

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 10 31e jaargang oktober 1976

INHOUD:

Nieuws van de C I B 289

Het idee van de Automatische Transmissie Vergelijker 290

Automatische Vervormingstester 295

De markt van zakrekenmachines anno 1976 297

Halfgeleiders 300

Technisch Engels 309

Golven en frekwenties in de radiokommunikatie 311

Brandweer-aanvalsplan in mum van tijd op tafel 316

Technische berichten 318



Modern communicatiesysteem.

Idee over de ideeënbus

Ditmaal opent het Studieblad PTT met het eerste van een serie artikelen over belangwekkende ideeën die op de een of andere manier hun toepassing in het bedrijf hebben gevonden.

Wij weten ons bij dit initiatief gesteund door de chef van de Centrale Ideeënbus die hier nu verder de betreffende rubriek bij u inleidt.

Nieuws van de CIB

door M. F. Rademaker

Uw redactie heeft een voorstel gedaan om belangrijke ideeën in het „Studieblad” te publiceren, zulks in het kader van uitbreiding van informatie aan de lezers.

Het resultaat van de besprekingen vindt u in het heden door de redactie gepubliceerde artikel over de Automatische Transmissie Vergelijker (ATV), de knappe constructie van de heren De Groot en Wanders.

Met het initiatief van de redactie zijn wij uiteraard blij, omdat het tevens de gelegenheid biedt het licht te werpen op de functie van de C I B, nl. iedereen in de gelegenheid te stellen zijn of haar ideeën ter beoordeling voor te leggen aan onbevooroordeelde en competente adviseurs. Een waarborg voor dat „onbevooroordeeld zijn” is gelegen in het feit dat de ideeën onder anonimiteit aan de adviseurs worden toegezonden.

Hoe zeer de activiteiten van de C I B — in feite dus het vragen om ideeën — zich richten op en tot iedereen in het bedrijf, moge blijken uit het centrale thema dat is gekozen voor de IDEEËNWEDSTRIJD, welke zal worden gehouden ter gelegenheid van het zilveren jubileum van de C I B (2 januari 1977) nl:

„HET NUT VAN DE IDEE IN RELATIE TOT DE EENVOUD ERVAN” Evenals in het verleden, zijn aan deze wedstrijd weer aantrekkelijke prijzen verbonden, met als hoofdprijs een bedrag van f 4.000,—.

Sedert de instelling van de C I B op 2 januari 1952 zijn ruim 26.000 ideeën ter beoordeling ontvangen; aan beloningen werd ca. f 325.000,— uitgekeerd en aan aanmoedigingspremies ca. f 105.000,—.

De stimulans die, naar gehoopt wordt, van deze wedstrijd zal uitgaan, doet verwachten dat bij het jubileum het aantal ideeën de 27.000 zal hebben overschreden.

Lezers van het „Studieblad PTT” kunnen daaraan een geducht steentje bijdragen.

Het idee over de Automatische Transmissie Vergelijker

bewerkt door ing. P. A. de Boer

Uit een drietal, elk ruim beloonde ideeën, werd als eerste gekozen de „Automatische Transmissie Vergelijker”, ingezonden door de heren R. Wanders en P. L. de Groot van het telefoondistrict 's-Gravenhage.

Beide heren zijn aldaar werkzaam bij de Transmissiemeetafdeling. Hun taak is o.a. nieuw afgeleverde telefooncentrales te onderzoeken op transmissietechnische eigenschappen.

Vóór we nu de „geniale vonk” van de inzenders Wanders en De Groot onder de loupe nemen is het wellicht nuttig iets nader in te gaan op hun werkomstandigheden.

Zoals reeds gezegd zijn beiden werkzaam bij de Transmissiemeetafdeling van het telefoondistrict Gv. Deze afdeling heeft tot taak vooral de verbindingen in het district te bewaken op *transmissie-eigenschappen*. Zij onderzoeken in welke mate de spreekstromen worden beïnvloed op hun weg van telefoontoestel naar telefoontoestel via de telefooncentrale(s).

Zij hebben geen bemoeienis met de schakeltechnische opbouw van de verbinding in de telefooncentrale(s) door middel van kiezers en relais.

Het is immers zeer goed denkbaar dat een verbinding correct tot stand komt volgens de bedoelingen van de oproeper, maar toch slecht verstaanbaar is. Buiten het werkterrein van onze ideeënbusinzenders liggen ook de *interlokale* verbindingen, die via het versterkerstation Gv uitgaan. Wel kan hun meetafdeling bij alle voorkomende kabelstoringen binnen het district van advies dienen en metingen verrichten.

Wat is nu precies de taak van een Transmissiemeetafdeling bij het indienststellen van een nieuwe telefooncentrale?

Belangrijk is o.a. het controleren van alle verbindingsstroomlopen (voedingsbruggen); in een middelgrote centrale zijn dit er ongeveer 1000. In figuur 1 is een dergelijke stroomloop getekend.

Het zal niet moeilijk zijn hierin het verschil te zien tussen de toegepaste schakeltechniek en transmissietechniek. Hapert er iets aan de metallieke contacten dan kunnen de abonnees elkaar vaak in het geheel niet verstaan, of de verbinding valt af en toe weg.

Slechte contactmaking veroorzaakt ook demping (overgangsweerstand).

In elke verbindingsstroomloop komen echter condensatoren en relais voor. In een nieuwe centrale moeten uiteraard ook deze onderdelen getest worden;

bezitten dergelijke onderdelen te grote afwijkingen dan wordt niet voldaan aan de gestelde transmissie eisen.

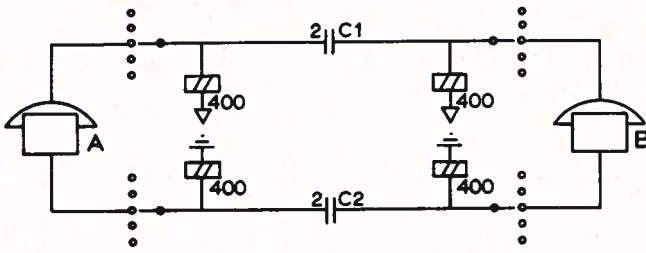


Fig. 1 Principe van verbindingstroomloop met kiezers.
De relaiswikkelingen bezitten een zelfinductie van 6 Henry.

Twee voorbeelden: wanneer de condensator C 1 een 10 maal te kleine capaciteit zou bezitten lijden hier onherroepelijk de lage spraakfrequenties onder. En indien één der voedingsrelais een te lage zelfinductie heeft dan worden vooral de hoge frequenties verzwakt. Tevens wordt de symmetrie verstoord; hierop komen wij straks nog terug.

De meest voor de hand liggende meetmethode om de demping, d.w.z. het energieverlies te meten, is toestel A in fig. 1 te vervangen door een generator met in te stellen bereik van 300 — 3400 Hz en toestel B door een voltmeter. Een en ander met nabootsing van de gebruikelijke impedanties. Bij zenden op het vereiste niveau met de generator dient dan de voltmeter volgens vastgestelde specificaties op bijvoorbeeld 3 punten (steekfrequenties) een

bepaalde spanning aan te geven (zie fig. 2a). De demping is dan $20 \log \frac{U_1}{U_2}$.

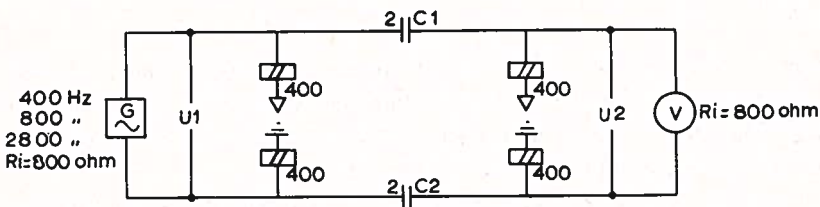


Fig. 2a Dempingsmeting.

Behalve een *dempingsmeting* moet ook een *symmetriemeting* gedaan worden. Dit wil zeggen: de impedantie (wisselstroomweerstand) van de „a” en de „b” draad t.o.v. de aarde (gestel en afscherming) moet gelijk zijn. Als deze symmetrie niet aan bepaalde eisen voldoet, is overspraak hiervan onherroepelijk het gevolg.

Om dit te kunnen meten moet er een andere meetopstelling dan bij een dempingsmeting worden toegepast (zie fig. 2b). Eis: $20 \log \frac{U_1}{U_2} = \geq 60 \text{ dB}$.

Verder moet gecontroleerd worden hoe de sterkteverhouding is tussen het signaal en het ruis-stoorniveau.

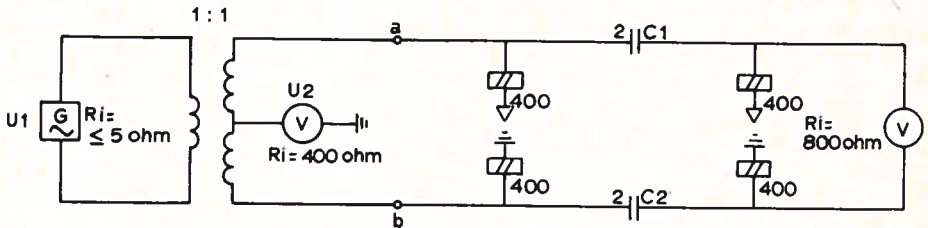


Fig. 2b Symmetrie-meting.

Deze meetmethoden zijn zeer betrouwbaar, maar tevens een tijdrovende en nogal saaie bezigheid, als het om grote aantallen gaat.

Veruit de meeste stroomlopen zijn goed, hooguit twee procent is fout, dat wil zeggen: vertoont transmissietechnische afwijkingen. Dit betekent nog niet, dat elke afwijking ook een abonneeklacht zou opleveren. Maar om de kwaliteit van de overdracht op peil te houden moeten alle fouten er uitgehaald worden. Want vele kleine, op zichzelf onschuldige afwijkingen kunnen elkaar versterken tot één grote fout of geven dan aanleiding tot ongedefinieerde klachten.

Nu hebben de inzenders een nieuw apparaat ontwikkeld waarmee al deze metingen min of meer automatisch geschieden. Zoals zij zelf zeggen: „het idee is eigenlijk uit luiheid geboren. Je gaat zitten denken en lezen, je zet een aantal dingen op een rijtje en dan denk je: dat moet toch kunnen lukken?”

