die in de zend- en ontvanginstallaties voorkomen. Het zenden van signalen, zoals muziek en dergelijke, gebeurt in het zendstation, dat éénmalig voorkomt. Het ontvangen daarentegen wordt veelal in meerdere ontvangers gedaan. Het zendstation, met eventuele hulpzenders, is een ingewikkelde zaak vergeleken met de ontvanger. De zender zal dan ook als stralingsbron worden behandeld, terwijl op de ontvanger dieper zal worden ingegaan.

13.2. Draadloos.

Wordt een signaal door de lucht van punt A naar punt B overgebracht, dan is dat een draadloze verbinding. Het signaal mag muziek zijn, spraak, impulsen en dergelijke.

Wordt op een geleider een wisselspanning aangesloten, dan zal tengevolge van de *wisselstroom* in deze geleider een wisselend *magnetisch veld* H ontstaan. De *wisselspanning* U zal dan steeds een wisselend *elektrisch veld* E veroorzaken (fig. 115). De vorm is eveneens in figuur 115 weergegeven.



De geleider neemt bij een lage frequentie weinig vermogen op. Dit vermogen wordt in de velden verzameld gedurende elke halve periode en komt weer terug in de geleider, aan het einde van elke halve periode.

Wordt de frequentie van de wisselspanning verhoogd, dan blijkt er vermogen of energie verloren te zijn gegaan. Hoe hoger deze frequentie is, des te groter is het energieverlies. Is de frequentie van de wisselspanning laag, dan wordt

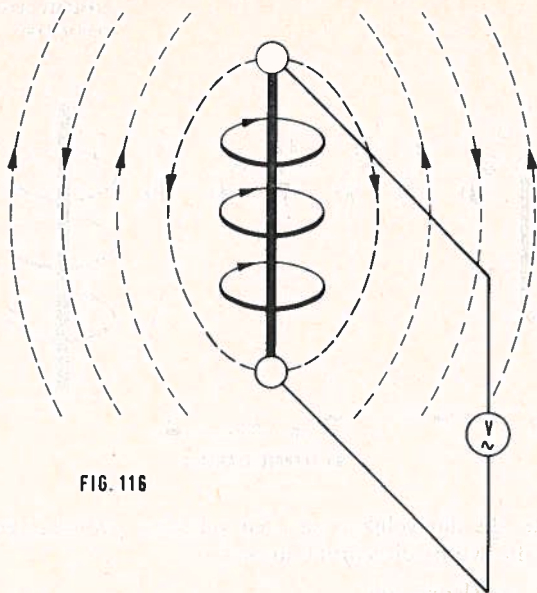


FIG. 116

praktisch geen vermogen door de geleider verbruikt. De grens tussen beide wisselspanningen ligt ongeveer bij 10 kHz.

Naast het nu bekende *magnetische veld* en het *elektrische veld* is er nog het zogenaamde *elektromagnetisch stralingsveld*. Dit veld is afkomstig van de geleider en breidt zich uit in de ruimte. Zie figuur 116. Dit uitbreiden of voortplanten van dit veld gaat overigens met een snelheid van 300.000 km/sec, hetgeen overeenkomt met de snelheid van het licht.

Wordt in dit wisselende stralingsveld een andere geleider gebracht, dan zal hierin een wisselspanning worden geïnduceerd. (Figuur 117).

Deze geïnduceerde spanning is van twee factoren afhankelijk nl:

1. De *grootte*.

De grootte van de geïnduceerde spanning is weer afhankelijk van o.a. de grootte van de geleiders en de afstand tussen deze geleiders.

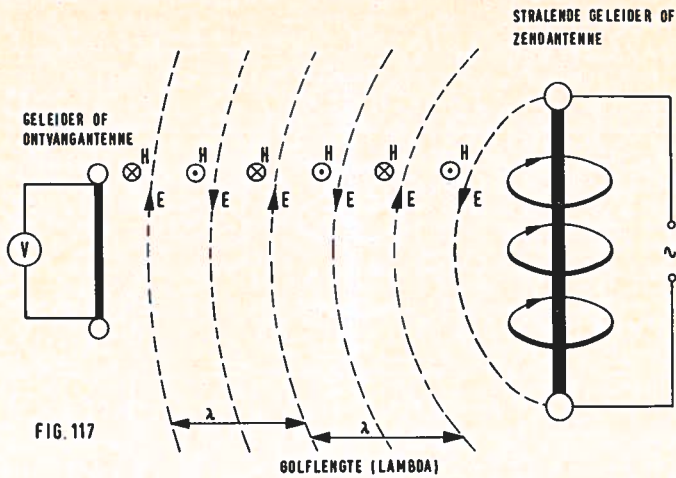
2. De *frequentie*.

Deze frequentie is gelijk aan de frequentie van de wisselspanning in de stralende geleider.

Deze stralende geleider wordt de *zendantenne* genoemd. De geleider met de geïnduceerde spanning wordt de *ontvangantenne* genoemd.

De magnetische en elektrische velden staan loodrecht op elkaar (figuur 117). Wordt op de zendantenne een zuiver sinusvormige wisselspanning aangesloten, dan zijn de magnetische en elektrische velden ook zuiver sinusvormig.

In het stralingsveld komen punten voor die dezelfde fase hebben. De kortste afstand tussen die punten wordt de *golflengte* genoemd. (Figuur 118).



De golflengte, die dus gelijk is aan een volledige periode, verplaatst zich over een afstand, die wordt uitgedrukt in *meters*.

Zo zal dus de golflengte zijn:

$$\lambda = \frac{\text{afstand die per seconde wordt afgelegd}}{\text{het aantal perioden per seconde}}$$

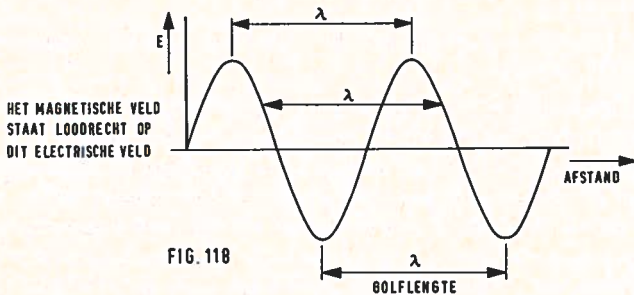
$$\lambda = \frac{\text{meter/sec}}{f/\text{sec}} = \frac{300.000.000}{f}$$

In formule:

$$\lambda = \frac{c}{f} \text{ meter}$$

13.3. De ontvangerantenne.

Omdat verder de ontvanger behandeld zal worden is de zendantenne op dit ogenblik minder belangrijk. De ontvangerantenne is zoals gezegd een geleider, die ten zichte van aarde geïsoleerd is opgesteld.



