

STUDIEBLAD



TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 4 31e jaargang

april 1976

NHOUD o.a.

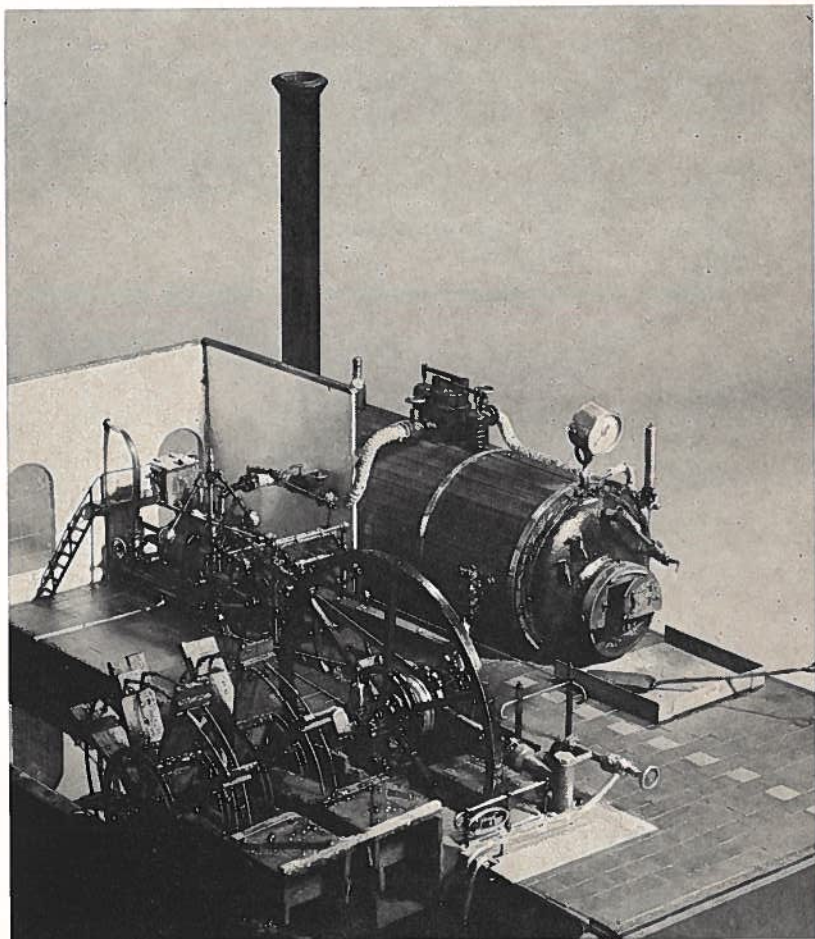
International
confravision 97

van de VEV 106

leiding in de
landmeetkunde 116

igenschappen van
germanium-, silicium-
in veldeffect-
ransistoren 124

technisch engels 127



„Stoom“

1. Inleiding

In bedrijfsprocessen neemt het vergaderen een belangrijk deel van de beschikbare tijd in beslag. Ook de kosten nodig om zich naar en van de vergaderruimte te verplaatsen kunnen, zeker bij internationale vergaderingen, hoog oplopen.

Vandaar dat systemen waarbij vergaderd kan worden over afstand steeds meer in de belangstelling komen. Een van deze vergadersystemen is vergadertelevisie.

Bij dit systeem is het mogelijk om d.m.v. video- en geluidsverbindingen met elkaar te vergaderen vanuit speciaal daarvoor ingerichte studio's.

In 1969 ging in het Brits Verenigd Koninkrijk een vergadertelevisiedienst van start, waartoe destijds in een 5-tal steden (Londen, Bristol, Birmingham, Manchester en Glasgow) TV-studio's zijn ingericht.

Door deze nieuwe vergadervorm worden grote besparingen in tijd, reis- en verblijf-kosten verkregen.

Daar de afstand van invloed is op de duur en de grootte van resp. reistijd en reiskosten groeide al snel het idee deze dienst niet tot het Verenigd Koninkrijk te beperken.

In de CEPT (Conférence Européenne des Administrations des Postes et des

Bij de frontpagina

Stoomgemaal

De trekpleister van Koning en Hartman op Het Instrument was ongetwijfeld het schaalmodel van het Stoomgemaal Mastenbroek, dat werd gebouwd door de heer J. M. Hulzinga uit Bleiswijk.

Ruim vijf jaar bouwde deze stoom-enthousiast („stoom is een koorts die je nooit meer kwijt raakt”) aan dit model, schaal 1 : 20, dat een getrouwe miniatuur-kopie is van het uit 1856 daterende gemaal.

De Stoommachine

In 1856 bouwde de toenmalige Amsterdamse „Fabriek van stoom en andere werktuigen, Maatschappij de Atlas” de stoommachine voor het gemaal van de Mastenbroekpolder.

De 100 pk sterke stoommachine heeft zich 104 jaar kunnen handhaven vanwege het geringe aantal maaldagen per jaar, namelijk ongeveer 45.

Was een langere maalduur vereist geweest, dan zou de tand des tijds sterker hebben geknaagd of zou men uit oogpunt van economie de machine beslist eerder vervangen hebben door een goedkoper werkende installatie.

(In 1961 werd naast het stoomgemaal een nieuw elektrische vijzelgemaal met 3 vijzels in gebruik genomen. Met eenzelfde capaciteit van 500 m³ per minuut).

De stoommachine is een liggende machine, waarvan de zuigerbeweging via een 7 meter lange drijfstang op een groot vliegwiel wordt overgebracht.

De zuigerslag bedraagt maar liefst 2,44 meter.

Het vliegwiel heeft een diameter van acht meter en bestaat uit een uit één stuk gegoten ring met een gewicht van 17.000 kg.

Télécommunications) werd daarom een werkgroep geïnstalleerd met de opdracht de mogelijkheden van een internationale vergaderdienst te bestuderen.

2. Internationale proef

Om een beeld te krijgen van de mogelijkheden van het vergadersysteem, zowel vergadertechnisch als markttechnisch, werd besloten een proef op beperkte schaal te houden. Zweden en Nederland waren bereid om met het Verenigd Koninkrijk aan deze proef deel te nemen.

Hiervoor werden in Amsterdam en in Den Haag vergaderstudio's ingericht, terwijl in Zweden in Stockholm en Malmö dergelijke studio's gebouwd werden.

Als potentiële klanten zijn ca. 800 bedrijven en instellingen geselecteerd die veel contacten hebben met Zweden en/of het Verenigd Koninkrijk.

