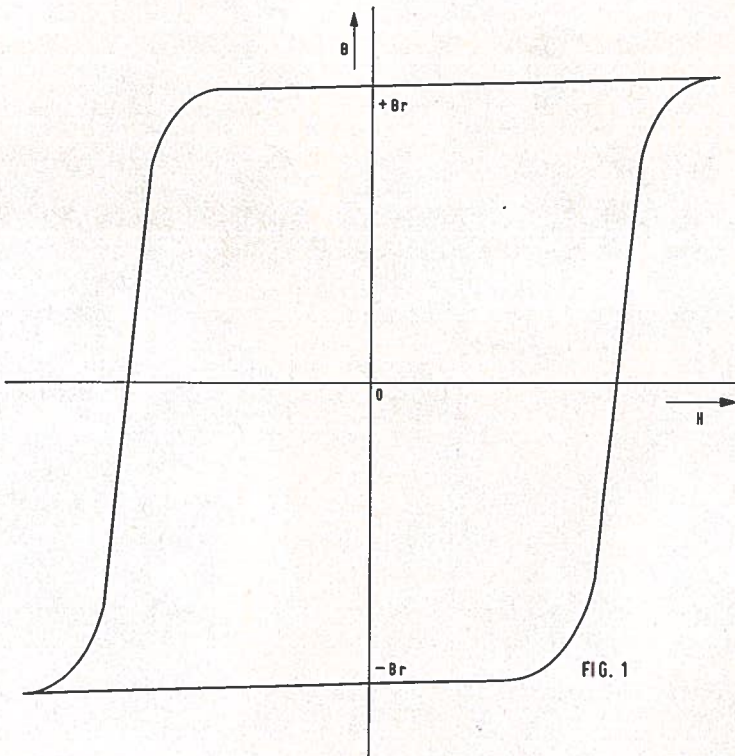


15 AUGUSTUS 19

1. Inleiding.

Bij ferro-materialen bestaat geen direct verband tussen de magnetische veldsterkte H en de magnetische inductie B . Figuur 1 toont de hysteresislus van een bepaald ferrietmateriaal en daarin zien we dat bijv. bij $H = 0$ verschillende (remanente) waarden van de inductie B mogelijk zijn, nl. $+B_r$ en $-B_r$, naar gelang het ferriet op een eerder tijdstip in een positieve of negatieve richting gemagnetiseerd is. Het ferriet „herinnert” zich als het ware een voorgaande behandeling.

Van dit herinneringsvermogen wordt een dankbaar gebruik gemaakt in de registers van veel elektronische systemen voor data-verwerking.



Ringvormige ferrietkerns met buitendiameters tussen 0,5 en 3 mm worden in deze systemen gebruikt als opslagplaatsen voor de binaire cijfers 0 en 1. Een opgeslagen 0 is kenbaar aan de remanentie $-Br$ en een 1 aan de remanentie $+Br$. M.a.w. in een ring, waarin een 0 is opgeslagen, lopen de krachtlijnen in een bepaalde richting rond, maar in een ring welke het cijfer 1 moet onthouden is de richting van de krachtlijnen juist tegengesteld.

Ferrietkernen voor deze doeleinden toegepast, hebben de volgende voordelen:

- a. Het opslaan of afnemen van een cijfer kan zeer snel geschieden. Bij snelle kernen binnen $1 \mu s$.
- b. Een opgeslagen cijfer kan zonder toevoer van energie onbeperkt lang bewaard blijven.
- c. De eigenschappen van de ringen zijn niet aan veroudering onderhevig.

Hier staat als belangrijk nadeel tegenover dat de schakelingen, waarmee de cijfers in de ringen worden gebracht (schrijf-circuits) of afgenomen (lees-circuits), veel duurder zijn dan bijv. bij flip flops. De toepassing van magnetische ringen zou dan ook nooit zo'n grote vlucht genomen hebben als ze niet tevens eigenschappen bezaten welke het mogelijk maken grote aantallen ringen met gemeenschappelijke schrijf- en leescircuits uit te rusten.

Hierdoor loont het magnetische ringen te gebruiken zodra in een systeem meer dan 100 à 200 geheugenplaatsen voor binaire cijfers nodig zijn. Daar een middelgroot data-verwerkend systeem al gauw 50.000 snel bereikbare geheugenplaatsen ter beschikking moet hebben, is er voor deze systemen praktisch geen andere keus dan het gebruik van ferriet-kernen, althans tot op heden.

Ter illustratie noemen we de computer in de Gemini ruimtevaartuigen, waarvan het werkgeheugen 160.000 magnetische ringen bevat. Behalve voor geheugendoeleinden kunnen magnetische ringen ook voor schakeldoelinden worden gebruikt, zoals het aanwijzen van geheugenplaatsen, code-translaties, enz.

In het volgende willen we wat nader ingaan op verschillende van deze mogelijkheden na eerst een beknopt overzicht te hebben gegeven van de belangrijkste verbanden tussen de elektrische stroom en de magnetische flux.

2. Het verband tussen de elektrische stroom en de magnetische flux.

Stel, dat we de beschikking hebben over een zodanig goede geleider, dat voor het vloeien van een bepaalde *constante* stroom (van 1A bijv.), een zeer geringe spanning tussen de uiteinden van de geleider nodig is. De formule $W = U \times I \times t$ geeft de energie aan welke gedurende de tijd t door de geleider aan de stroombron wordt onttrokken en in warmte omgezet. Daar U zeer laag is, zal ook de onttrokken energie gering zijn.

We hebben evenwel voor het op gang brengen van de stroom (van nul op één ampère bijvoorbeeld) wel degelijk enige spanning nodig. De benodigde spanning is des te groter, naarmate we de stroom in een korter tijdvak op de gewenste waarde willen brengen. Moet de stroom in 1 msec van 0 op 1A worden gebracht, dan is gedurende deze tijd bijv. 1 mV nodig. Willen we

hetzelfde in het duizendste gedeelte van de tijd bereiken, nl. in 1 msec, dan is in deze ene milliseconde een duizend maal grotere spanning nodig, nl. 1 V. Het produkt van de spanning U en de nodige tijd t om in een bepaalde geleider de stroom van nul op een zekere waarde I te brengen, blijkt constant te zijn. Tevens blijkt dat in een praktisch weerstandloze geleider, welke in lucht of vacuum is geplaatst, de stroom gelijkmatig toeneemt, zolang de spanning tussen de uiteinden constant wordt gehouden. Hieruit volgt, dat in dit geval de grootte van $U \times t$ op ieder moment evenredig is met de dan bereikte waarde van I . We kunnen dus stellen:

$$U \times t = L \times I.$$

Hierin is L een evenredigheidsconstante welke we nog nader zullen definiëren. Als in de tijd t de stroom eenparig is toegenomen van nul tot de waarde I , dan kunnen we de gemiddelde stroomwaarde gedurende de tijd t op een $\frac{1}{2}I$ stellen.

Deze gemiddelde stroom vloeit, als tussen de uiteinden van de geleider een spanning U staat. De door de stroombron in de tijd t geleverde energie aan de geleider is hierdoor:

$$W = U \times t \times \frac{1}{2} I.$$

Van enige warmte-ontwikkeling in de geleider valt niets te bespeuren.

Daarom vragen we ons af waar deze energie is gebleven. Deze vraag is door Faraday en Maxwell beantwoord: de „verloren” energie moeten we zoeken in de *magnetische krachtstroom* of *flux* (Φ) rond de geleider. De opbouw van deze flux maakt het aanleggen van de spanning noodzakelijk.

Van de drie factoren U , t en I waaruit de geleverde energie is opgebouwd, vloeit de stroom I door de geleider. Het produkt $U \times t$ is omgezet in de magnetische krachtstroom of flux Φ . Het ligt dus voor de hand om te stellen:

$$\Phi = U \times t.$$

Daar de spanning U in volt en de tijd t in seconde wordt uitgedrukt, krijgt de magnetische flux een eenheid voltseconde (Vsec), ook wel *w e b e r* genoemd. In verband met de reeds eerder gevonden evenredigheid tussen $U \times t$ en I kunnen we stellen:

$$\Phi = L \times I.$$

De in de flux opgehoopte energie kunnen we weer in een elektrische vorm terugwinnen door de spanning over de geleider een tegengestelde polariteit te geven. De stroombron ontvangt dan vanuit de geleider een laadstroom, welke eenparig afneemt. In fig. 2 is het één en ander verduidelijkt met een schema van een proefschakeling en met diagrammen welke het verloop van de spanning U , de stroom I en de flux Φ als functie van de tijd aangeven.

Het behoeft geen betoog, dat het hier om een denkbeeldige proef gaat. Ook als we er met elektronische schakelmiddelen in zouden slagen de omschakeltijden tot microseconden te beperken om de toename van I binnen redelijke grenzen te houden, geven de praktisch niet ontkoombare weerstand van geleider en spanningsbron en de ook rond de toevoerleidingen naar de te meten geleider aanwezige flux, teveel afwijkingen om de proef te doen slagen.

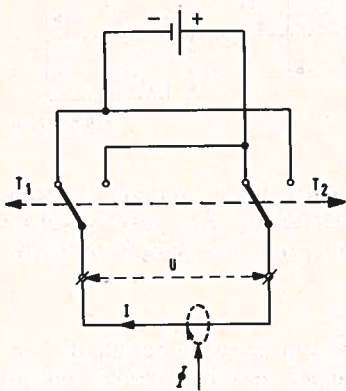
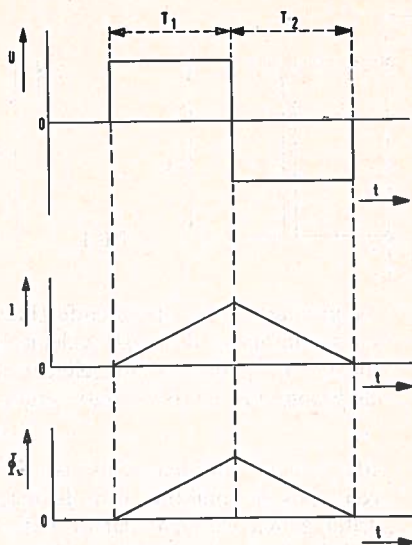


FIG. 2



2.1 Inductie.

Door zo dicht mogelijk naast onze geleider een geïsoleerde tweede geleider aan te brengen, omvat de rond de eerste geleider aanwezige magnetische flux tevens deze tweede geleider. Het zal dan blijken, dat de over de eerste geleider benodigde spanningen voor het doen toe- of afnemen van de stroom, tevens over de tweede geleider komen te staan. De toe- of afnemende magnetische flux veroorzaakt kennelijk inductiespanningen welke even groot zijn als de aangelegde spanningen voor het opbouwen of afbreken van de flux. De grootte van de inductiespanningen kunnen we dan ook berekenen uit de eerder gevonden formule $\Phi = U_s \times t$,

waarin U_s nu niet de aangelegde, maar de inductiespanning voorstelt. Door omwerking krijgen we:

$$U_s = \frac{\Phi}{t}$$

Daar we hier met Φ de variatie van de flux in een tijdvakje t bedoelen, kunnen we Φ en t beter vervangen door $\Delta\Phi$ en Δt , waardoor de formule voor de inductiespanning wordt:

$$U_s = \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$$

Bij een constante waarde van Φ is $\Delta\Phi = 0$ en dan is dus ook de geïnduceerde spanning nul. Wanneer $\Delta\Phi$ op een toename slaat van Φ geven we $\Delta\Phi$ een +teken en bij een afname een -teken. De formule geeft dan eveneens een indicatie omtrent de polariteit van de geïnduceerde spanning. Uit de inductie spanningen op de tweede geleider kunnen we informatie trekken omtrent

