

# STUDIEBLAD



TECHNISCH BLAD VOOR  
PTT PERSONEEL

In dit nummer o.a.:

Nr. 2, 37e jaargang februari 1982

NOS/PTT microfoons

Diavox Unifoon (2)

Transmissie- en telecommunicatietechniek

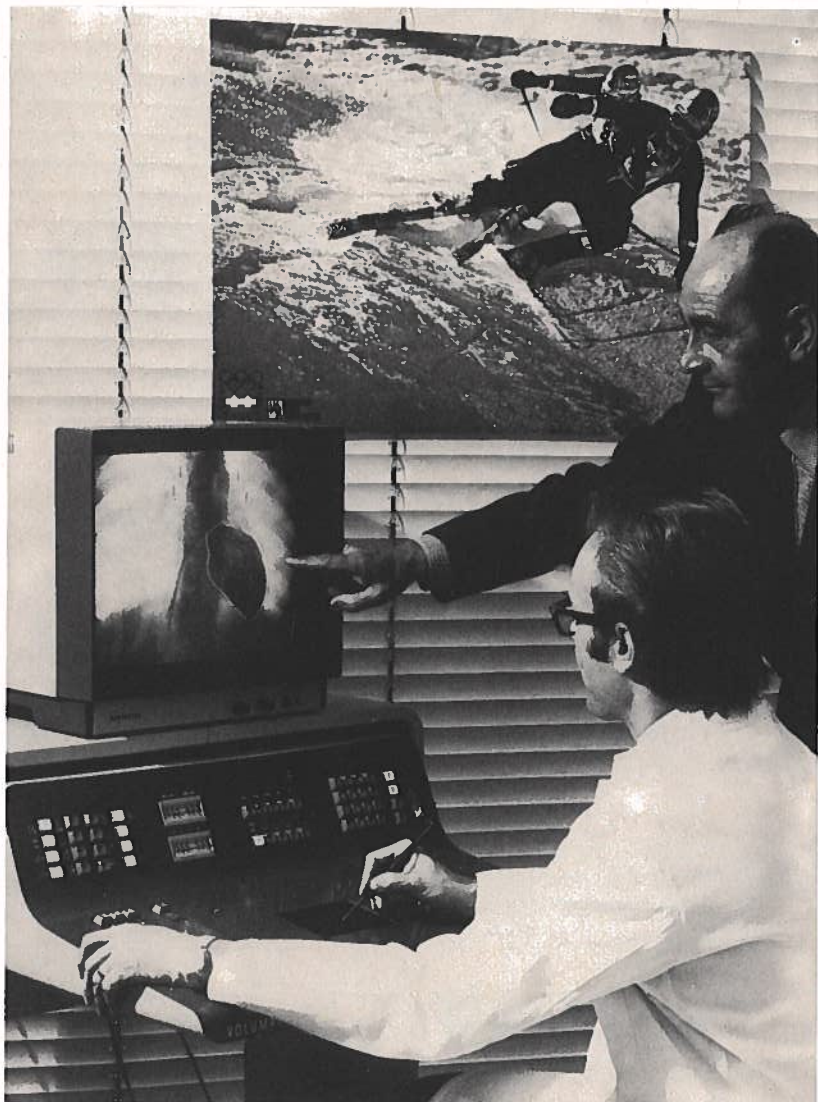
Examenopgaven

Oplossingen examenvraagstukken

Technisch Engels

Stellingen

Van de VEV



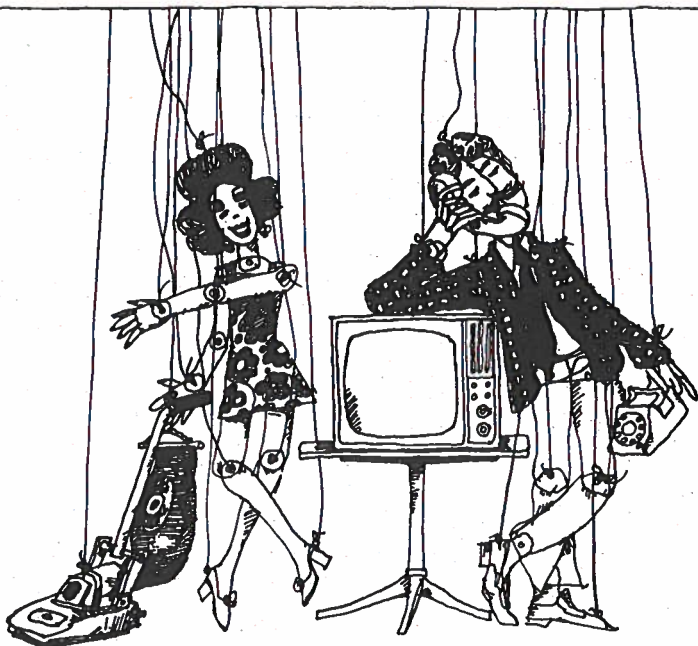
Olympiade-artsen onderzoeken 'ruim-hartige' topsporters

# STUDIEBLAD



technisch blad  
voor PTT personeel

uitgave AbvaKabo en NCBO.  
redactie Hoofdred. ing. B. Kieboom. Red. ing. P. A. de Boer, P. J. Boomgaard.  
redactiesecr. J. P. v. d. Broek. Redactiesecretariaat H. A. Dekkinga, Distelweide 29, 2272 VP Voorburg,  
telefoon 070 - 75 64 20 na 18.00 uur 070 - 27 63 61.  
administratie AbvaKabo, Bredewater 16, 2715 CA Zoetermeer, giro 4073, telefoon 079 - 51 12 11,  
voor verzending, administratie e.d.  
abonnement f 18,- per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,- per jaar. Verschijnt maandelijks.  
advertenties Uitgeverij en Drukkerij Smits B.V., Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,  
telefoon 070 - 89 53 90.



## Bewegingloos - zonder kabels.

NKF maakt kabels.

Voor energie-overdracht en voor telecommunicatie.

Al meer dan 60 jaar. Lang genoeg voor veel ervaring. Genoeg ook om te weten  
wat cliënten wensen. Van eenvoudige lokale kabels tot Bamboe-kabels  
voor CATV-systemen toe.

### NKF KABEL <sup>B</sup>V

# Microfoon-toepassingen bij muziekuitzendingen (1)

J. S. Koolschijn

In de Studiebladen van mei en oktober 1981, resp. blz. 154 en 311, werden de eigenschappen van verschillende typen microfoons behandeld.

Vooraf die typen, die voor PTT-doelinden in gebruik zijn, werden aan de orde gesteld.

In het nu volgende artikel willen wij ingaan op een ander gebruiksgebied van de microfoon.

De Studiebladredactie meent dat het vakgebied van de NOS-geluidstechnicus interessante aspecten bevat, mede daar hun „product” door PTT-ers naar de luisteraars wordt getransporteerd.

Dit artikel werd samengesteld door een instructeur van de NOS-opleidingsdienst.

## Dialog

„Weet u wat een PTT-ambtenaar is?”

„Natuurlijk weet ik dat, de postbode.”

„De man achter het loket.”

„Die man in dat tentje midden op straat.”

„Er zitten ook PTT-ambtenaren op 100 meter hoogte in een toren achter een enorm schakelpaneel.”

„?????”

„Zij zorgen ervoor, dat u naar de Top 50 kunt luisteren en naar Telebingo kijken, en ze werken nauw samen met geluid- en beeldtechnici van de NOS.”

„Dan zullen die elkaar wel goed kennen en alles van elkaars werk weten.”

„Sommigen kennen elkaar inderdaad, maar of ze nou zo veel van elkaars werk weten . . .”



Zo'n dialoog is niet zomaar iets denkbeeldigs, want NOS- en PTT-technici houden zich bezig met hetzelfde verschijnsel: het verwerken van elektrische (tele)communicatiesignalen, bestemd voor auditieve of visuele reproductie, met een informatieve, educatieve en/of verstrooiende functie, ten behoeve van de Nederlandse zendgemachtigden.

Op de hiernavolgende pagina's zal uitvoeriger worden ingegaan op het WAT en HOE van die „signalen”, voor zover het radio betreft, hoewel de gang van zaken bij TV-geluid ongeveer analoog verloopt.

Om met het eerste te beginnen: wat biedt de NOS de PTT ter verwerking aan? Dat zijn periodieke signalen, die qua frequenties overeenkomen met de frequentie-omvang van het menselijk oor.

Geluid is, zoals elke trilling, een energie-vorm.

De trillingen van de luchtmoleculen (in het luchtledige bestaat geen geluid!) treffen het trommelvlies van het oor, dat een oppervlakte heeft van 0,6 à 0,8 cm<sup>2</sup>.

Trillingen met onvoldoende energie horen wij niet: zij liggen onder de „gehoordrempel”.

Trillingen met te hoge energie ervaren wij als pijn: zij liggen boven de pijngrens.

De uitwijking van het trommelvlies bij trillingen nabij de gehoordrempel bedraagt slechts 10<sup>-9</sup> cm, dat is één tiende deel van de doorsnede van een waterstofmolecuul.

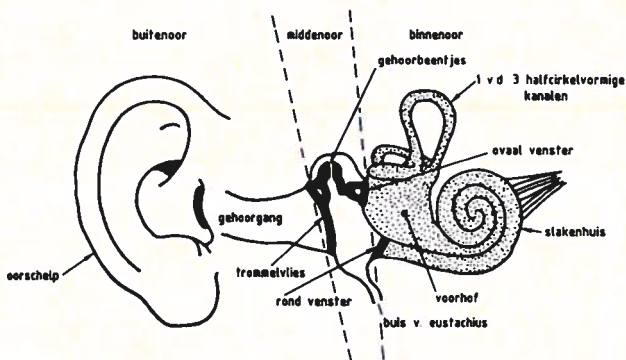


fig. 1. Schematische tekening van het oor.