Het idee! Het „ei van Columbus” in dit geval: gebruikmaken van het feit dat meerdere (of alle) van deze verbindingstroomlopen gelijk zijn samengesteld. Daardoor hebben zij dezelfde elektrische eigenschappen: dus dezelfde verzwakking (demping) en faseverschuiving.

De mate van de normale verzwakking en faseverschuiving zijn wiskundig te bepalen en daardoor bekend.

Inplaats van meten met een reeks van verschillende frequenties wordt een vast ingestelde generator, in dit geval van 1980 Hz, gebruikt. In stroomkringen als fig. 1 zal er door de aanwezigheid van twee condensatoren en vier relais (hoge zelfinducties) een faseverschuiving optreden tussen spanning en stroom; tengevolge hiervan ontstaat er tevens faseverschuiving tussen in- en uitgangsspanning.

Vertoont nu deze faseverschuiving en/of de waarde van de uitgangsspanning afwijkingen ten opzichte van een stroomloop die absoluut goed is, dan zal de afwijkende stroomloop nader onderzocht moeten worden.

Belangrijk is nu dat de wijze van vaststellen „goed of fout” die de beide inzenders hebben bedacht originele aspecten vertoont.

Zij maken gebruik van een *referentie-methode*, waarvan het principe reeds lang bekend is.

In fig. 3 is het beginsel hiervan te zien: zijn de weerstanden R1 en R2 gelijk en de spanningen E1 en E2 gelijk en tegengesteld dan zal het meetinstrument geen uitslag vertonen.

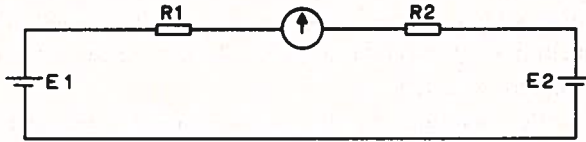


Fig. 3 Meting volgens de referentie-methode (met gelijkstroom).

Meten van wisselspanningen is ook goed mogelijk, zoals fig. 4 aangeeft. Hierbij dienen de wisselspanningen precies in tegenfase te zijn.

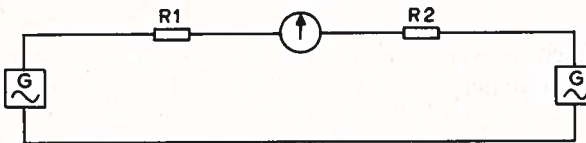


Fig. 4 Meting volgens de referentie-methode (met wisselstroom).

In fig. 5 is het bekroneerde idee van de heren inzenders getekend.

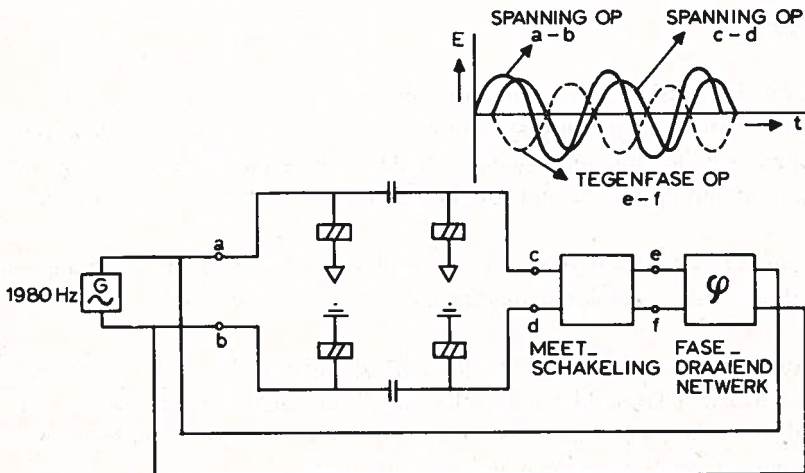


Fig. 5 Principe van de Automatische Transmissie Vergelijker.

De faseverschoven spanning tussen de punten c — d (ten opzichte van a — b) bij de frequentie 1980 Hz wordt aan een meetschakeling bestaande uit zelfinducties, dempingsnetwerken of iets dergelijks toegevoerd; tevens gaat de spanning a — b naar een fasedraaiend netwerk.

De uitgangsspanning hiervan (e — f) moet nu aan een goede stroomloop zodanig worden ingesteld dat zowel de spanningswaarde als de faseverschuiving hiervan compenserend werken ten opzichte van de spanning c — d: de resultante moet nul zijn. Uit metingen blijkt dat bij de schakeling van afb. 2 de spanning op de voltmeter (bij 1980 Hz) ten opzichte van de ingangsspanning ongeveer 5 % verzwakt wordt.

Een goede stroomloop wordt dus als „mal” gebruikt. Op deze wijze kunnen snel gelijkvormige schakelingen worden getest; geringe afwijkingen van zelfinducties, capaciteiten of weerstanden geven faseverschuivingen die onherroepelijk gedetecteerd worden.

Tevens worden alle spanningen welke niet 180 graden ten opzichte van het ingangssignaal gericht staan, vrij doorgelaten. Hiermede worden bedoeld schakelprikken, overspraakresten van naastliggende verbindingen c.q. stroomlopen enz. Indien deze waarden te hoog zijn worden zij als fout gedetecteerd. Dit wil zeggen: de signaal-ruisverhouding wordt gelijktijdig met de demping (normaal 5 %) en de aan een goede schakeling gemeten faseverschuiving gecontroleerd.

In fig. 5 werd een faseverschuiving tussen de punten c — d ten opzichte van de punten a — b gemeten van 5 %; uiteraard bij een meetfrequentie van 1980 Hz.

Ter illustratie van de gevoeligheid van de nieuwe meetmethode: bij een meetfreq. van 1000 Hz was de fasedraaiing 25 %. Zoals reeds uiteengezet ontstaat door afwijkende waarden van de gebruikte onderdelen een alarm-signaal.

Hoe wordt tenslotte de symmetrie gemeten?

Hiertoe wordt de uitgangsspanning van een symmetrie-meetschakeling vergeleken met het uitgangssignaal van de te onderzoeken schakeling. De toegestane demping wordt onderzocht zoals hiervoor beschreven (zie fig. 5).

Resumerende worden dus drie verschillende metingen in één gang onderzocht; de meetcontroletijd hiervan is ongeveer 2 seconden.

De door de inzenders ontwikkelde „Automatische Transmissie Vergelijker” kan worden gekoppeld aan de door de fabrikant van een nieuwe centrale altijd meegeleverde routinetester, die automatisch continu-onderzoeken doet naar de schakelfuncties van diverse onderdelen.

Die test wordt 's-nachts uitgevoerd; daarbij wordt dan de routinetest door het ATV-apparaat beurtelings omgeschakeld, waarna de transmissiekwaliteit wordt nagegaan. De volgende dag kunnen de gegevens van een verreschrijver worden afgelezen.

Het meten van contactbetrouwbaarheid en transmissiekwaliteit geschiedt dus in één automatische bewerking.

Een niet onbelangrijke methode was hiermede geboren om veel routinewerk voortaan automatisch te laten plaatsvinden.

Op het bedrijfslaboratorium van de Centrale Afdeling Telefonie wordt thans een nieuw prototype ontwikkeld volgens door de ideeënbussen ontworpen principes.

De economische voordelen zijn heel duidelijk aanwijsbaar; dit heeft dan ook een grote rol gespeeld bij het toekennen van de beloningen.

Automatische Vervormingstester

Idee uit 1955

„De historie herhaalt zich” is een bekend gezegde.

Het blijkt ook van toepassing op de Ideeënbussen van PTT.

Een idee, in 1955 ingezonden door de heren J. G. Honijk en J. P. van der Velden (tfd Gv) toont — naast grote verschillen — merkwaardige gelijkenissen met de hierboven beschreven inzending van de heren Wanders en De Groot.

Vooropgesteld wordt dat het idee uit 1955 werd toegepast om vervorming te meten bij telegrafiesignalen (gelijkstroomimpulsen voor verreschrijvers), maar de overwegingen om hiertoe te geraken vertoonden merkwaardige gelijkenissen. Omdat ook de inzenders uit 1955 ruim beloond werden — de hoogste beloning tot dan toegekend, overhandigd door de toenmalige drg ir Van der Toorn, in aanwezigheid van ir Urbanus tfd Gv en prof ir Van Lommel hfd CATG — lijkt het de redactie van het Studieblad interessant ook dit nog eens voor het voetlicht te brengen.

Het idee werd genoemd „Automatische Vervormingstester voor Telegrafiesignalen”.

Zoals vele lezers bekend zal zijn bestaan verreschrijverimpulsen uit elementen van elk 20 milli-seconden (50 Baud). Wanneer nu een element geen 20, maar bijv. 19 of 21 m.s. „lengte” heeft spreekt men van 5 % vervorming.

Er was in 1955 reeds een instrument, genaamd de „elektronische Perlé vervormingsmeter” die met behulp van een verbindingskoord in het verbindingscircuit van de te meten verbinding werd geschakeld.

Dit was nogal tijdrovend, en daardoor konden slechts een beperkt aantal verbindingen per dag worden gecontroleerd.

De inzenders van toen construeerden een buizengenerator die een rechthoekige blokimpuls leverde waarmee de binnenkomende signalen werden vergeleken.

Met een motorkiezer (900 uitgangen) werden de te onderzoeken verbindingen afgetast.

Een en ander was zodanig ingericht dat inkomend interlokaal verkeer met 25 % vervorming als goed werd geaccepteerd en uitgaand verkeer — vanuit Gv — met 15 %.

Was de vervorming groter dan werd dit in de centrale gesignaleerd door „klein alarm” en tevens kon op een aan de verbinding gekoppelde verreschrijver afgelezen worden welke koppellijn of huurlijn een te grote vervorming vertoonde.

Opgemerkt moet worden dat de ontoelaatbare vervorming van 15 cq 25 % ook van een der gebruikte verreschrijvers afkomstig kon wezen; dit moest nader worden onderzocht.

Inventieve geesten hebben — niet alleen onder technici — gelukkig altijd bestaan.

Beide ideeën, in dit artikel beschreven, zijn toch fraaie voorbeelden van inventief denken.

Dat uitschieters op dit punt hiervoor ruimschoots beloond kunnen worden via een instelling als de Ideeënbus is een goede zaak.