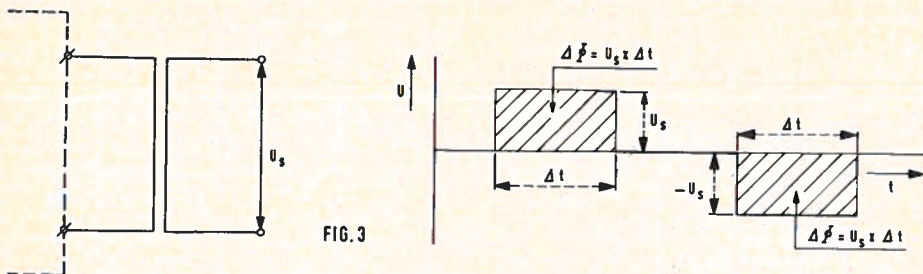


FIG. 3

de grootte van de optredende fluxvariaties, zonder dat het verloop van stroom en spanning op de eerste geleider bekend hoeft te zijn. Als, zoals aangegeven in fig. 3, op de tweede geleider rechthoekige spanningsimpulsen optreden, is de grootte van de fluxvariatie gegeven door:

$$\Delta \Phi = U_s \cdot \Delta t.$$

Met andere woorden gelijk aan de oppervlakte van de spanningsimpuls. Dit is een voor de praktijk van de magnetische ringen zeer belangrijke conclusie. Later zullen we zien, dat de inductie-impulsen bij ferrietkernen een verre van rechthoekig verloop hebben. Door de oscillogrammen van deze impulsen over te brengen op millimeterpapier is het mogelijk de oppervlakte van de impulsen te bepalen en daarmee de grootte van de fluxvariaties, waarvan deze impulsen het gevolg zijn.

2.2 Zelfinductie.

De door inductie op de tweede geleider aanwezige spanningen, zijn in wezen ook op de eerste geleider aanwezig. Ze staan tegen de aangelegde batterijspanning in en zijn de oorzaak van de traagheidsverschijnselen in de stroom. Het geheel van de beschreven verschijnselen in de eerste geleider vat men dan ook samen onder de benaming *zelfinductie*.

In de formules komt dit tot uiting door de eerder genoemde evenredigheidsfactor L , waarvoor we kunnen schrijven:

$$L = \frac{\Phi}{I}$$

Daar Φ in Vsec en I in A wordt uitgedrukt, krijgt L de eenheid Vsec/A welke men *henry (H)* noemt. Formeel heet L de *zelfinductie-coëfficiënt*, waarmee aangegeven wordt hoeveel Vsec nodig zijn om de stroom in de geleider met 1A te verhogen.

In het praktische spraakgebruik noemt men L kortweg de zelfinductie. Om in de beschreven geleider de stroom van nul op 1A te brengen, is gedurende 10^{-3} sec een spanning van 10^{-3} V nodig. Deze geleider bezit dus een zelfinductie.

$$L = \frac{\Phi}{I} = \frac{U \times t}{I} = \frac{10^{-3} \times 10^{-3}}{1} \times \frac{\text{Vsec}}{\text{A}} = 10^{-6} \text{H} = 1 \mu\text{H}$$

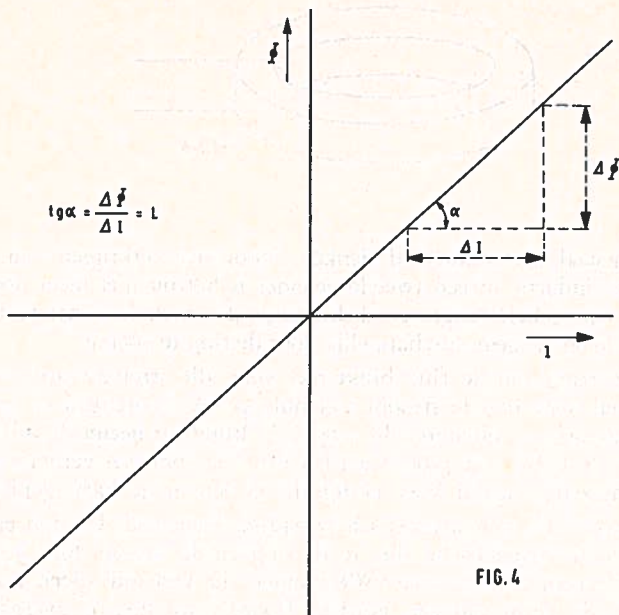


FIG. 4

Uit $U \times t = L \times I$ volgt:
$$U = L \times \frac{I}{t}$$

Deze formule geeft de benodigde spanning U aan waarmee in een tijd t de stroom in een ideale geleider met zelfinductie L , van nul op een zekere waarde I wordt gebracht. Dezelfde formule geldt ook voor een eenparige toe- of afname van de stroom met bedrag ΔI in een tijdvakje Δt . De formule is daarom meer algemeen geldig als we schrijven:

$$U = L \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

In een grafische voorstelling kan men het verband tussen de flux rond een in lucht of vacuum geplaatste geleider en de daarin vloeiende stroom, voorstellen door een rechte lijn (zie fig. 4). De tangens van de hoek, welke de lijn met de I -as maakt, is een maat voor de zelfinductie L van de geleider.

2.3 Hysteresisverschijnselen.

Voeren we de geleider door een zachtstalen ring (fig. 5), dan is voor het op gang brengen van de stroom een aanzienlijk groter aantal $V\text{sec}$ nodig dan bij de voorgaande proef. Blijkbaar is de magnetische flux in het zachtstaal zeer veel groter dan in lucht. De toename is zelfs zo groot, dat we de flux in de lucht ten opzichte van die in het zachtstaal kunnen verwaarlozen en de gehele flux in

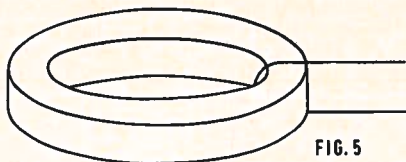


FIG. 5

het zachtstaal geconcentreerd denken. Voor het verkrijgen van een zo groot mogelijke inductie in een tweede geleider is het nu niet meer noodzakelijk om deze in zijn gehele lengte zo dicht mogelijk naast de eerste te leggen. Het is voldoende om ze gemeenschappelijk door de ring te voeren.

De versterking van de flux blijkt niet voor alle stroomwaarden gelijk te zijn. Het aantal V_{sec} om de stroom van nul op 1A te brengen is groter dan voor een verhoging van bijvoorbeeld 3 op 4 A. Blijkbaar neemt de zelfinductie af bij toenemende I . Bij zeer grote waarden van I is voor een verdere verhoging nog slechts hetzelfde aantal V_{sec} nodig als bij een in de lucht geplaatste geleider.

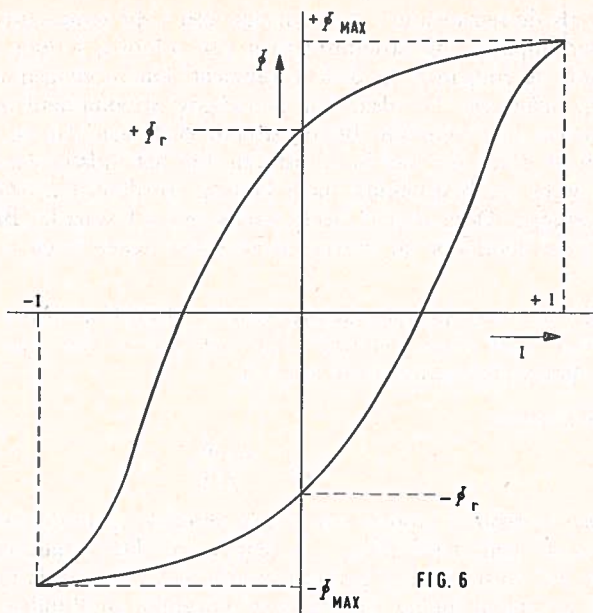
Men spreekt dan van magnetisch verzadigd zachtstaal. Uit een en ander volgt, dat tussen de magnetische flux in de ring en de stroom door de geleider geen lineair verband meer bestaat. We kunnen dit verband alleen nog maar weer-geven in de vorm van een grafiek. Voordat we hiertoe overgaan, bespreken we eerst nog een andere en voor ons doel juist zeer bijzondere eigenschap van de magnetische flux in het zachtstaal: de *hysteresis* of *traagheid*.

Gaan we uit van een volledig gedemagnetiseerde ring, dan is voor het op gang brengen van een bepaalde stroom een zeker aantal V_{sec} nodig.

Laten we daarna de stroom weer afnemen tot nul, dan is hetzelfde aantal V_{sec} niet meer terug te winnen aan de uiteinden van de geleider. Bij de stroomwaarde nul is nog een zekere rest-flux, de zogenaamde *remanente flux* in de ring achter gebleven. Het geheel vindt zijn verklaring in het feit dat de aanvankelijk willekeurig gerichte elementaire magneetjes in het zachtstaal door de stroom in een bepaalde richting worden gedwongen.

De gerichte magneetjes versterken de krachtstroom waardoor een veel grotere flux wordt verkregen dan bij een uitsluitend in lucht of vacuum geplaatste geleider. Als praktisch alle magneetjes gericht zijn neemt de versterkende invloed van het zachtstaal af, totdat tenslotte de toename van de flux weer gelijk is aan die in lucht. Als daarna de stroom weer op nul wordt gebracht zal een deel van de elementaire magneetjes in de richting blijven staan waarin ze door de stroom zijn gebracht. Dit deel onderhoudt de remanente flux. De beschreven verschijnselen vindt men grafisch voorgesteld in fig. 6. Hierin wordt het verband aangegeven tussen de flux in een zachtstalen ring en een tussen $-I$ en $+I$ variërende stroom. Bij toenemende stroom volgt de flux de onderste kromme, terwijl bij afnemende stroom de bovenste kromme wordt doorlopen. De gehele kromme noemt men een *hysteresislus*.

Voor ons zijn vooral van belang de met $+\Phi_r$ en $-\Phi_r$ aangegeven remanentie-waarden van de flux.. Alvorens hier verder op in te gaan, eerste nog enkele opmerkingen.



De tot dusver gegeven formules gelden voor enkele geleiders (één windingspoel). Wordt de geleider meerdere malen ($n \times$) door de ring gestoken, dan geldt voor het verband tussen de flux en de stroom:

$$\Phi = L \times \frac{I}{n}$$

waarbij we aantekenen dat de \times waarde van de zelfinductie L nu n^2 maal zo groot is als in het geval van de eenmaal doorgestoken geleider. Verder is in deze gevallen:

$$U \times t = n \Phi$$

waaruit de formule voor de inductiespanning volgt:

$$U = L \times \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

De formule $U = L \times \frac{\Delta I}{\Delta t}$ blijft ongewijzigd.