Deze mogelijke gegadigden zijn uitgenodigd om tijdens de proefperiode tegen een bijdrage in de kosten gebruik te maken van deze nieuwe vergadermogelijkheid. De proef zal in principe duren tot juli 1976.

Het aantal vergaderingen dat gedurende de proefperiode gehouden kan worden is beperkt, omdat gebruik wordt gemaakt van de reserve van het breedbandige transmissienet (Eurovisienet) van de EBU (European Broadcasting Union). Dit betekent dat het aantal vergaderingen beperkt zal moeten blijven tot gemiddeld één per week en dat uitsluitend vergaderd kan worden tussen 08.00 en 11.30 uur Nederlandse tijd.

De bijdrage in de kosten die de klant moet betalen bedraagt momenteel (alles inbegrepen):

- voor een vergadering met het Brits Verenigd Koninkrijk f 1.000,— per uur;
- voor een vergadering met Zweden f 1.500,— per uur.

Deze bijdragen lijken hoog doch staan in redelijke verhouding tot de kosten van reizen, verliestijden etc.

Na het beëindigen van de proef zal bekeken worden of de belangstelling voldoende groot is om de dienst op commerciële basis voort te zetten.

3. De studio

De Confravision-studio is een combinatie van een vergaderruimte en een aangepaste TV-studio. De zakelijke sfeer van een normale vergadering wordt echter niet verstoord door camera's, lampen en technici. De camera's zijn onopvallend weg-gewerkt. Dankzij de beperking tot zwart/wit en een aangepaste verlichting is de gebruikelijke TV-make up overbodig.

Bouwkundig gezien bestaat een vergader-televisiestudio in het algemeen uit drie ruimten, nl. de ontvangstruimte, de vergaderruimte of studio en de technische ruimte.

De ontvangstruimte wordt gebruikt om de deelnemers vóór een vergadering te ontvangen. Hier kan zondig ook een korte instructie worden gegeven omtrent het gebruik van de studio e.d. De ontvangstruimte wordt beheerd door de receptioniste.

De vergaderruimte of studio is een speciaal ingericht vertrek met een vloeroppervlakte van ca. 4,5 x 6 m. Teneinde aan de eisen betreffende akoestiek, licht,



De vijf deelnemers elk achter hun eigen microfoon, de voorzitter bevindt zich in het midden. Op de voorgrond de monitor die het beeld weergeeft van een document (in dit geval een foto) dat de voorzitter op een geschikt moment op het communicatiescherm kan laten verschijnen.

geluidsisolatie en airconditioning te voldoen zijn speciale bouwkundige voorzieningen getroffen. In de studio bevindt zich een L-vormige tafel. Aan de lange zijde hiervan (vergadertafel) kunnen maximaal 5 personen plaatsnemen; aan de korte zijde (secretaristafel) is plaats voor 2 personen. Tegenover de lange zijde van de tafel bevindt zich een wand waarin een aantal TV-camera's en monitoren zijn geplaatst. Tegen deze wand is ook een luidsprekerzuil gemonteerd. Microfoons, voor iedere deelnemer één, zijn in de tafel ingebouwd. Loodrecht boven de hoek van de L-vormige tafel is in het plafond een TV-camera gemonteerd met zoom-objectief (met afstandsbediening), zodat documenten en/of kleine voorwerpen eveneens zichtbaar gemaakt kunnen worden via het video-systeem.

De tafel is zodanig in de studio geplaatst dat alleen de lange zijde zich binnen het gezichtsveld van de camera's bevindt.

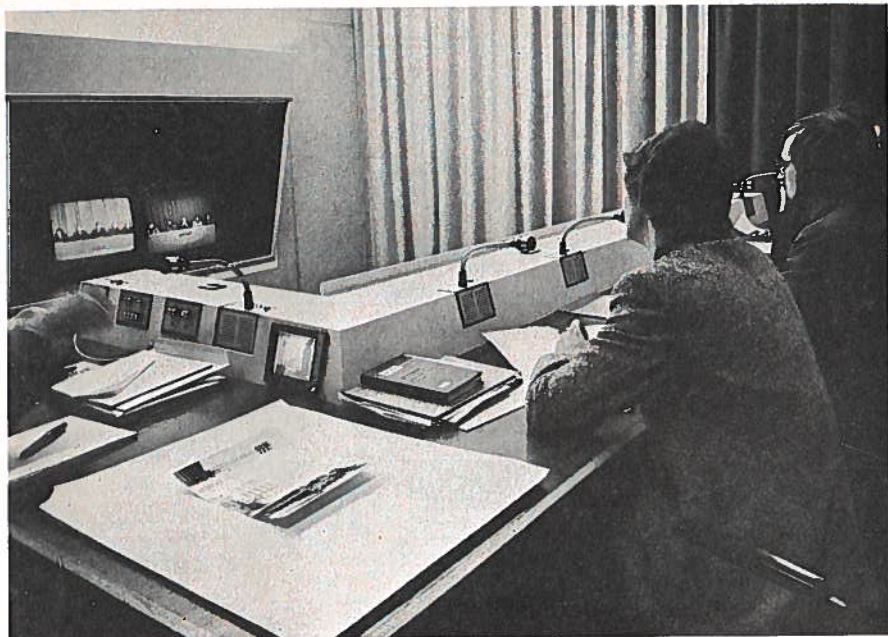
De secretarisplaats, alsmede de documentenplaats blijven steeds buiten beeld.

De bediening van de studio is zeer eenvoudig gehouden en geschiedt d.m.v. een druktoetspaneel. Dit paneel is dubbel uitgevoerd, zodat hetzij de voorzitter, hetzij de secretaris de studio kan bedienen.

De voorzitter bepaalt met behulp van een toets die niet op het secretarispaneel aanwezig is, wie de bediening op zich neemt.

Bij de documentenplaats bevindt zich nog een apart paneeltje voor de bediening van de documentencamera (zoomen). Bovendien is een kleine monitor ter plaatse in de tafel gemonteerd waarop het beeld van de documentencamera wordt weergegeven. Dit ter vereenvoudiging van het positioneren van een grafiek of voorwerp onder deze camera of bij het geven van aanwijzingen bij het bespreken van een dergelijke grafiek of voorwerp.

De secretaris heeft een telefoontoestel waarmee ook naar „buiten” gebeld kan



De deelnemers zien links het beeld van de studio van de gesprekspartners en rechts het beeld van de eigen studio.

Op de voorgrond de foto welke op de monitor staat (de camera met zoomobjectief bevindt zich er recht boven doch is hier niet te zien). Dit beeld wordt (nog) niet uitgezonden.