**Waarom zou iemand al 30 jaar
abonnee op het Studieblad zijn?**

**Het Studieblad is oud...
de inhoud is jong!**

De markt van zakrekenmachines anno 1975

J. P. Leeman

Evenals overall elders worden op de Nederlandse markt sinds enkele jaren veel en veelsoortige zakrekenmachines of pocketcalculators aangeboden, die klaarblijkelijk een grote aantrekkingskracht uitoefenen op het koperspubliek. De prijzen waartegen deze handige hulpmiddelen worden aangeboden, lopen bijna analoog aan die van zakradio's, van f 25,— tot f 2.000,—. De geïnteresseerde koper zal zich gemakkelijk laten leiden door het formaat, de kleur en de gemakkelijke bediening en hij zal als vanzelfsprekend aannemen dat het apparaat ook accuraat werkt.

In tegenstelling tot de zakradio die afhankelijk van de prijs gewoonlijk een kwalitatief verschillende prestatie levert, moet de prestatie van de rekenmachine altijd dezelfde zijn, ongeacht de prijs die men ervoor betaalt.

Veel teleurgestelde kopers van zakrekenmachines kunnen bij ervaring beamen dat dit niet altijd het geval is. Een aanzienlijk aantal van de aangeschafte apparaatjes verdwijnt dan ook in een kast of een lade: het leergeld is betaald.

De Kantoor Machine Centrale (K.M.C.) heeft bij Koninklijk Besluit onder meer als taak het keuren en aanschaffen van allerlei kantoorapparatuur, dus ook van zakreken-

machines. Over de ervaringen daarbij opgedaan in het kalenderjaar 1975 wordt hierna ter leringe enige informatie verstrekt.

De keuring van zakrekenmachines bij K.M.C.

In het jaar 1975 werden door de K.M.C. een vijftigtal zakrekenmachines getoetst op hun technische kwaliteiten, die alle in de loop van dat jaar op de markt verschenen. Naast een evaluatie van de technische kwaliteiten werden ook de service-verlening en de begeleidingsmogelijkheden van de betrokken importeurs beoordeeld. In feite zijn alle 50 machines, zoals steeds door K.M.C. voor alle te keuren apparatuur gebeurt, van die importeurs afkomstig die goede service en begeleidingsmogelijkheden geven en van wie verwacht mag worden dat zij dat ook in de toekomst zullen doen.

Bij de test worden een aantal criteria onder ogen gezien.

1. Het *toetsenbord* is uiteraard van essentiële betekenis.

Toch bleken in een aantal gevallen de toetsenborden niet aan de gestelde norm te voldoen. De gebreken waren, dat na enige tijd een of meer toetsen niet meer functioneerden of, dat eenmaal indrukken van een toets meerdere cijfers

op de display produceerde of ook wel, dat een toets een ander cijfer produceerde dan dat waarvan de toets werd ingedrukt.

Tenslotte bleek dat het bewegen of schudden met de rekenmachine al cijfers op de display bracht en dus ook goed geprojecteerde berekeningen in wanorde bracht.

Om dit soort van gebreken werd een 7-tal zakrekenmachines afgekeurd.

2. Goede *soldering en constructie* is uiteraard ook een van de gestelde eisen. Juist omdat het om zakrekenmachines gaat, moet ervan worden uitgegaan dat deze apparaten meer getransporteerd worden, op zak of in een tas worden meegenomen. Schokken en eventuele temperatuurwisselingen mogen dan ook niet van invloed zijn op prestaties.

Daarom zijn het toetsen van de solderingen, van de connector verbindingen en van de mechanische constructie van belang.

Als op deze punten de zakrekenmachine niet betrouwbaar is, kan deze niet goedgekeurd worden.

Vanzelfsprekend kan op dit punt niet worden volstaan met de keuring van een enkel exemplaar, maar worden door de K.M.C. steeds grotere aantallen aan dezelfde toets onderworpen om het toeval uit te sluiten.

Op grond van solderingen en constructiegebreken werd een 10-tal zakrekenmachines niet voor gebruik door de Rijksoverheid geschikt geacht.

In een drietal gevallen bleek dat

door het loslaten van de soldering bij connectorverbindingen, na normaal gebruik, de berekeningen foutieve uitkomsten gaven.

3. De *temperatuurswisseling* waarbij de zakrekenmachines worden gebruikt, is ook een criterium dat wordt onderzocht. In veel situaties zal de zakrekenmachine in de openlucht en onder wisselende weers- en temperatuursomstandigheden gebruikt moeten worden. Ook bij lage temperatuur zal gerekend moeten worden en eventueel zullen de toetsen met normale handschoenen bediend moeten worden.

Deze test wordt op alle aangeboden apparatuur genomen, maar omdat toepassing in de openlucht een niet algemeen vóórkomende toepassing is, werden geen zakrekenmachines bij deze test uit het K.M.C.-pakket genomen.

4. De *batterij-indicatie* is een ander criterium. In sommige gevallen kan de batterij van een zakrekenmachine met behulp van een adaptor opnieuw worden opgeladen; in andere machines moet de batterij vervangen worden, wanneer die leegraakt. Dat zulks het geval is blijkt bij veel zakrekenmachines uit een indicatie n.l. doordat er lichtpuntjes in de display verschijnen of een aangebracht ruitertje. Bij rekenmachines waar geen batterij indicator is ingebouwd blijkt het leegraken van de batterij door het geheel of gedeeltelijk teruglopen van de verlichting op de display, hetgeen voldoende waarschuwing is, mits de machine nog goed blijft

functioneren. Dit laatste bleek bij 7 van de gekeurde machines echter niet het geval te zijn en bijgevolg ontstaat in zo'n geval het risico dat rekenfouten niet worden ontdekt. Een en ander werd bij de zeven gekeurde machines ervaren.

Een complicerende omstandigheid bleek daarbij te zijn dat, zoals bekend, de bijna lege batterij bij niet gebruik van de machine, zich enigszins herstelt en juist bij gebruik in die situaties dus foutieve berekeningen veroorzaakt.

5. Het *batterij verbruik* is een belangrijk aspect bij zakrekenmachines omdat deze — afhankelijk van de kwaliteit — sterk uiteenloopt, van 2,4 ct/rekenuur tot f 1,50/rekenuur.

Bij batterijmachines is het altijd belangrijk batterijen van een betere kwaliteit te gebruiken omdat daarmee het risico van lekkage van de batterij afneemt. Lekkage van batterijen veroorzaakt vaak aanmerkelijke schade en hoge reparatiekosten.

Bij de keuring gaat de K.M.C. ervan uit dat zakrekenmachines met batterij tenminste vier uren moeten functioneren. Bij gevolg moeten 8 machines uit het K.M.C.-adviespakket genomen worden.

Zonder verder op de voor en nadelen van het gebruik van onder andere "liquid cristal"-display technieken in te gaan, zij nog opgemerkt dat display technieken in het algemeen veel stroom gebruiken. Om die reden zijn er machines waarbij gedurende de rekenactivi-

teit, door middel van een schakelaar de display kan worden uitgeschakeld.

SAMENVATTING EN CONCLUSIE

In het kalenderjaar 1975 zijn meer modellen rekenmachines op de markt gebracht dan door de K.M.C. werden onderzocht. Een aantal modellen wordt namelijk niet door de leveranciers voor keuring aangeboden, wellicht o.a. omdat de K.M.C.-eisen genoegzaam bekend zijn en men prefereert risico's van afkeuren te vermijden.

Samenvattend kan gesteld worden dat van de 50 gekeurde machines een 13-tal zonder technisch bezwaar in aanmerking komt voor advisering aan de instanties die een beroep doen op de K.M.C.

Bij gevolg werden dus 37 van de 50 machines niet opgevoerd op de lijst van te adviseren machines en wel om verschillende redenen; slechte constructie en soldering (10), te duur in gebruik (8), ondeugdelijk toetsenbord (7), foutief rekenen bij leegraken van batterij (7), te duur in aanschaf (5).

De conclusie dat van het grote aantal op de markt gebrachte zakrekenapparatuur een aanzienlijk percentage van inferieure kwaliteit is en/of onbetrouwbaar functioneert, ligt voor de hand en wijkt in feite niet af van de trend die ook in de totale rekenmachine branch moest worden geconcludeerd.

Halfgeleiders

Drs. C. Vader
vervolg van blz. 244

Veldefect-transistoren (FET's)

De junctie-FET (J-FET)

De J-FET bestaat, evenals de bipolaire transistor, uit 3 lagen van afwisselende polariteit, dus pnp of npn.

De geleiding vindt echter niet plaats in de diepte-richting, loodrecht op het oppervlak, zoals bij de bipolaire transistor, doch evenwijdig aan het oppervlak, lateraal.¹

Beschouwen we als voorbeeld de n-kanaal J-FET. (Het p-kanaal type werkt op precies dezelfde wijze doch met tegengestelde polariteit). De structuur is pnp, alleen het n-gedeelte is bij normaal gebruik stroomvoerend.

De 2 plaatsen waar het n-gebied aan de oppervlakte treedt heten source en drain,² de verbinding tussen source en drain heet channel of kanaal.

Zie fig. 16. Tussen de p-gebieden, gates of poorten geheten, en het n-gebied vormt zich een depletielaag. Door een voldoende hoge spanning tussen de gates en het n-gebied kunnen beide depletiegebieden zo breed worden gemaakt, dat het gehele kanaal binnen de depletie valt; dan is er geen geleidende verbinding meer tussen source en drain.

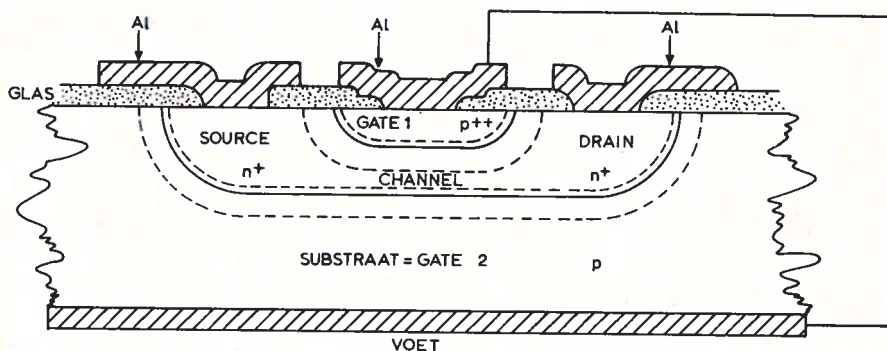


Fig. 16: Opbouwschema van de J-FET.