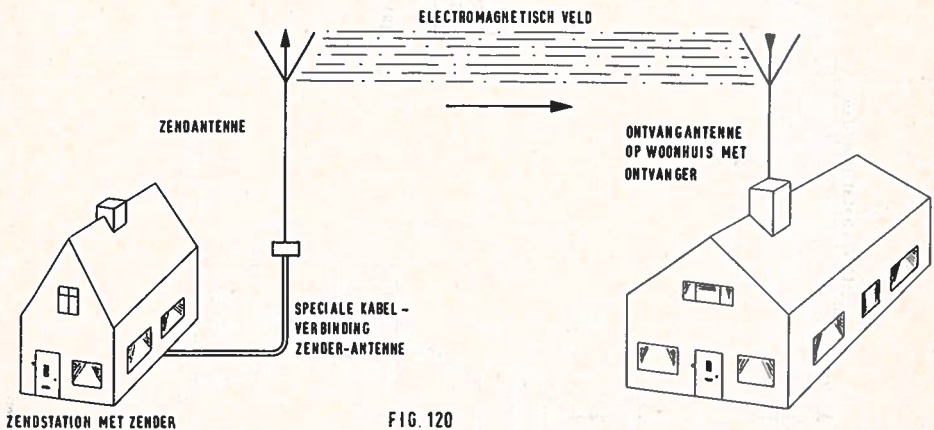
De ontvangantenne staat veelal opgesteld in het stralingsveld van vele zenders. Elke zender, met zijn eigen zendfrequentie, induceert in de ontvanger een wisselspanning met dezelfde frequentie. Elke antenne heeft ook weer een zekere capaciteit ten opzichte van de aarde. De grootte van de antennecapaciteit is afhankelijk van de opstelling en grootte van de antenne zelf. De capaciteit varieert van 50 tot 500 pF.

Het symbool voor een zendantenne is in figuur 119a en die van een ontvangantenne in figuur 119b weergegeven.



13.4. Moduleren.

De ontvangantenne, die het signaal ontvangt van de zender via de zendantenne en de lucht, geeft dit af aan de ontvanger (figuur 120).



De geluidsfrequenties van bijv. spraak, muziek, signalen en dergelijke, kunnen wij horen variëren tussen 20 Hz en 20 kHz. Het geluid dat wordt ontwikkeld, wordt in wisselspanningen met *dezelfde* frequentie omgezet. Het is gebleken, dat deze frequenties (tussen 20 Hz en 20 kHz ruim genomen) niet van de zender via de lucht naar de ontvanger kunnen worden overgebracht. Dit veld van frequenties wordt een *laag-frequent-gebied* genoemd en wordt aangegeven met *LF*.

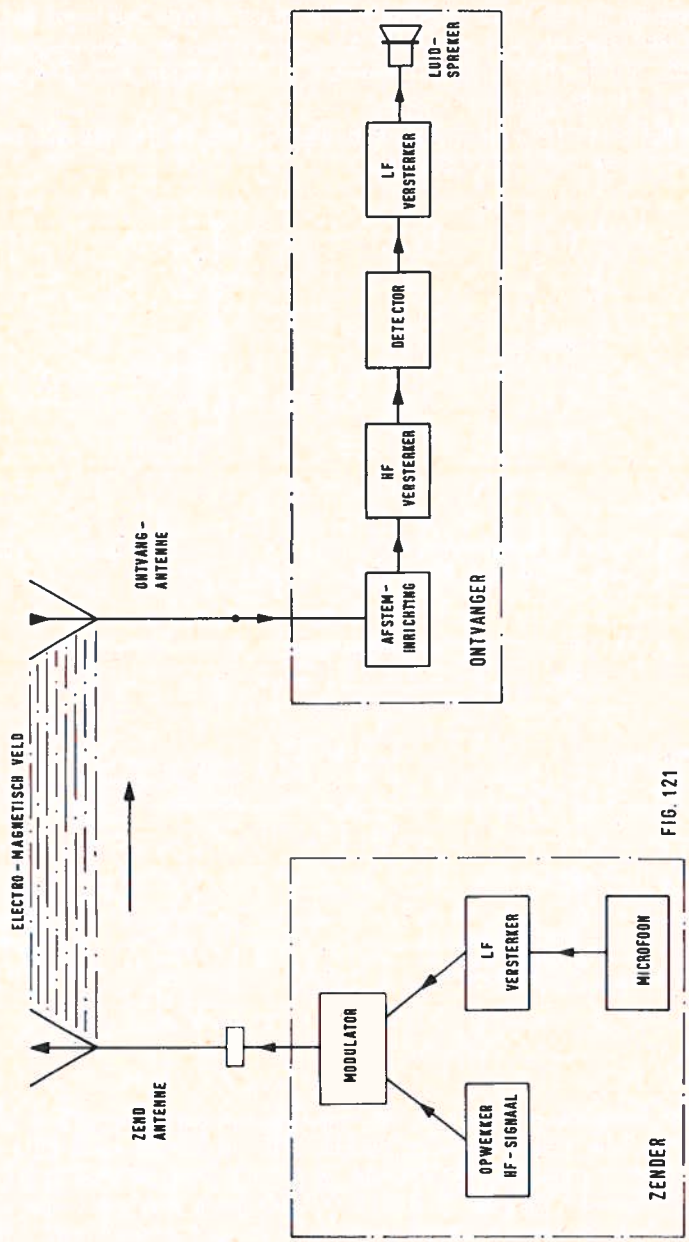


FIG. 121

Wat wel overgestraald kan worden is het *hoog-frequent*-veld HF. Om nu toch ons signaal van zender naar ontvanger over te kunnen brengen wordt het LF-signaal ondergebracht in het HF-signaal. Dit onderbrengen wordt *modulatie* genoemd. Het HF-signaal, waaraan het LF-signaal is overgedragen, wordt de *draaggolf* genoemd.

Het *moduleren* gebeurt in de zender.

Het *demoduleren* of *detecteren* gebeurt in de ontvanger. Het LF-signaal wordt uit de gemoduleerde draaggolf gehaald. Het onderdeel in de ontvanger die dit doet is de zogenaamde *detector*.

Elke zender heeft zijn *eigen* draaggolffrequentie. De ontvanger, die alle zenders wil ontvangen, moet een zogenaamde *afstemrichting* hebben, die de gewenste zender met zijn draaggolf uitkiest.

Het ontvangen en afgestemde signaal wordt via een versterker toegevoerd aan de detector.

Deze versterker is noodzakelijk, omdat het ontvangen signaal in de antenne slechts enkele mV bedraagt. Na de detector wordt het signaal, waarbij wij zijn geïnteresseerd, nogmaals versterkt. Deze versterker versterkt dus het LF-signaal en geeft dit af aan de luidspreker. (Figuur 121).

Verder wordt volstaan met te vermelden, dat de HF-draaggolf door twee factoren wordt bepaald. De modulatie kan nl. geschieden met behulp van de zogenaamde *amplitudemodulatie (AM)* en de *frequentiemodulatie (FM)*.

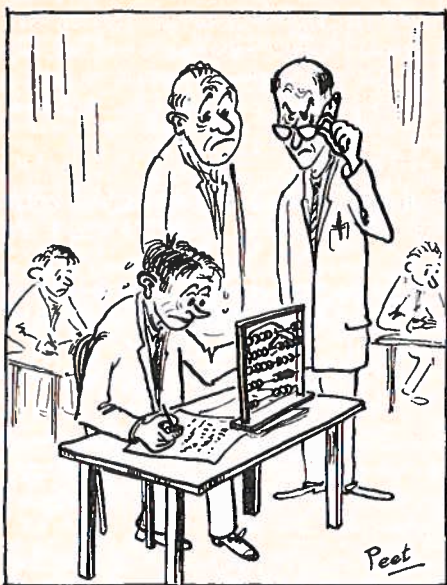
Beide modulatiemethoden zijn in de telefoontechniek bekend. Hierna zal de ontvanger worden behandeld en wel eerst in delen en daarna in zijn geheel.