Via trommelvlies, gehoorbeentjes en ovale venster (een tweede vlies) bereiken de trillingen ons binnendoor, waar zij via vloeistofdrukveranderingen aan de gehoorzenuwen worden doorgegeven.

In het middenoor (zie fig. 1) worden de drukveranderingen 25 à 35 maal versterkt, door de hefboomwerking van de gehoorbeentjes. Deze overbrenging veroorzaakt een soms aanzienlijke niet-lineaire vervorming (toevoeging van harmonischen) in het oor.

Er bestaat ook – zoals bekend – een lineaire vervorming, met twee mogelijkheden, die ook samen kunnen optreden:

- a. dempingsvervorming, het wegvallen van bepaalde frequentie(s) of frequentiegebied(en);
- b. fasevorming, faseverschuiving(en) voor bepaalde frequentie(s).

Deze beide vormen van lineaire vervorming kunnen ook in het oor optreden. Met een te grote mate van lineaire en niet-lineaire vervorming in het oor komen we op het terrein van de gehoorstoringen.

De frequentiegrenzen van het oor zijn:

16-20.000 Hz (baby)

16-16.000 Hz (20-jarige)

20-14.000 Hz (40-jarige)

30- 8.000 Hz (60-jarige)

Deze grenzen gelden uiteraard bij benadering en zijn een gemiddelde. Er kunnen belangrijke individuele verschillen optreden.

Zoals bij elk levend wezen, is ook bij de mens het oor in eerste instantie ingericht op het waarnemen van de geluiden van zijn soortgenoten en die van zijn (biologische) aartsvijanden.

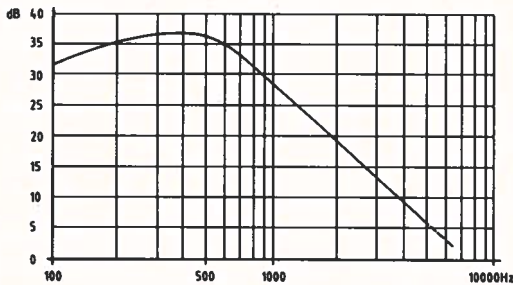


fig. 2. Stemcurve.

De menselijke spraakgeluiden lopen van 100 Hz tot globaal 10.000 Hz (fig. 2), wat betekent, dat de randgebieden van het menselijk gehoor bestemd zijn (geweest?) voor het waarnemen van geluiden, die op gevaar zouden kunnen duiden.

Men zou zich kunnen afvragen of wij mensen vroeger meer of andere geluiden hebben uitgestoten, eventueel ook bedoeld voor communicatie (waarschuwing voor gevaar), en of de gecultiveerde, beschermende samenleving degenererend heeft gewerkt (en mogelijk nog werkt) op de fysiologie van het gehoor.

In het lage frequentiegebied zou men kunnen denken aan geluiden van aardbevingen, onweer, sterke wind, roofdieren.

In het hoge frequentiegebied aan ritselen, kreten van dieren in de oorspronkelijke biologische samenleving, insecten zoals krekels, die zelfs trillingen voortbrengen tot 80.000 Hz.

Sommige mensen krijgen de rillingen bij het horen van een straalvliegtuig, niet (alleen) vanwege het mogelijke lawaai (tegen de pijndrempel of daarboven), maar wegens de lage en hoge frequenties (dreunen en gieren).

Ergens in een groot warenhuis – het zal wel Amerika zijn geweest – heeft men een proef genomen met een grote, speciaal gemaakte orgelpijp, die men liet resoneren op 8 Hz: alle bezoekers renden in paniek de straat op.

Het laagste register van zeer grote kerk- en concertorgels produceert tonen van 16 tot 32 Hz, kerk- en concertbezoekers zijn onder de indruk (wellicht voor een deel religiegebonden); basgitaar en base-drum van een popgroep „moet je in je maag voelen”, zegt de jeugd.

Waarom wil men dat? Sommige mensen hebben behoefte aan een bepaalde „spanning” in hun leven (avontuur, onverwachte situaties), dat veroorzaakt een zekere psychische lading, die overigens te zijner tijd weer om een ontlading vraagt.

Het is echter een misverstand te menen, dat – in acoustische zin – „dood”se stilte daarvoor zou kunnen dienen, want daarvan gaat dezelfde beklemming uit.

Wat dan wel? Eerder de „natuur”lijke stilte van bos, weiland, strand, vogels, dieren, „medeschepselen”?

Ons oor is niet voor alle toonhoogten even gevoelig.

De zogenaamde gehoorkrommen – voor ’t eerst in 1933 opgetekend door Fletcher en Munson met proefpersonen en een koptelefoon – bewijzen dat.

Later hebben Robinson en Dadson deze krommen verbeterd voor golffronten, waaronder ook stereofone weergave valt, die tegenwoordig toch steeds populairder wordt.

De grootste gevoeligheid heeft het oor voor frequenties tussen 500 en 5000 Hz (zie fig. 3).

Het lijkt uiterst simpel ervoor te zorgen, dat dan ook voornamelijk deze tonen de luisteraars thuis bereiken, maar zo eenvoudig ligt dat niet: het zou wel gelden voor gesproken woord, maar de radio- (en TV-) programma's bevatten meer dan dat, zowel naar inhoud als naar tijdsduur.

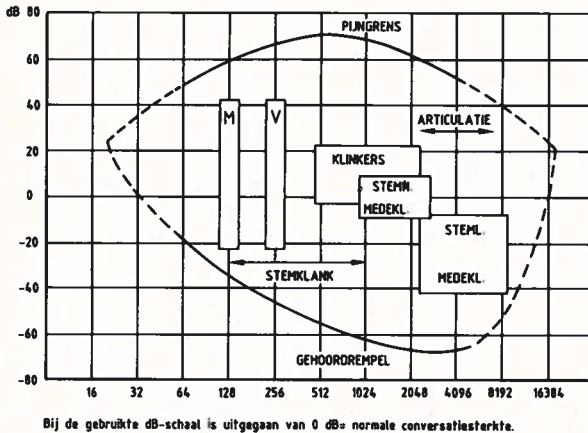


fig. 3. De ligging van de stem binnen het gehooroppervlak.

Er is één geval, waarbij dat voor een deel wèl aan de orde is, n.l. bij de AM-overdracht, waar het frequentiespectrum aan de bovenzijde beperkt is tot 4400 Hz.

Het is de opdracht van de programma-maker en de programma-technicus hun luisteraars een illusie aan te bieden, n.l. de illusie „erbij te zijn”, zelf bij het concert aanwezig te zijn, het pop-gebeuren, de opening van de Staten-Generaal, het hoorspel, het poëzie-programma, de nieuwslezer in de huiskamer te hebben.

De ter plaatse heersende *sfeer* van (pop)concert, prinsjesdag, hoorspel, of de zakelijkheid van de nieuwslezer moet door programma-maker en -technicus worden aangevoeld en overgebracht, eventueel in de studio gemaakt (ge-faked).

De programma-maker staan daartoe ter beschikking: zijn creativiteit, fantasie, ervaring en . . . zijn programmatechnicus met diens creativiteit, fantasie, ervaring en . . . apparatuur.

Die technicus is het hart van het hele gebeuren, hij moet het artistieke product „vertalen” naar de luisteraar.  
 Daartoe moet hij exact op de hoogte zijn van de middelen, waarmee hij dingen als luidheid, toonbalans, definitie, inhoudsoverdracht e.d. kan overbrengen.

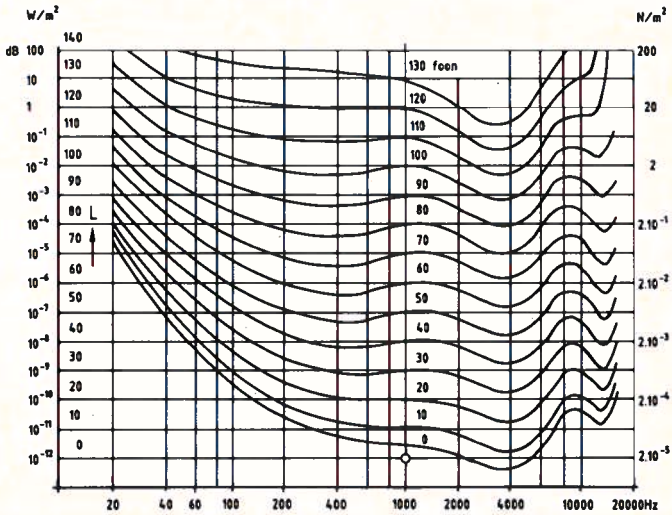
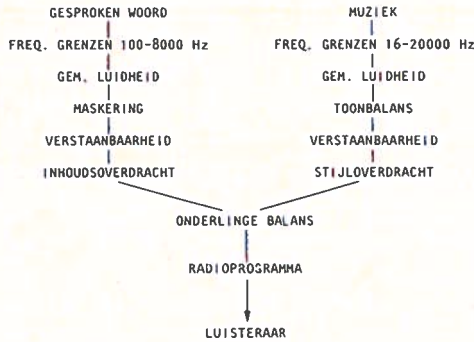


fig. 4. Gehoorkrommen volgens Robinson en Dadson.