¹ lateraal = zijdelings

² source = bron

drain = afvoer

} (van ladingdragers)

De gate-spanning waarbij dit gebeurt heet de pinch-off spanning (afknijp-spanning), deze ligt meestal tussen -3 en -10 V.

De volgende symbolen zijn van toepassing:

spanning tussen drain en source	$= U_{DS}$
spanning tussen gate en source	$= U_{GS}$
spanning tussen drain en gate	$= U_{DG}$
pinch-off spanning	$= U_P$
stroom tussen drain en source	$= I_{DS}$
stroom tussen gate en source	$= I_{GS}$
verzadigingsstroom bij $U_{GS} = 0$	$= I_{DSS}$

Bij $U_{DG} = -U_P$ vindt er een afsluiting plaats aan de drain-zijde.

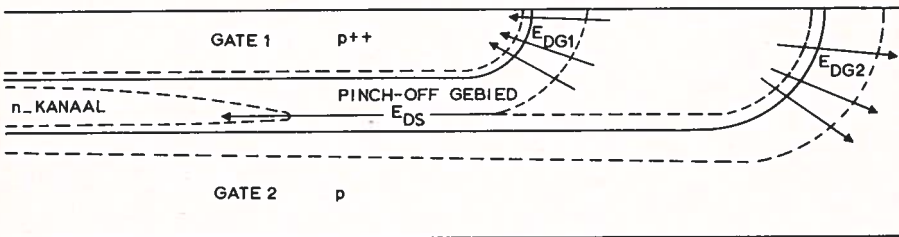


Fig. 17: Pinch-off.

Deze leidt niet tot het sperren van de stroom, want het veld over dit depletiegebied, het z.g. pinch-off gebied, is zodanig gericht dat het de beweging der ladingdragers niet tegenwerkt, zoals bij een normale junctie, doch integendeel, ladingdragers uit het kanaal het pinch-off gebied binnen trekt. Dit verschijnsel wordt injectie van ladingdragers genoemd. Zie figuur 17.

Bij constante U_{GS} is een variatie in U_{DS} gelijk aan een variatie in U_{DG} , $\Delta^1 U_{DS} = \Delta U_{DG}$.

Een hogere U_{DG} leidt tot een grotere lengte van het pinch-off gebied, hetgeen een grotere weerstand tussen source en drain betekent.

Een hogere U_{DS} betekent een hogere spanning over het pinch-off gebied.

Beide effecten werken elkaar tegen, het gevolg hiervan is dat bij $U_{DS} > -U_P$ de drainstroom weinig afhankelijk is van U_{DS} en bijna geheel bepaald wordt door U_{GS} .

Een tamelijk ingewikkelde berekening toont aan dat bij $U_{DS} > -U_P$ de

¹ $\Delta =$ variatie of kleine verandering.

drain-stroom in redelijke benadering voldoet aan de formule

$$I_{DS} = I_{DSS} \left(1 - \frac{U_{GS}}{U_P} \right)^2$$

Dit betekent, dat als U_P en I_{DSS} gegeven zijn, de complete (benaderde) karakteristiek met weinig moeite geconstrueerd kan worden.

Voorbeeld: $U_P = -5 \text{ V}$, $I_{DSS} = 10 \text{ mA}$

Het kanaal zit dicht bij $-U_{GS} \geq 5 \text{ V}$.

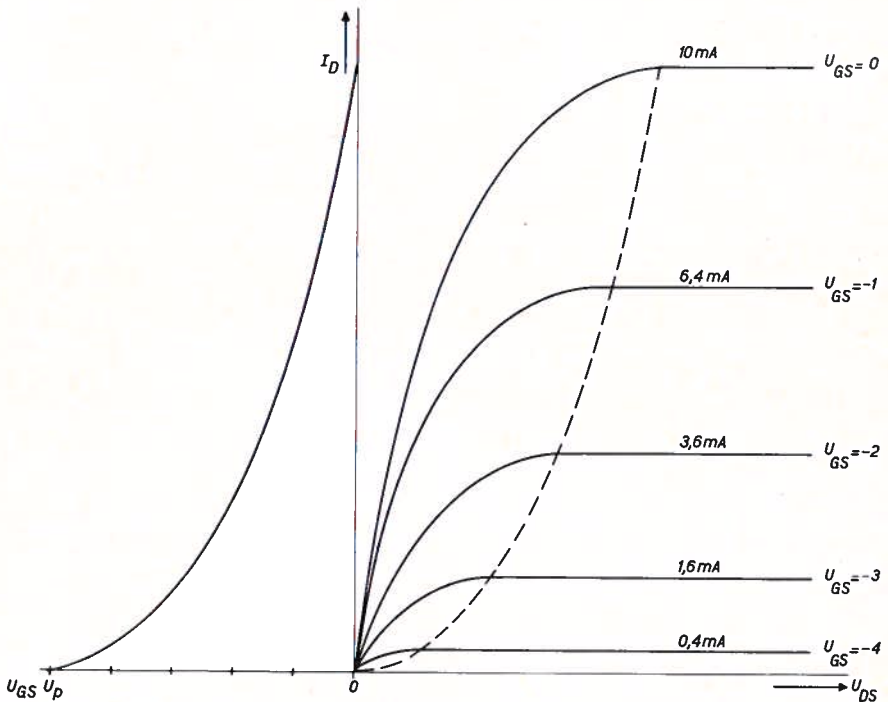


Fig. 18: Junctie-FET karakteristiek.

De karakteristiek van fig. 18 lijkt veel op die van de penthodbuis, en is zelfs nog fraaier. Het hoeft dan ook geen verbazing te wekken, dat de fabriek Teledyne een FET-schakeling op de markt brengt, FETRON geheten, die speciaal bedoeld is om in bestaande apparatuur de buis te vervangen. De voet van deze FETRON is pen voor pen gelijk aan die van de buis.

Zie fig. 19.

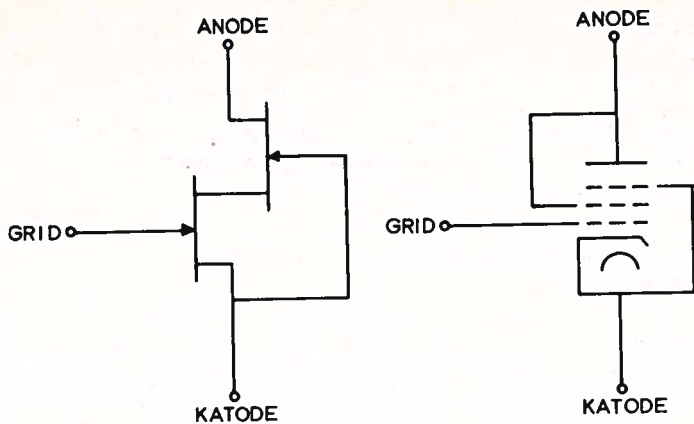


Fig. 19: FETRON.

Er zijn 2 toepassingen waarvoor de J-FET bij uitstek geschikt is, nl. als Analog Switch en voor HF versterking.

Analog Switch transistoren hebben een zeer lage doorlaatweerstand bij $U_{GS} = 0$, nl. 1 tot 10Ω . Ze mogen dan ook nooit tot I_{DSS} gedreven worden, want bij $R_{DS} = 5 \Omega$, $U_P = 5 V$, is $I_{DSS} \approx 1 A$.

Bij $U_{DS} = 15 V$ is dan de warmteproductie $15 W$.

Analog Switch transistoren kunnen met succes relais vervangen mits de te sperren spanning beneden $25 V$ blijft; de breakdown spanning U_{DSB} is nl. meestal $\approx 30 V$.

Belangrijke voordelen t.o.v. relais zijn:

- a. het ontbreken van bewegende delen
- b. geen stroom nodig in de houdtoestand
- c. zeer snelle werking (inde orde van μ sec.)

Hoogfrequent transistoren hebben een doorlaatweerstand in de orde van $1 k\Omega$.

Het voordeel van de FET als versterkingstransistor is dat het ingangssignaal, op de capacatieve stroom na, zo goed als stroomloos is, waardoor het ingangsvermogen uiterst gering is. De afsnijfrequentie is gewoonlijk van de orde $1 GHz$.

Een bezwaar van de J-FET is de grote exemplarspreiding; binnen 1 type kan U_P liggen tussen b.v. $-3 V$ en $-10 V$ en I_{DSS} tussen $3 mA$ en $15 mA$. In versterkerschakeling is dan ook een forse tegenkoppeling dwingend vereist.

De MOS-FET

Het actieve deel van de MOS-FET bestaat uit 3 lagen:

M = metaal, gewoonlijk Al, doch ook wel Mo of zelfs poly-silicium

O = oxyde, SiO_2 = glas, doch ook wel Si_3N_4 of Al_2O_3

S = semiconductor of silicium.

Deze lagen zijn weergegeven in fig. 20.

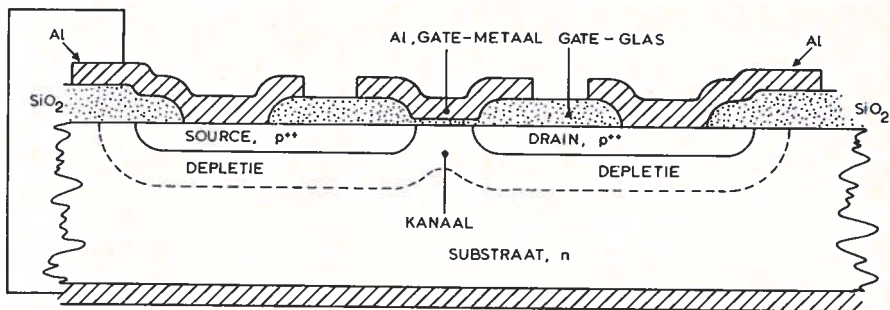


Fig. 20: Doorsnede MOS-transistor.

De tot nu toe in de schakeltechniek meest gebruikte MOS-FET is het p-kanaal verrijkingstype, de beschrijving zal dan ook in hoofdzaak op dit type gericht zijn.