(wordt vervolgd.)

* *
*

RECTIFICATIE

Op blz. 18 in het januarinumner is het sp^1 contact foutief getekend. sp^1 moet naar rechts gemaakt zijn in plaats van naar links.



Examenvragen

66-013

1. De verhouding tussen het aantal secundaire en primaire windingen van een trafo is 40. De aangesloten primaire wisselspanning is 220 V met een frequentie van 50Hz. Hoe groot is de secundaire spanning?

Verliezen buiten beschouwing laten.

2. Van een trafo, met een transformatieverhouding van 1 : 20, wordt de primaire wikkeling aangesloten op 220 V wisselspanning, 50Hz.

Als het aantal primaire windingen 120 is, wat is dan de waarde van de emk tussen de uiteinden van de secundaire wikkeling en hoeveel is het aantal windingen van deze wikkeling?

3. Een spoel met een inductieve weerstand van 80Ω heeft een ohmse weerstand van 40Ω .

Deze spoel wordt aangesloten op een wisselspanning van 50 Hz, terwijl de opgenomen stroom 2A bedraagt.

Gevraagd wordt te berekenen:

- a. het schijnbare vermogen;
- b. het werkelijke vermogen;
- c. de coëfficiënt van zelfinductie.

4. Een galvanisch element met een inwendige weerstand $R_i = 3\Omega$ heeft een emk van 1,8 V.

Dit element wordt op een uitwendige weerstand R_u aangesloten en levert een stroom van 0,03 A.

Hoe groot is de waarde van deze uitwendige weerstand?

5. Op een galvanisch element is een uitwendige weerstand $R_u = 0,6\Omega$ aangesloten.

De emk van dit element is 2 V en stuurt in de keten een stroom van 3A.

Hoe groot is de waarde van de inwendige weerstand R_i ?

* *
*

DE TELEFONIE IN MODERNE BANEN (II)

66-014

(Vervolg van blz. 380, jrg. 1965).

Alvorens tot de nummeronderzoeker te komen, welke slechts een onderdeel is van de nieuwe BTM-centrales, willen we eerst nog enkele algemene onderwerpen behandelen.

In ons eerste artikel gaven we al enkele redenen, welke modernisering van de telefoonsystemen nodig maakten; er zijn er echter nog meer te noemen.

Daar is in de eerste plaats *het automatisch internationale verkeer*. In de zakenwereld worden steeds meer internationale contacten gelegd; in de vakanties gaan steeds meer mensen buitenlandse reizen maken, waaruit ook weer internationale contacten ontstaan. Naast het schriftelijk verkeer per brief of per telex groeit de behoefte aan internationaal telefonisch verkeer en om aan een snelle afwikkeling te kunnen blijven voldoen, is automatisering nodig.

Binnen West-Europa waren de proefnemingen op dit gebied reeds ver gevorderd. Half-automatisch verkeer, waarbij de nederlandse telefoniste de abonnees in Duitsland, België, Frankrijk, Engeland en Zwitserland kiest, bestaat reeds een aantal jaren.

Het aantal sectoren dat vol-automatisch verkeer met Duitsland en België heeft, breidt zich teeds uit. Het aanpassen van de tariefoverdragers is de rem, waardoor dit nog niet uit alle plaatsen mogelijk kan zijn.

Een tweede punt is het steeds *meer toepassen van dwarsbundels*.

In ons vorige artikel werd hiervan de betekenis uiteengezet; het is het rechtstreekse verkeer tussen 2 knooppuntcentrales buiten de districtcentrale(s) om. De sterke groei van het telefoonverkeer van de laatste jaren, dat bij de 7% ligt, maakt steeds groter lijnenbundels en aantallen S-, A- en BGK's nodig. Daardoor ontstaan er gevallen, waarbij het voordeliger is van de richtingkiezer in een KC rechtstreeks naar de CGK in een andere sector te gaan. De apparatuur in de KC's moet hiertoe echter de mogelijkheid bieden en daarvoor worden aangepast.

Het opbouwen van een verbinding dient echter snel te kunnen geschieden. Is de dwarsbundel bezet, dan moet de verbinding via de DC ook snel kunnen worden tot stand gebracht. Hiertoe draagt de *Multi-Frequentie-Code* (MFC) — waarop we in een volgend artikel terugkomen — ten zeerste bij.

Om al vast het verschil met de traditionele impulscode te noemen: in het 7D-systeem is ca. 1,5 seconde per kiestrap nodig, bij de MFC-code van 7EN is dit ca. 150 ms = 0,15 s, d.w.z. ca. 10 x zo snel.

In de derde plaats was daar de behoefte aan *een apart soort speciale diensten* voor het geven van bepaalde informatie. De combinatie 06 — welke voorheen het district Deventer kenmerkte — is hiervoor vrijgemaakt. In enkele sectoren kent men reeds het nummer 06222 - 333 waarop men het laatste nieuws kan vernemen.

De moderne register-apparatuur dient er dus voor ingericht te zijn om uit de opgenomen (net)nummers veel meer informatie te kunnen verwerken.

Naast de systemen 7A (van vóór 1930; den Haag, Haarlem), 7D (in vele latere Bell-centrales) en 7E (na 1955; den Bosch, Breda) wordt door de BTMC te Antwerpen bij de PTT in Nederland het 7EN (nieuw)-systeem geïntroduceerd. Deze 7EN-centrale bevat, naast vele andere, als nieuw element: *de nummeronderzoeker (NOZ)*.

Tot dusver was het in BTM-centrales gebruikelijk, dat elk register met een interlokale functie, uitgerust was met een of twee *translatoren*. Dit is een soort kiezer, welke ingesteld wordt overeenkomstig een geheel of gedeeltelijk netnummer, dat het betreffende register ontvangt. Afhankelijk van de ingenomen stand geeft de kiezer aan het register de noodzakelijke informatie betreffende: het tarief, de route voor de verbindingsofbouw en soms de nummerlengte. Al de tot nu toe ontwikkelde systemen van de BTMC (7A, 7D en 7E) hadden registers, welke op deze wijze hun informatie ontvingen.

Zoals we in ons eerste artikel hebben gezien, had een district een nagenoeg volledige sterstructuur; fig. 6 op blz. 378. Alle verkeer van en naar en binnen een sector wordt behandeld via de knooppuntcentrale (KC). Bij een volledige stervormige structuur zou het verkeer van en naar een sector via de districtcentrale (DC) lopen; zoals echter reeds werd opgemerkt zal door de enorme groei van het interlokale verkeer en ook omwille van bedrijfszekerheid in de toekomst méér gebruik gemaakt worden van *dwarsverkeer-verbindingen*.