Links het manipulatiepaneel van de secretar(is) (esse) die ongeveer dezelfde schakelmogelijkheden heeft als de voorzitter. Dit deel van de tafel blijft buiten beeld.

worden. Eventuele vastlegging van beeld en geluid is mogelijk met behulp van eigen apparatuur; hiervoor zijn aansluitpunten aanwezig.

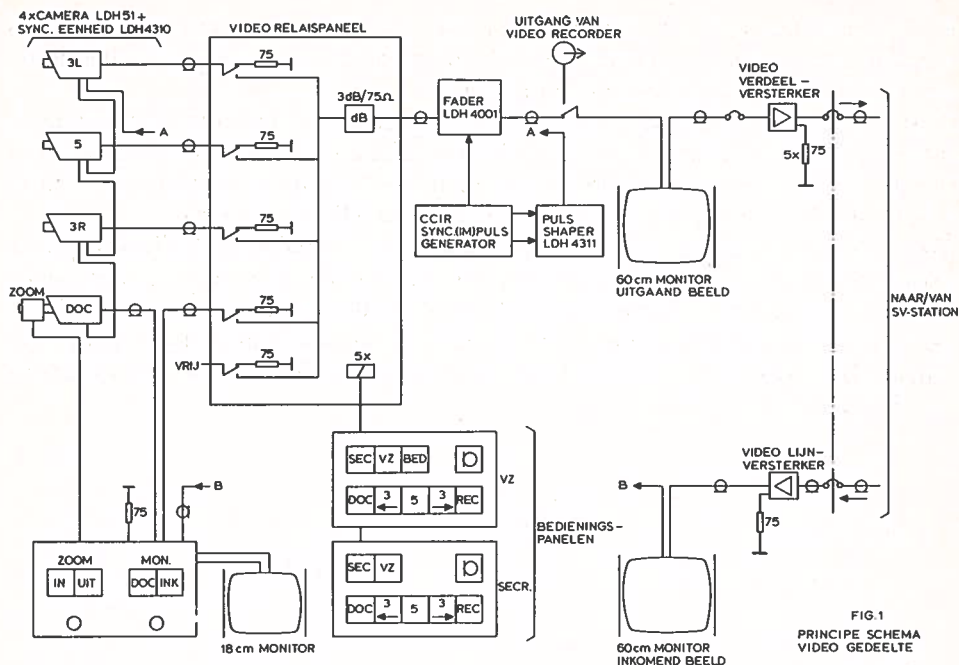
In de technische ruimte vindt men de aansluitingen met de beeld- en geluidsverbindingen. Alle apparatuur nodig voor de aanpassing c.q. versterking van de signalen tussen studio en verbindingen is in deze ruimte ondergebracht. Hier vindt men ook de apparatuur t.b.v. controle en andere metingen. Tijdens een vergadering is de technische ruimte onbemand.

4. Technische uitrusting van de studio

Voor de opname en weergave van beeld en geluid is de studio uitgerust met de volgende apparatuur:

4.a Video-apparatuur

- camera voor 5 personen;
- camera voor de drie linker personen;
- camera voor de drie rechter personen;
- documentencamera met zoom-objectief;
- twee grootbeeld monitoren voor weergave van inkomend en uitgaand beeld;
- een kleinbeeld monitor voor de documentencamera;
- synchronisatie- en schakelapparatuur.



In het prinsipeschema van het video-gedeelte, zie fig. 1, is te zien hoe de apparatuur is aangesloten. Vrijwel alle apparatuur is fabrikaat Philips van standaard CCTV (Closed Circuit TV), monochrome, 625 lijnen, 5 MHz bandbreedte, impedantie 75 ohm asymmetrisch.

Door een toets op een der bedieningspanelen in te drukken wordt via het video-relaispaneel een der camera's doorverbonden met de Fader.

In dit relaispaneel is tevens een 3 dB demping opgenomen om het 1,4 V t-t video-signaal (standaard voor CCTV) te verzwakken tot 1 V t-t, de standaard voor studio's en dus ook voor het straalverbindingsnet.

De Fader is in het circuit opgenomen om het uitgaande signaal van een andere, internationaal genormeerde synchronisatie-impuls te voorzien.

De gebruikte compact-camera's zijn via de puls-shaper en de eigen synchronisatie-eenheden onderling gesynchroniseerd, zodat bij overschakelen geen verspringen van het beeld kan ontstaan. Bij aarzelende bediening van de toetsen kan echter het weggezonden signaal zolang worden onderbroken dat de ontvangende monitoren uit de synchronisatie lopen. Om deze mogelijkheid uit te sluiten is de Fader aangebracht. Deze zorgt er derhalve voor dat in het uitgaande signaal een ononderbroken synchronisatie-impuls gegarandeerd wordt; de synchronisatie-impuls wordt tevens op de internationale standaard gebracht.

Een inbreuk op dit principe wordt helaas gevormd door de in fig. 1 getekende uitgang voor een video-taperecorder. Oorspronkelijk was hiervoor de 5e ingang van het video-relaispaneel bedoeld, doch deze ingang is alleen bruikbaar voor een extern te synchroniseren recorder, een type dat alleen in omroepstudio's voorkomt en niet in transportable en betaalbare uitvoering beschikbaar is. De video-verdeelversterker is een 1 : 1 versterker die op verzoek van het Audio Video Verbindingen Centrum (AVVC) is aangebracht.

Bij het onderhoud van de verbindingen naar Hilversum kan men nl. voor deze versterker een testsignaal injecteren en op de uitgang van de versterker het gezonden signaal op een oscilloscoop controleren.

De studio is, met coax-kabels van ca. 6 mm diameter, verbonden met de modulatie-apparatuur op het straalverbindingstation op de 16e verdieping van de straaltoren. Om de verliezen in deze ca. 200 m lange kabelverbinding te compenseren zijn de kabels aan de ontvangzijde voorzien van een video-lijnversterker.

Op het bedieningspaneel bij de secretarisplaats kan behalve de bediening van de zoom-lens, ook de kleine hulpmonitor overgeschakeld worden tussen de documentcamera en het inkomende beeld van de andere studio.

De toets in de rechterbovenhoek van de schakelpanelen bedient het ruggespraak-contact dat zoals in het audio-schema is te zien (zie fig. 2) het uitgangssignaal van de microfoons kortsluit.