In tegenstelling tot bipolaire transistoren, waarbij de concentratie en indringdiepte der doteringen bepalend zijn voor de eigenschappen, zijn bij de MOS-FET de kwaliteit en de dikte van het gate-glas de belangrijkste parameters.³ Heeft men deze eenmaal in de hand, dan zijn de overige eigenschappen alleen nog maar afhankelijk van de geometrie.⁴

Doordat het grensvlak tussen glas en silicium bij n-type materiaal gemakkelijker op de juiste kwaliteit te handhaven is dan bij p-type, werd tot nog toe bij voorkeur de gate aangebracht boven n-type Si.

De geleiding wordt verzorgd door positieve landingdragers (gaten).

Het kanaal wordt gevormd tussen 2 ondiepe p-diffusiegebieden; essentieel hierbij is, dat het substraat in geringe mate n-gedoteerd is.

De volgende symbolen zijn van toepassing:

E_T = drempelveld, bij overschrijding, waarvan het kanaal gevormd wordt

E_{DS} = drain-source veld

³ parameters: gegevens die van invloed zijn

⁴ geometrie: vormgeving.

E_{GS}	=	gate-substraat veld
d_g	=	glasdikte (gate-glas)
L	=	kanaallengte
W	=	kanaalbreedte
U_T	=	drempelspanning
U_{DS}	=	drain-source spanning
U_{GS}	=	gate-substraat spanning

Brengt men op de gate een negatieve spanning ten opzichte van het substraat aan ($U_{DS} < 0$), dan zal aanvankelijk de depletielaag zich uitbreiden. Het systeem gate-glas-depletie-substraat gedraagt zich als een condensator met het glas en de depletiezone als diëlektrica in serie.

De depletielaag bevat uitsluitend vaste positieve ladingen. Vanaf een bepaalde veldsterkte, het drempelveld E_T , kunnen de vaste ladingen in de depletielaag geen evenwicht meer maken met het ladingsoverschot in het gate-metaal.

Uit de doteringsgebieden worden minderheidsladingdragers naar de depletiezone gezogen, die daarin vrijelijk doordringen, daar de depletiezone geen negatieve ladingdragers bevat. Op deze wijze wordt in de depletielaag een p-type gebied gevormd, dat de beide diffusiegebieden geleidend met elkaar verbindt.

Om een indruk te geven van de orde van afmetingen:

$$\begin{array}{lll} d_g \approx 0,1 \mu\text{m} & \text{diffusiediepte} \approx 1 \mu\text{m} \\ L = 5 \sim 10 \mu\text{m} & \text{glasdikte buiten de gate: } 0,6 \sim 1,5 \mu\text{m} \end{array}$$

Berekeningen, welke we hier achterwege laten, maken het mogelijk een — theoretische — MOS-FET karakteristiek op te zetten. Zie fig. 21.

In fig. 22 is de werkelijke MOS-FET karakteristiek uitgezet.

In fig. 21 ziet men dat bij $U_{GS} = -10 \text{ V}$ en $U_{DS} \cong 1 \text{ V}$, de doorlaatweerstand $1 \text{ K-}\Omega$ is, hetgeen overeenkomt met $10 \text{ K-}\Omega/\square$.

De drempelspanning $U_T = E_T d_g$ wordt bepaald door:

- de concentratie van minderheidsladingdragers in het substraat; deze concentratie is omgekeerd evenredig met de dotering. Een lage drempelspanning wordt bevorderd door een lage substraatdotering.
- de aanwezigheid van statische ladingen in het gate-glas. Vaste ladingen hebben een constante invloed op de drempelspanning; beweeglijke ladingen als b.v. Na^+ ionen zijn echter zeer gevaarlijk, daar deze de eigenschappen in de loop van de tijd sterk doen verlopen.

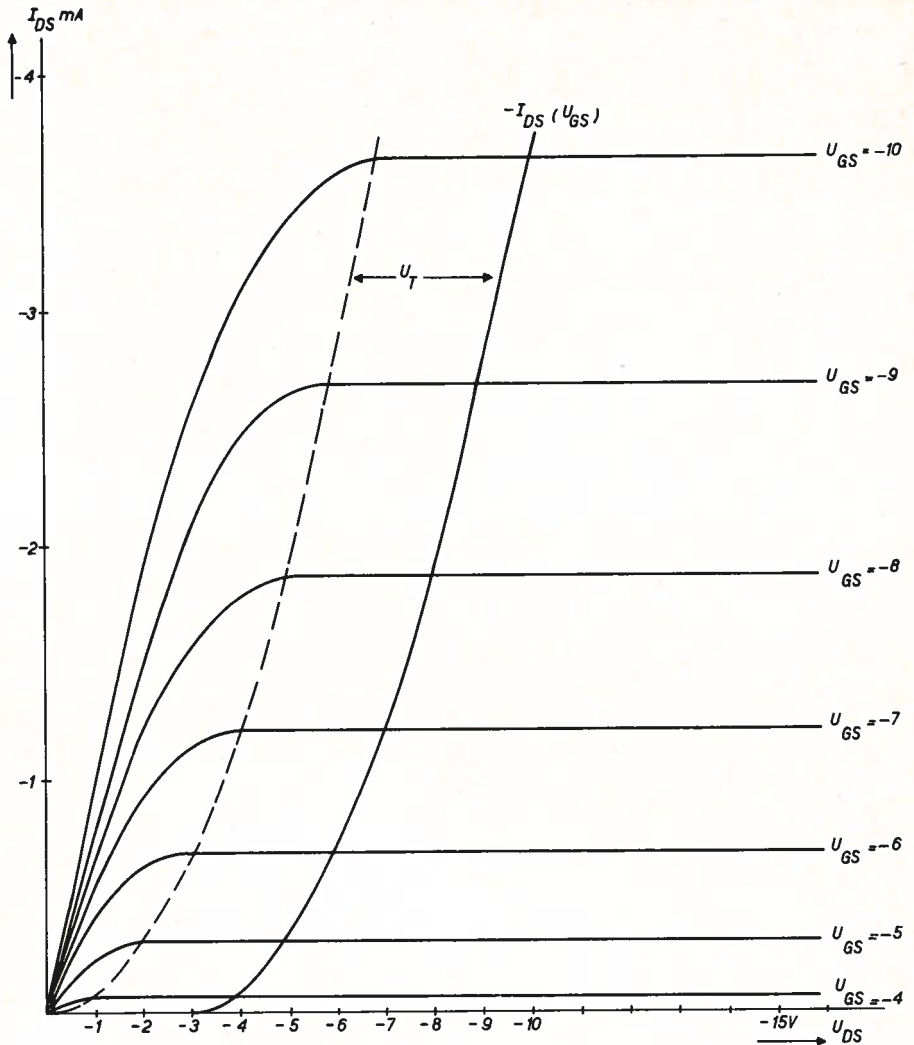


Fig. 21: Theoretische MOS-FET karakteristiek.

Daarom is het in de eerste plaats van belang zo schoon mogelijk te werken bij de gate-oxydatie. Bovendien wordt het gate-glas aan de bovenzijde met fosfor gedoteerd, dat beweeglijke ionen vangt en vasthoudt.

- c. de dikte van het gate-glas; de drempelspanning is hiermee ongeveer rechtevenredig.

Ook de MOS-FET is bruikbaar als analog switch mits men geen al te hoge eisen stelt aan het geleidingsvermogen; de doorlaatweerstand is zelden minder dan 25Ω bij $U_{GS} = -25 \text{ V}$.

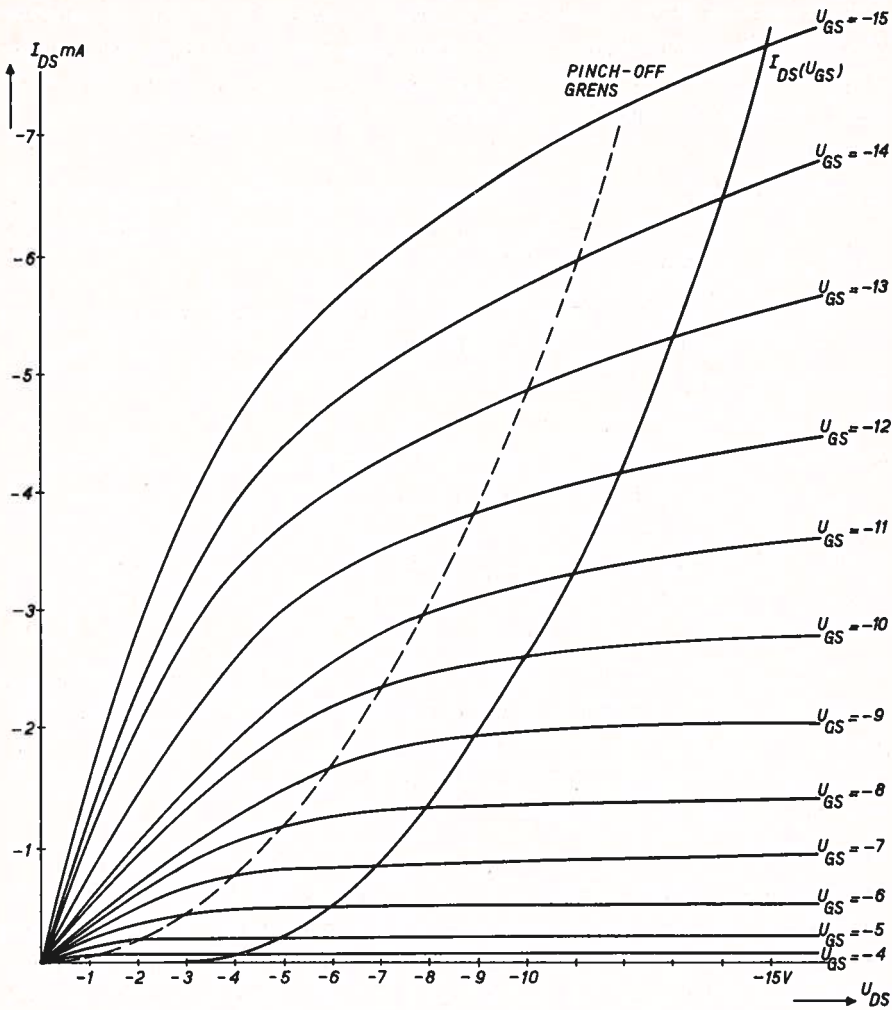


Fig. 22: Werkelijke MOS-karakteristiek.