## Indeling radioprogramma's

Naar faciliteiten	studioprogramma's: montageprogramma's reportageprogramma's:	met publiek zonder publiek  op lokatie schakelprogramma's gemengde programma's
Naar inhoud	lichte muziek ernstige muziek gesproken woord	informatieve programma's educatieve programma's amusementsprogramma's kinder- en jeugdprogramma's
Naar vorm	causerie interview reportage klankbeeld:  forum hoorspel magazine muziekprogramma:  kwis:  totaalprogramma:	documentaire collage verbosonie  live muziek zonder publiek live muziek met publiek platenprogramma met omroeper gepresenteerd platenprogramma reportage-concerten in studio met teams telefoonverbindingen reportagespelletjes mengvorm van alle vorige
Naar luisterpubliek	kinderprogramma's jongerenprogramma's vrouwenprogramma's bejaardenprogramma's blindenprogramma's toeristenprogramma's schippersprogramma's religieuze programma's sportprogramma's hobbyprogramma's kunstprogramma's jazzprogramma's programma's voor:	gastarbeiders militairen landbouwers gewesten kooplieden scholen minderheidsgroepen
	beursberichten enz.	

We gaan ons nu bezig houden met de vraag, HOE het geluidsevenement bij de luisteraar thuis belandt.

Voor elke programma-technicus bestaat een programma – zuiver technisch gezien – uit muziek, gesproken woord, andere geluiden, of combinaties daarvan. In de historie van de radio zijn juist door die combinaties interessante „culturele” mengvormen ontstaan.

Enige summiere voorbeelden ter verduidelijking; summier om twee redenen:

- a. er zijn talloze andere patronen mogelijk;
- b. voor de technicus maakt dat geen verschil.

We gaan uit van drie elementen:

- a. muziek;
- b. gesproken woord;
- c. geluid(en), anders dan muziek of gesproken woord.

Hoofdvorm a: muziek „pur sang”, specimen van wat de componist heeft gedacht (voor zover bekend).

Mengvorm a+c: muziek met geluiden (applaus, zaalrumoer) reportage van live-concert.

Hoofdvorm b: gesproken woord „pur sang”, informatie, overbrengen van gedachten van schrijvers, poëzie, proza.

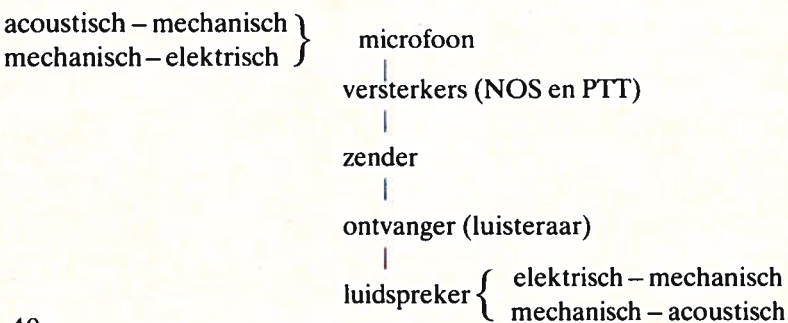
Mengvorm b+c: gesproken woord met geluiden, reportage van gebeurtenis, hoorspel.

Mengvorm a+b+c: het gevarieerde programma, het klankbeeld, sfeertekening met informatieve of beschrijvende strekking, de „illusie”.

De programma-technicus, wiens taak het is deze programma-onderdelen in een aangename vorm aan de luisteraar aan te bieden, krijgt te maken met alle schakels in de keten:

studio (zaal, buiten) – zender – luisteraar.

Ten eerste moet het acoustisch evenement worden omgezet in elektrische spanningen, die – via een reeks bewerkingen – bij de luisteraar weer worden omgezet in een acoustisch verschijnsel:



Bij microfoons is een belangrijk onderscheid te maken in de soorten:

Elektrodynamisch	– membraan	{ koolkorrels kristal seignettezout
Magnetodynamisch	{ membraan metalenstripje	{ spoeltje om magneet magneetje in spoel – tussen magneetpoolschoenen
Elektrostatisch	– membraan	– één van de platen van een condensator

### Werking in het kort

*Kool(korrel)microfoon:* het membraan veroorzaakt kleine samenpersingen van een hoeveelheid koolkorrels, daardoor ontstaan weerstandsvariaties; opgenomen in een stroomkring levert dat spanningsvariaties.

*Kristalmicrofoon:* het membraan veroorzaakt in een kristal van seignettezout verwringingen; daaruit ontstaat in het kristal spanningsvariaties.

*Magnetodynamische microfoons:* de drie magnetodynamische vormen berusten op het principe van de magnetische inductie.

*Elektrostatische microfoon (condensatormicrofoon):* vormt met een weerstand een serieschakeling, aangesloten op een spanningsbron; doordat de capaciteit varieert, veroorzaakt dit stroomveranderingen in de keten, die over de weerstand als spanningsvariaties kunnen worden afgenomen.

Een goede microfoon moet aan nogal wat eisen voldoen:

- amplitude/frequentie karakteristiek zo recht mogelijk in het gehele hoorbare gebied (binnen bepaalde toleranties);
- transientgetrouwheid;
- frequentiegetrouwheid van de richtingskarakteristiek (binnen bepaalde toleranties);
- ongevoeligheid voor mechanische schokken, vocht en temperatuur (gebruiksomstandigheden);
- zo constant mogelijke faserelatie tussen in- en uitgaand signaal (acoustisch – elektrisch) voor alle frequenties;
- eigen stoorniveau zo laag mogelijk en minstens gelijk aan de gehoordrempel ( $0 \text{ dB}_{\text{spl}}$ );
- vervormingsvrij in staat zelfs een druk van  $130 \text{ dB}_{\text{spl}}$  te verwerken.
- constante gevoeligheid over het gehele audio-frequentiegebied;
- constante omzettingfactor in de hoofdrichting van de gevoeligheid;

– ongevoeligheid voor elektromagnetische en elektrostatische invloeden van buiten af.

In het algemeen kan worden gezegd, dat de eerste twee eisen van deze reeks de belangrijkste zijn. Daaraan voldoen niet de kool- en kristalmicrofoon, tengevolge waarvan deze typen voor muziek ongeschikt zijn.

De magnetodynamische microfoons voldoen niet aan de tweede eis, dat maakt hen niet meteen ongeschikt voor muziek, maar wel beperkt bruikbaar.

Uit het vorige volgt eigenlijk al, dat de elektrostaat nog aan de meeste eisen voldoet, hoewel niet alle merken en uitvoeringen evenveel.

Daardoor is een professioneel geluidsbedrijf verplicht een behoorlijk aantal typen, merken en uitvoeringen in voorraad te hebben, die voor diverse specifieke doelen bruikbaar zijn.

In het geluidsveld, waarin de microfoon wordt geplaatst, heeft men te maken met een wisselende druk (de geluidsdruk) gesuperponeerd op de atmosferische druk.

Wanneer het bewegende systeem zodanig in het geluidsveld is opgesteld, dat de geluidsdruk slechts op één zijde kan inwerken, spreekt men van een drukmicrofoon.

Daartoe moet de achterzijde van het bewegende systeem van de buitenlucht worden afgesloten, maar op een zodanige wijze, dat vereffening van de atmosferische druk steeds mogelijk is.

Gewoonlijk is daartoe een klein gaatje in, of een nauw buisje door, het huis van de microfoon aangebracht.

Werkt de geluidsdruk op *beide* zijden van het bewegende systeem, dan zal er een bepaald verschil in druk zijn op de vóór- en achterzijde. Men spreekt in dit geval van een drukverschil- of drukgradiënt-microfoon. (Wordt vervolgd.)

---

#### **Bericht uit Amerikaanse vakliteratuur**

„Er zullen zich vele veranderingen voordoen van het krantenpapier in de nabije toekomst. In Amerika heeft men krantenpapier uit een eenjarig gewas. Dit zal de papierwinning binnenkort stellig in milieuvriendelijker aanzien plaatsen, want het is inderdaad wel zonde dat zoveel bos moet worden opgeofferd aan o.m. de geneugten van de krantenlezer.

Het al drie jaar durende ANPA-proefproject, waarbij krantenpapier uit de cannabisplant kenaf wordt vervaardigd, lijkt een groot succes te worden.

Donald M. Soldawedel, de enthousiaste uitgever van Yuama Daily Sun, die zijn collega's elke keer wist te stimuleren om het project voort te zetten, gaat kennelijk gelijk krijgen: Kenaf heeft alleen maar voordelen boven houtpulp. Per acre is de opbrengst van pulp uit kenaf negen maal hoger dan die van de pulp, verkregen uit een acre bosbouw.

Kenaf kost verder minder energie en is een uitermate geschikt produkt voor de akkerbouw in veel ontwikkelingslanden, waarvan sommige over weinig bossen beschikken. Het verbouwen van kenaf is heel eenvoudig: er is weinig kunstmest voor nodig, alleen maar water en zon.

Het papier uit kenaf is van uitstekende kwaliteit.

Voorals dank zij de inspanningen van een kleine dagbladuitgever uit Arizona zouden zijn collega's wel eens een belangrijke besparing van de papierkosten tegemoet kunnen zien.”

# De telefoontoestellen DIAVOX en UNIFOON (2)

F. Hofman en P. J. Boomgaard  
(Vervolg van blz. 13.)

## Toondruktoetskiesmethode

Zoals eerder werd gememoreerd zijn de nieuwe toestellen UNIFOON en DIAVOX leverbaar met twee typen druktoetseenheden.

Eén daarvan is de toondruktoetskieseenheid waarmee kiesinformatie kan worden gegeven aan elektronisch werkende telefooncentrales.