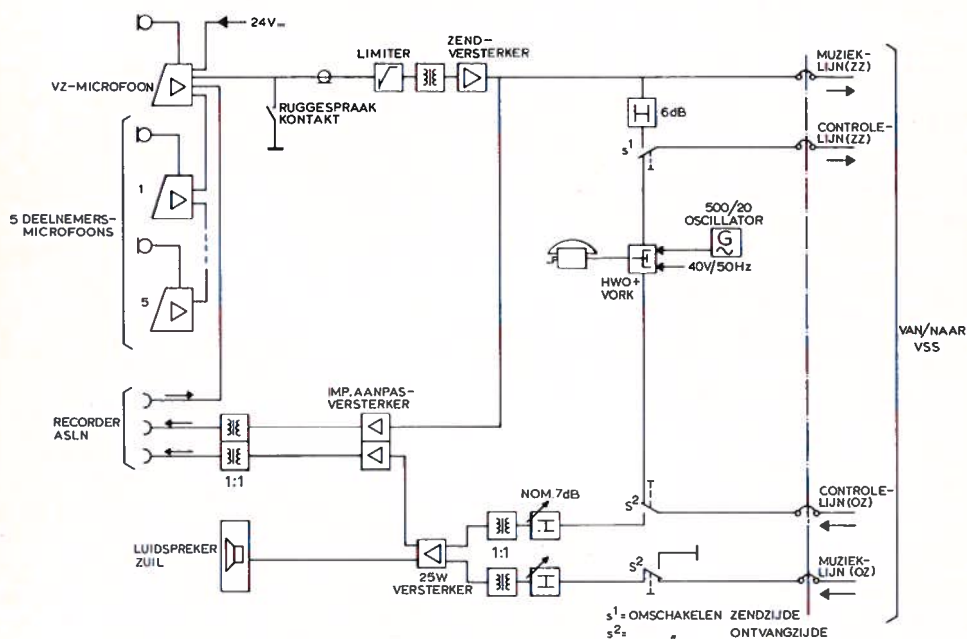


FIG 2
PRINCIPE SCHEMA AUDIO GEDEELTE

4.b Audio-apparatuur

De audio-apparatuur (zie fig. 2) bestaat uit:

- conferentiesysteem met 6 microfoonposten en 1 (passieve) notulistenpost;
- audio-limiter;
- audio-zendversterker;
- audio-ontvangversterker 25 W;
- luidsprekerzuil;
- apparatuur voor controlelijn;
- schakelapparatuur.

De zendversterker in de zenzijde dient ervoor dat het gemiddelde spraakniveau dat de microfoons afgeven, gebracht wordt op -3 dB (0,55 V), zijnde de Nederlandse standaard voor muzieklijnen. Tevens zorgt deze versterker ervoor dat de muzieklijn uit een laagohmige impedantie (ca. 4 ohm) wordt gestuurd.

Voor de zendversterker is een begrenzer of limiter aangebracht om oversturing van de muzieklijn te voorkomen (toegestaan maximum $+6$ dB of 1,55 V op de lijn). De ingangen van de ontvangerversterker worden voorafgegaan door instelbare dempingen die nominaal op 7 dB zijn ingesteld. Variaties in het ontvangniveau van $+7$ tot $-8,5$ dB zijn in stappen van 0,5 dB met deze dempingen te compenseren. Tijdens de testverbindingen met het buitenland is deze faciliteit onmisbaar gebleken daar de dempingen van de verbindingen nogal uiteenlopen.

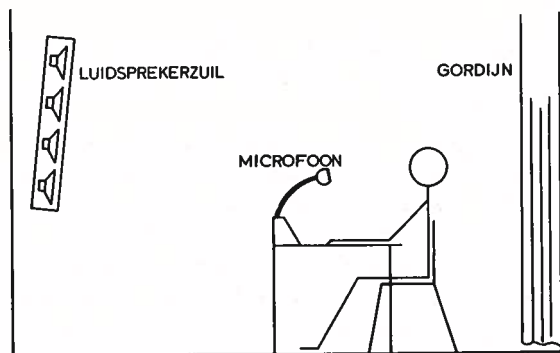


FIG. 3
DOORSNEDE VAN DE STUDIO

Naast een muziekverbinding is de studio ook via een (versterkte) spreekverbinding met de andere studio verbonden. Deze z.g. controlelijn is nodig voor de communicatie tussen de studiotekniki om de niveaus van de lijnen vlak voor de uitzending te meten en zo nodig te corrigeren. De lijn dient tevens als reserve voor het muziekcircuit.

Normaal is op de 4-draads spreeklijn een inductortoestel aangesloten via een vorkschakeling. Bij deze vorkschakeling is tevens een wek-inrichting (WI) ingebouwd die zorgt voor conversie van de weksignalen. Een versterkte spreekverbinding heeft een bandbreedte van 300 - 3400 Hz en is derhalve (nog afgezien van het niveau) ongeschikt voor de overdracht van de normale 50 Hz weksignalen.

Hiervoor dient het signaal uit de 500/20 Hz wekoscillator, die 500 Hz onderbroken in een ritme van 20 Hz afgeeft. De WI zendt 500/20 Hz op de lijn bij ontvangst van de wekstroom uit het inductortoestel en zendt 50 Hz naar het toestel als uit de lijn 500/20 Hz wordt ontvangen.

De WI is dus alleen nodig bij versterkte verbindingen.

Het is gebleken dat een vergadering zonder bezwaar enige tijd zonder beeld kan worden voortgezet; het geluid kan echter niet worden gemist. Om deze redenen zijn dan ook de audio-verbindingen niet met het beeld via de straal gerouteerd maar via daarvan gescheiden kabelcircuits. Als een der muziekverbindingen gestoord raakt kan in de betreffende richting op de controlelijn worden overgeschakeld, waarbij de kwaliteit dus daalt van 10 kHz tot ca. 3,5 kHz. Door de omschakeling van beide richtingen gescheiden te houden kan de niet gestoorde

richting normaal op muziekkwaliteit blijven. Deze omschakeling wordt in de technische ruimte verricht.

De impedantie-aanpasversterker „kijkt” hoogohmig mee op de in- en uitgaande lijnen en isoleert daarmee de aan te sluiten bandrecorder van de rest van het systeem. Manipulatiefouten met de bandrecorder kunnen derhalve geen invloed op de verbindingen uitoefenen.

In het principeschema van het audiogedeelte is aangegeven op welke plaatsen transformatoren met een verhouding 1 : 1 zijn toegepast. Deze transformatoren dienen voor de koppeling van de normaal „op de markt” gekochte asymmetrische apparatuur met de symmetrische PTT-lijnapparatuur.