3. De geheugenwerking van de magnetische ring.

De twee mogelijke remanentie-waarden $+\Phi_r$ en $-\Phi_r$ bij $I = 0$ maken de ring geschikt als opslagplaats voor de binaire cijfers 0 en 1. In 1947 is deze mogelijkheid voor het eerst onderkend door A. Wang van de Harvard Computation Laboratory in Amerika. In een ring wordt veronderstelt een 0 opgesla-

gen te zijn als de remanentie $-\Phi_r$ bedraagt; een $+\Phi_r$ remanentie representeert een 1. Door impulsgewijs stroomwaarden van $-I$ of $+I$ door de geleider te voeren wordt de ring resp. in 0 of 1 gebracht. Dit inbrengen van informatie noemt men *schrijven*. De daarvoor benodigde stroomimpulsen noemt men *schrijfimpulsen*. Het minteken bij de stroom geeft aan dat de stroom tegengesteld gericht is aan die met het plusteken. Op het tijdstip dat de geschreven informatie weer ter beschikking moet komen, wordt een *leesimpuls* door de geleider gestuurd. Deze impuls heeft steeds een $-I$ waarde. Bij het inzetten van de impuls doorloopt de stroom de waarden tussen 0 en $-I$ in een kort tijdvakje Δt .

Afhankelijk van de opgeslagen lineaire waarde zal de flux in het tijdvakje Δt variëren van $-\Phi_r$ naar $-\Phi_{\max}$ (bij het lezen van een 0) of van $+\Phi_r$ naar $-\Phi_{\max}$ (bij het lezen van een 1).

Volgens de formule

$$U_s = \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$$

heeft dit een verschil in grootte van de geïnduceerde spanning op de secundaire geleider — de zgn. leeswinding — tengevolge. De geïnduceerde spanning wordt naar een leesversterker gevoerd waarin zich een discriminatie-circuit bevindt voor de onderkenning van de twee mogelijke amplituden.

Door ervoor te zorgen dat aan het schrijven steeds een leesimpuls vooraf gaat welke de ring in 0 brengt, kan men bij het schrijven volstaan met het al of niet geven van een stroomimpuls met de waarde $+I$.

3.1 Ringen met een rechthoekige hysteresislus.

De tot nu toe beschouwde zachtstalen ring heeft voor geheugendoeleinden nogal wat bezwaren. Dit zijn in de eerste plaats de wervelstroomverliezen welke het schrijven en lezen met korstondige stroomimpulsen onmogelijk maken.

Men heeft dit aanvankelijk trachten op te vangen door de ring te „lamelleren”, dat wil zeggen op te bouwen uit van elkaar geïsoleerde zeer dunne lagen ferromagnetisch materiaal. Een ander bezwaar echter, dat hier niet door geëlimineerd werd, is de vorm van de lus. Deze wijkt bij zachtstaal nogal een stuk af van een rechthoeksvorm, een vorm welke noodzakelijk is om het schrijven en lezen op een efficiënte wijze uit te voeren. Eerst toen men er in slaagde bepaalde ferrietten zodanig samen te stellen dat de hysteresislus een nagenoeg rechthoekig karakter kreeg, kon de grote vlucht van de geheugenringen beginnen. Door hun relatief hoge elektrische weerstand hebben ferrietten nl. tevens zeer geringe wervelstroomverliezen. Een voorbeeld van een „rechthoekige” hysteresislus van een ferrietkern voor geheugendoeleinden vindt men in fig. 7.

Het rechthoekige verloop van de lus heeft tot gevolg dat stroomimpulsen door de geleider ter grootte van $+\frac{I}{2}$ de oorspronkelijke remanentie $-\Phi_r$ nagenoeg onveranderd laten. Het omklappen naar de remanentie $+\Phi_r$ ge-

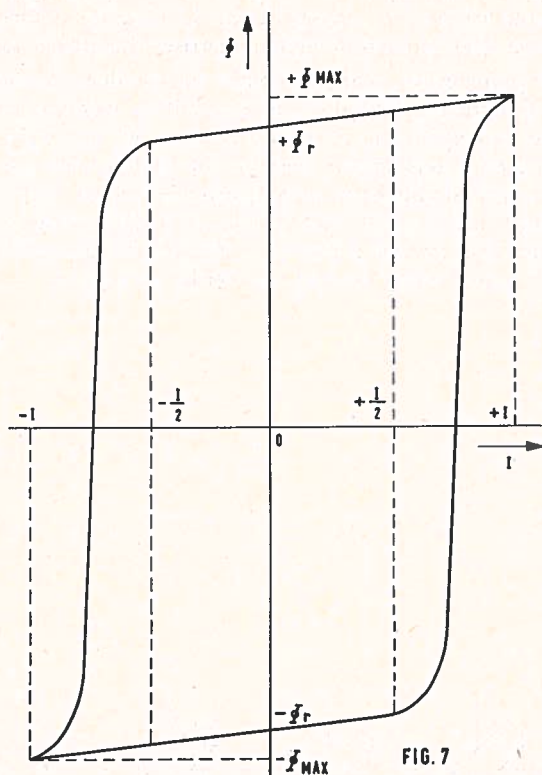


FIG. 7

schiedt eerst bij impulsen waarvan de grootte ligt tussen $+\frac{I}{2}$ en $+I$.

Dank zij de deze eigenschap is het mogelijk de voor het lezen en schrijven benodigde omklapstromen $+I$ en $-I$ te splitsen in twee stromen, elk ter grootte van $+\frac{I}{r}$ of $-\frac{I}{r}$ welke stromen over twee afzonderlijke door de ring getrokken geleiders worden gevoerd. Wanneer beide halve omklapstromen gelijktijdig en in dezelfde richting worden ingezet, tellen de stromen op en hebben hetzelfde effect als een over één geleider gevoerde volle omklapstroom. Deze besturingsmethode noemt men een besturing door middel van *coïncidentie*, dit is *samenvallen*. Ze wordt gebruikt bij de besturing van de veelvuldig in systemen voorkomende zgn. ferrietkernmatrices. Dit zijn rechthoekige of vierkante ramen van isolerend materiaal, waarin tussen elk stel overstaande zijden geïsoleerde geleiders zijn gespannen. Daar waar de geleiders kruisen zijn ze door een ferrietkern gevoerd.

Op deze wijze kunnen bijv. 1024 ringen worden opgeborgen in een betrekkelijk klein raam waarin 32 horizontale en 32 verticale draden zijn gespannen. In fig. 8 is een deel van een dergelijke matrise schematisch aangegeven.

Zoals uit het aangegeven voorbeeld blijkt zal, als door de met pijlen aangegeven X- en Y-draden gelijktijdig stroomimpulsen worden gevoerd ter grootte van de halve omklapstroom, alleen de zich op het kruispunt bevindende ring (dubbel gearceerd) omklappen, terwijl alle andere zich op dezelfde draden bevindende ringen slechts halve omklapstromen krijgen, welke niet in staat zijn hun remanentie merkbaar te beïnvloeden. Op deze wijze kunnen bijv. 1024 ringen bestuurd worden met slechts $32 + 32 = 64$ besturingsschakelingen. In een volgende aflevering zullen we hier wat verder op ingaan.

(wordt vervolgd)

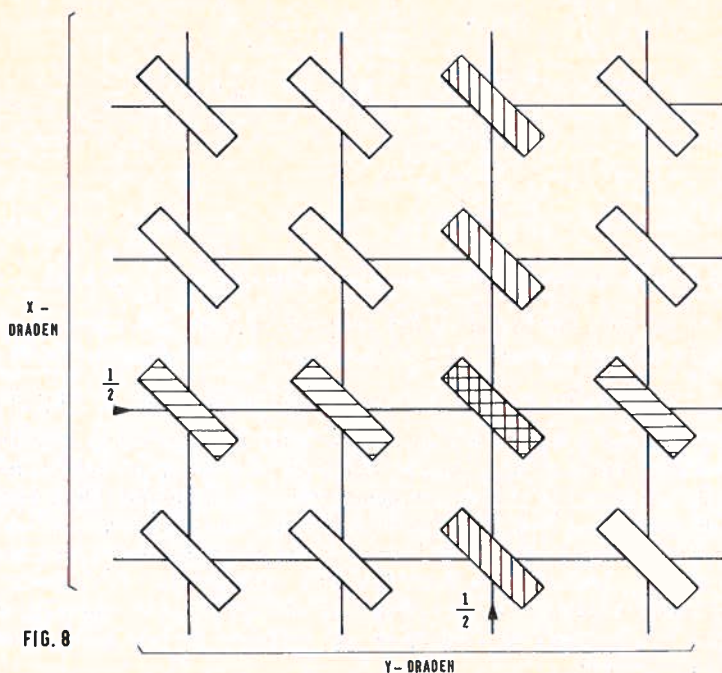


FIG. 8

door W. C. van DAM

(Vervolg van blz. 210)

Organisatiestructuur (vervolg).

De begrippen „taak” en „functie” krijgen op deze wijze beschouwd een zeer tere inhoud, terwijl zij toch in het organisatieprobleem als grondbegrippen moeten worden aangemerkt.

In dit confrontatieprobleem tussen de mens en zijn werk worden de belangen van het werk primair beschouwd; het werk vloeit immers regelrecht voort uit de doelstelling van een bedrijf als zodanig!

Dit betekent echter niet, dat in de probleemstelling te sterke wisselwerkingen tussen de mens en zijn werk kunnen worden verwaarloosd. Zelfs theoretisch is dit meer uitgebreide structuurprobleem nog lang niet bevredigend opgelost. Doch stel, dat men op grond van theoretische beschouwingen een bepaalde structuur als de meest gewenste zou kunnen aanwijzen, dan is de volgende vraag:

„Hoe kunnen we nu deze structuur in de praktijk realiseren”?

En dat is dan het probleem van:

Het effectueren van een bepaalde structuur

In de praktijk is het niet zo dat een bedrijf wordt opgezet aan de hand van een van te voren „uitgedokterde” structuur.

Integendeel, men begint meestal over deze problemen na te denken als een bepaalde werkzaamheid tot een geheel bedrijf is uitgegroeid.

In feite is het praktische organiseren haast altijd een voortdurend *reorganiseren!* Men bezint zich op een betere organisatie dan die welke in feite aanwezig is en probeert deze te verwezenlijken door gebruik te maken van het *gehele samenspel van krachten*, zoals dat in iedere menselijke samenleving optreedt.

Dit doelbewuste proces wordt aangeduid met „leiding geven”.

Om de problemen van dat leiding geven juist te kunnen stellen, kan men zich voorstellen hoe een „eenmanszaak” uitgroeit tot een groot bedrijf (zie ook het artikel IV van deze reeks).

Hierbij gaat het niet om de juiste historische gang van zaken, maar dit is bedoeld als een hulpmiddel voor het denken.

Zodra de werkzaamheden voor één man te veel worden, worden er meerdere medewerkers aangetrokken; en nu gaat het werk van de leider de volgende aspecten vertonen:

1e het „constitueren” (het maken van een werkplan)

2e het „dirigeren” (het vanuit het werkplan bepaalde opdrachten geven)
(het zelf mee uitvoeren der opdracht).

Zodra nu het aantal medewerkers wat groter wordt, of deze mensen min of meer verspreid moeten werken; ligt de „werkverdeling” niet op ieder moment maar zo voor de hand en is een „werkplan” niet meer genoeg.

Hier ontstaat de 4e werkzaamheid van de leider nl. het „coördineren” (het momentaan en incidenteel organiseren, doen samenwerken).

Het 5e en laatste aspect is het „controleren”; want anderen doen „zijn” werk op „zijn” plaats, waarvoor hij echter zélf de uiteindelijke verantwoordelijkheid blijft dragen.