Deze kiesinformatie kan sneller door de centrale worden verwerkt dan de informatie op impulsbasis welke gebruikelijk is bij elektro-mechanisch werkende centrales.

Verbindingen opgebouwd met behulp van toondruktoetskiezen komen dan ook sneller tot stand.

Nu bestonden TDK-eenheden al in het toestel T 65 voordat DIAVOX en UNIFOON hun intrede deden; het is dus begrijpelijk dat het principe van deze TDK-eenheid ook in de nieuwe toestellen werd verwerkt.

Zoals gezegd vindt het kiezen plaats door het uitzenden van lage wisselspanningen met verschillende frequenties. Omdat deze frequenties zich als tonen op de lijn manifesteren en de uitzending ervan wordt ingeleid door het drukken van toetsen, wordt deze kiesmethode toondruktoetskiezen genoemd.

Er wordt gebruik gemaakt van maximaal 16 in de spraakband gelegen frequentiecombinaties in een z.g. 2 x 1 uit 4-code. Deze frequenties zijn internationaal vastgelegd in CCITT-aanbeveling Q 23.

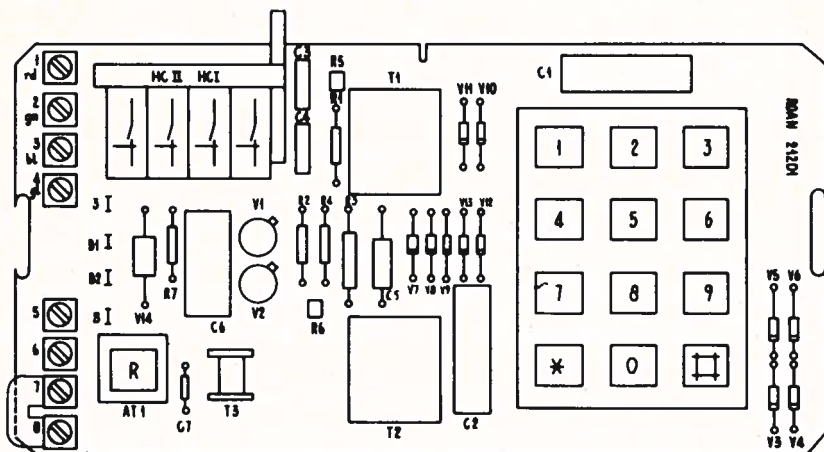


fig. 12. De toestelprintplaat van de DIAVOX in TDK uitvoering. Het kiesklavier is vast op de printplaat gemonteerd. De toetsopstelling is internationaal vastgesteld.

De toetsopstelling geldend voor TDK-toestellen is weergegeven in fig. 12.

TOETS NR	FREQUENTIE LAGE GROEP Hz	NIVEAU dB	FREQUENTIE HOGE GROEP Hz	NIVEAU dB
1	697	9-13	1209	7-11
2	697	9-13	1336	7-11
3	697	9-13	1477	7-11
4	770	9-13	1209	7-11
5	770	9-13	1336	7-11
6	770	9-13	1477	7-11
7	852	9-13	1209	7-11
8	852	9-13	1336	7-11
9	852	9-13	1477	7-11
*	941	9-13	1209	7-11
0	941	9-13	1336	7-11
#	941	9-13	1477	7-11

Frequentie-tolerantie  $\pm 1,5\%$

Frequenties en niveaus komen overeen met CCITT-aanbeveling Q 23 en kunnen dus als internationale standaard worden beschouwd.

fig. 13. Overzicht TDK-frequenties per toets.

In fig. 13 is een overzicht gegeven van de TDK-frequenties geldend per toets. Hier wordt geattendeerd op de volgende bijzonderheden:

- De 2 TDK-frequenties welke bij een toets horen hebben een minimale en maximale toegestane waarde. De tolerantie is 1,5% t.o.v. de nominale frequentie.
- De bij een frequentie behorende spanningsniveaugrenzen mogen 2 dB afwijken van de nominale waarde. Bijvoorbeeld het niveau van de 697 Hz-frequentie is nominaal -11 dB dus minimaal -13 dB en maximaal -9 dB t.o.v. 0 dB. Basis: 0 dB = 0,775 V over een weerstand van 600 ohm.

- De twee frequenties welke bij één toets horen mogen niet op hetzelfde niveau worden uitgezonden. Het niveauverschil dient nominaal 2 dB te bedragen met een tolerantie van + of -1 dB. Dit wordt de pre-emphasis genoemd.

Het tooncodesysteem is primair bedoeld voor de overdracht van kies-informatie t.b.v. de opbouw van telefoonverbindingen. Het kan echter ook worden gebruikt voor eenvoudige data-overdracht.

### **De TDK-eenheid van de DIAVOX**

Het belangrijkste onderdeel van een TDK-eenheid is de schakeling welke de frequenties of tonen genereert. Om een lage vervorming en een goede frequentiestabiliteit te verkrijgen is hier gebruik gemaakt van LC-oscillatoren. De printplaat waarop het geheel is gegroepeerd is weergegeven in fig. 12. Men ziet rechts de druktoetseenheid welke deel uitmaakt van de printkaart. Voorts de onderdelen welke deel uitmaken van de LC-oscillatoren.

De frequentie-instelling is eenvoudig te realiseren, omdat de zelfinductie van de transformator instelbaar is. Na het opnemen van de microtelefoon en het indrukken van een toets krijgt het circuit zijn voeding uit de telefoonlijn via hc-I en  $V_{3,6}$ . De gelijkstroominstelling wordt verkregen door middel van  $R_3$  en  $V_{7,9}$ . Zie fig. 14.

Door deze gelijkstroominstelling worden de beide bases van  $V_1$  en  $V_2$  op  $\pm 2$  V ingesteld, waardoor deze direct in geleiding staan.

De op de basis staande ruis wordt mede versterkt en via de wikkeling van de trafo, weer teruggekoppeld op de basis enz. Van deze ruis wordt echter maar een bepaalde frequentie „extra” versterkt, en dat is de frequentie waarbij de LC-kring zich ohms gedraagt, dus in resonantie is.

Als aan de oscillatievoorwaarden wordt voldaan, dan zal de schakeling gaan en blijven oscilleren.

Deze voorwaarden zijn:

- a. De spanningsversterking moet groter zijn dan 1, om de oscillatie in stand te houden.
- b. De transformatie-verhouding van emitter naar basis moet groter zijn dan 1 om voldoende positieve terugkoppeling te verkrijgen.
- c. Het produkt van versterking en demping in het terugkoppelnetswerk moet temperatuuronafhankelijk zijn.

Om er zeker van te zijn dat dit altijd het geval is, is  $R_5$  toegevoegd (een temperatuurafhankelijke weerstand).

Deze weerstand beïnvloedt de Q-waarde van de trafo en daarmee de versterking (stroomopslingering) van de afgestemde kring.

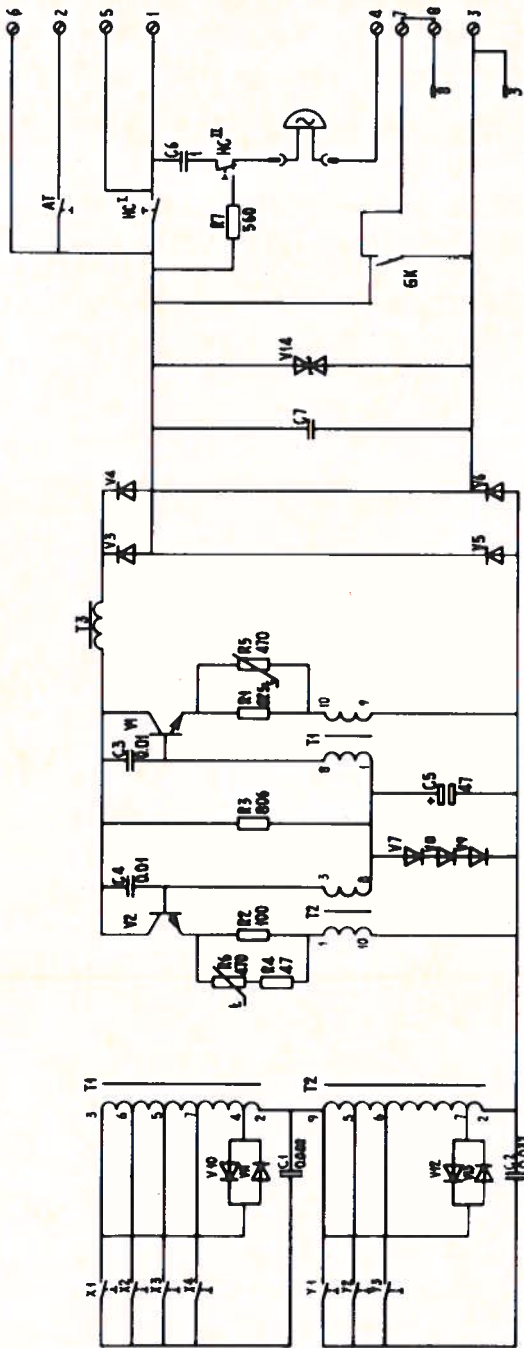


fig. 14. Schema van de TDK-eenheid van de DIA VOX.  
 De contacten  $x^1$   $t/m$   $x^4$  stellen de 4 horizontale rijen toetsen voor; de contacten  $y^1$   $t/m$   $y^3$  de 3 verticale rijen.