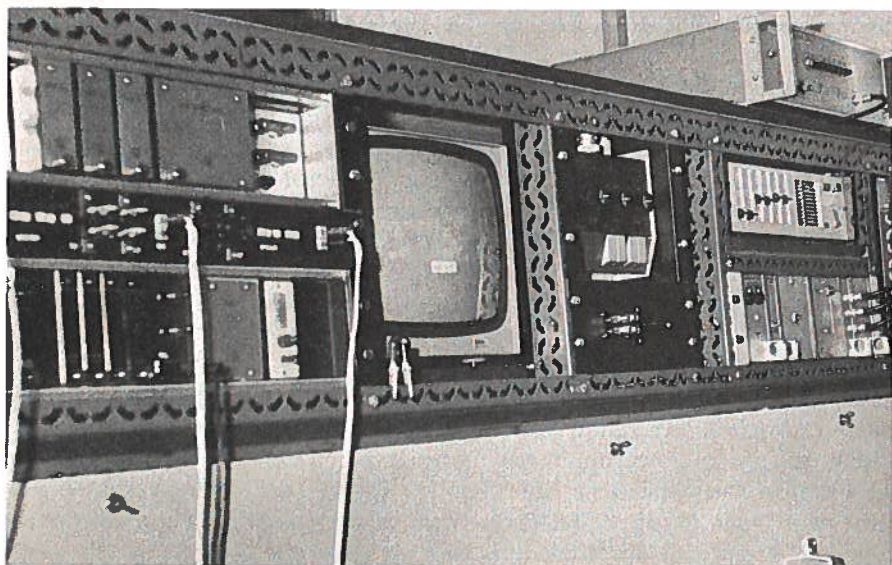
5. Geluidsniveaus

Zoals al eerder is vermeld is de studio voorzien van een speciale akoestische aankleding om de akoestische terugwerking van de luidsprekers op de microfoons tot een minimum te beperken.

De twee met elkaar verbonden studio's zijn 4-draads gekoppeld. Om rondzingen van het systeem te voorkomen moet het audio-systeem nauwkeurig worden ingeregeld, er is nl. geen z.g. voice-switch of frequentieverschuiving toegepast.

Met behulp van een geluidsniveaumeter, een testluidspreker, een bandrecorder en een speciaal voor dit doel door de Engelse technici gemaakte ruisband (testtape), wordt de versterking van de versterkers in de zend- en ontvangerichting ingesteld. Hiertoe wordt de testtape afgespeeld via de testluidspreker die wordt opgesteld vlak achter de plaats waar zich normaliter het hoofd van de voorzitter bevindt. De ruis heeft een zodanig niveau dat de geluidsdrukmeter op de plaats van de mond van de voorzitter 90 dB SPL aanwijst.

De zendversterker wordt nu zodanig ingesteld dat op de uitgangsklemmen -3 dB (elektrisch) wordt gemeten.



De technische apparatuur in de ruimte achter de studio.

Om de ontvangzijde in te stellen wordt dezelfde testband met hetzelfde genormaliseerde niveau van -3 dB (0,55 V) op de ingangsklemmen van de studio geschakeld. De ontvangversterker krijgt met de op 7 dB ingestelde ingangsverzwakkers een zodanige versterking dat op oorhoogte van de voorzitter met de geluidsniveaumeter 64 dB SPL wordt gemeten.

Met deze instellingen wordt voor 2 aldus ingemeten en met elkaar gekoppelde studio's een stabiliteitsmarge van ca. 15 dB verkregen.

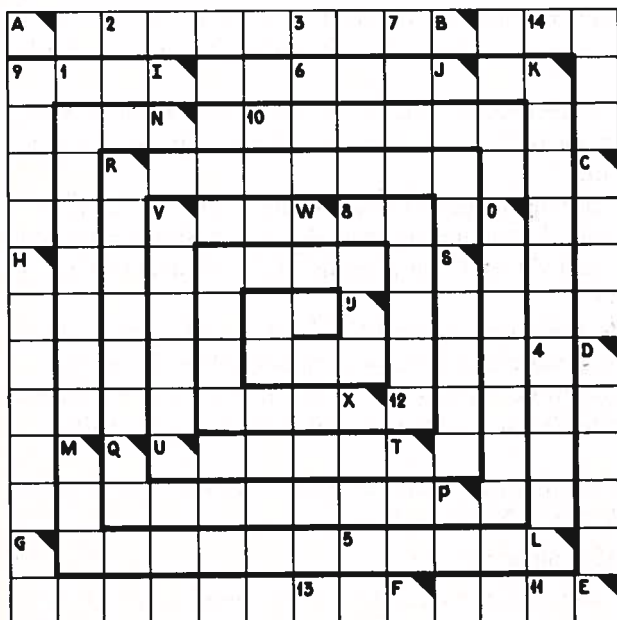
Dit is toereikend om genereren te voorkomen zelfs als de microfoons in een van de studio's in de richting van de luidspreker worden gedraaid. Voor het handhaven van deze stabiliteit is het echter nodig vlak voor elke vergadering de lijnniveaus te meten en de ingangsverzwakkers daaraan aan te passen. De bereikte geluidsniveaus zijn in de praktijk ruim voldoende gebleken. Afgezien van een toets waarmee iedere microfoon afzonderlijk of alle tegelijk uitgeschakeld kunnen worden heeft de audio-apparatuur dus geen bedieningsfaciliteiten voor de gebruikers van de studio.

SPRAARPUZZEL

Begin bij A, vervolg bij B enz.

De laatste letter van elk woord is de beginletter van het volgende woord.

Bij juiste oplossing vormen de letters bij de cijfers 1 t.e.m. 14 een aanbeveling.



- A Algemene term voor A spoel, B spoel e.d.
- B Toestel voor scheikundige omzetting
- C Figuurraadsel
- D Gebied
- E Communicatie-middel
- F Onderzoek naar radioactieve straling
- G Enkelvoudige stof
- H Voor-examen
- I Element
- J Inhoudsmaat
- K Buitendienstsector
- L Deel van telefoonautomaat
- M Tegenovergestelde van werkstroom
- N Bepaalde natuurkracht
- O Gemaakt van asbest en cement
- P Radiografisch overbrengen van beelden
- Q Isolatiemateriaal
- R Vervanger van radiobuis
- S Elektro-magnetische schakelaar
- T Schets
- U Eenheid van stroomsterkte
- V Delfstof
- W Potentiaalverschil
- X Gevolg van elektronenstroom
- IJ Centrum

Modernisering van het Leerplan Elektrotechniek en Electronica

Gaarne maak ik van de geboden gelegenheid gebruik iets te vertellen over hetgeen de C.M.L.E.E., ofwel voluit:

de Commissie Modernisering Leerplan Elektrotechniek en Elektronica, bij het ontstaan waarvan de V.E.V. zo nauw betrokken is geweest, in het werk stelt en in de toekomst hoopt te stellen om tot een modernisering van het leerplan in de elektrotechniek en elektronica te komen.