Deze 5 aspecten van de leiderstaak veranderen voorts aanzienlijk van karakter als het aantal mensen zo groot wordt dat hij het coördineren niet alleen meer aankan en subleiders aanstelt. Als dit proces zo doorgaat, gaat de leider steeds minder executeren en gaat de constituerende leiding een steeds groter deel van zijn werkzaamheden uitmaken. Het werkplan groeit tot een geheel stelsel van *regels* en *principes*, functie- en taakomschrijvingen voor lagere leiders; terwijl het „coördineren” hoe langer hoe meer plaatsvindt door middel van allerlei „procedures”, die zowel schriftelijk als mondeling kunnen worden vastgesteld en overeengekomen.

Bij een groeiende bedrijfsomvang komt daarbij vooral het probleem van de *communicatie* naar voren.

Het wordt immers steeds moeilijker om de oorspronkelijke bedoelingen van de leider tot de „lagere” regionen te laten doordringen.

Doch niet alleen „vertikaal” is dit het geval, doch ook „horizontaal”, tussen de leiders van de afdelingen, diensten, enz. onderling, als ook tussen de uitvoerende werkers.

De *communicatie* vormt daarom zo’n moeilijk probleem, omdat zij niet alleen plaats kan vinden langs *hiërarchische* wegen, doch ook daar buitenom; regelmatig tussen lijn- en staforganen en incidenteel tussen allerlei functionarissen van allerlei rang. Daarom vraagt dit een stelsel van speciale *hulpcommunicatiewegen*, die in de structuur met een aparte (al of niet schriftelijke) reglementering van de daarbij te volgen procedure moet worden ondergebracht.

Voorts bestaan er tussen de communicanten onderling allerlei psychologische verhoudingen. De ondergeschikte bijv. staat ten opzichte van zijn chef in een zeer typische afhankelijke verhouding, waarin allerlei „vader-zoonverhoudingen” (onbewust) hun invloed hebben.

In het algemeen worden de gunstige berichten van beneden naar boven meer en uitvoeriger doorgegeven dan de ongunstige en loopt de topleiding gevaar tenslotte in een „denkbeeldig paradijs” te verkeren.

Tussen leider en subleider speelt het proces van „delegatie van bevoegdheid” en „verantwoordelijkheidsstelling”. Voor de leider betekent dit delegeren: afstaan van werk (en de daaraan verbonden bevredigingsmogelijkheden) en voor de subleider het accepteren van een bepaalde verantwoordelijkheid, waarbij hij op zijn beurt aan anderen weer bevoegdheid overdraagt, enz.

Wild de topleider dit alles kunnen hanteren, dan zal hij steeds meer moeten overgaan tot het automatiseren van deze processen.

Zo ontstaan de speciale beheerstechnieken. Men kent bijv. het systeem van de *budgettering* (verantwoordelijkheidsstelling met behulp van partiële begrotingen en normstelling), de *interne bedrijfscontrole* en de *administratieve organisatie*; bij het uitvoerend werk tenslotte de *tarifiëring* (de genoemde beheerstechnieken zullen in deze reeks nader beschouwd worden).

In dit automatiseren mag de topleider echter weer niet te ver gaan; niet alléén

vanwege de extra beheerskosten (er is dus sprake van economisch optimale beheersing), doch ook omdat het geheel dan dermate „star” wordt, dat reorganisaties (en daar ging het juist om) niet dan met de grootste moeite tot stand kunnen komen.

Een verwickeling hierbij is nog, dat de leider bij zijn reorganiserend optreden niet alleen te maken heeft met de structurele verhoudingen zoals hij die door middel van *functie- en taakomschrijvingen* formeel heeft vastgesteld, doch ook en vooral met de *informele organisatie*, de structurele verhoudingen zoals zij leven in het hoofd van „de man in het bedrijf”. Het waarde-oordeel over de functie (de „status” van deze functie) en over de functionaris (zijn „prestige”) kan geheel afwijken van het „oordeel” dat de formele structuur aanwijst. De samenwerking of het gebrek aan samenwerking vindt zijn grond in de informele organisatorische verhoudingen en het is de grote vraag of de topleiding met deze verhoudingen bekend is.

Uit het tot nu toe behandelde blijkt wel, dat het „effectueren van de structuur in feite neerkomt op een uiterst genuanceerd spel met zowel beheerstechnieken enerzijds als allerlei psychische krachten en verschijnselen anderzijds, waarbij altijd nog gestreefd moet worden naar het uiteindelijke doel, nl. het maximaliseren van de winstmogelijkheden.

Dit vraagt van de leiders op allerlei niveau in het bedrijfsleven niet alleen veel kennis van het eigen vakgebied, doch een scherp inzicht in het wezen van de organisatie, maar daarbij vooral een rijpe en evenwichtige persoonlijkheid.

Dit is alleen te bereiken als buiten de vakontwikkeling de toekomstige leider ook organisatorisch geschoold wordt, en een „bedrijfsorganisatorische vorming” ontvangt.

Juist het feit, dat deze opvoeding in de opleiding van allerlei toekomstig leidinggevendens soms schromelijk wordt verwaarloosd (sportbeoefening in verenigingsverband kan een dergelijk opvoedingsmiddel zijn), is oorzaak, dat zij de praktische problemen van het bedrijf later niet aankunnen en daarvan is chaos het gevolg; hetgeen in veel bedrijven maar al te duidelijk wordt gedemonstreerd.

De vraag is hierbij *waar* deze „bedrijfsorganisatorische vorming” moet plaats vinden. Voor een groot deel moet de leider worden gevormd in het bedrijfsleven zelf, doordat hij geleidelijk de al of niet hiërarchische ladder „be klimt”, of doordat hij op andere wijze in de beleidsvorming wordt betrokken (ondernemingsraden, staf- en werkbesprekingen, comitébestuur).

Voor de mensen met academische vooropleiding ligt dit vaak nog anders, daar zij direct na hun theoretische opleiding reeds een min of meer leidinggevende functie in moeten gaan nemen, waarbij vaak als extra handicap, dat zij teveel geconcentreerd zijn op hun eigen vakspecialisme om de organisatorische problematiek in zijn geheel te kunnen overzien, laat staan goed te kunnen oplossen.

Tot zover „de situatie in het bedrijfsleven in het algemeen”.

Bij de PTT is, met het doel om de bij de problematiek „Voorbereiding voor topfuncties” zich voordoende gecompliceerde vraagstukken tot een meer geïntegreerde aanpak te geraken, in 1962 een Bureau Stafvorming ingesteld, deel uitmakend van de Hoofddirectie Personeelszaken.

Het extra nummer „*Onze toekomstige leiders*”, van het Tijdschrift voor Effi-

ciëntie en Documentatie dd. oktober 1964, pagina's 680—688, bevat een interessante bijdrage van Drs. A. W. van Ommeren, (Hoofd Bureau Stafvorming PTT).

In genoemde bijdrage worden o.m. beschouwd :

- de selectie, opleiding en eerste inschakeling van jonge mensen met een middelbare schoolopleiding of een HTS-diploma als achtergrond,
- het introductieprogramma voor ingenieurs en overige academici,
- personeelsbeoordeling, gericht op de toekomst,
- planning voor de opvolging,
- aanvullende vorming en opleiding o.a. door:
 - functiewisseling
 - interne opleidingen
 - externe opleidingsmogelijkheden
 - bijeenkomsten en stages in het buitenland.

Uit deze beschouwingen blijkt duidelijk, dat de PTT-leiding aan de bedrijfsorganisatorische vorming van het hogere personeel de nodige aandacht schenkt. Onderstaand artikel, ontleend aan het NIVE-informatiebulletin, wil ik de belangstellende lezer niet onthouden.

Welke zijn de kenmerken die hem van de laagste trede van de ladder naar de hoogste brengen?

Kenmerken van de leider

Vele malen is geprobeerd deze uitzonderlijke figuur, deze vreemde vogel, te beschrijven. Wellicht is de ideale leider te benaderen door van hem te zeggen, dat hij is:

- *een visionair* met een uitermate grote toewijding aan een praktisch doel
- *een bloedbond*, begiftigd met een ongewone vasthoudendheid
- *een kameleon* door zijn vermogen zich snel te kunnen aanpassen
- *een gokker* die weet wanneer en hoe hij het risico dat hij incaluleerde moet nemen
- *een acrobaat* die weet hoe hij weer op zijn voeten terecht moet komen
- *een profeet* die over de horizon van het onmiddellijk voordeel heen kijkt
- *een trapezewerker* met talent voor snelle, definitieve en uiteindelijke beslissingen
- *een reus* die gezien door het vergrootglas van zijn ambities zichzelf in zijn kunnen onbetwist aanvaardt
- *een krachtcentrale* om anderen op te laden met energie
- *een pionier en bouwer* met een sterk dwingend ego
- *de alles wetende, alles ziende meester* op zijn gebied.

De succesvolle leider bezit al deze kenmerken in grotere mate dan de meeste andere mensen omdat hij beschikt over de 5 I's die vereist zijn voor het bereiken van succes:

Intelligentie.

Hij hoeft niet geniaal te zijn, maar wel moet hij meer dan de gemiddelde mens over verstandelijke kwaliteiten beschikken.

Informatie.

Hij moet zich verzekeren van de kanalen waarlangs hem de informatie toevloeit die hij voor zijn werk nodig heeft.

Ingenieus.

Vele problemen ontstaan door omstandigheden die dikwijls niet kunnen worden voorzien. Hij zal zijn vernuft moeten aanwenden in situaties die zijn plannen dwarsbomen.

Initiatief.

Hij zal zich steeds gedreven voelen om uit de massa naar voren te komen.

Integriteit.

Het is een praktische integriteit in de realiteit van een zeer feilbare wereld.

Wat wil de leider bereiken via deze 5 I's?

Het zijn kort gezegd, de 5 P's die hem voor ogen staan, nl.:

Possession.

Bezit en de materiële voordelen die het vertegenwoordigt.

Prestige.

Ook hiervan wenst hij zijn deel in een wereld die zich scherp bewust is van status-symbolen.

Power.

Macht en de dingen die macht vertegenwoordigen.

Progress.

Vooruitgang; want meer dan anderen weet hij dat stilstand achteruitgang of sterven betekent.

Provision.

De zorg voor zijn familie en zijn toekomst zodat de betere wereld een betere plaats zal zijn om te leven dan hij zelf heeft ondervonden.

(M. Alihan en J. Cribbin in *The Controller*)

In een volgend artikel komen de *organisatieschema's* weer aan de orde.

(wordt vervolgd)

door P. M. Koopman

(vervolg van blz. 218)

D. De „bi-stabiele” multivibrator flip-flop.

De flip-flop is in de elektronica een geheugenelement, dat functioneel overeenkomt met het relais in de relaistechniek. Het kan een bepaald gegeven opnemen, vasthouden, doorgeven aan andere elementen via EN- c.q. OF-poorten en het gegeven weer kwijtraken.

De flip-flop, zoals deze in de NOZ wordt gebruikt, is getekend in fig. 8.

In deze tekening zien we de ingangen I/P1 en I/P0 en de uitgangen f1 en f0. De beide ingangen zijn via de diodes D1 resp. D8 verbonden met TW.

Aan het punt TW wordt door een klok een kanteelvormige spanning gelegd met een frequentie van 100 kHz, welke wisselt tussen 0 V en -6 V.