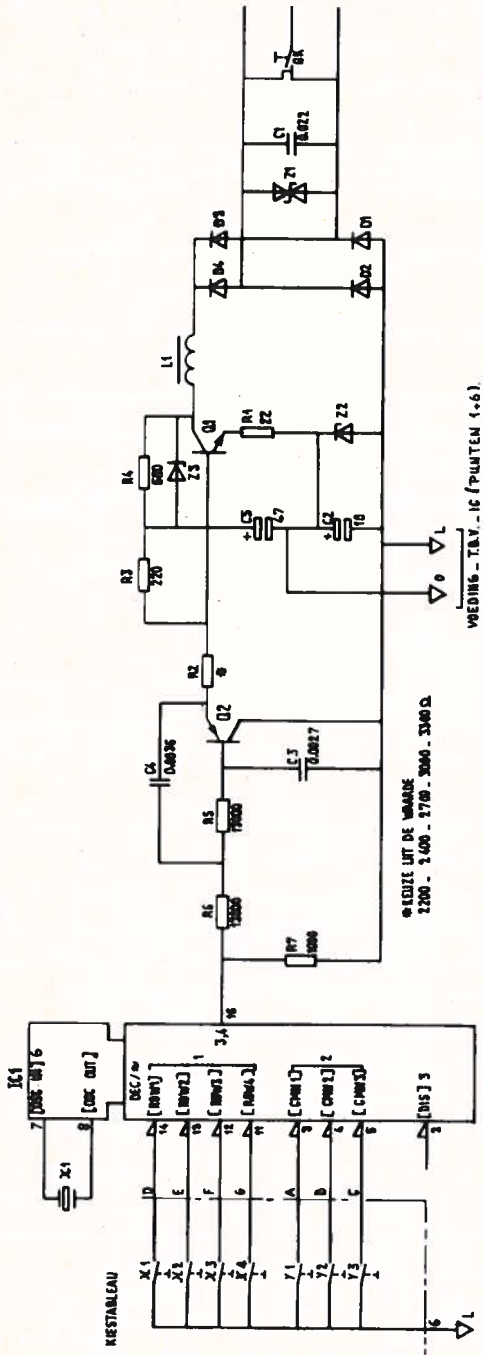


fig. 15. Schema van de TDK-eenheid van de UNIFOON. Het grootste deel van de schakeling is hier in een IC opgenomen.

Om de frequenties waarin de oscillatoren genereren te kunnen beïnvloeden is een derde wikkeling op elk der transformatoren aangebracht.

Deze wikkelingen vormen elk samen met de condensatoren  $C_1$  en  $C_2$  twee parallel-resonantiekringen.

Door de verschillende aftakkingen op deze wikkelingen is het mogelijk een bepaald gedeelte van de spoel in te schakelen en zo de resonantiefrequentie van de kring te wijzigen.

de dioden  $V_{10, 11, 12, 13}$  zijn toegevoegd i.v.m. amplitude stabilisatie.

#### *Overige onderdelen*

De condensatoren  $C_3$  en  $C_4$  moeten voorkomen dat de schakeling hoogfrequent gaat oscilleren.

$V_{14}$  bestaat uit twee anti-serie geschakelde zener-dioden, welke de schakeling beschermen tegen te hoge lijnstromen die kunnen ontstaan als gevolg van bijvoorbeeld atmosferische ontladingen.

Dit is een speciaal ontwikkelde component welke grote vermogens gedurende korte perioden kan verwerken.

De bruggelijkrichter dient ervoor het circuit ongevoelig te maken voor polariteitskruisingen ( $V_{3 \dots 6}$ ).

#### **De TDK-eenheid van de UNIFOON**

Het grootste deel van de schakeling is hier opgenomen in een IC (zie fig. 15).

Na het indrukken van een toets worden twee matrixcontacten (x en y) gesloten waarmee aan het IC in code wordt medegedeeld welke TDK-frequenties er moeten worden uitgezonden.

Bij het indrukken van een toets wordt eveneens het algemeen contact GK gesloten zodat het circuit van spanning wordt voorzien.

Zenerdiode  $Z_2$  en condensator  $C_2$  zorgen voor een gestabiliseerde spanning zodat eveneens het niveau van het uit te zenden signaal constant kan zijn.

Op punt 16 van het IC komt dit signaal beschikbaar. Het signaal wordt van hogere harmonischen ontdaan door het filter  $Q_2, C_3, C_4, R_5, R_6$ .

Het dan beschikbare signaal moduleert  $Q_1$  welke samen met  $R_1, R_3, R_4, C_5$ , zorg draagt voor de impedantie-aanpassing.

$Z_3$  doet dienst om  $C_5$  snel op te laden, met als gevolg een korte inschakeltijd.

De dioden  $D_{1-2-3-4}$  zorgen voor polariteits-onafhankelijkheid ten opzichte van de telefoonlijn.

De dubbele Zenerdiode  $Z_1$  beveiligt het circuit tegen hoge spanningen of transients zoals deze kunnen ontstaan tijdens atmosferische ontladingen.

Condensatoren  $C_1$  en spoel  $L_1$  hebben tot taak hoogfrequent instraling te voorkomen. Dit euvel kan namelijk de werking van snelle en gevoelige elektronische circuits schade berokkenen.

(Wordt vervolgd.)

# Transmissie- en telecommunicatietechniek

ing. B. Kieboom  
(Vervolg van blz. 367.)

## Demping van een vierpool

Een willekeurige lineaire vierpool, met ingangsklemmen 1-2 en uitgangsklemmen 3-4, wordt aan de uitgang afgesloten met een willekeurige impedantie (fig. 19).

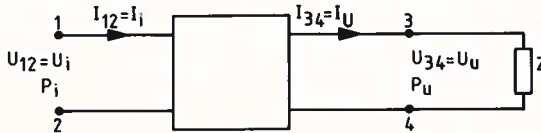


fig. 19. Willekeurige lineaire vierpool.

Op de ingangsklemmen wordt een sinusvormige wisselspanning met een effectieve waarde  $U_{12} = U_i$  aangesloten.

Tengevolge van deze spanning zal er een sinusvormige wisselstroom gaan vloeien met een effectieve waarde  $I_{12} = I_i$  en een frequentie gelijk aan de frequentie van de aangesloten wisselspanning.

Aan de vierpool wordt een vermogen  $P_i = U_i \cdot I_i \cdot \cos \varphi$  afgegeven, waarin  $\varphi$  de fazeverschuiving is tussen  $U_i$  en  $I_i$ .

Tussen de uitgangsklemmen ontstaat een sinusvormige wisselspanning met een effectieve waarde  $U_{34} = U_u$  en een frequentie gelijk aan de frequentie van de aangesloten wisselspanning op de ingangsklemmen.

Tengevolge van de spanning over de uitgangsklemmen zal er door de aangesloten impedantie een sinusvormige wisselstroom gaan vloeien met een effectieve waarde  $I_{34} = I_u$  en een frequentie gelijk aan de frequentie van de wisselspanning.

Aan de impedantie wordt een vermogen  $P_u = U_u \cdot I_u \cdot \cos \psi$  afgegeven, waarin  $\psi$  de fazeverschuiving is tussen  $U_u$  en  $I_u$ .

Het verband tussen de grootheden aan ingang en uitgang wordt bepaald door de samenstelling van de vierpool en de impedantie aangesloten op de klemmen 3 - 4.

In een *passieve vierpool* gaat *vermogen verloren*.

Het uitgangsvermogen is derhalve lager dan het toegevoerde vermogen,  $P_u < P_i$ . Dit verschijnsel wordt *demping* genoemd.

Aan een *actieve vierpool* wordt behalve het *vermogen* aan de ingang 1 - 2 ook een vermogen in een andere vorm toegevoerd, bij een versterkerschakeling een hoeveelheid gelijkstroom vermogen. In een dergelijke vierpool kan nu het vermogen dat in een andere vorm wordt toegevoerd worden omgezet en aan de uitgang worden afgegeven, waardoor het uitgangsvermogen van de vierpool groter is dan het toegevoerde vermogen aan de ingang,  $P_u > P_i$ . Dit verschijnsel wordt versterking genoemd.

Per definitie is de demping van een vierpool de logaritme van de verhouding van het ingangsvermogen en het uitgangsvermogen. De eenheid van de demping is de bel, symbolisch weergegeven door B. Het symbool voor de demping is  $\alpha$  of a.

$$\text{demping} = \log \frac{\text{ingangsvermogen}}{\text{uitgangsvermogen}} \text{ bel} \qquad a = \log \frac{P_i}{P_u} B$$

Per definitie is de versterking van een vierpool de logaritme van de verhouding van het uitgangs- en het ingangsvermogen.

De eenheid van versterking is eveneens bel, symbolisch weergegeven door B. Het symbool voor versterking is g.

$$\text{versterking} = \log \frac{\text{uitgangsvermogen}}{\text{ingangsvermogen}} \text{ bel} \qquad g = \log \frac{P_u}{P_i} B$$

Uit de definities van demping en versterking volgt dat de verhoudingen voor het bepalen van de demping en versterking elkaars *reciproke* waarde zijn.

Nu zijn de logaritmen van twee getallen die elkaars reciproke waarden zijn in absolute waarde gelijk, maar hebben een tegengesteld teken. Immers een reciproke waarde wordt verkregen door een getal tot de macht -1 te verheffen, hetgeen overeenkomt met het vermenigvuldigen van de logaritme met -1.

Hieruit volgt:

$$\begin{aligned} \text{demping} &= - \text{versterking} & a &= - g \\ \text{versterking} &= - \text{demping} & g &= - a \end{aligned}$$

In de praktijk is de eenheid bel voor demping en versterking veelal een te grote eenheid, daarom wordt meestal gewerkt met een tienmaal kleinere eenheid of dB.  $1 B = 10 \text{ dB}$ . Naast de eenheid bel voor demping en versterking wordt ook wel de eenheid *neper* gebruikt, symbolisch weergegeven door N.