Als vervolg op het door de Stichting tot bevordering van het Vakonderwijs op het gebied van de Elektronica in Nederland (S.V.E.N.) in december 1966 gepubliceerde „Rapport met aanbevelingen voor het inrichten van het elektronica-onderwijs in Nederland op lager en middelbaar technisch niveau”, verzond de S.V.E.N. in oktober 1971 aan de Minister een nota „Inzake het Elektronica-beroepsopleiding, in het bijzonder op middelbaar en lager technisch niveau”.

In deze nota werd gesteld, dat hoewel de elektronica als zelfstandige discipline en als onderdeel van vele vakgebieden een centrale plaats in de techniek verworven heeft, het elektronica-beroepsopleiding op hoger, middelbaar en lager niveau hiermede in het algemeen niet in overeenstemming is, in het bijzonder niet op middelbaar en lager niveau, een situatie waarop in vakkringen reeds gedurende vele jaren gewezen wordt.

Deze situatie is voornamelijk te wijten aan de aanmerkelijke verschillen in de bereikte eindniveau's en aan de grote mate van willekeur waarmee men bij de keuze en de behandeling van onderwerpen uit de elektronica te werk gaat.

Bij sommige bedrijven heeft men de indruk dat de geschetste situatie eerder verslechtert dan verbetert.

Behalve dat het aantal scholen waarop elektronica-onderwijs plaats vindt te gering is, is er grond voor twijfel aan de uniformiteit van het niveau van dit onderwijs en over de doelmatigheid ervan.

De indruk bestaat dat het onderwijs in de ondersteunende theoretische vakken wel in overeenstemming is met de doelstellingen zoals die in het eerder genoemde rapport werden vastgelegd, terwijl dit met name bij de elektronicavakken in belangrijk mindere mate het geval is.

In verband met o.a. het bovenstaande besloot de S.V.E.N. met vertegenwoordigers van de lerarenorganisaties te doen nagaan of het zinvol en bereikbaar is een samenwerking tot stand te brengen tussen de auteurs van de meest gebruikte leerboeken en elektronica- en onderwijsspecialisten teneinde tot de gewenste uniformiteit en doelmatigheid te geraken.

Verder stelde de S.V.E.N. aan de minister voor een departementale commissie in te stellen die in overleg met de S.V.E.N. tot taak heeft:

- a. de voornoemde doelmatigheid na te streven;
- b. de behoefte in Nederland aan elektronica-onderwijs op middelbaar en lager technisch niveau nader te bepalen.

De toenmalige minister van Onderwijs en Wetenschappen heeft met bijzondere voortvarendheid op de Nota gereageerd.

Enkele maanden later werd het bericht ontvangen dat gaarne gevolg gegeven zou worden aan de gedane suggestie, met dien verstande, dat een in te stellen commissie het onderwijs in de elektrotechniek integraal diende te behandelen.

Ter voorkoming van de u bekende misverstanden werd voorgesteld de woorden Elektrotechniek en Elektronica in de naam op te nemen. Zo kon het zijn dat de S.V.E.N., voorts een groep die zich aanduidde als „Groep van Verontrusten” en ir. P. J. van Engelshoven, die intussen geïnteresseerd was geworden op te treden als secretaris van de op te richten commissie, gedurende de zomer van 1972 in de gelegenheid waren mede te werken aan de voorbereiding van de op te richten: „Commissie Modernisering Leerplan Elektrotechniek en Elektronica”, afgekort „C.M.L.E.E.”.

De commissie werd op 28 november 1972 geïnstalleerd, waarbij hij opmerkte de gebeurtenis als een bijzondere aan te merken. Niet zozeer omdat er weer een CML bij de reeds funktionerenden (Biologie, Klassieke talen, Maatschappijleer, Moderne Vreemde talen, Natuurkunde, Russisch, Scheikunde en Wiskunde) gevoegd is geworden waarbij binnenkort nog opgericht zouden worden commissies voor: Aardrijkskunde, Economie en Recht, Geschiedenis en Staatsinrichting en het Moedertaal-onderwijs.

Het bijzondere zag de minister gelegen in het feit dat de C.M.L.E.E. de eerste beroepsgerichte CML is.

De minister stelde, dit verheugend te vinden aangezien men te lang was uitgegaan van een kunstmatige scheiding der schoolsoorten en dus ook van de geesten.

Gelukkig wordt de laatste jaren algemeen erkend dat de beroepsgerichte vakken veel „algemene” facetten vertonen, terwijl de waarde van de algemene vorming voor het beroepsonderwijs steeds sterker benadrukt wordt.

De minister zei, in de Nota over het onderwijsbeleid er op te hebben gewezen dat de experimenten met geïntegreerd voortgezet onderwijs in grote mate kunnen profiteren van de didaktische werkvormen die b.v. in het lager beroepsonderwijs zijn ontwikkeld om de algemene vorming door middel van beroepsvoorbereidende vakken te motiveren en te bevorderen.

De argumenten om tot modernisering van het leerplan over te gaan zijn bekend: *ingrijpende veranderingen in de samenleving vragen om herziening van onderwijs*. Willen we werkelijk de optimale zelfontplooiing van de leerling bevorderen, dan zijn telkens aangepaste en vernieuwde leerplannen nodig, gedoceerd door anders opgeleide leraren volgens nieuwe methodieken en didaktieken.

Tevens zijn andere organische structuren noodzakelijk, zowel op het terrein van de schoolorganisatie als op dat van de landelijke coördinatie van de vernieuwings-activiteiten.

Bovendien vraagt de kennisexplosie alle aandacht. In het bijzonder op uw gebied — zei de minister — beleven wij stormachtige ontwikkelingen, die het — zelfs voor een elektrotechnicus — moeilijk maken contact te houden met de meest recente wetenschappelijke bevindingen.

In mijn antwoordrede bevestigde ik dat inderdaad veranderingen in de samenleving om herziening van onderwijs vragen.

Voor een belangrijk deel hangen deze ook samen met veranderingen in onszelf. Er is in de eerste plaats een, wat de Engelsen aanduiden als: “explosion of human expectations”.