Bij toepassing van de MOS-FET in versterkerschakelingen moet de instelling niet te laag gekozen worden in verband met de interface-ruis. De geleiding vindt nl. niet plaats in een fraai monokristal, doch in een dunne oppervlaktelaag, aan de ene zijde begrensd door het substraat van monokristalstructuur, aan de andere zijde daarentegen afgesloten door een laagje (SiO_2) van ordeloze structuur. Het Si dat zich rechtstreeks onder het glas bevindt is oppervlaktemateriaal met veel "dangling bonds", dat zijn onbezette valenties. Van een enigszins regelmatige structuur is in dit gebied geen sprake, hetgeen tot uiting komt in de grensvlak-ruis.

Zolang men niet onder in de karakteristiek zit doch in of boven het midden, hoeft men geen grensvlak-ruis te duchten, daar dan het geleidingskanaal een zekere dikte heeft. Bij gebruik als analog switch wordt de MOS-FET maximaal uitgestuurd, waardoor de dikte van het geleidingskanaal zo groot mogelijk is.

Bij de MOS-FET van het verarmingstype is reeds bij spanningloze gate ($U_{GS} = 0$) een kanaal aanwezig. Dit wordt in vele gevallen verkregen door ion-implantatie, een zeer moeilijke techniek.

In het geval van het n-kanaal type geschiedt de implantatie met fosforionen; deze kunnen door het dunne gate-glas heen dringen, doch buiten de gate-gebieden stranden ze in het dikke glas. Op deze wijze wordt tevens het glas met fosfor gedoteerd.

De werking van het verarmingstype is een combinatie van de karakteristieken van de J-FET, die geheel volgens het verarmingsprincipe werkt en die van het verrijkingstype. Beschouwen we het n-kanaal verarmingstype, dan heeft bij $U_{GS} < 0$ vernauwing van het kanaal plaats; bij $U_{GS} = 0$ is het geleidingsvermogen echter nog niet maximaal want bij $U_{GS} \geq 0$ gaat de MOS-FET in verrijking.

De meest uitgebreide toepassing vindt de MOS-FET in de schakeltechniek; vrijwel zonder uitzondering betreft het hier het verrijkingstype, hetzij met p-channel hetzij met p en n channel gecombineerd.

Sinds enkele jaren wordt de n-kanaal techniek met succes toegepast, vooral voor grote geheugenschakelingen.

Uit de formules blijkt dat de dotering vrijwel geen invloed heeft op de karakteristiek (alleen U_T hangt af van de substraatdotering). De karakteristiek wordt ongeveer geheel bepaald door de lengte-breedte verhouding van het kanaal. Bovendien bevatten de formules geen exponentiële factoren, doch uitsluitend lineaire en quadratische. Dit maakt het ontwerpen van en het werken met MOS-FET schakelingen zeer aantrekkelijk.

Enige voorzichtigheid is geboden ten aanzien van de gate-spanning; bij een spanning van 70 - 100 V wordt nl. het dunne gate-glas gekraakt. Haarkammen, nylon kleding, een droge huid enz. kunnen gemakkelijk tot spanningen van tientallen kV leiden en daar de gate-capaciteit C_{GS} gewoonlijk slechts enkele tienden pF bedraagt, die van de mens echter ongeveer 100 pF, wordt de via het lichaam en de handen overgedragen spanning nauwelijks „verdund”.

Moderne uitvoeringen zijn echter bijna altijd beveiligd met diodes en weerstanden tussen de gate en het substraat. Wel heeft dit een gate-lekstroom van de orde 0,1 nA ten gevolge, doch hiertegen zal men zelden bezwaar kunnen hebben.

CAPACITORS

QUESTION

A capacitor of $0.1 \mu F$ capacitance, **charged** * to a potential difference between plates of 100 volts, is **discharged** * through a resistor of 1 megohm.

Calculate *

- (i) the initial **value** * of the discharge current,
- (ii) its value 0.1 second later,
- (iii) the **initial rate of decay** of the capacitor voltage,
- (iv) the energy dissipated in the resistor.

ANSWER

The current in the 1 megohm resistor at any instant is given by

$$i = \frac{v}{10^6} \text{ amp where } v \text{ is the voltage at that moment.}$$

- (i) Initially $v = 100$ volts

$$\therefore i = \frac{100}{10^6} \text{ amp} = \underline{\underline{100 \text{ microamp.}}}$$

- (ii) The "time constant" of the combination is given by capacitance \times discharging resistance.

$$\begin{aligned} &= 0.1 \times 10^{-6} \times 10^6 \text{ seconds} \\ &= 0.1 \text{ second} \end{aligned}$$

Now in a time interval equal to the "time constant" after the moment of connexion of the resistor the discharge current falls to $\frac{1}{e}$ of its initial value, where $e = 2.713$.

$$\begin{aligned} \therefore \text{Current after } 0.1 \text{ second} &= \frac{1}{2.713} \times 100 \text{ microamp} \\ &= \underline{\underline{36.2 \text{ microamp.}}} \end{aligned}$$

- (iii) The voltage between the plates is related to the charge Q coulombs on a capacitance of C farads by

$$V = \frac{Q}{C}$$

Hence, for a given fixed capacitance discharging through a resistance, rate of decay of voltage =
$$\frac{\text{Rate of loss of charge in coulombs per second}}{\text{Capacitance in farads}}$$

But the initial current = 100 microamp
 = 100 micro-coulombs per second rate of loss of charge.

∴ Initial rate of decay of voltage

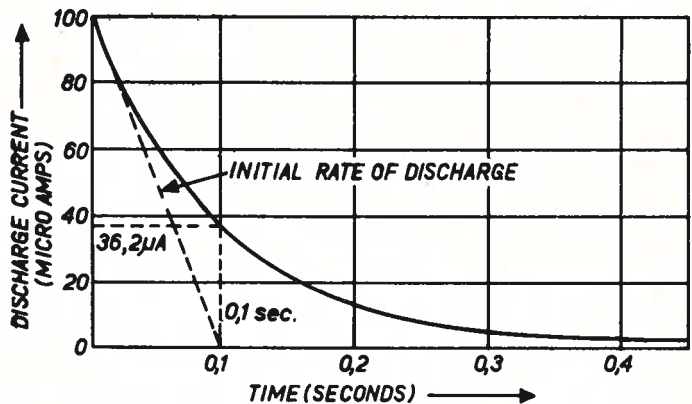
$$= \frac{100 \times 10^{-6}}{0.1 \times 10^{-6}} = \underline{1,000 \text{ volts/second.}}$$

(iv) The energy dissipated in the resistor equals the total energy stored in the capacitor before discharge commenced

$$= \frac{1}{2} CV^2 = \frac{1}{2} (0.1 \times 10^{-6}) \times (100)^2$$

$$= \underline{0.0005 \text{ joule.}}$$

The discharge-current/time curve, as shown in the sketch, will follow an exponential curve $I = I_0 e^{-t/CR}$ where t is the time from the commencement of discharge.



Naar: Model Answers, BPO — El. Eng. Journal.

Words and phrases marked with an asterix are explained before.

the initial rate of decay of the capacitor voltage = de beginsnelheid waarmee de condensatorspanning weglekt

decay = verval, bederf

fall into decay = in verval raken

dental decay = tandbederf

hence = vandaar, om die reden

ook: van nu af; a week hence = over een week

commencement of discharge = begin van de ontlading

commencement = begin, aanvang

to commence is een synoniem van "to begin" en "to start"

commencing salary = aanvangsalaris

Golven en frekwenties in de radiokommunikatie

Er wordt in de radiocommunicatie gebruik gemaakt van verschillende banden van LF via VHF naar SHF.

De eerste vraag is: „Wat zijn (radio)golven?” Het eenvoudigste kunnen we dit demonstreren door op een windstille dag een steen midden in een vijver te gooien. We zien dan waar de steen het water raakt een golfslag ontstaan, die zich in alle richtingen van het punt van oorsprong verwijderd.

De hoogte van de golf zal naarmate hij zich verder van het middelpunt bevindt, steeds kleiner worden tot hij geheel is verdwenen. Er is echter één bijzonderheid: de hoeveelheid energie die bij de oorsprong is ontstaan, is gemeten op elke willekeurige afstand daarvan, even groot. Immers, deze energie heeft zich dan over een groter oppervlak verspreid. Dit verklaart ook het kleiner worden van de golfhoogte.

Wanneer we nu de afstand meten tussen twee golftoppen dan noemen we die afstand de golflengte en als we gedurende één seconde meten hoeveel toppen er een vast punt passeren dan hebben we bovendien de frekwentie gemeten (Hertz).

Laten we nu nagaan hoe radiogolven zich voortplanten wat sterk afhankelijk is van de gebruikte frekwentie. We kunnen die radiogolven in drie categorieën indelen:

A. Grondgolven

In het algemeen zijn dat de lage frekwenties die we de zeer lange golf (VLF), de lange golf (LF) en de middengolf (MF) noemen. De voortplanting van deze golven volgt de kromming van de aarde totdat de energie door de aarde

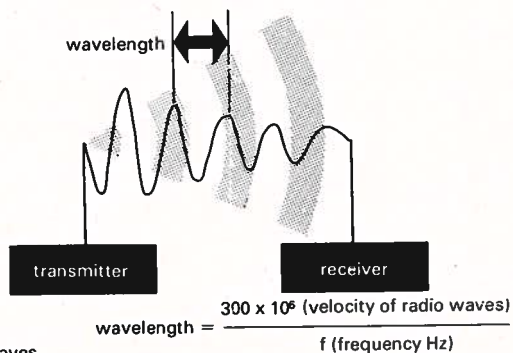


fig. 1. Waves

is geabsorbeerd. Voor goede verbindingen met deze golflengten waren en zijn zeer krachtige zenders nodig.

B. Luchtgolven

Deze golflengte wordt in het algemeen de korte golf (10-100 meter) genoemd, die we aanduiden met HF. De golven volgen maar in zeer geringe mate de kromming van de aarde, maar zij gaan wel rechtstreeks naar de hogere luchtlagen om daar te worden gereflecteerd en naar de aarde terug gezonden. De reflector die zich op ongeveer een hoogte van 400 kilometer bevindt, noemen we de ionosfeer.

De ionosfeer reflecteert radiogolven soms meerdere malen wat het mogelijk maakt dat we met een kleinvermogenzender, onder bepaalde omstandigheden de gehele aarde kunnen omspannen. Een nadeel is echter dat de ionosfeer niet altijd stabiel op dezelfde hoogte aanwezig is en dat de verandering sterk afhankelijk is van plaats, tijd van de dag en de tijd van het jaar.