Per definitie zijn:

$$a = \frac{1}{2} \ln \frac{P_i}{P_u} \text{ N}$$

$$g = \frac{1}{2} \ln \frac{P_u}{P_i} \text{ N}$$

Uit de definities voor bel en neper volgt:

$$\log \frac{P_i}{P_u} = a \text{ dB} \quad \text{of} \quad \frac{P_i}{P_u} = 10^a$$

$$\frac{1}{2} \ln \frac{P_i}{P_u} = b \text{ N} \quad \text{of} \quad \frac{P_i}{P_u} = e^{2 \cdot b}$$

gelijkstelling geeft:

$$10^a = e^{2 \cdot b}$$

$$a = 2 \cdot b \cdot \log e$$

$$a = 0,8686 \cdot b$$

waaruit volgt:

$$1 \text{ neper} = 0,8686 \text{ bel} \quad \text{of} \quad 1 \text{ N} = 0,8686 \text{ B} \quad \text{of} \quad 1 \text{ N} = 8,686 \text{ dB}$$

en:

$$1 \text{ bel} = \frac{1}{0,8686} \text{ neper} \quad \text{of} \quad 1 \text{ B} = 1,15 \text{ N} \quad \text{of} \quad 1 \text{ dB} = 0,115 \text{ N}$$

Naast de begrippen demping en versterking, die uitsluitend voor de verhoudingen van vermogens gelden, wordt ook wel gebruik gemaakt van de begrippen spannings- en stroomdemping resp. versterking.

Per definitie zijn:

$$\text{spanningsdemping} = 2 \log \frac{\text{ingangsspanning}}{\text{uitgangsspanning}} \text{ bel}, \quad a_u = 2 \log \frac{U_i}{U_u} \text{ B}$$

$$\text{spanningsdemping} = \ln \frac{\text{ingangsspanning}}{\text{uitgangsspanning}} \text{ neper}, \quad a_u = \ln \frac{U_i}{U_u} \text{ N}$$

$$\text{spanningsversterking} = 2 \log \frac{\text{uitgangsspanning}}{\text{ingangsspanning}} \text{ bel} \cdot g_u = 2 \log \frac{U_u}{U_i} \text{ B}$$

$$\text{spanningsversterking} = \ln \frac{\text{uitgangsspanning}}{\text{ingangsspanning}} \text{ neper}, \quad g_u = \ln \frac{U_u}{U_i} \text{ N}$$

$$\text{stroomdemping} = 2 \log \frac{\text{ingangsstroom}}{\text{uitgangsstroom}} \text{ bel, } a_i = 2 \log \frac{I_i}{I_u} \text{ B}$$

$$\text{stroomdemping} = \ln \frac{\text{ingangsstroom}}{\text{uitgangsstroom}} \text{ neper, } a_i = \ln \frac{I_i}{I_u} \text{ N}$$

$$\text{stroomversterking} = 2 \log \frac{\text{uitgangsstroom}}{\text{ingangsstroom}} \text{ bel, } g_i = 2 \log \frac{I_u}{I_i} \text{ B}$$

$$\text{stroomversterking} = \ln \frac{\text{uitgangsstroom}}{\text{ingangsstroom}} \text{ neper, } g_i = \ln \frac{I_u}{I_i} \text{ N}$$

In de transmissietechniek zijn verschillende soorten demping bekend.

De verschillende soorten demping zijn:

- effectieve demping
- vierpooldemping
- karakteristieke demping
- bedrijfsdemping
- restdemping

### Effectieve demping

Wordt een willekeurige vierpool met een willekeurige impedantie afgesloten, zoals in figuur 19 is weergegeven, dan is de demping de effectieve demping.

De effectieve demping is een bepaalde demping die behoort bij een bepaalde vierpool in een bepaalde schakeling, dus een vierpool die wordt afgesloten met een bepaalde impedantie.

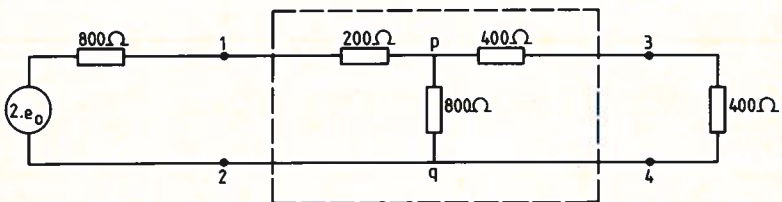


fig. 20 Ongebalanceerde vierpool

Voor de vierpool in de schakeling volgens figuur 20 is:

$$\text{effectieve demping} \quad a_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{P_i}{P_u} \text{ dB}$$

Voor de gegeven waarden van weerstanden is:

$$R_{12} = 200 + \frac{(400 + 400) \cdot 800}{400 + 400 + 800} = 600 \text{ ohm}$$

$$U_{12} = \frac{600}{600 + 800} \cdot 2 \cdot e_o = 0,86 \cdot e_o \text{ V}$$

$$P_i = \frac{(0,86 \cdot e_o)^2}{600} = 1,23 \cdot e_o^2 \text{ mW}$$

$$R_{pq} = \frac{(400 + 400) \cdot 800}{400 + 400 + 800} = 400 \text{ ohm}$$

$$U_{pq} = \frac{400}{400 + 200 + 800} \cdot 2 \cdot e_o = \frac{4}{7} \cdot e_o \text{ V}$$

$$U_{34} = \frac{400}{400 + 400} \cdot \frac{4}{7} \cdot e_o = 0,29 \cdot e_o \text{ V}$$

$$P_u = \frac{(0,29 \cdot e_o)^2}{400} = 0,208 \cdot e_o^2 \text{ mW}$$

$$a_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{1,23 \cdot e_o^2}{0,208 e_o^2} = 10 \log 6 = 7,8 \text{ dB}$$

Wordt de schakeling gevoed uit een andere bron, dan zal de demping niet veranderen, omdat de in- en uitgangsimpedanties en de verhouding van in- en uitgangsspanning niet veranderen.

Wordt de vierpool afgesloten met een andere impedantie, dan zal de demping veranderen, omdat de in- en uitgangsimpedanties en de verhouding van de in- en uitgangsspanning veranderen. Wordt de uitgang bijvoorbeeld afgesloten met een weerstand van 200 ohm, dan wordt de demping 9,2 dB.

Voor de vierpool in de schakeling volgens figuur 20, is de (effectieve) spanningsdemping:

$$\text{(effectieve) spanningsdemping} \quad a_u = 20 \log \frac{U_i}{U_u} \text{ dB}$$

Voor de gegeven waarden van weerstanden is:

$$a_u = 20 \log \frac{0,86 \cdot e_o}{0,29 \cdot e_o} = 20 \log 3 = 9,5 \text{ dB}$$

Voor de vierpool in de schakeling volgens figuur 20 is de (effectieve) stroomdemping:

$$\text{(effectieve) stroomdemping} \quad a_i = \log \frac{I_i}{I_u} \text{ dB}$$

Voor de gegeven waarden van weerstanden is:

$$a_i = 20 \log \frac{0,143 \cdot e_o}{0,072 \cdot e_o} = 20 \log 2 = 6,0 \text{ dB}$$

Het verband tussen effectieve demping, spanningsdemping en stroomdemping volgt uit:

$$a_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{P_i}{P_u} \text{ dB}$$

$$a_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{U_i^2 / Z_i}{U_u^2 / Z_u} \text{ dB}$$

$$a_{\text{eff.}} = 20 \log \frac{U_i}{U_u} - 10 \log \frac{Z_i}{Z_u} = a_u - 10 \log \frac{Z_i}{Z_u} \text{ dB}$$

$$a_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{I_i^2 \cdot Z_i}{I_u^2 \cdot Z_u} \text{ dB}$$

$$a_{\text{eff.}} = 20 \log \frac{I_i}{I_u} = 10 \log \frac{Z_i}{Z_u} = a_i = 10 \log \frac{Z_i}{Z_u} \text{ dB}$$

Voor de gegeven waarden van weerstanden is:

$$a_{\text{eff.}} = 9,5 - 10 \log \frac{600}{400} = 9,5 - 1,8 = 7,7 \text{ dB}$$

$$a_{\text{eff.}} = 6,0 + 10 \log \frac{600}{400} = 6,0 + 1,8 = 7,8 \text{ dB}$$



**Opmerkingen:** de verschillen in de gevonden dempingen zijn ontstaan door afrondingen.

Op overeenkomstige wijze wordt de versterking bepaald, respectievelijk:

$$g_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{P_u}{P_i} \text{ dB}$$

$$g_u = \log \frac{U_u}{U_i} \text{ dB}$$

$$g_i = 20 \log \frac{I_u}{I_i} \text{ dB}$$

$$g_{\text{eff.}} = 10 \log \frac{Z_u}{Z_i} \text{ dB}$$

$$g_{\text{eff.}} = g_i + 10 \log \frac{Z_u}{Z_i} \text{ dB}$$

---

### Olympiade-artsen onderzoeken „ruim-hartige” topsporters (zie omslagfoto)

Een nieuw apparaat verleende bij de Olympische Winterspelen ondersteuning aan het wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de sportgeneeskunde. De leider van het medisch centrum in het Olympisch dorp, dr. Ernst Haas (rechts op de foto), wilde door het bepalen van het hartvolume bij zoveel sportlieden nog nauwkeuriger kennis over het verband tussen hartgrootte en prestatievermogen verkrijgen. Uit dergelijke onderzoeken kunnen bijvoorbeeld aanbevelingen voor nog efficiëntere trainingsmethoden worden afgeleid. De door Siemens ontwikkelde „Volumatcompact” (links op de foto) helpt bij het automatiseren van deze volumeberekeningen. Röntgenfoto's van het hart werden eerst op de magneetband geregistreerd en later voor verwerking op een televisie-monitor weergegeven. Op de contactplaat van de volumat werd tegelijkertijd de omtrek van het schaduwbeeld van het hart met een elektrische contactstift nagetrokken. De directe gekoppelde mini-computer kon daaruit het hartvolume bepalen.