Voorts is het gedeelte van de mensheid dat zichzelf in staat acht (en zich ook

geroepen voelt) richting te geven aan de samenleving, in plaats van er passief door geleid te worden, in enkele generaties sterk toegenomen. Dit maakt algemene vorming tijdens de opleiding noodzakelijker dan voorheen.

Wie maatschappelijke verantwoordelijkheid wenst te dragen zal moeten weten wat dit betekent. Ik was gaarne met de minister van mening, dat de beroepsvoorbereidende vakken een bijdrage kunnen leveren tot de algemene vorming en tot de motivatie daarvan: al was het alleen maar om begrippen zoals „weten”, „begrijpen” en „aarzeling” in breder verband (en zelf) te ervaren.

Voorts werd in mijn antwoordrede vastgesteld, dat er een accentverschuiving plaatsvindt van het leren van wat bekend is naar het leren om te kunnen vinden van wat men moet weten zodra de behoefte eraan ontstaat.

Dit betekent dat men het informatieproces moet leren gebruiken.

In de *taakomschrijving* werd gesteld dat de commissie, voor het niet wetenschappelijk onderwijs in de elektrotechnische en elektronische vakgebieden *advies* zal uitbrengen over:

- a. de leerplannen en eindexamenprogramma's op verschillende niveau's;
- b. de maatregelen, die genomen kunnen worden om in een aantal scholen en opleidingen te experimenteren met leerplannen welke afwijken van de vigerende, waarbij de daaraan verbonden gevolgen van de eindexamens van deze scholen en opleidingen moeten worden gezien;
- c. de maatregelen, die genomen kunnen worden om in functie zijnde leraren en leermeesters in de gelegenheid te stellen zich te heroriënteren aangaande de ontwikkelingen in het vakgebied, alsmede de methodiek en didaktiek en de toepassing van didaktische hulpmiddelen bij hun onderwijs;
- d. de eisen, waaraan de toekomstige leraar zal moeten voldoen en de taken welke deze leraar bij het onderwijs in de elektrotechniek en de elektronica krijgt te vervullen.

Bij deze taakomschrijving werd aangetekend dat de commissie *tevens* haar activiteiten zal afstemmen op de door een in te stellen „Stuurcommissie voor Leerplanontwikkeling” aan te geven algemene kaders en richtlijnen en rekening zal houden met de ontwikkelingen op internationaal gebied inzake de leerplanontwikkeling voor het onderwijs in de elektrotechniek en elektronica.

De hiergenoemde commissie is intussen in andere vorm gerealiseerd en wel door de oprichting van de „Stichting voor de Leerplanontwikkeling” (S.L.O.).

Hierop kom ik straks terug.

De afstemming van activiteiten met dit orgaan werd ook nog aangeduid in de installatie-rede, waar de doelstellingen van het onderwijs in elektrotechniek en de elektronica uiteraard vereist zijn en dat van onze commissie verwacht wordt dat zij — binnen de algemene doelstellingen die door de stuurcommissie worden geformeerd — *de specifieke doelstellingen per onderwijsniveau aangeeft*.

Uitgaande van de in het bovenstaande aangeduide gedachten en van de taakomschrijving was de commissie van mening dat de benadering van de haar opgelegde taak in de eerste plaats een fundamentele diende te zijn.

In de eerste plenaire vergaderingen van de commissie werden dan ook werkgroepen voorbereid en ingesteld, t.w. voor:

1. „Doelstellingen van Onderwijs”
2. „Experimenten en Didactische Methodieken”
3. „Heroriëntering Leraren en Leermeesters”

De commissie heeft van den beginne af „de formulering” of zo u wil „de ontwikkeling” van „Doelstellingen van Onderwijs” als haar eerste en voor het moment meest gewichtige taak gezien. Dit is dan ook de reden dat deze werkgroep het zwaarst „bemand” is en zich na korte tijd al genoodzaakt zag twee subwerkgroepen in het leven te roepen en wel een voor „Begripsomschrijving” en een voor „Functie-analyse”.

Hoewel die commissie er zich van bewust was dat een volledig fundamentele aanpak het nodig zou maken eerst de resultaten van de Werkgroep Doelstellingen Onderwijs af te wachten alvorens op andere fronten te opereren bleek dit, door de moeilijkheden in het veld, ook van den beginne af, ongewenst.

De activiteiten van de werkgroep „Heroriëntering Leraren en Leermeesters” resulteerde in het opstellen en doen aanvaarden van een drietal aanbevelingen aan de Minister van Onderwijs t.w. één voor een basiscursus elektronica, één voor een voortgezette cursus elektronica, en één voor een tweede graads applicatie-cursus elektronica voor leraren met een derde graads bevoegdheid.

Intussen zijn er als gevolg van de eerste twee aanbevelingen een tweetal her- en bijscholingscursussen „Elektronica als onderdeel van de Elektrotechniek” in een zo vergevorderd stadium van voorbereiding, dat dit najaar op bescheiden schaal van start gegaan wordt.

Voor dit laatste is een subwerkgroep „Programma-commissie” ingesteld.

Al eerder werden de directe behoeften om advies en assistentie uit het veld gemeld. Hierdoor is er toch in de afgelopen anderhalf jaar aanzienlijk meer mankracht besteed aan ad hoc werkzaamheden en adviezen dan aanvankelijk voorzien was. Hiermede direkt in verband staat de oprichting in 1974 van een vierde werkgroep n.l. een voor de Leerplanontwikkeling. Hoewel aanvankelijk werd gemeend de oprichting van een dergelijke groep uit te stellen tot meer inzicht verkregen was in de doelstellingen van onderwijs en in het daaruit afleiden van leerstof is, ook in overeenstemming met deskundigen op dit gebied, toch overgegaan tot de instelling van de genoemde werkgroep.

De „Stichting voor de Leerplanontwikkeling”, eerder genoemd „Stuurcommissie” en nog eerder „Coördinatie-punt” kwam tenslotte tot stand in januari 1975.

De eerste vergadering, waarin ook de bestuursraad geïnstalleerd werd, vond plaats op 18 maart 1975.

De S.L.O. is het overkoepelende orgaan van de CML's waarvan deze laatste Adviescommissies geworden zijn.

Het is daarbij de bedoeling dat de CML's zich uitdrukkelijk toeleggen op het programmeren, niet op het uitvoeren van ontwikkelingswerk.