Om de 5 microseconden wisselt deze spanning dus van 0 V naar -6 V of terug van -6 V naar 0 V.

In fig. 8 is een flip-flop getekend met een stuurtrap TW en in fig. 9 een tijdvolgordediagram, welke de werking van deze flip-flop op verschillende punten met hun oorzakelijk verband aangeeft. In dit geval moeten we de flip-flop zien als een *tweedeler*, waarbij in fig. 8 de uitgang f0 via een EN-poort aan de ingang I/P1 en de uitgang f1 via een EN-poort aan de ingang I/P0 is verbonden.

Als we stellen dat de linkse transistor T_1 van de flip-flop bij het inschakelen van de stroom het eerste open is (aangeduid met 0 op het schema), zal er via deze emitter-collector-overgang een potentiaal van 0 V op het punt f_0 aanwezig zijn. Aangezien f_0 verbonden is met de basis-potentiometerschakeling van T_2 , zal op de basis van T_2 een potentiaal heersen van ongeveer +1,4 V. T_2 zal dus niet meer kunnen geleiden, tenzij T_1 door een oorzaak van buiten dichtgemaakt wordt. Aangezien f_0 tevens verbonden is met de EN-poort, welke aan I/P1 zit, bevindt deze poortuitgang P0 zich konstant in de 0-toestand. De wisselingen van TW tussen 0 en 1 kunnen aan de uitgang van deze poort geen gevolgen hebben. De collectoruitgang f_1 van T_2 heeft echter een potentiaal van ongeveer -12 V; deze bevindt zich dus in de 1-toestand. Deze potentiaal is ook verbonden aan de ingang I/P0 via een EN-poort. De klok TW is aan dezelfde EN-poort verbonden en zal daar dus wisselen tussen 0 en 1. Wanneer TW nu een 1 wordt, zal de uitgang P_1 van deze EN-poort een negatieve potentiaalsprong maken van toestand 0 naar toestand 1.

Deze potentiaalsprong aan de linkerzijde van de condensator C_1 zien we op het tijdvolgordediagram voor punt P_1 . Op het moment dat de TW een 1 wordt, zal de uitgang van de poort P_1 niet direct een 1 worden, maar deze heeft hier tijd voor nodig, hetgeen in het gebogen verloop tot uitdrukking komt.

Een en ander is logisch, want deze uitgang kan een 1 worden onder controle van de klok; de condensator C_1 had echter een positieve potentiaal en moet zich laden. En hij doet dit over de ingang P_1 , maar dat kost tijd. Dit is de

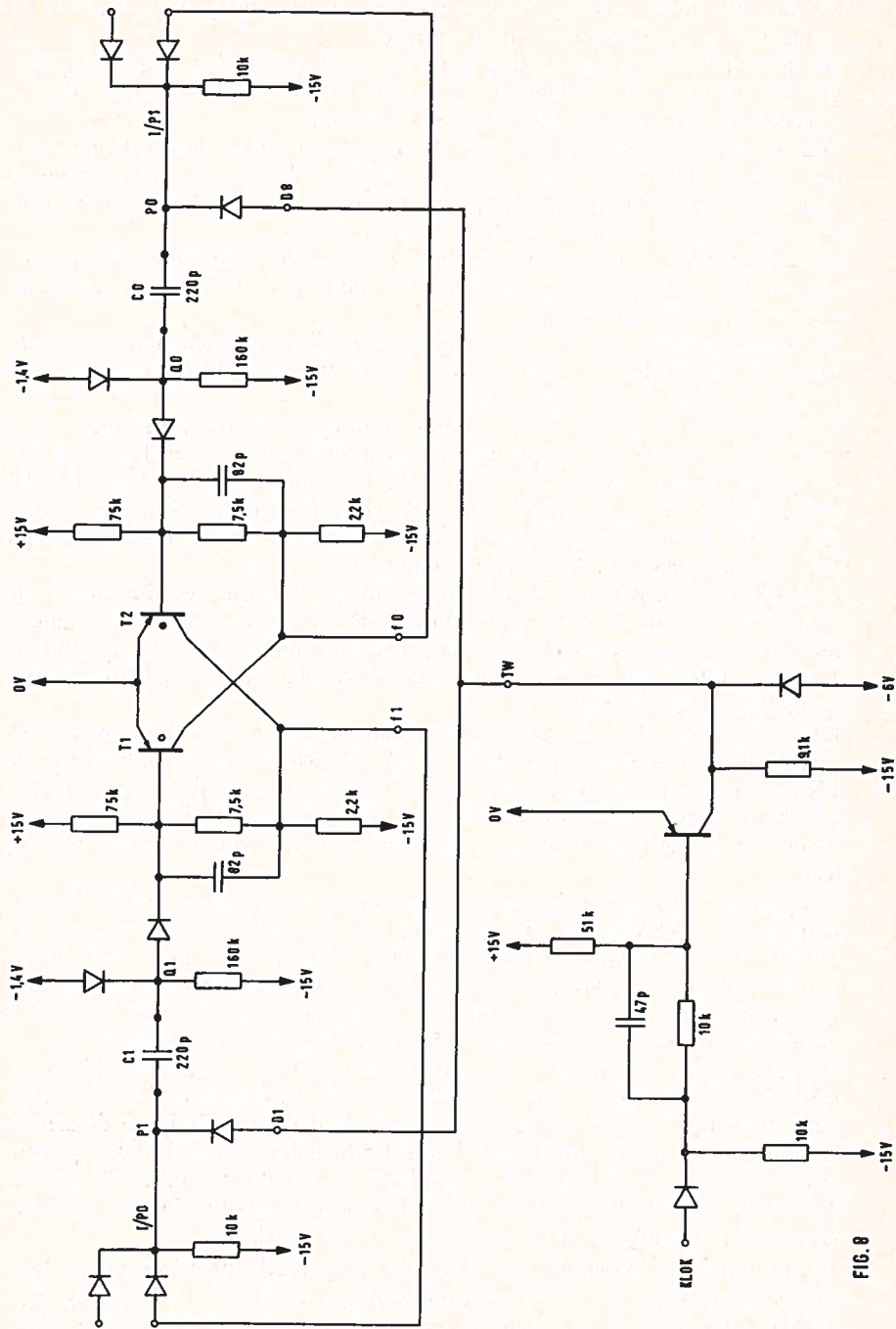


FIG. 8

RC-tijd, die nodig is om deze condensator via de uitgang van poort P_1 te brengen van de 0-toestand naar de 1-toestand.

Nu komt het moment dat de klok van een 1 naar 0 gaat; dan stijgt de P_1 -zijde van de condensator C_1 dus ineens van -6 naar 0 V, waardoor de Q_1 -zijde van de condensator eventjes positief boven 0 V uitkomt.

Deze Q_1 -zijde bevond zich dus in de 0-toestand en krijgt nu op dit moment, het moment dus dat de klok aan zijn positieve flank begint, een sprong in positieve richting. De potentiaal bij Q_1 was tot nu toe $-1,4$ V. Met deze positieve sprong van 6 V van P_1 stijgt Q_1 dus naar $+4,6$ V.

Dat de potentiaal aan Q_1 niet lang blijft bestaan, komt omdat deze condensator onmiddellijk weer negatief getrokken wordt door de -15 V over de weerstand van 160 k Ω . Maar dat kost tijd.

De ontlaadkromme zien we op het tijdvolgordediagram staan. Dit is het moment dat de transistor T_1 dichtgedrukt wordt. Wanneer dit het geval is betekent dat, dat de collector negatief wordt.

De collector f_0 is gekoppeld met de basis van T_2 via de spanningsdeler: 75 k Ω - $7,5$ k Ω - $2,2$ k Ω ; nu wordt dus de kortsluiting van de basis T_2 opgeheven en T_2 gaat open. Als dit het geval is en T_1 is dicht, dan betekent dat, dat de collector van T_2 (f_1) een positieve potentiaal heeft. Want de emitter zit aan 0 V en de collector dus ook aan 0 V. Dat betekent dat de 0-toestand nu links aan de ingang van de EN-poort komt te staan.

Deze EN-poort krijgt door T_2 de 0-toestand op de ingang en daardoor is de uitgang P_1 ook in de 0-toestand gebracht. Dat betekent dat de poortuitgang niet meer op een 1-toestand kan reageren; we kunnen dus ook niet van de 1- naar de 0-toestand gaan. Er kan dus aan de condensator bij P_1 geen positieve schakelflank meer komen.

De collector van T_1 , die op een potentiaal van 0 V stond, daalt nu tot een potentiaal van ongeveer -12 V. Deze -12 V zal zich nu ook openbaren naar de EN-poort, die aan de ingang van T_2 zit. Want zoals de collector van T_2 gekoppeld was met de EN-poort, welke aan de ingang van T_1 hangt, zal de collector van T_1 gekoppeld zijn met de EN-poort, die aan de ingang van T_2 hangt.

Het gevolg is dus dat de situatie, welke we eerst aan de ingang van T_1 hadden, zich nu zal verplaatsen naar de ingang van T_2 . De collector T_1 geeft de 1-toestand aan zijn EN-poort en het wachten is nu op de 1 van de klok, waardoor de uitgang van die EN-poort P_0 in de 1-toestand komt; als nu de klok terugspringt naar de 0-toestand, zal dus de uitgang van die poort ook een 0 worden, waardoor er een positieve potentiaalsprong plaatsvindt, welke aan de Q_0 -zijde van de condensator, dus aan de basis van T_2 , ook een positieve potentiaalsprong zal geven van $-1,4$ V naar $+4,6$ V. Daardoor kan T_2 dichtgedrukt worden; als dit het geval is wordt de 0-V potentiaal van f_1 aan de spanningsdeler van T_1 losgelaten, T_1 zal daardoor open gaan. En als T_1 open gaat, doet deze de EN-poort P_0 veranderen in een 0-toestand en T_2 zal, als deze dicht gaat, de EN-poort P_1 wijzigen van de 0-toestand in de 1-toestand. Daarna kan de klok aan de linkerzijde weer gaan schakelen.