Verbindingen op deze golflengte zijn daarom niet altijd even betrouwbaar.

C. Ruimtegolven

Hiermee worden in het algemeen golflengten bedoeld korter dan 10 meter die we aanduiden met zeer korte golf (VHF, UHF of SHF). De voortplanting van deze golven kunnen we vergelijken met die van een lichtbundel die alleen maar gezien (ontvangen) kan worden wanneer er tussen de lichtbron en de ontvanger geen obstakels aanwezig zijn. Ruimtegolven worden ook door de ionosfeer niet gereflecteerd. Een en ander houdt in dat deze golven alleen voor de korte afstand kunnen worden gebruikt. Immers, alleen op zichtafstand. Voor communicatie in de ruimte is deze golflengte echter uitstekend geschikt zodat hij dan ook veelvuldig wordt gebruikt voor verbindingen met vliegtuigen en de laatste jaren ook voor de ruimtevaart.

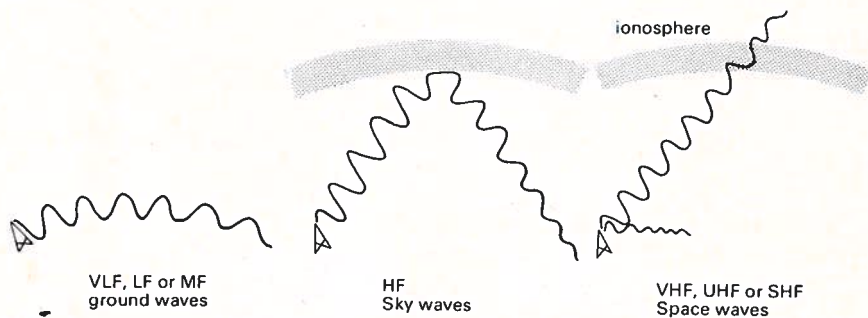


fig. 2. Radio waves

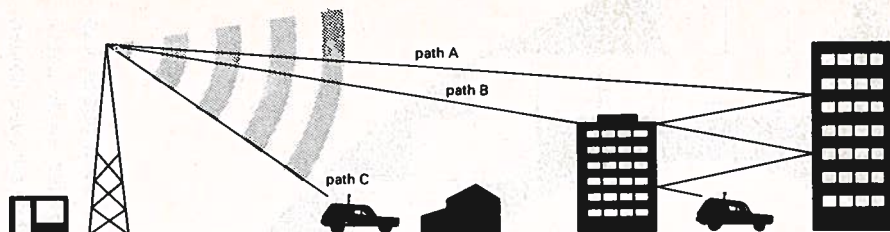


fig. 3. Signal paths

Voor gebruik op aarde hebben ruimtegolven echter het voordeel dat zij op betrekkelijk korte afstand meerdere malen kunnen worden gebruikt zodat één enkele golflengte verschillende gebruikers kan hebben. Bij gebruik in en rond steden heeft deze golflengte het voordeel dat hij door gebouwen, bruggen en andere obstakels gemakkelijk wordt gereflecteerd (zoals licht door spiegels) zodat toch goede verbindingen mogelijk zijn, ook waar men geen direct zicht op de zender heeft.

De golflengte van deze radiogolven zijn zo kort dat we hen niet meer aanduiden met de lengte maar met de frekwentie. Bovendien is er een verdeling gemaakt in 30-300 Megahertz (VHF), 300-3.000 Megahertz (UHF) en 3.000-30.000 Megahertz (SHF).

De PTT heeft voor particulier gebruik in Nederland een tweetal banden gereserveerd: één in de VHF en één in de UHF, namelijk van 148-174 Megahertz en van 450-470 Megahertz. Gebruik van deze banden betekent dan ook dat alleen op zichtafstand kan worden gewerkt.

(Uit Teleflash. Uitgave: Vanandel B.V.)

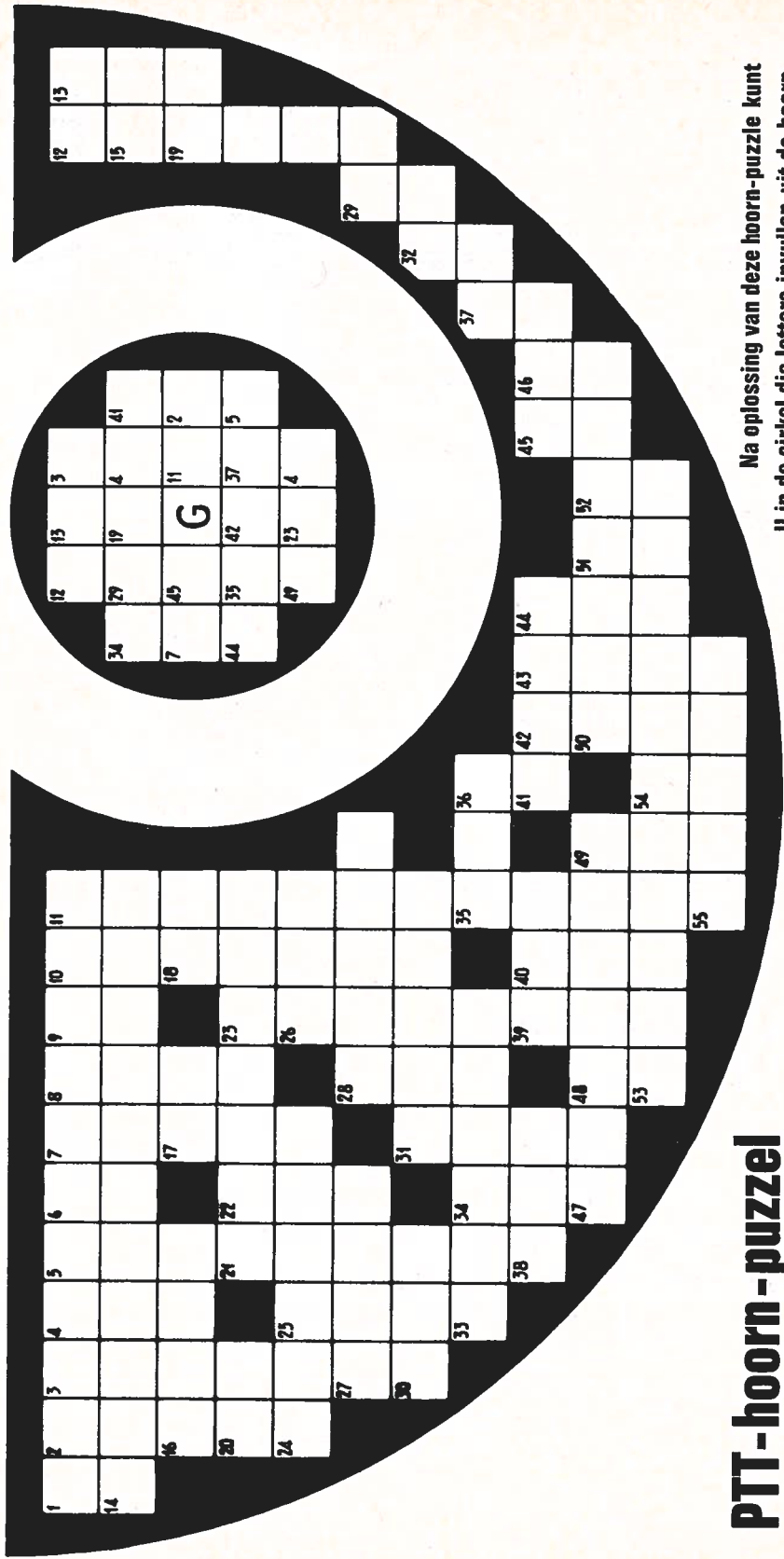
Abonneer uzelf — of uw collega —
op het **STUDIEBLAD PTT.**

Ab. prijs f 1,— per maand, in te houden op uw salaris. *

Vermeldt naam, adres en dienstonderdeel op een willekeurig stukje papier en zendt dit — in dienstenvolp — aan:

PROPAGANDA — STUDIEBLAD PTT
REVIUSDREEF 7 — LEIDERDORP.

* voor niet PTT'ers f 24,— per jaar.



PTT-hoorn - puzzel

Na oplossing van deze hoorn-puzzel kunt
 U in de cirkel die letters invullen uit de hoorn,
 waarvan de nummers met elkaar overeen komen.
 Bij goede oplossing ontstaat in de cirkel een woord, dat betrekking heeft op de PTT.

Horizontaal:

1. bewoner van een burcht,
12. rivier in Italië,
14. soort plant,
15. voertuig,
16. verharde huid,
17. aartsbisschop (Lat. afk.),
18. bijvoorbeeld (Lat. afk.),
19. achter,
20. regeringsreglement (afk.),
21. plotselinge (schrik),
24. plaats in Gelderland,
26. rijksinstelling (afk.),
27. bijbelse naam,
28. puntig voorwerp,
29. oude lengtemaat,
30. meisjesnaam,
31. beroep,
32. rivier in Rusland,
33. oplettend,
35. hoofddirectie (PTT-afk.),
37. vorm van zijn,

38. van het Heilige Roomse Rijk (Lat. afk.),

39. muziknoot,
41. oudijsslands prozawerk,
45. telwoord,
47. iedereen,
50. aantrekken,
53. soort gebak,
55. flinke kerel.

Vertikaal:

1. vogel,
2. wakker,
3. roofvogel,
4. ogenblik,
5. waar ingeënt wordt,
6. maanstand (afk.),
7. boomloze steppe,
8. plaats in België,
9. maanstand (afk.),
10. gewelddadige verwijdering
11. veld op een schild,
12. rechthoekig plat vlak,

13. bid (Lat.),
22. weide in het hooggebergte,
23. spuiten,
25. profeet,
28. schrijfgerei,
29. getij,
31. welzijn,
32. dier,
34. open plek in het bos,
36. pers. vnv.,
37. voorzetsel,
40. familielid,
42. gegevens,
43. jongensnaam,
44. (op recepten) van elk even-
veel,
45. water in Friesland,
46. voegwoord,
48. bergplaats,
49. dwaas,
51. titel (afk.),
52. oude testament (afk.),
54. Franse N.V.