In fig. 1 zijn 3 DC's getekend, resp. genummerd 1100, 2200 en 2300. Van de districten 2 en 3 zijn elk 2 KC's aangegeven, resp. 2210, 2220, 2310 en 2340. Tussen de DC's onderling bestaat een mazenvormig net, d.w.z. van de AGK's in elk district lopen verbindingen naar de BGK's in alle andere districten (verbindingen nr. 1 in het schema).

Vanuit de eigen DC lopen verbindingen naar de eigen KC's en wel van de BGK in de DC naar de CGK in de KC (nrs. 3, 6, 8 en 12); omgekeerd komen oproepen vanuit een sector van de eindcentrales E of de lokale centrale L in de eigen DC aan op een SGK (nrs. 7, 9 en 13).

Door vroegere interlokale kabelleggingen tussen de DC's, welke thans alle door draaggolfkabels worden verbonden, kon het geval zich voordoen, dat op het ogenblik van automatisering het voordeliger uitkwam, een KC zijn hoofdroute te geven naar een andere DC dan de eigen (nr. 2); het verkeer náár de KC moest — in ons voorbeeld door het netnummer 2310 — evenwel via de eigen DC worden afgewikkeld (verbinding nr. 3). Omdat het oneconomisch is, het verkeer van de sector 231x naar het district 23 via een andere DC te laten lopen, was er vanuit deze KC231 dwarsverkeer naar de BGK in eigen DC (verbinding nr. 4).

Voorbeeld: sector Ede (nr. 0 838x) van het district Arnhem (0 83xx) heeft de hoofdroute via DC Utrecht — men zou kunnen spreken van een dwarsverbinding op "S"-niveau — en dwarsverkeer met DC Arnhem ("B"-niveau).

Andere voorbeelden van dwarsverkeer zijn:

- a. tussen KC's in eigen district op "C"-niveau (nrs. 14 en 15);
- b. tussen KC's in twee verschillende districten op "C"-niveau (nrs. 16 en 17), of van een KC in het ene district met de sector om de DC van een ander district, dus ook "C"-niveau (nr. 10).

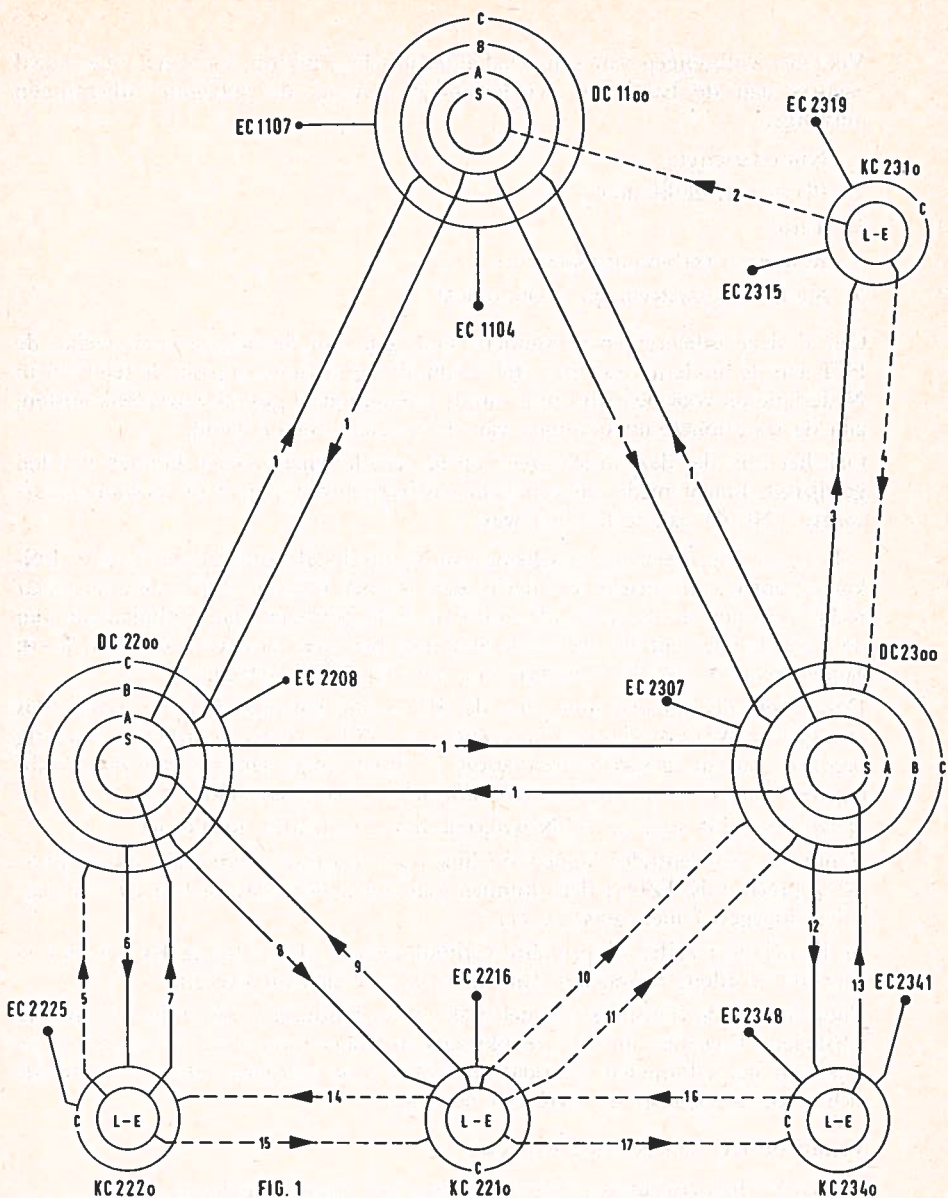


FIG. 1

c. tussen een KC van een district en het gehele andere district op "B"-niveau (nr. 11).

Een "sector" is gekenmerkt door de eerste 3 cijfers van het netnummer; daartoe zijn in een knooppuntcentrale maximaal de S-, A- en B-cijfers van dit netnummer nodig voor de routing van het uitgaand interlokaal verkeer.

Voor het volbrengen van zijn schakel-technische functies, moet het interlokaal register aan de hand van het gezonden nummer de volgende inlichtingen ontvangen:

1. Nummerlengte.
2. Plaats van 2e kiestoon.
3. Tarief.
4. Routing-verbindingsofbouw.
5. Signaleringsstelsysteem en startmoment.

Om al deze inlichtingen te kunnen verkrijgen, om de hogere eisen welke de PTT aan de moderne systemen stelt i.v.m. de perfectionering van de telefoon in Nederland en voor de realisering van de internationaal gesloten overeenkomsten, zijn de traditionele uitvoeringen van de registers ontoereikend.

Ook het feit, dat deze inlichtingen op een snelle wijze moeten kunnen worden gewijzigd, bracht mede dat een gemeenschappelijk apparaat of *nummeronderzoeker* (NOZ) aan te bevelen was.