Op het tijdvolgordediagram fig. 9 kan men nu het gehele verloop verder zien. Elke keer als TW een 1 wordt gaat om beurten poort P_1 of P_0 in 1. Als daarna TW weer een 0 wordt, komt er een positieve spanningsprong door de be-

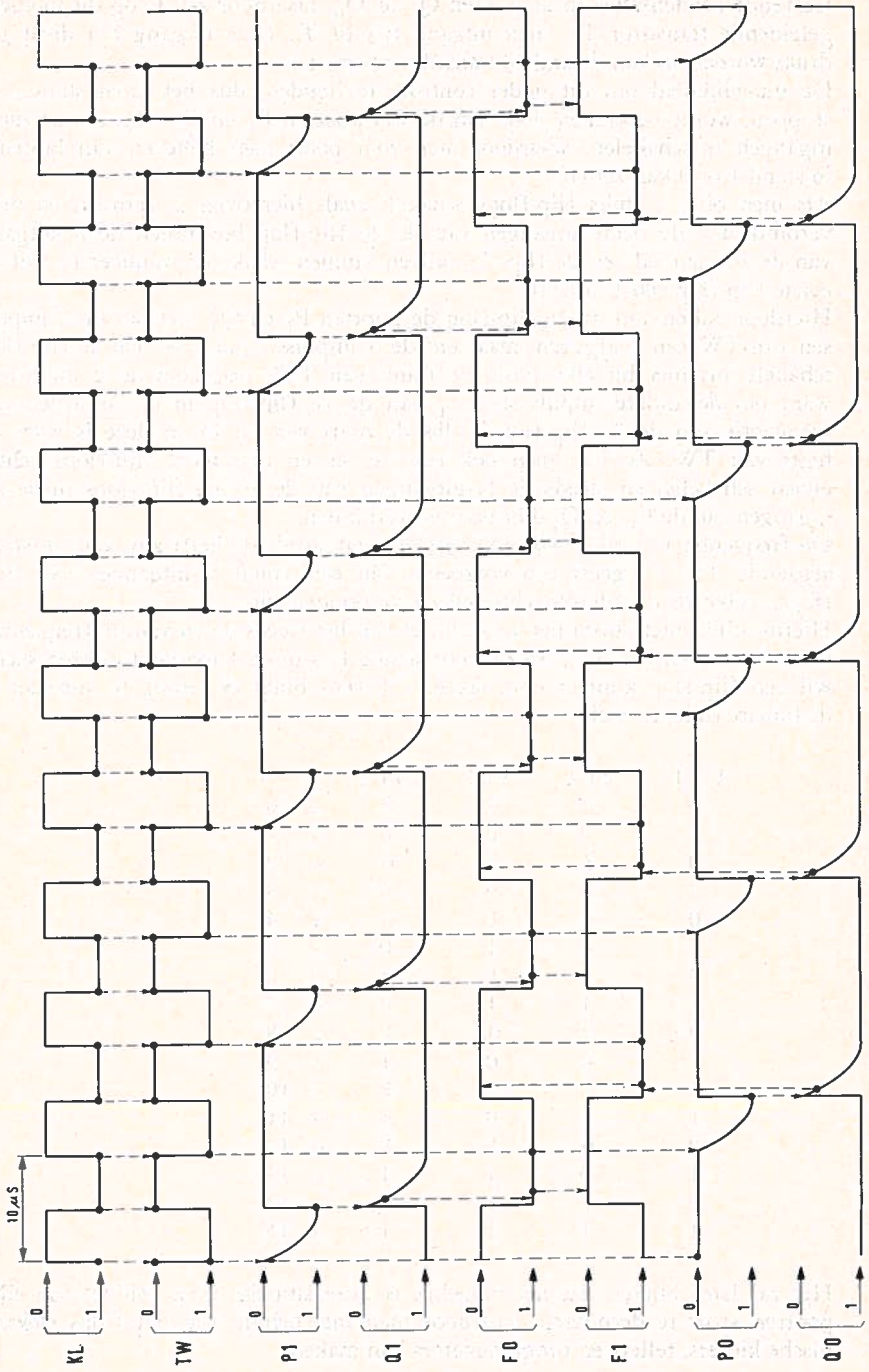


FIG.9

treffende condensator op de punten Q_1 of Q_0 . Daardoor zal de op dit moment geleidende transistor T_1 (met uitgang f_0) of T_2 (met uitgang f_1) dicht gedrukt worden en kan de andere transistor opengaan.

De mogelijkheid om dit onder controle te houden, dus het laten starten of stoppen, wordt verkregen door aan de EN-poorten P_1 en Q_1 nog een of meer ingangen te schakelen, waardoor men zo'n poort naar believen van buitenaf in stand 1 of 0 kan zetten.

Als men bijv. 2 stuks flip-flops schakelt zoals hierboven is vermeld en men verbindt aan de beide ingangen van de 2e flip-flop bovendien de f_1 -uitgang van de 1e, dan zal een 2e flip-flop alleen kunnen schakelen wanneer f_1 van de eerste flip-flop een 1 afgeeft.

Hierdoor zullen van de 2e flip-flop de poorten P_1 en Q_1 niet om de 2 impulsen van TW een 1 afgeven, maar om de 4 impulsen van TW. De 2e flip-flop schakelt dus niet bij elke positieve flank van TW, maar om de 2 impulsen, want om de andere impuls staat f_1 van de 1e flip-flop in 0. De afgegeven frequentie van de 2e flip-flop is dus de helft van de 1e en deze is weer de helft van TW. Zo kan men ook een 3e, 4e en nog meer flip-flops achter elkaar schakelen en steeds de f_1 -uitgangen van de vorige flip-flops mede als ingangen aan de P_1 - en Q_1 -EN-poorten verbinden.

De frequentie van elke volgende flip-flop zal steeds de helft zijn van de voorafgaande. Fig. 10 geeft een voorbeeld van een aantal f_1 -uitgangen van flip-flops, welke als tweedelers achter elkaar verbonden zijn.

Hieruit blijkt niet alleen het verschijnsel van het steeds delen van de frequentie, maar bovendien het feit, dat de voorgaande f_1 's in de 1-toestand moeten staan, wil een flip-flop kunnen omschakelen. Tevens blijkt er telling te ontstaan in de binaire code, en wel:

1 f 1	2 f 1	3 f 1	4 f 1	
0	0	0	0	= 0
1	0	0	0	= 1
0	1	0	0	= 2
1	1	0	0	= 3
0	0	1	0	= 4
1	0	1	0	= 5
0	1	1	0	= 6
1	1	1	0	= 7
0	0	0	1	= 8
1	0	0	1	= 9
0	1	0	1	= 10
1	1	0	1	= 11
0	0	1	1	= 12
1	0	1	1	= 13
0	1	1	1	= 14
1	1	1	1	= 15

Het zal later blijken dat het mogelijk is deze situaties door middel van EN-poorten apart te decoderen, waardoor men met behulp van flip-flops elektronische kiezers, tellers en programmators kan maken.

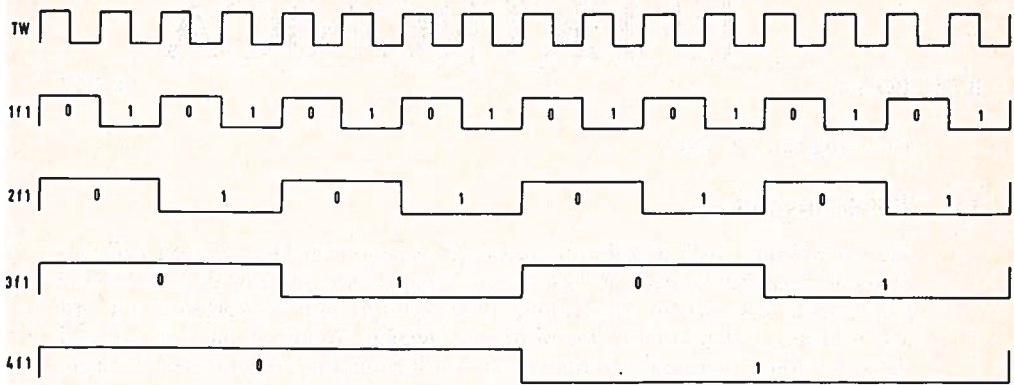


FIG. 10

Wanneer men de flip-flop echter als geheugenelement wil gebruiken, worden de uitgangen f_0 en f_1 alleen gebruikt voor sturing in de 1-toestand en in de 0-toestand naar achterliggende schakelingen. De ingangen I/P_0 en I/P_1 worden dan via EN- c.q. OF-Poorten door voorliggende schakelingen gestuurd en op een geschikt moment afzonderlijk in 0 of 1 gezet. Zet men de ingang I/P_1 in de 1 situatie, dan zal door middel van de TW de flip-flop omgaan en in de werkstand komen. De uitgang f_1 wordt dan een 1 en de uitgang f_0 een 0. Zet men daarna de ingang I/P_0 in de 1-situatie, dan zal door middel van de TW de flip-flop weer in de ruststand komen. De uitgang f_1 wordt weer een 0 en de uitgang f_0 wordt weer een 1.

Met behulp van flip-flops, welke door middel van EN- c.q. OF-poorten met elkaar verbonden zijn, kunnen we diverse schakelingen maken, welke overeenkomen met schakelingen in relaistechniek. Het zal echter duidelijk zijn dat de schakeltijd met flip-flops veel kleiner is (deze ligt in de orde van 1 microseconde) en dat door het ontbreken van een slijtageproces de werking stabiel is, minder onderhoud vergt en de storingskansen veel kleiner zijn. Een flip-flop kan per uitgang maximaal 1 omkeertrap + 2 EN-poorten of 8 EN-poorten besturen. Fig. 11 geeft de symbolische voorstelling weer van de flip-flop, zoals deze aangegeven is in de tekeningen van de NOZ.

(wordt vervolgd)

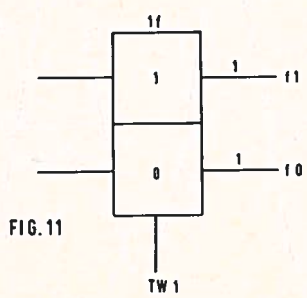


FIG. 11

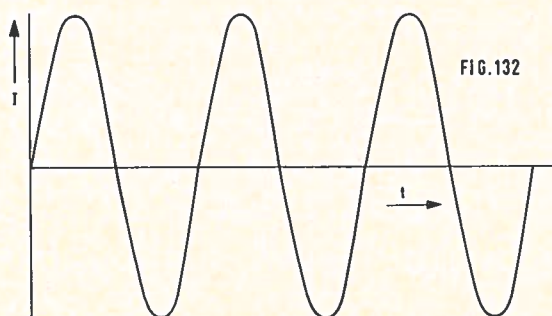
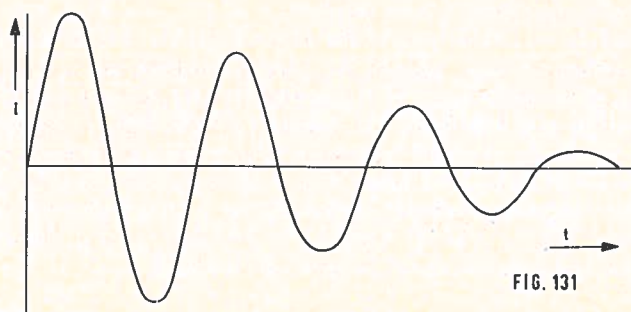
(Vervolg van blz. 181)

15. Triode als oscillator.

De afstemkring zoals deze bij de ontvanger is besproken, kan als een *trillingskring* worden beschouwd. Wordt er een bepaalde energie aan de afstemkring toegevoerd, dan ontstaat een trilling. Deze trilling komt na korte tijd tot rust als de kring verder aan zijn lot wordt overgelaten. Wordt er nu voor gezorgd dat de verloren energie per periode weer wordt aangevuld, dan ontstaat een zgn. *ongedempte trilling*.

Een *gedempte trilling* is een trilling waarvan de *amplitude afneemt* (fig. 131). Een *ongedempte trilling* is een trilling waarvan de *amplitude constant* blijft. (fig. 132).

De gedempte trilling vindt zijn oorzaak in het *ohmse weerstandsverlies* en het *wisselstroomweerstandverlies* van de kring. Dit wordt veelal in een werkings-



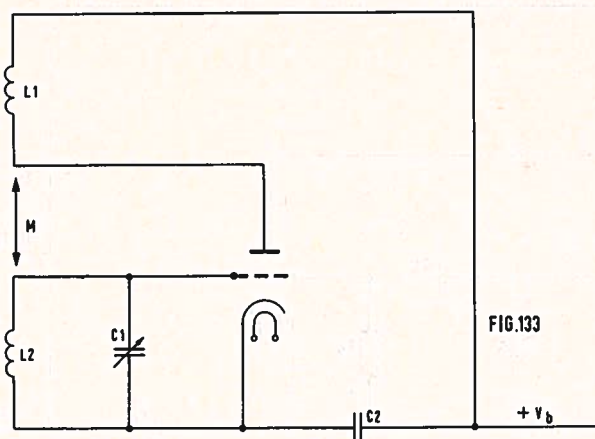


FIG. 133

schema door een enkele weerstand voorgesteld; de kringelementen worden hierbij verliesvrij gedacht.