# Examenvraagstukken

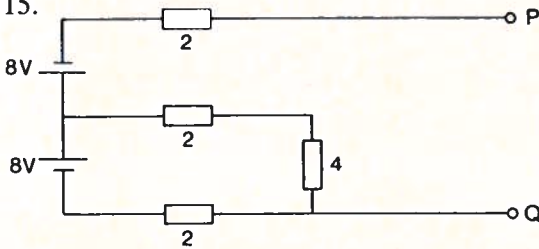
bewerkt door ing. P. A. de Boer

In deze regelmatig terugkerende rubriek worden enige vraagstukken behandeld van de VEV examens MT.

De opgaven zijn gesteld volgens het meerkeuze systeem.

De oplossingen vindt men op blz. 59.

MT 15.



- $U_{PQ}$  is
- A 0 V
  - B 2 V
  - C 6 V
  - D 14 V

MT 16.

R1 heeft bij 20 °C een weerstand van 200  $\Omega$  ( $a = 0,0025 \Omega/\Omega^\circ\text{C}$ )

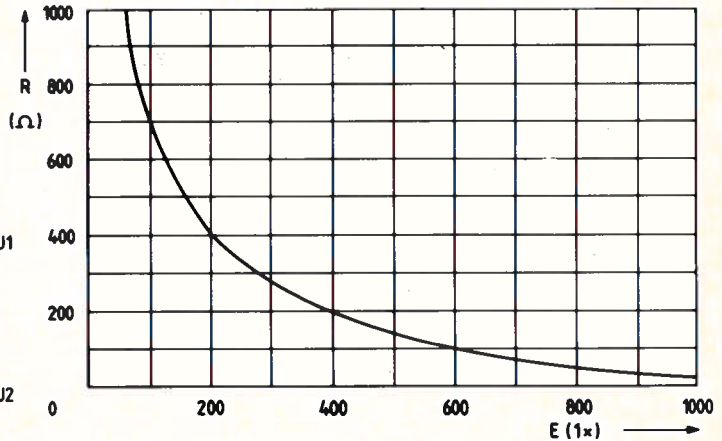
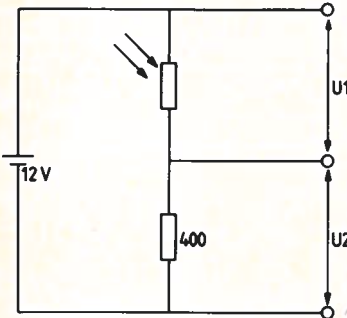
R2 heeft bij 20 °C een weerstand van 1000  $\Omega$  ( $a = 0,0005 \Omega/\Omega^\circ\text{C}$ )

Bij 70 °C bedraagt de totale weerstand

- A 1200  $\Omega$
- B 1290  $\Omega$
- C 1320  $\Omega$
- D 1380  $\Omega$

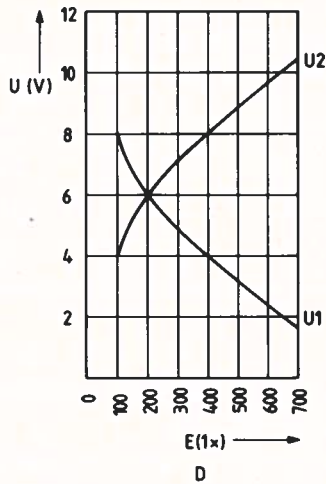
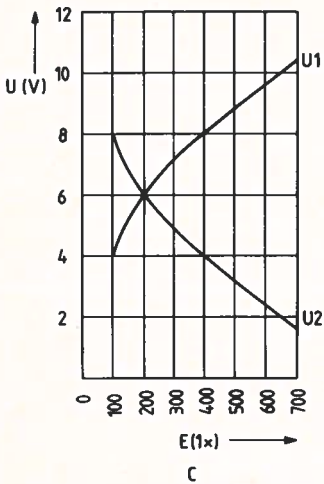
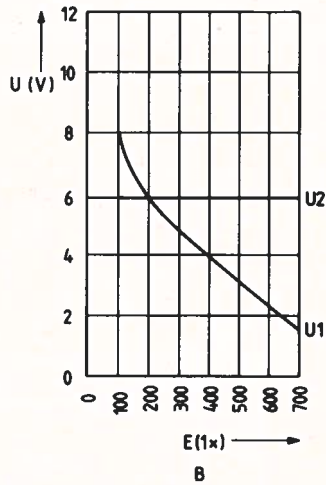
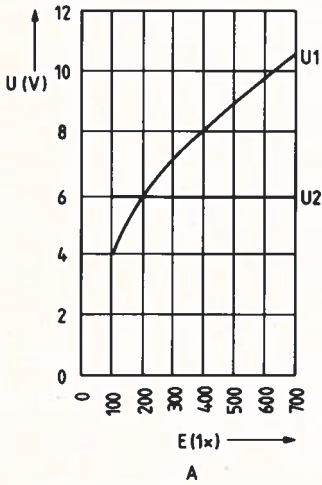


MT 17.



### Grafiek van de LDR

U1 en U2 als functie van de lichtsterkte verlopen volgens figuur



---

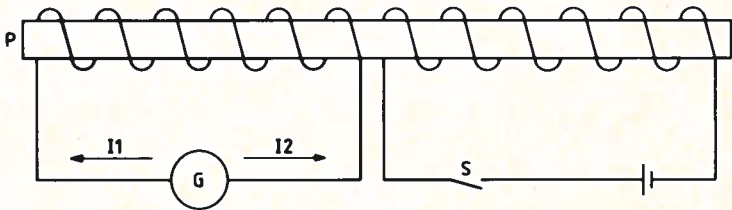
MT 18.

De veldsterkte van een spoel van 1000 windingen bedraagt 10.000 A/m bij een stroom van 1 A.

Als het aantal windingen wordt verdubbeld, terwijl de veldsterkte en de stroom niet veranderen, is de nieuwe lengte van de spoel

- A 0,05 m
  - B 0,1 m
  - C 0,2 m
  - D 0,3 m
- 

MT 19.



Direct na het sluiten van S  
ontstaat bij P een

wordt de stroomrichting door G volgens

- |             |
|-------------|
| A noordpool |
| B noordpool |
| C zuidpool  |
| D zuidpool  |

- |    |
|----|
| I1 |
| I2 |
| I1 |
| I2 |
- 

MT 20.

Onder magnetische inductie verstaan wij

- A de magnetische flux
  - B een magneet met een homogeen magnetisch veld
  - C het magnetische geleidingsvermogen voor krachtlijnen
  - D het opwekken van een magnetisch veld door een elektrisch veld
-

# Oplossingen examenvraagstukken

bewerkt door ing. P. A. de Boer

In dit nummer zijn enkele opgaven van de VEV-examens voor MT opgenomen. De hierna gegeven oplossingen zijn – waar nodig – van een nadere toelichting voorzien.

---

MT 15. B is goed.

---

MT 16. A is goed.

**Toelichting:**

De weerstandstoename van R1 bij 50 °C temperatuursverhoging =  
 $200 \times 50 \times 0,0025 = 25 \text{ ohm}$ .

De weerstandsafname van R2 bij 50 °C temperatuursdaling =  
 $1000 \times 50 \times 0,00005 = 25 \text{ ohm}$ .

De totale weerstand R1 + R2 verandert niet en blijft dus 1200 ohm.

---

MT 17. D is goed.

**Toelichting:**

Uit de gegeven grafiek rechts naast het schema blijkt dat bij oplopende spanning E de weerstand van de LDR afneemt; de stroom door de LDR neemt toe.

De batterijspanning van 12 V verdeelt zich bij toenemende lichtsterkte als in D aangegeven.

---

MT 18. C is goed.

---

MT 19. D is goed.

---

MT 20. D is goed.

---

# Technisch Engels

bewerkt door mej. C. V. Poolman en W. S. v. Dam

## Loudspeaking telephone

A considerable amount of development has gone into various types of set which allow two-way telephone conversation at loudspeaker level, thus freeing the user from the need to hold a **handset**. The loudspeaker and microphone may be **housed in** the same unit as the subset, or may be separated. In the simpler forms of loudspeaking interphone, a **push-to-talk switching arrangement** is used to change over from talk to listen.

**More advanced units are voice-switched** and involve the use of **side detector circuits** which enable a talker to **capture the circuit** by increasing the **gain** of his transmitting amplifier and simultaneously decreasing that of his receiving amplifier.

The **attack and release time** of the switching circuits are of critical importance, as well as the frequencies to which they respond. If the switch-over is too rapid, change-over may occur due to **transient background noises**, while if it is too slow, **initial consonants** may be lost when a user starts to speak. A **syllabic detector** operating on the speech **envelope** at a **comparatively** low frequency has been found to represent a good compromise.

Excessive **reverberation** and noises in the transmitting area are a problem and directional microphones are advantageous, provided that the users **position themselves correctly**. For conferencing purposes, a number of people in a room may participate, provided that the **speech-to-noise ratio** at the microphone is adequate. These sets have also been called "hands-free telephones" and "speaker-phones".