In fig. 2 is een eenvoudig schema van de interlokale apparatuur in een 7 EN-knooppuntcentrale getekend; hierin zien we het verkeer altijd van links naar rechts verlopen. In de eerste plaats komen links bovenaan dan de lijnen aan van de eigen lokale centrale, welke de abonnees bereiken na het draaien van de 0; aangenomen is, dat deze centrale ook van het 7 EN-systeem is.

Deze geeft de signalen door met de *MFC-code*, hetwelk door de letter m is aangegeven. Via een *tijd- en zôneoverdrager* TZO — welke voor het in rekening brengen van de gesprekkosten zorgt — komt men aan op een *interlokaal register*, dat door een *registerverbindingslid* is aangeschakeld.

Hetzelfde geldt voor de 7 EN-wijkcentrales in hetzelfde lokale net.

Vanuit de eindcentrales komen de lijnen aan op een *inkomende groepkiezer-TZO* (INK GK-TZO); deze kunnen van een ander systeem zijn en hun signalen doorgeven met *impulsen* (i).

In de toekomst zullen de primaire verbindingen — d.w.z. tussen KC en DC — versterkt worden; zij moeten dan *vierdraads* worden uitgevoerd.

Voor een goede transmissie is het zaak, de verbindingen ook 4-draads door te schakelen. Daartoe zijn de groepkiezers 4-draads uitgevoerd — d.w.z. twee maal een stel a/b-draden — zodat de *vorken* voor overgang van 2- op 4-draads zich in de TZO, resp. de INK GK bevinden.

Vanuit de KC kan gekozen worden:

- a. via de districtscentrale, met toepassing van impulssignalering;
- b. naar andere sectoren als dwarsverkeer via de DW GK bijv. met MFC; we zien hier, dat bij het bezet zijn van alle lijnen van de dwarsbundel, er een overloopmogelijkheid is via de DC.
- c. in eigen sector met MFC-code naar de eindcentrales;
- d. in eigen sector naar de eindcentrales met impulscode; achter de C GK dienen dus weer vorkoverdragers te zitten, omdat de lijnen naar de EC's onversterkt en daarom twee-draads zijn.

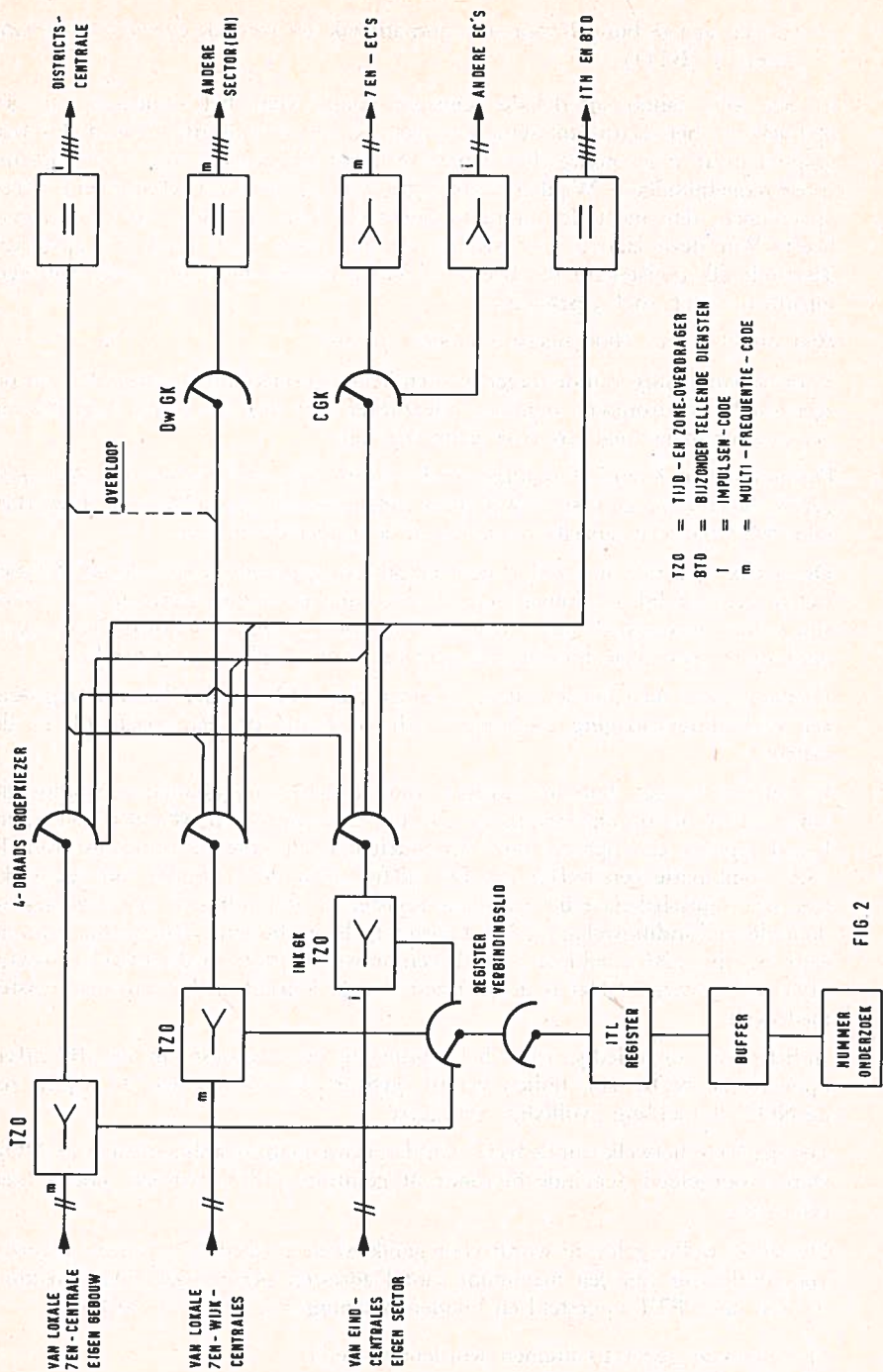


FIG 2

- e. via een aparte bundel voor de internationale en voor de *bijzonder tellende diensten* (BTD).

Er zijn een aantal interlokale registers nodig, voor het opnemen van de opdracht en het daarna tot stand brengen van de verbinding. Ze zijn dus per gesprek maar even nodig, het aantal bedraagt ongeveer 1 per 5 interlokale spreekmogelijkheden. Wanneer een register de gegevens (netnummer) heeft opgenomen, dan moet de nummeronderzoeker hem vertellen wat hij te doen heeft. Van deze laatste is er slechts één per circa 1200 registers aanwezig. Teneinde elk register op zijn beurt te kunnen helpen, moet het geven van een informatie zeer snel geschieden.

Wat dunkt u van 1000 microseconden = 1 ms!

Voor de aanpassing van de trager werkende elektro-mechanische registers aan de zeer snelle elektronische nummeronderzoeker zijn *buffers* nodig, waarvan er per groep van 60 registers twee aanwezig zijn.

De nummer-onderzoeker is uitgevoerd volgens het *semi-permanent capaciteef-gebeugen-principe* en kan in twee grote delen worden gescheiden, nl. de werkelijke NOZ met een capacitieve *matrix* en de genoemde buffers.