In fig. 133 is een schakeling getekend waar met behulp van een triode zo'n trilling wordt opgewekt.

De spoel L2 met de condensator C1 vormen in het roostercircuit een afgestemde kring. De spoel L1, welke magnetisch gekoppeld is met L2, is in de anodekaten opgenomen.

Treedt in dit anodecircuit een stroomverandering op dan ontstaat in de spoel L1 een verandering van het magnetisch veld. Doordat deze spoel met L2 magnetisch gekoppeld is, wordt er in deze laatste spoel een inductiespanning opgewekt. De kring L2-C1 komt hierdoor in trilling en wel met een frequentie, die gelijk is aan de frequentie, waarop deze kring is afgestemd.

Tussen rooster en katode ontstaat hierdoor een wisselspanning hetgeen weer een anodewisselstroom tot gevolg heeft. Deze wisselstroom induceert weer via L1 een wisselspanning in L2 en het hele spel gaat weer opnieuw beginnen.

Deze schakeling geeft een *ongedempte* trilling als namelijk de magnetische koppeling tussen beide spoelen zodanig is, dat aan L2 evenveel spanning wordt toegevoegd als de geïnduceerde spanning over de kring afneemt.

Nog een eis is dat de spanning over de kring L2-C1 in fase is met de door L1 via de magnetische koppeling toegevoerde spanning.

De trillingskring, welke door L2 en C1 wordt bepaald, kan met behulp van de laatste (C1) van frequentie worden veranderd.

De regelbare condensator wordt dan ook gebruikt om het geheel in de pas te houden. Ondanks deze regelbare condensator blijkt het in de praktijk erg moeilijk met deze zgn. *inductieve terugkoppeling* de schakeling aan de gang te houden. Een constante wisselspanning wordt niet bereikt daar de teruggekoppelde spanning de oorspronkelijke wisselspanning in stand houdt, ja zelfs kan versterken. De versterkte anodestroom veroorzaakt weer een grotere terug-

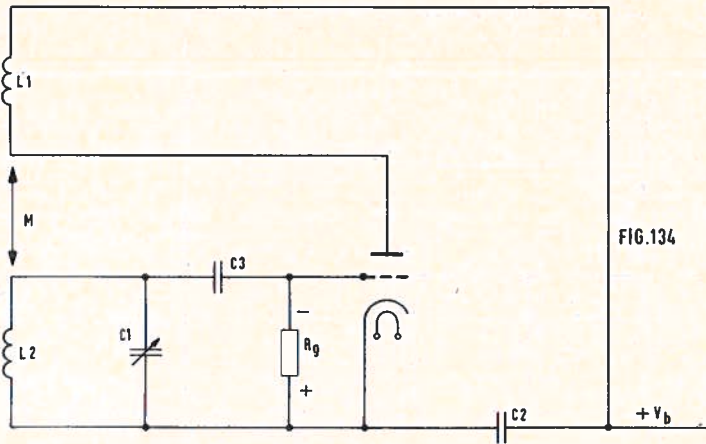


FIG. 134

gekoppelde wisselspanning welke weer de wisselspanning over de kring versterkt, enz. De oscillator slaat op deze wijze op hol. Dit effect kan worden afgeremd of wel gestabiliseerd door een roostercondensator en een lekweerstand in de schakeling op te nemen (fig. 134).

Het rooster wordt in de positieve toppen van de wisselspanning positief zodra er een wisselspanning ontstaat. Door deze positieve spanning zal er door het rooster een stroom vloeien die de condensator C3 zal opladen. Hierdoor ontstaat er een spanning over de weerstand R_g met een polariteit, die negatief is aan het rooster en positief aan de katode. Deze negatieve spanning zal naast de positieve spanning op het rooster de steilheid van de buis verkleinen. Het gevolg van een kleinere snelheid is een kleinere anodestroomvariatie. De terugkoppeling zal hierdoor afnemen.

Resumerend:

Neemt de wisselspanning over de kring toe, dan neemt de negatieve rooster-

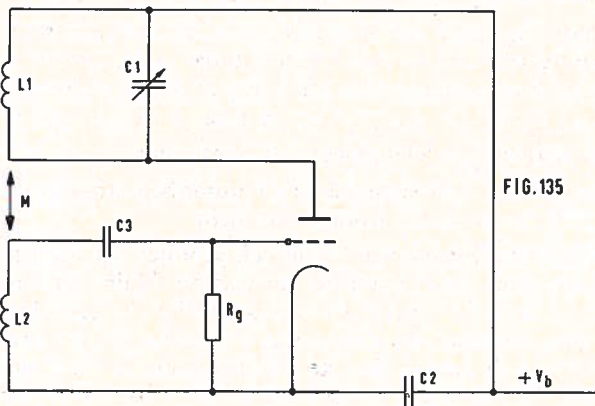


FIG. 135

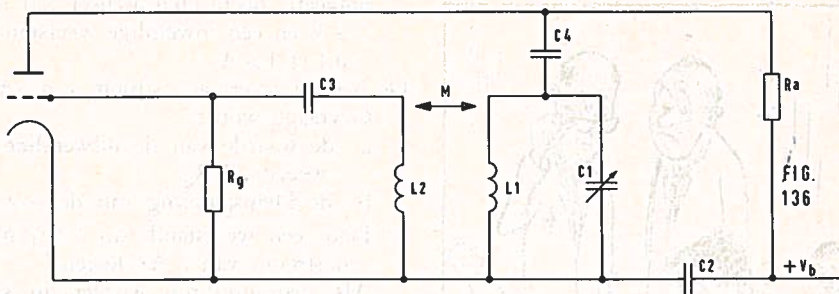


FIG. 136

spanning toe, waardoor de steilheid afneemt en eveneens hierdoor weer de anodestroomvariatie. De terugkoppeling neemt ook af.

Wordt er een *goede* keuze gedaan wat betreft de condensator C3 en Rg, dan ontstaat geen toe- of afname maar een *stabiel oscilleren* of met andere woorden een constante wisselspanning.

Het is ook mogelijk in de anodekring een afstemming te plaatsen. De variabele condensator C1 van fig. 133 en 134 wordt dan in de anodekring geplaatst (fig. 135).

Op deze schakeling wordt meestal om praktische redenen een variatie aangebracht. De in het anodecircuit opgenomen afstemkring is via een condensator C4 aangesloten (fig. 136).

De anode is bovendien via de weerstand Ra met de positieve spanning aangesloten. De schakeling van fig. 136 is echter bijna gelijk aan die van fig. 135.

De terugkoppeling van anodekring naar roosterkring behoeft niet inductief te zijn, maar kan ook capacitef werken (fig. 137).

In het roostercircuit en in het anodecircuit bevinden zich de afgestemde L-C-kringen. De versterkte anodewisselspanning wordt voor een deel via de condensator Cag naar de afgestemde roosterkring L1-C1 teruggevoerd. De condensator Cag is van nature in de buis aanwezig, het is de capaciteit tussen anode en rooster van de buis.

Is de terugkoppeling via deze Cag condensator voldoende en zijn de spanningen met elkaar in fase, dan zal deze schakeling als een oscillator werken.

(wordt vervolgd)

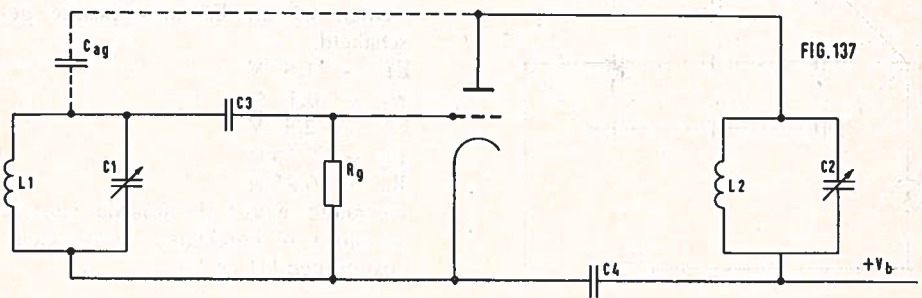


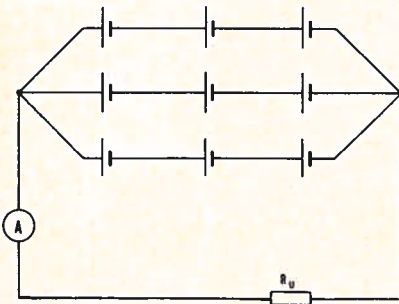
FIG. 137



Examenvragen

66-053

1. Twee parallel geschakelde elementen elk met een spanning van $1,8\text{ V}$ en een inwendige weerstand van $0,2\ \Omega$ worden aangesloten op een uitwendige weerstand $R_u = 5,9\ \Omega$.
Bereken:
 - a. de stroom door de uitwendige weerstand R_u ;
 - b. de stroom door elk element geleverd.
2. Van een batterij van accumulatoren, geschakeld als onderstaand schema

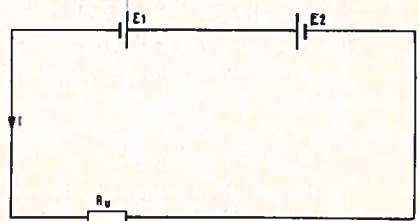


aangeeft, heeft elke accucel een emk $= 2\text{ V}$ en een inwendige weerstand $r_i = 0,1\ \Omega$. $I = A$.

De batterij levert een stroom van 3 A .

Gevraagd wordt:

- a. de waarde van de uitwendige weerstand R_u .
 - b. de klemspanning van de batterij.
3. Door een weerstand van $1,5\ \Omega$ moet een stroom van 2 A vloeien. Als spanningsbron worden in serie geschakelde elementen gebruikt. Elk element van deze in serie geschakelde elementen heeft een spanning van $1,8\text{ V}$, terwijl de inwendige weerstand $r_i = 0,15\ \Omega$ is. Bereken het aantal in serie geschakelde elementen.
 4. Een motor, waarvan de belasting constant wordt gehouden, is over een kWh-meter op het net aangesloten. Hoe groot is deze belasting wanneer na 3 uur de kWh-meter 3000 omwentelingen heeft gemaakt? 1000 omwentelingen staan gelijk met 1 kWh .
 - 5.



In bovenstaand schema zijn de elementen E_1 en E_2 in oppositie geschakeld.

$$E_1 = 1,8\text{ V}$$

$$r_{i1} = 0,1\ \Omega$$

$$E_2 = 2,8\text{ V}$$

$$r_{i2} = 0,15\ \Omega$$

$$R_u = 0,25\ \Omega$$

Gevraagd wordt de waarde van de stroom I te berekenen en de klemspanningen U_1 en U_2 .

door P. v. d. Leest

Les XII (vervolg)

Spelling. Vreemde woorden.

Uitspraakregel:

c klinkt als k: voor a, o, u (behalve als er een cedille onder staat)

voor au, ou, ai, oi.

voor l, r, t.

c klinkt als s: voor e, y, ei, i, ij.