Brandweer-aanvalsplan in mum van tijd op tafel

Brandweerkorpsen beschikken over aanvalsplannen van de belangrijkste gebouwen en objecten in hun bestrijdingsgebieden.

Zodra een brandmelding betreffende een belangrijk gebouw is ontvangen, wordt het aanvalsplan uit de kast gehaald en wordt aan de hand van de daarin staande gegevens het aanvalsplan uitgewerkt.

Terwijl spuitwagens en ladderwagens zich naar de plaats van het onheil spoeden, wordt per mobilfoon het aanvalsplan doorgegeven aan de bemanning.

Het is wel zaak het betreffende aanvalsplan binnen een paar tellen op tafel te hebben liggen, opdat bestrijding zo snel en efficiënt mogelijk kan worden gevoerd.

Wat staat er in zo'n aanvalsplan ?

In de eerste plaats hangt dat in grote mate af van het gebouw waarin de brand is uitgebroken. Dat kan een kerk zijn, een bioscoop, een groot archief, een dierenasiel, enz.

Deze verscheidenheid betekent dat er per object andere mensen moeten worden gewaarschuwd. De ene keer een stoker, een andere keer de conciërge en weer een andere keer de dierenbescherming.

De telefoonnummers van deze betrokkenen staan in het aanvalsplan. Daarnaast gegevens over aanrijroutes, situatieschetsen ter plekke, brandkranen, en of er al dan niet chemische of zelfs nucleaire stoffen aanwezig zijn.

Hoe krijgt de brandweer de aanvalsplannen snel op tafel ?

Per korps verschilt dat. Een mogelijkheid is dat de plannen in hangmappen zitten, die netjes in een kast zijn opgeborgen.

Als een melding binnenkomt wordt de bewuste hangmap gelicht en zal daaruit instructie worden gegeven. Deze manier van werken vergt altijd nog enige tijd; de man moet naar de kast lopen, de hangmap lichten, het aanvalsplan doornemen en de relevante informatie doorspelen aan de bemanning in de wagens.

Als er zo'n hangmap niet goed wordt opgeborgen, dan gaat met het zoeken kostbare tijd verloren.

Om daarvan gevrijwaard te blijven, levert Koning en Hartman snelle digitale apparatuur, waarmee de zoektijd aanmerkelijk wordt bekort. Die apparatuur bestaat uit twee units: een snelle digitale cassetterecorder en beeldschermstation met toetsenbord. Beide apparaten kunnen onder handbereik van de mobilofonist aan de meldtafel worden opgesteld.

De gegevens uit het aanvalsplan worden met behulp van het toetsenbord op het Westinghouse beeldschermstation ingevoerd.

Het elektronisch brein van de Sykess cassetterecorder slaat alle gegevens op en zorgt er tevens voor dat nooit het verkeerde aanvalsplan kan worden gelezen. Dit uitlezen gebeurt ook weer op het Westinghouse station.

Met deze beide apparaten beschikt een brandweerkorps over een „on-line” gegevens-opslag-systeem, waarin bestanden van aanvalsplannen kunnen worden opgeslagen, die dan willekeurig toegankelijk zijn met een zeer korte toegangstijd.

Met dit systeem kunnen ook zeer eenvoudige mutaties in de tekst worden aangebracht, zonder dat het hele geheugen hoeft te worden gewist.

LAAT UW STUDIEBLADEN NIET SLINGEREN BINDT ZE IN!

Er zijn nog linnenbanden verkrijgbaar.

Banden 1975 à f 2,50

Banden 1974 à f 2,— *

Bestelling:

door storting op gironummer **4073**

van het Studieblad PTT te Den Haag

onder vermelding van het gewenste aantal.

Het bestelde wordt u z.s.m. toegezonden.

* Oudere banden zijn niet meer in voorraad.

Telecommunicatienetten, netmodellen, heuristiek, kostenberekening, grafentheorie

Kraetzig, S.

Fernmelde Ing. 30 (1976) 2.

De huidige planningsmethoden voor de uitbreiding van het telefoonnet hebben tot doel de bestaande middelen zoals centrales en kabels aan te passen aan de stijgende abonnee-aantallen en aan het toenemende verkeersaanbod.

Op lange termijn bieden deze methoden geen waarborg voor een optimale netstructuur. Bovendien voldoet de huidige netvorm niet aan de moderne inzichten. Lange-termijn planning en uniforme voorspellingsmethoden kwamen in de netvorm niet tot uitdrukking. De hoofdpstdirectie van Neurenberg (OPD) zocht daarom naar een theoretisch netmodel dat genoemde onvolkomenheden uitsluit en dat opheldering geeft over de wijze waarop het bestaande telecommunicatienet moet worden uitgebouwd. Een poging wordt ondernomen om door middel van optimaliseringsmethoden m.b.v. computers een aantal van de vele parameters van een telecommunicatienet (kabelsoorten, transmissiemedia, grootte van de centrales, bedrijfsgegevens) in hun kostenbeïnvloedende werking onder controle te krijgen. In dit deel komen hier verder de volgende onderwerpen aan de orde: grafentheorie, netwerktheorie, kosten, heuristische oplossingsmethoden, algoritmes, bundelafmetingen en totale kosten, vergelijking met vroegere planningsmethoden toepassing op het net van het OPD-gebied van Neurenberg. Opgemerkt wordt nog dat uit gegevens uit de V.S. blijkt dat een besparing van 8 - 10 % op de jaarlijkse investeringskosten mogelijk is.

Beheersing van technologische vernieuwing

Alphen aan den Rijn, Samsom Uitgeverij, 1976

In deze studie gaat het over innovatie of vernieuwing in de zin van het ontwikkelen en op de markt brengen van nieuwe producten. Vernieuwing wordt noodzakelijk geacht om te kunnen voldoen aan de steeds veranderende eisen en wensen van de samenleving.

Onder beheersing wordt verstaan de mogelijkheid om de vernieuwingsbezigheden in de hand te houden.

De verschillende fasen van het vernieuwingsproces worden aangegeven. Uitbreiding en verbetering van diensten, werkgelegenheid, ontwikkeling van de samenleving, milieuverontreiniging, verandering van de natuurlijke omgeving worden van verschillende kanten bekeken.

De volgende vragen komen aan bod:

1. Wie beslissen er in onze economische orde over de industriële vernieuwingen en wie of wat beïnvloeden die beslissingen ?
2. Zou dat ook anders moeten of kunnen ?

Hoofdstuk 4 behandelt een case-study over de invoering van zwart-wit televisie in Nederland.

Televisie werd als voorbeeld gekozen omdat:

1. het van ingrijpende betekenis is geweest voor de samenleving
2. er meerdere instanties bij de invoering betrokken zijn geweest (regering, PTT, Philips, omroeporganisaties zoals NOZEMA)
3. het invoeringsproces grotendeels kon worden nagegaan.

Kabeltelevisie via glasvezelkabel

Kabelvisie 3 (1976) 2.

In februari 1976 is in de Zuid-Engelse badplaats Hastings een traject glasvezelkabel in gebruik genomen met een lengte van 1427 meter. Het traject maakt deel uit van het kabel-televisienet van het Britse bedrijf Rediffusion. Ombouw van het hele hoofdnet met glasvezelkabel behoort tot de plannen, die zich thans in de eerste fase van uitvoering bevinden. Bij dit kabelnet worden de abonnees via "multi-pair" kabels aangesloten. Deze kabels bestaan uit paarsgewijze gebundelde en gescheiden glasdraden, die per paar één tv- of radioprogramma overdragen.

Kabeltelevisie

Klei, J. Th. van der

Kabelvisie, 2 (1975) 10

In alle centrale antenne inrichtingen van enige omvang vindt het transport van televisiesignalen plaats in het VHF-gebied. Ook signalen, die bij het ontvangstation binnenkomen in UHF, worden omgezet en als VHF kanalen door de kabel getransporteerd. Helaas kunnen de meeste televisie-ontvangers in hun VHF-afstembereik maar 6 kanalen verwerken. Aangezien alle ontvangers ook voor ontvangst van UHF-signalen zijn ingericht, ligt het voor de hand dat een deel van de VHF-signalen naar de UHF wordt omgezet. Aan het gebruik van de UHF-band bij kabelsystemen kleven wel enkele bezwaren. Een kabel heeft voor UHF-frequenties slechtere eigenschappen dan voor VHF-frequenties. Dit vraagt een aparte behandeling van VHF en UHF.

Het principe van het Nieuwe stijl-koncept is, dat na het wijkcentrum de VHF-signalen nog maar éénmaal worden versterkt. De UHF-signalen worden na het wijkcentrum nog tweemaal versterkt. De omzetting naar UHF vindt in de groepsversterker plaats.

In de tweede generatie van het Nieuwe Stijl-koncept vindt deze omzetting al in het wijkcentrum plaats.

Kijk eens of u zónder kunt.



De vakpers vindt in ieder geval van niet: "... een informatiebron bij uitstek...", "... mag nergens ontbreken...", "... een 'must' in elke bedrijfsbibliotheek...", "... investering met hoog rendement..." "... mag tot

de topklasse worden gerekend...", "... ziet er schitterend uit...", "... een onmisbaar naslagwerk..."

Wat bevat de Winkler Prins Technische Encyclopedie dan allemaal? 15 inleidende artikelen, die de relatie techniek mens en maatschappij belichten. 500 uitvoerige overzichtsartikelen, die de samenhang binnen en buiten de vakgebieden bespreken. Meer dan 10.000 artikelen (trefwoorden), die 'eindinformatie' geven. Een register met meer dan 25.000 ingangen. Betrouwbare literatuuropgaven. Vertaalde trefwoorden in het Frans, Duits en Engels. 2500 afbeeldingen, uitgevoerd met gebruikmaking van geavanceerde foto- en tekentechnieken, waarin kleur functioneel is toegepast en waarvan een aantal zeer grote op uitklapbare platen staan.

Dit alles bevat in 6 forse delen (formaat 28 x 21,5 cm), 2400 bladzijden totaal. Hét naslagwerk over techniek- bij opleiding, studie en beroep!

Vul snel de bon in voor gratis uitgebreide documentatie.

BON Gaarne ontvang ik gratis méér informatie over de Winkler Prins Technische Encyclopedie.

Naam: _____

Adres: _____

Plaats: _____

In open, ongefrankeerde envelop opsturen aan: Elsevier, Antwoordnummer 1248, Amsterdam.

STP 76-T2