## Telephone providing data transmission facilities

Certain users **require** to send numerical or digital encoded data to other subscribers **in addition to** speech. Special keys or buttons may be provided to prepare the far end for data reception. In the simplest form, the subset digital pushbuttons may be used to send numerical data. The sets have been called Dataphones in some cases. Telephones are used **in conjunction with** modems in systems as the British Post Office Datel equipment, which accepts a **wide range of data inputs**.

Overgenomen uit:

„Telecommunications Pocket Book”

Samengesteld door T. L. Squires

uitg. Newnes-Butterworths, Londen

## EXPLANATORY NOTES

**loudspeaking telephones  
handset**

**housed in  
push-to-talk switching  
arrangement**

**more advanced units  
are voice-switched  
side detector circuits  
to capture the circuit  
gain**

**attack and release time  
transient background noises**

**initial consonants  
syllabic detector  
envelope  
comparatively  
reverberation  
position themselves correctly  
speech-to-noise ratio  
to require  
in addition to  
in conjunction with  
a wide range of data inputs**

luidsprekende telefoon  
telefoonhoorn (wordt ook aangeduid met  
het woord „receiver”)  
ondergebracht in  
spreektoets

meer geavanceerde toestellen  
schakelen op het spraaksignaal  
spreekzijde-detectieschakelingen  
het spreekcircuit „vangen”, activeren  
versterking

aanspreek- en vrijeftijd  
geluiden op de achtergrond met een  
„impulsief” karakter (kortstondig,  
voorbijgaand)

beginmedeklinkers  
lettergreepdetector  
omhullende  
betrekkelijk

terugkaatsing van geluid, galm  
op de juiste plaats zitten of staan  
spraak-ruisverhouding  
nodig hebben, moeten, wensen  
behalve, naast  
samen met, samenwerking met  
gegevensinvoer in allerlei vorm



Promovendi aan universiteiten en hogescholen dienen hun proefschriften te doen vergezeld gaan van „stellingen” welke iets nieuws bevatten en iets toevoegen aan de wetenschap die in het proefschrift is weergegeven.

Deze „stellingen” worden in alle ernst bepaald. Het is de gewoonte één humoristische stelling te poneren welke echter niets met het bestudeerde onderwerp te maken hoeft te hebben.

Een dergelijke stelling kan ridicuul, maatschappij-kritisch en soms zelfs tegen de eigen tak van wetenschap zijn gericht. Humor is dan wel de belangrijkste drijfveer. Er moet in de stelling evenwel iets zijn dat tot nadenken stemt; hij moet houtsnijden.

In dit licht willen wij de lezer een selectie bieden uit „stellingen” behorende bij recent verdedigde proefschriften. Ze zijn bijeen gebracht door de heer ing. L. de Bruijn.

We tekenen hierbij aan dat publicatie van „stellingen” niet hoeft te betekenen dat de redactie van het Studieblad PTT het met de strekking eens is.

Beschouwelijk in u opnemen is toegestaan . . . , lachen eveneens.

J. A. van Eck RU-Groningen  
„De vraag naar de zin van het leven is dikwijls geen verzoek om informatie, maar een klacht. Een adequate reactie is dan ook niet om te proberen die vraag te beantwoorden, maar veel eer die klacht te doen verdwijnen”.

M. G. van Heel RU-Groningen  
„Op het Groninger platteland correleren de eerste mooie voorjaarsdagen hoog met: lammetjes in de wei, bloeiende krokussen, langsdrijvende wolken met bestrijdingsmiddelen en F-16's”.

„De doelmatigheid van de fiets is op eenvoudige wijze met circa 40% te verbeteren terwijl de verbetering het rijcomfort voornamelijk ten goede komt”.

„Het is een gelukkige omstandigheid dat voor deelneming aan de (brede maatschappelijke) discussie over kernenergie niet vereist wordt „dat je er geweest moet zijn” om mee te mogen praten”.

F. Bosscher RU-Groningen  
„In veen zakt men geheid niet”.

B. Oostra RU-Groningen  
„Joggen is rennen voor je leven”.

E. B. Locher-Scholten RU-Leiden  
„Tussen het opvoeden van kinderen en het schrijven van een proefschrift bestaan grote overeenkomsten: beide vragen betrokkenheid, inventiviteit, volharding en geduld. Onderwaardering van de eerste activiteit is derhalve even onjuist als overwaardering van de tweede”.

M. W. Hillen RU-Groningen  
„Vele goed bedoelende Nederlanders hebben de neiging in hun denkbeelden over ontwikkelingssamenwerking, onvoldoende rekening te houden met het respect dat men verschuldigd is aan het cultuureigene van andere volkeren”.



# Van de VEV

ing. B. Kieboom

## MICRO-ELEKTRONICA

### Consequenties voor het onderwijs

Het belangrijkste instituut waarbinnen techniek wordt bedreven is ongetwijfeld het bedrijfsleven.

Om het spel met de techniek, zoals het ontwikkelen en produceren van producten alsmede het onderhouden van voorzieningen, naar tevredenheid te spelen moet het bedrijfsleven zijn georganiseerd. Vele organisatievormen zijn bekend en een leger organisatiedeskundigen, hetzij binnen de bedrijven, hetzij opererend vanuit adviesbureaus is voortdurend bezig naar optimale situaties te zoeken. Bij dit alles gedraagt de techniek zich vrij passief. Op basis van een grondige kennis van de bouwstenen van die techniek ontstaan in goed georganiseerd verband producten van meer of minder complexe aard.

De noodzakelijke intelligentie die dit alles tot stand brengt is lange tijd een uitsluitend menselijke geweest.

Met de invoering van de computer is men zich meer en meer gaan bedienen van het begrip „intelligente machines”. Evenals het bedrijfsleven worden intelligente machines gekenmerkt door een zeer strakke en uiterst gedicipleneerde organisatie.

De situatie is thans zo dat deze intelligente machines of computers een groot aantal problemen kunnen oplossen waartoe de mens in redelijkheid niet meer in staat is. Hij kan zich nu veelal beperken tot het analyseren en formuleren van het probleem, wat dikwijls al moeilijk genoeg is.

In de loop der jaren zijn verschillende gestandaardiseerde talen ontwikkeld die een zeer efficiënte communicatie tussen mens en machine mogelijk maken. Enerzijds zijn deze talen door de mens betrekkelijk snel te leren, anderzijds beschikt de machine over vertaalfaciliteiten waardoor het opgedragen probleem in een voor de machine uitvoerbare vorm wordt gebracht. Een deel van de organisatie berust dus bij de machine. De techniek vervult in organisatorisch opzicht derhalve een veel actievere rol dan voorheen.

De intelligentie wordt voor een deel machinale intelligentie. Dit geeft dikwijls aanleiding tot de vrees dat één en ander uit de hand zou kunnen lopen, dat we geregeerd zouden worden door de machine. Door deskundigen wordt hierop nogal eens gereageerd met de opmerking dat de machine uitsluitend die taken vervult die ze door de mens krijgt opgedragen.

De computer is een dood ding en er bestaat een onoverbrugbare kloof tussen het wezen van mens en machine. Op zich is dit een geruststellende gedachte. Men zal er echter ernstig rekening mee moeten houden dat dit op niet te lange termijn wel eens zou kunnen veranderen.

Met de beide benen op de grond en overwegende dat:

- de combinatorische mogelijkheden van intelligente machines voortdurend toenemen,
- de geheugenruimte waarin men de resultaten van een leerproces kan opslaan steeds groter wordt,
- de mogelijkheden om met deze machines te communiceren een steeds menselijker karakter krijgen,

moeten we ons realiseren dat machines van deze orde voortdurend intelligenter zullen worden.

Uiteraard geldt dit alles in eerste instantie de grote systemen.

De ontwikkelingen op het gebied van de micro-elektronica die sedert het begin van de zeventiger jaren gaande zijn, maken het thans echter mogelijk ook kleinere systemen en apparaten van een stuk machinale intelligentie te voorzien. De techniek eist ook hier een deel van de organisatie op. Wellicht spreken we over enige tijd over de e.,,mens”cipatie van de techniek.

Tot nu toe hebben deze ontwikkelingen al heel wat in beweging gebracht. Met name de maatschappelijke discussies, die we in Nederland graag „breed” willen zien, zijn niet van de lucht.

Ten aanzien van het onderwijs is het inmiddels wel duidelijk dat aanpassingen nodig zijn. Zo zal het traditionele „detaillisme” voor een belangrijk deel plaats moeten maken voor „functionalisme”. Hierin staan probleemanalyse en systeemkeuze vooraan.

Te midden van het beperkte aantal onderwijsinstellingen dat inmiddels aandacht aan deze ziens- en werkwijze besteedt, tracht de V.E.V. door middel van korte bijscholingscursussen de uitgebreide groep elektrotechnici voor te bereiden op de grootschalige toepassing van de kleinschalige machinale intelligentie.

Het kan niet dikwijls genoeg worden gezegd dat het van het grootste belang is er vroeg bij te zijn. Er is sprake van een verandering binnen de techniek, een verandering die wordt gekenmerkt door het overdragen van een deel van de organisatorische verantwoordelijkheid aan de apparatuur. Als deze wijze van werken goed wortel heeft geschoten zal een sterke groei volgen, door welke we ons in ieder geval niet mogen laten overrompelen.

Voor afgestudeerden is de beste garantie hiertegen het volgen van bijscholingscursussen. Ten behoeve van de toekomstige generatie zullen de bestaande leerplannen moeten worden aangepast.