Voorbeelden: café, collier, Curaçao, causerie, croupier, caisson, coiffeur, civia, criticus, dictionaire, cent, cipier, ceintuur, cijfer, cycloon.

Dit zou nogal gemakkelijk zijn als we precies wisten wat vreemde woorden waren. Veel van die zgn. vreemde woorden zijn al zo ingburgerd, dat ze gewoon volgens de nederlandse uitspraak geschreven worden.

Onthoud maar:

De geschreven *c* (uitgesproken *k*) blijft gehandhaafd in werkelijk vreemde woorden: alle hierboven genoemde voorbeelden.

De nieuwe woordenlijst onderscheidt verder woorden die men bij voorkeur nog met *c* schrijft (maar met *k* mag schrijven) en woorden die men bij voorkeur reeds met *k* schrijft (maar nog met *c* mag schrijven) en dan nog woorden die men alleen maar met *k* mag schrijven. We krijgen dus:

<i>alleen met c</i>	<i>voorkeur voor c</i>	<i>voorkeur k</i>	<i>alleen met k</i>
cadeau	acuut	kandidaat	krediet
crapaud	acrobaat	akkoord	kritiek
tricot	cantate	karamel	traktement
viaduct	accolade	vakantie	predikant
camera	accordeon	kostuum	sukade
circa	accuraat	praktijk	lokaal
Cuba	vacature	produkt	anekdote
Canadees	coupon	krokus	akte
nicotine	club	elektriciteit	koket
carrière	cultuur	oktober	komedie

WERKWOORDSOEFENING

We hebben al gezien, dat na het woordje *te* vaak een werkwoord staat: te komen, te gaan. We noemen die werkwoordsvorm de *infinitief* of *onbepaalde wijs*.

Nu mogen we dit niet vergeten: als die groep *te* + *infinitief* bijvoeglijke bepaling is, verandert de werkwoordsvorm niet:

de te verwachten gasten.

Vergelijk daarmee: de lang verwachte gasten; een vorm van het verleden deelwoord verwacht. We moeten er ook nog om denken, dat die infinitief alleen maar de werkwoordsnaam is, dus nooit in de verleden tijd kan staan:

hij stond te praten,

hij kwam te vallen,

hij liep te dromen.

Oefening.

a. Hoe kun je nu anders zeggen:

Het papier dat beschreven moet worden;
de aardappelen die gepoot moeten worden;

de bomen die geplant moeten worden;

de rekeningen die geïnd moeten worden;

de route die gevolgd moet worden.

b. Zet de werkwoorden in de juiste vorm.

Corrie Vonk (vertellen o.t.t.).

Verhuizen (infinitief) (gaan o.v.t.) bij ons als volgt: Het (gebeuren o.v.t.) op een zondag. We (beginnen o.v.t.) niet eens zo vroeg. Moeder (gaan o.v.t.) eerst

naar de kerk en daarna (worden o.v.t.) het wachtwoord „koffers pakken” (geven v.d.). Dan (weten o.v.t.) alle kleine vonken precies wat hun te doen (staan o.v.t.); een (halen o.v.t.) alle schilderijtjes, portretjes, snuisterijnen en prulletjes van muur en schoorstenen, een (pakken o.v.t.) het servies, de pannen en de koffiekopjes en de theekopjes en de grote gezellige koffiekant bijeen, een (rollen o.v.t.) de kleedjes op, (zetten o.v.t.) de meubeltjes — veel (zijn o.v.t.) het niet — bijeen, nog weer een ander (zorgen o.v.t.) voor de lampen en als iedereen zijn taak (volbrengen o.v.t.) in het oude huis, (zeggen o.v.t.) de familie in spreekkoor op de drempel: „Dag, lieve woning, wel (bedanken v.d.) en wij (zijn v.t.t.) erg gelukkig in je. Dat (zijn o.v.t.) een plechtig ogenblik, soms (schieten o.v.t.) de tranen in je ogen. Dan (zeggen o.v.t.) mijn vader: „Kunnen we gaan Koosje?”

Waarop moeder plechtig (antwoorden o.v.t.): „Ja Johan, we (gaan v.t.t.)”. En een stoet Vonken (zetten o.v.t.) zich in beweging, de trap af, de straat op; een bonte vreemde vrolijke stoet met bedden op de hoofden, met stoelen voor de buik, met kisten en pakken, met een voorzichtig (dragen v.d.) vogelkooi; een troepje gelukkige landverhuizers, energiek (wandelen t.d.) naar een nieuw onderdak, dat hoogstens 20 minuten lopen van het vroegere (zijn o.v.t.) gelegen. Want de afstand tussen oude en nieuwe woning (zijn o.v.t.) een probleem, waarmee wel degelijk rekening (houden o.v.t., lijdende vorm). Ze (moeten o.v.t.) te voet bereikbaar zijn. En als ik U nu (vertellen o.t.t.), dat we op die manier van de Vro-

lijkstraat via de Mauritskade en een 20-tal andere adressen ten slotte tot in de buitenwijken van Amsterdam (doordringen v.t.t.), altijd maar (wandelen t.d.) met de vogelkooi, het dressoir of het eet-servies in de hand, op het hoofd of onder de arm, dan (krijgen o.t.t.) U er misschien een flauw idee van hoe het (komen o.t.t.), dat alle Vonken zo klein (blijven v.t.t.).

Uit: „Corry en ik” Wim Kan.

Stijl.

Zoals het juiste gebruik van bijvoeglijke naamwoorden en bijwoorden onze taal zo helder en duidelijk, vlot en prettig maakt, zo kunnen we ook door het kiezen van het juiste werkwoord de schildering van onze taal tot een „levend” schildering maken. In de les staat: „Het was een verschrikkelijke storm: het *hulde* en *bulderde* en *floot* en *rinkelde*. Stelt U voor dat er alleen stond: „Het was een verschrikkelijke storm”. We zouden het dan ook begrepen hebben, maar door die vier toegevoegde werkwoorden horen we de storm; het zijn schilderende woorden.

In *huilen* hoor je de angstige, in *bulderende* de zware, in *fluiten* de hoge en in *rinkelende* de bijkomende geluiden van de storm.

Oefening.

a. Gebruik de volgende werkwoorden zo in zinnen, dat ze „schilderend” zijn: duikelen, struikelen, strompelen, hinken, stappen, springen, lopen, draven, kuieren, rennen;

schrijden, ijsberen, zich voortslepen; trappen, trappelen, tippelen, dribbelen.

b. Ga van de volgende uitdrukkingen met *voet* de betekenis goed na en leer ze daarna van buiten.

Op staande voet - voet bij stuk houden - iemand geen voet geven - iemand de voet dwars zetten - dat had veel voeten in de aarde - een gebod met voeten treden - zich uit de voeten maken - onder de voet raken - iemand iets voor de voeten werpen.

Bedenk nog meer uitdrukkingen met voet.

LES XIII. GRAMMATICA.

Oefening.

*Benoem de schuin gedrukte zinsdelen re-
dekundig.*

Het *was* *nieuw* jaar. De dag *was* *beet*. *Oververmoeid* door het vele reizen deed ik een middagdutje. Mijn huis was een klein houten huis *achter de kerk* van Boa Vista. Aan de andere kant *van de kerk* stond het huisje van de onderwijzer, die *niet* thuis was. *Rondom* ruiste een heerlijke hoge *maisplantage*, een prachtige dekking *voor aansluitende vijanden*.

Plotseling werd er *aan de deur* geklopt. *Doodmoe* ging ik er *heen*. Daar stonden twee reuze lange kerels *voor me*. „Waar-mee kan ik *U* van dienst zijn? „Wij komen uit naam *van de eigenaar* van deze landerijen om te vragen of *hij* met *U* spreken kan”, zei de langste tegen *mij*. Als de man zijn stelen en lasteren laten

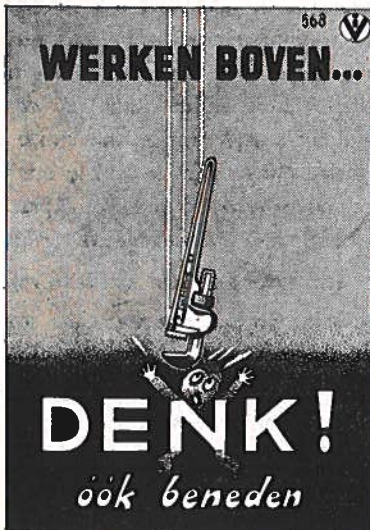
wil, waarom zou men *het* dan niet *proberen*? Maar *waar* is de man? Die zit *daarboven* aan de weg. U kunt zijn auto zien. Wacht *een ogenblik*, ik zal *jullie* een *koel* *dronk* maken; het is heet.

Oefening.

Benoemd de schuingedrukte woorden taalkundig.

Toen ik in de keuken *bezig* was, zag ik *mijn* huishoudster snel de berg komen oplopen. Even *daarna* kwam ze hijgend de keuken binnen. „*Eerwaarde*, er zijn net *veertig* ruiters achter de maisvelden *afgestegen* en *één* van *hen* hoorde ik zeggen: „*Vandaag binden* we de pater en brengen *hem* waar hij *wezen* moet”. Als dreigwapen greep ik *het* eerste het beste keukenmes, *hield* het *verborgen* op mijn rug en sprong naar de huisdeur, waar de *beide* mannen *zich* bevonden. „*Wat* moeten *die* *veertig* mannen in de mais?” „*Dat* weten we *niet*, pater”. *Daar* zag ik

van de berg de auto van de grondbezitter *aankomen*. Nu *werd alles* duidelijk, de aanval *was* begonnen. Ik had al twee vijanden in mijn huis, maar ik *had* niet voor *niets* de gehele eerste wereldoorlog meegemaakt. *Bliksemsnel* intimideerde ik de indringers. Ha, nu weet ik *wat* *jullie* *wilt*. Kogels wil je, kogels. Binnen *twee* minuten *moet* het kerkeland vrij zijn en anders zal het kogels regenen. Er uit!” *Het* werkte. De beide reuzen *liepen* wat ze *konden*; hun zevenmijlslaarzen flodderden om hun benen, hun pofbroeken vulden *zich* met lucht, als een windzak op een vliegveld. „Weg van het kerkeland! De pater schiet *binnen* twee minuten”, schreeuwden ze tegen de mannen, *die* langzaam door de mais op de pastorie aanrukten. In een oogwenk *waren* ze *verdenen*. Ook de landeigenaar keerde met zijn auto *zo* snel als *dit* op de smalle weg *mogelijk* was. Wanneer zou hij *weer* een poging doen *me* uit de weg *te* ruimen?



Ruim 17% van de dodelijke ongevallen in fabriek of werkplaats in ons land valt in de categorie „slag of stoot van vallend of slingerend voorwerp”. Volgens een ander statistiek is tenminste de helft van het aantal letsels in bedrijven het gevolg van vallende voorwerpen. Verrassend hiervan is dat de meeste van deze voorwerpen betrekkelijk klein en licht bleken te zijn. Dit legt de nadruk op het belang dat bij werkzaamheden op hooggelegen plaatsen een zo groot mogelijke zorg wordt besteed aan het opgeruimd houden van de werkplek. Een 3/4" moer bijvoorbeeld, die van een middelmatig hoge steiger valt, kan dodelijk aankomen!

Van belang is verder, dat men bij hoog werk niet meer gereedschap en materiaal boven brengt dan strikt nodig is.