De *matrix* (*matrice*, *matwerk*) dient ervoor om gegevens, welke de NOZ moet weten, gemakkelijk te kunnen veranderen, wanneer daartoe aanleiding is. Deze zijn er bijv. wanneer de tarieven gewijzigd worden, centrales worden vervangen door andere systemen, bij een overgang van 4 of 5 cijfers en dergelijke.

Hiervoor moet men bij de andere systemen dan 7 EN in alle Tzo's of registers een bedradingswijziging aanbrengen; thans slechts op één plaats nl. in de *matrix*.

De buffers krijgen hun inlichtingen van de *matrix* en houden ze voldoende lang vast tot het oproepende register ze heeft overgenomen. Wanneer het interlokaal register een oproep moet behandelen, roept deze na ontvangst van de "SA"-combinatie een buffer op. De buffer zoekt door middel van een elektronische stapshakelaar het roepende register en verbindt zich met deze laatste door de verbidingsrelais in het register te bekrachtigen. Afhankelijk van de aard van de "SA"-combinatie wordt een antwoord gegeven dat ofwel *volledig*, ofwel *onvolledig* is. Het is de NO zelf die dit bepaalt en het aan het register mededeelt.

In het geval „onvolledig” roept het register, na de ontvangst van het „B”-cijfer, opnieuw de NOZ aan. Indien vereist, gebeurt dit ook na het „C”-cijfer, tot de NOZ de melding „volledig” meegeeft.

Een gegeven, hetwelk aan de hand van de gekozen cijfercombinatie aan de NOZ wordt voorgelegd, teneinde hieromtrent geïnformeerd te worden, noemt men een *adres*.

De NOZ, welke geleverd wordt voor gelijk welke 7 EN-KC, is steeds uitgerust voor ontleding van een maximum aantal adressen per rubriek. Deze maxima werden door PTT opgesteld en houden rekening met een verre toekomst.

De volgende gegevens kunnen worden verwerkt:

I. Nummerlengte.

Het is gewenst, dat de gemeenschappelijke apparatuur, welke dus door alle aangeslotenen op hun beurt wordt gebruikt (zoals bijv. de registers, welke alleen nodig zijn voor het opbouwen van een verbinding), zo spoedig mogelijk vrij komt; daarvoor is het gewenst de lengte van het nummer te weten.

De uitspraak of het antwoord hierop kan zijn: 7, 8, 9 of 10 + nog enkele. Deze antwoorden worden als volgt bepaald, waarbij erom moet worden gedacht, dat de eerste 0 in de lokale centrale wordt verwerkt:

- a. voor een kort netnummer (bijv. 020) en een lokaal nummer van 5 cijfers is dit 7.
- b. voor een kort netnummer en abonneenummer van 6 cijfers is dit 8.
- c. voor een lang netnummer (bijv. 0 1120) en abonneenummers van 3 cijfers is dit 7.
- d. voor een lang netnummer en abonneenummer van 4 cijfers is dit 8.
- e. voor een lang netnummer en abonneenummer van 5 cijfers is dit 9.

Hoewel een lang netnummer met abonneenummers van 6 cijfers niet meer voorkomt, is de NOZ nog wel voor het antwoord 10 ingericht.

Voor richtingen met zeer gering verkeer (wanneer zal er bijv. van Ierseke naar Uithuizermeeden worden getelefoneerd!) heeft het geen zin het gehele netnummer te laten uitdraaien, vóórdat nagegaan wordt, hoeveel cijfers er voor het abonneenummer moeten komen. Men kan dan voor de SAB-groep voor een sector of voor de SA-groep voor een geheel district antwoorden: precies weet ik het niet (DO = definitief onbekend), maar reken maar op 8, resp. 9 of 10 cijfers. In deze gevallen moet een tijdbewaking nagaan of de apparatuur op de juiste wijze wordt benut.

Het aantal adressen, dat i.v.m. de nummerlengte moet kunnen worden geregistreerd, bedraagt:

| | |
|----------------------------------|----------|
| Voor SA-combinaties | max. 100 |
| Voor SAB (bij 16 SA-gevallen) | max. 160 |
| Voor SABC (24 SAB-mogelijkheden) | max. 240 |
| Totaal | 500 |

Antwoorden:

7 cijfers

8 cijfers

9 cijfers

10 cijfers

DO 8 = definitief onbepaald, max. 8 cijfers

DO 9 = definitief onbepaald, max. 9 cijfers

DO 10 = definitief onbepaald, max. 10 cijfers

DO = definitief onbepaald

VN = verkeerd netnummer

II. 2e kiestoon.

Terwijl bij sommige telefoonsystemen de 2e kiestoon gegeven wordt vanuit de gekozen eindcentrale, kan het bij andere nodig zijn, deze vanuit de KC te geven. Dit kan dan het geval zijn na een kort of na een lang netnummer.

Beschouwt men in de toekomst het internationaal automatisch verkeer, dan doen zich veel meer variaties voor, omdat er landnummers zijn van 1, 2 of 3 cijfers. Men denkt er dan ook over de 2e kiestoon geheel achterwege te laten, zoals dit in Duitsland reeds het geval is.

Voor de SA-combinaties zijn er maximaal 100 *adressen*.

Het *antwoord* kan zijn: kiestoon na het 2e cijfer van het netnummer of, wanneer er geen antwoord van de NOZ komt, wordt kiestoon gegeven na het 4e cijfer van het netnummer, uitgezonderd bij internationaal kiezen.

III. Tarief.

Voor districten, welke verder dan 25 km van de betreffende KC liggen, is het SA-nummer reeds bepalend voor het tarief. Voor 4 districten is erop gerekend, dat naderè specificatie aan de hand van het B-cijfer nodig is.

Het aantal *adressen* bedraagt dus:

Voor SA-combinaties max. 100

Voor SAB (4 SA) max. 40

Totaal 140

Het *antwoord* kan zijn:

A - tarief

B - tarief

C - tarief

DO - spec. dienst tellingvrij

A + DO - spec. dienst telplichtig

IV. Routing (= richting bepaling).

Bij het telefoneren vanuit een sector kan men de volgende richtingen verkrijgen:

a. naar eigen sector;

b. via DC;

c. via verschillende dwarswegen.

Terwijl de oproeper op de modernste centrale is aangesloten, kan men telefoneren naar en (of) via oudere centrales, welke veel trager werken. Het is dan zaak zo snel mogelijk met het doorgeven van de cijfers te beginnen.

Dit is niet nodig bij de zeer snelle, met MFC-code werkende automaten (6 à 7 kiezingen per seconde); de verbinding zou dan al een heel eind kunnen zijn opgebouwd, terwijl de abonnee de verdere cijfers misschien veel te langzaam draait.

Men kent voor het *signaleringsysteem* dan ook de antwoorden:

D (direct) bij oude apparatuur;

L (laat, d.w.z. als alle cijfers binnen zijn) bij MFC-code, terwijl er als tussenfase nog is:

V (vroeg).

Voor dit signaleren van het startmoment kent men de *adressen*:

| | |
|-------------------------|-----|
| voor SA-combinaties | 100 |
| voor 6 SAB-combinaties | 60 |
| voor 2 SABC-combinaties | 20 |

totaal 180

De route of richting wordt bepaald aan de hand van de gekozen cijfers.

Het *antwoord* kan zijn:

- a. voor de bundelbepaling: $\left\{ \begin{array}{l} \text{— lokaal} \\ \text{— „L”-bundel} \\ \text{— „S”-bundel} \\ \text{— „B”-bundel} \\ \text{— „C”-bundel} \end{array} \right.$
- b. bovendien: $\left\{ \begin{array}{l} \text{— 3 kiezingen (V, W en U)} \\ \text{— kiezing passeren} \\ \text{— geen overloop mogelijk} \\ \text{— overloop mogelijk} \end{array} \right.$

De NO geeft bij de bundelaanduiding steeds informatie bestaande uit maximaal 3 kiezingen nl. V, W en U, om de betreffende bundel te bereiken.

Deze informatie kan *positief* zijn, d.w.z. dat een kiezing overeenkomstig het antwoordcijfer van de NOZ moet gebeuren. Is de informatie *negatief*, d.w.z. wanneer een ander cijfer dan het normale gebruikt moet worden, dan wordt code „II” teruggegeven, hetgeen wil zeggen, dat de overeenstemmende kiesstand gepasseerd moet worden.

Het antwoord voor de routing over de soort bundel, nl. „L”, „S”, „B”, of „C”, is noodzakelijk bij het bepalen van het eerste cijfer, dat op deze uitgaande bundel gestuurd moet worden. Deze inlichting is steeds gekoppeld aan de kiezinginformatie, bijv. bij een vraag voor overloopinformatie op een „C”-bundel zal ook de informatie van de soort bundel, meestal „B”-bundel worden meegegeven. Wanneer het inkomend register in de eigen DC voor directe of overloopverbindingen naar andere DC's omgevormde „SA”-kiezingen verwacht, zal ook deze informatie door de NO worden verstrekt. In het huidige stadium waar de BTM-DC's niet worden aangepast voor samenwerking met 7 EN-KC's, moeten voor alle uitgaand verkeer via deze DC omgevormde „SA”-kiezingen worden gegeven. Dit geldt ook voor het verkeer naar andere sectoren van hetzelfde district en lokaal verkeer naar de DC, wanneer dit verkeer samenloopt met het normale interlokale verkeer via de eigen DC.

Er wordt aangenomen dat voor kiezing „eigen DC” of een andere „S”-bundel maximaal 1 lokale kiezing in de KC zal toegepast worden. De omgevormde

kiezingen, welke naar de eigen DC moeten gestuurd worden, zullen in de antwoordstanden W en U worden gegeven.

Tenslotte de mogelijkheden bij *overloop*. Bij het begrip dwarsverkeer hoort automatisch overloop, immers dwarsverkeerlijnen worden normaal voor hoog rendement berekend; in de perioden van zeer druk verkeer, vloeit de overbelasting langs de overloop weg. In verband met de overlooptmogelijkheid is het volgende aangenomen. Per oproep wordt slechts eenmaal overloop toegelaten. Het maximum aantal richtingen, waar naar overloop geschiedt is 8, nl. 1 × SED („S”-richting eigen district), 1 × SAD („S”-richting ander district) en 6 × B-richting. Dit aantal van maximaal 8 overlooprichtingen wordt steeds door „SA” bepaald.

Wanneer bij een oproep naar een richting met dwarsverkeer de NO overloop mogelijk heeft gemeld, deze dwarsroute bezet wordt gevonden, dan roept het register opnieuw de NOZ aan, met hetzelfde adrescijfer, doch nu met de indicatie, dat overloop wordt gevraagd.

Dit nieuwe adres is dan het overloopadres.

Dit laatste kan bereikt worden van een aantal werkelijke adressen: zo bijv. is het normaal, dat alle SAB-netnummers van eenzelfde district eenzelfde overloopadres hebben.

Dit is dan meestal een route via eigen DC. Het kan ook, dat ieder SAB-nummer van eenzelfde district een eigen overloopadres heeft; dit laatste zal in de praktijk weinig voorkomen.

In een aantal artikelen zal een meer gedetailleerde omschrijving volgen van de bouwstenen, waaruit de NOZ is opgebouwd en de werking der verschillende stroomlopen in de NOZ.

(wordt vervolgd.)

door P. v. d. Leest

LES XI. GRAMMATICA.

Voornaamwoorden.

Zelfstandige naamwoorden, zo zagen we in les 10, kunnen bijna altijd een lidwoord voor zich hebben. Ze noemen de naam van iets of iemand: de leraar, het water. Onze stijl zou echter stijf en vervelend worden, als we die namen altijd gebruikten: De leraar staat voor de klas; de leraar legt een les uit. In de laatste zin zeggen we: *hij* legt een les uit. Het woord *hij* staat dus voor het zelfstandig naamwoord in de plaats. Het zelfstandig naamwoord hoeft niet altijd genoemd te worden. Als ik iemand zie lopen, kan ik tegen een ander zeggen: moet je *hem* zien lopen. *Hem* duidt nu aan. Dus voornaamwoorden kunnen vervangen of aanduiden.

We onderscheiden:

Persoonlijke voornaamwoorden:

ik, jij, hij, zij, het, wij, gij, u, jullie, zij.

Er komen meestal ook onbekende vormen van voor: we, ze, enz.

Bij deze woorden zien we nog naamvals vormen, nl. *onderwerpsvormen* (dus in de 1e naamval): ik, jij, wij, gij, hij, zij naast *voorwerpsvormen* (in de 3e of 4e naamval) mij, jou, ons, u, hem, haar, hun, hen, ze.

Men rekent er ook toe de *wederkerende* voornaamwoorden: ik was *me* en het *wederkerige*: elkaar.

Bezittelijke voornaamwoorden:

De naam bezittelijk is een beetje misleidend. Om 7 uur gaat *mijn* trein. Is dat *jullie* school. *Hun* daden zijn niet in overeenstemming met *hun* woorden.

Aanwijzende voornaamwoorden:

Deze, die, dit, dat. Minder vaak gebruikt men: gene, gindsc. Men rekent er ook toe: zulke, dergelijke, dezelfde.

Vragende voornaamwoorden:

Wie, wat, welk, wat voor (een). Wie vraagt altijd naar personen. Wie weet het? Welk(e) en wat voor (een) kunnen met een zelfstandig naamwoord voorkomen. Welke man bedoel je? Wat voor boeken lees je het liefst?

Betrekkelijke voornaamwoorden:

De man, *die* daar loopt. Het kind, *dat* daar zit. De mensen, *die* dat zeggen. Ze hebben altijd betrekking op een zelfstandig naamwoord of zelfstandig voornaamwoord; dat noemen we het *antecedent*.

Soms heeft het betrekkelijk voornaamwoord betrekking op een hele zin: Hij deed erg zijn best, *wat* me meeviel. Ze kunnen ook voorafgegaan worden door een voorzetsel: Dat is nu de leraar *over wie* ik je laatst iets vertelde. In zinnen

als: Hij, die het weet... vervangt men *hij die* wel door *wie*. Dat noemen we dan ook een betrekkelijk voornaamwoord. Een enkele maal zie je *welke* in plaats van *die*: De sigaren, *welke* u gezonden heeft...

Onbepaalde voornaamwoorden:

Men, iemand, niemand, iets, niets, alles, ieder, het (in zinnen als *het regent*). Sommige hebben een tweede naamval: Dat is in *ieders* belang; het is *niemands* schuld.

OEFENING.

Zoek de voornaamwoorden uit de les en rubriceer ze.

Hij heeft zijn nieuwe huis zelf geschilderd.

Wie dat zegt weet er *niets* van. *Welke* school bedoel je?

Die op het Veluweplein. Heb je *hun hun* wandaden verweten?

Onze school begint om half negen. *Het* regende dat *het* goot, toen we op de plaats van *onze* bestemming aankwamen. De kisten *welke* u zond, waren slecht. Leerlingen, aan *wie* je *alles* moet uitleggen, halen de eindstreep niet. Doceren is niet *ieders* vak. Ze helpen *elkaar* trouw. *Hij* scheert *zich* altijd met een elektrisch apparaat. *Dat* bevat *hem* best. *Wat* hebben *jullie* nu weer gedaan! *Hij* sloeg met *zijn* zweep naar het paard. *Dat* slaan van hem deed *niemand* pijn. *Men* moet *mij* goed begrijpen.

Spelling. Tussenletters.

Als we de woorden *gilde* en *huis* samenvoegen tot een woord, dan wordt het *gildehuis*. Doen we dat met *Harlekijn* en *pak*, dan krijgen we *harlekijnspek* en doen we het met *brief* en *bus*, dan ontstaat *brievenbus*. Doen we hetzelfde met *schoen* en *maken*, dan wordt het *schoenmaker*, doen we het met *paard* en *stal*, dan komt er *paardestal*, met *paard* en *markt*, dan weer *paardenmarkt*. Nu kunnen we de verbinding *-s* meestal wel horen, die levert dus geen bezwaar. In *meisjesschoenen* is het even lastig, maar denk dan aan *meisjesjas* en de dubbele *s* is duidelijk.

Met *e* en *en* is het veel moeilijker, omdat we die *(e)n* bij veel Nederlanders nooit horen. De hoofdregel is: je moet die verbindings *-en* schrijven, als het eerste stuk noodzakelijk de gedachte aan een meervoud opwekt: brievenbus, woordenboek. Er blijven toch nog een hele massa twijfelgevallen: raadpleeg daarbij het woordenboek.

Oefening.

Maak nu één samenstelling van:

koning - zoon; beroep - officier; jongen - taal; eend - ei; berk - boom; hond - hok; paard - kracht; schroef - draaier; schaap - vlees; kurk - trekker; kardinaal - hoed; kip - ren; kip - soep; bes - struik; klacht - boek; bakker - bedrijf; berk - bos; beest - spel; belasting - ontduiking; bes - vla; beuk - noot; matroos - pak; held - daad; bij - teelt; bloem - geur; bloem - tuin; bloem - perk; dier - huid.

Werkwoordsoefening:

a. De verleden en tegenwoordige (ook wel eens genoemd voltooid en onvoltooid deelwoorden) staan vaak als een bijvoeglijk naamwoord bij een zelfstandig naamwoord.

Vul in het verleden of tegenwoordig deelwoord:

Een (*bespreken*) plaats, een vuur (*spuwen*)berg, (*berijden*) politie, een (*opschieten*) jongen, een geest(*doden*) werk, een (*uitlezen*) gezelschap, een (*verliezen*) ogenblik, (*aanbieden*) diensten, nood(*lijden*) gemeenten, een (*staan*) receptie, een (*zitten*) leven, een spoed(*eisen*) vergadering, (*zouten*) vis, (*weven*) zijde, een pijn(*stillen*) middel, (*verduurzamen*) levensmiddelen, in lang (*vervliegen*) tijden, een veel(*lezen*) blad.

b. De werkwoorden zijn de enige woorden die door vormverandering tijdsverschil kunnen uitdrukken, d.w.z. waaraan je kunt zien of een zin in de tegenwoordige of in de verleden tijd staat. De smid *smeedt* een ijzeren hek. Hij *smeedde* een ijzeren hek. Nu doet zich echter een moeilijkheid voor, als we het verleden deelwoord als bijvoeglijk naamwoord gebruiken. Vergelijk maar eens:

Een *goed* hek het *goede* hek
Een *gesmeed* hek het *gesmede* hek

In het laatste geval drukt *gesmede* helemaal geen tijdsverschil uit, het is een bijvoeglijk naamwoord en moet ook als zodanig geschreven worden.

Werkwoord. Verleden tijd.

Verleden deelwoord als bijvoeglijk naamwoord.

| | | | | |
|-------------|-------------------------|----------------------------|--------------|-------------|
| smeden | de smid | het hek | het | hek |
| arbeiden | hij | in zijn tuin | de be..... | tuin |
| inlijsten | ik | het portret in | het in | portret |
| besteden | de jongen | zijn geld verkeerd | het | geld |
| verloten | wij | een fiets | de | fiets |
| poten | ik | aardappelen | de | aardappelen |
| luchten | moeder | de kamers | de | kamers |
| oprichten | men | een standbeeld op | het | standbeeld |
| verbranden | de boer | het vuil | het | vuil |
| aanduiden | ik | hem aan hoe hij moet lopen | in de | richting |
| verplichten | men | mij tot niets | een | bijdrage |
| doden | de kweker | de insekten | de | insekten |
| versmiden | hij | alle hulp | de | hulp |
| opladen | de verhuizer | alles op | de | meubelen |
| dichten | op de scheepswerf | men alle naden | de | naden |
| verzanden | de haven | | de | haven |

Stijl: uithangborden:

Deze waren er vroeger heel veel. Men noemde iemand naar het uithangbord van zijn huis of duidde het huis door het uithangbord aan:

Hij woont in de Torenstraat, waar de draak uithangt. Wij doen het tegenwoordig met nummers en met lichtreclame. Woorden die vroeger populair waren leven nog vaak in uitdrukkingen voort. Soms bestaat het woord zelf helemaal niet meer.

Uithangbord hoor je nog in gevallen als: *Aan het uithangbord zou je zeggen, dat ze rijk zijn*, d.w.z. naar hun doen en laten zou je ze voor rijk verslijten.

Als iemand een ander wat met gestrekte armen aanreikt en deze wacht wat lang met aannemen, zegt de eerste „*mijn arm is geen uithangbord*”.

LAAT UW STUDIEBLADEN INBINDEN..



De gelegenheid staat thans open om een linnenband 1965 aan te schaffen.



U kunt dit doen door uw bestelling op te geven aan uw correspondent ter plaatse.



Is u geen correspondent bekend, dan kunt u bestellen door storting op gironummer 4073 t.n.v. Studieblad PTT, 's-Gravenhage

De prijs bedraagt f 1,-

Wij hebben nog een beperkte voorraad banden vanaf 1961.



Indien u een bepaald exemplaar wenst te ontvangen dan gelieve u deze eveneens op vorenaangegeven wijze te bestellen.

ADMINISTRATEUR