Zij zullen aan de Bestuursraad advies kunnen uitbrengen zowel over door de betreffende afdeling van het Bureau (van de SLO) op te stellen programma's als over zaken waarover zij zelf menen (ongevraagd) een oordeel te moeten geven. Het blijft zo dat in de commissie zitting hebben vertegenwoordigers van de onderwijs-organisaties de inspectie, de landelijke pedagogische centra, de begeleidingsdiensten, specifieke deskundigen en een onafhankelijke voorzitter en secretaris. Zij worden, ook in de nieuwe constellatie, door de minister benoemd.

De taak van de S.L.O. is vastgelegd in artikel 2 van de Statuten, dat luidt als volgt:
De Stichting heeft ten doel:

- a. het, op aanvraag hetzij van onderwijsorganisaties of -instellingen binnen de onderwijssectoren die niet tot het wetenschappelijk onderwijs behoren, hetzij van de minister die het aangaat, ontwerpen of doen ontwerpen van modellen voor onderwijsleerplannen, schoolwerkplannen en onderwijsleerpakketten voor:
 - afzonderlijke scholen, groepen van scholen, schooltypen en onderwijsniveau's;
 - innovatieprojecten.
- b. het adviseren van onderwijsorganisaties en -instellingen binnen de onderwijssectoren die niet tot het wetenschappelijk onderwijs behoren, ten aanzien van:
 - de organisatorische en financiële aspecten van de leerplanontwikkeling, voorzover die betrekking hebben op de realisering van modellen voor onderwijsleerplannen, schoolwerkplannen en onderwijsleerpakketten in de onderwijsinstellingen;
 - de door de stichting ontworpen modellen voor onderwijsleerplannen, schoolwerkplannen en onderwijsleerpakketten;
 - de behoefte aan studie en/of onderzoek ten behoeve van de leerplanontwikkeling en de konklusies die uit door studie en/of onderzoek bereikte resultaten zijn te trekken;
 - aangelegenheden de produktie en distributie van leermiddelen betreffende.
- c. het adviseren van de minister die het aangaat, ten aanzien van:
 - de organisatorische en financiële aspecten van de leerplanontwikkeling;
 - de behoefte aan studie en/of onderzoek ten behoeve van de leerplanontwikkeling en de konklusies die uit de door studie en/of onderzoek bereikte resultaten zijn te trekken;
 - aangelegenheden de produktie en distributie van leermiddelen betreffende.
- d. het bevorderen van coördinatie van andere werkzaamheden op het gebied van de leerplanontwikkeling.

Met het voorgaande hoop ik u enig inzicht te hebben gegeven in de omstandigheden welke aanleiding waren tot het ontstaan van de C.M.L.E.E. en in de werkwijze van de commissie zelf.

Problematiek van Leerplanontwikkeling (werkwijze C.M.L.E.E.)

J. B. M. van Mook

Aansluitend op de toelichting die prof. ir. van Dijl heeft gegeven over het ontstaan, de taak en de organisatie van de C.M.L.E.E. wil ik trachten aan te geven wat de C.M.L.E.E. verstaat onder leerplanontwikkeling en op welke wijze zij haar opdracht denkt te kunnen vervullen.

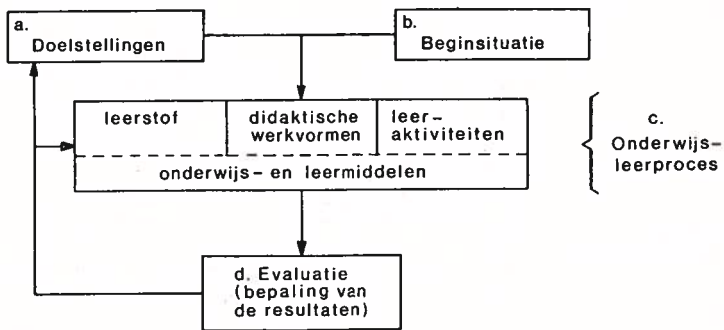
Hopenlijk kan deze en voorgaande uiteenzetting dan bijdragen tot een grotere betrokkenheid uwerzijds bij het werk van de C.M.L.E.E. Deze betrokkenheid en vooral het besef tot samenwerking van alle belanghebbenden bij het onderwijs in de elektrotechniek en tot elektronica met het werk van onze commissie zien wij als noodzakelijke voorwaarden om te komen tot daadwerkelijke vernieuwing en verbetering van het onderwijs in ons vakgebied.

Leerplanontwikkeling

Leerplanontwikkeling beoogt duidelijkheid te verschaffen over het gewenste onderwijsleerproces. Bij een nadere bezinning op het principe van elk onderwijsleerproces zijn de volgende sleutelvragen erg belangrijk:

- a. wat wil men met dit onderwijs bereiken ? *Doelstellingen*
- b. waar moet men beginnen ? *Beginsituatie*
(wat is de vooropleiding, de aanleg, de leeftijdsfase en de capaciteiten van de leerling; wat zijn de bevoegdheden en bekwaamheden van de docent; wat zijn de mogelijkheden, lokaliteiten en outillage van de school ?)
- c. hoe moet het onderwijs gegeven worden ? *Onderwijsleerproces*
 - c. 1. hoe moet de leerstof gekozen en geordend worden ?
 - c. 2. welke didaktische werkvormen zijn daarbij gediensdig ?
 - c. 3. welke leeractiviteiten moet men de leerling laten toepassen ?
 - c. 4. welk onderwijs en leermiddelen moet men gebruiken ?
- d. met welk resultaat is het onderwijs gegeven ? *Evaluatie*
(uit evaluatie verkrijgt men gegevens waardoor men het leerproces of de doelstellingen bij kan sturen).

Voorgaande sleutelvragen bij het didactisch handelen zijn verwerkt in onderstaand model „Didactische Analyse”.



De C.M.L.E.E. is van mening dat haar adviezen ten aanzien van de te ontwikkelen leerplannen concrete informatie moeten bevatten betreffende de elementen uit voorgaand model, dus zowel per les, als per leervak, schooljaar en schooltype. Binnen onze commissie wordt daartoe de volgende definitie van een leerplan gehanteerd:

Een leerplan is een uitgewerkt plan, waarin de onderwijsdoelstellingen en de middelen om die doelstellingen te bereiken en te evalueren worden omschreven. Het is een plan, dat de middelen aangeeft voor het creëren van onderwijsleersituaties, die nodig zijn voor het realiseren van gewenste gedragsveranderingen bij de leerlingen.

Op grond van het voorgaande is de C.M.L.E.E. van mening dat een modern leerplan gegevens moet bevatten m.b.t.:

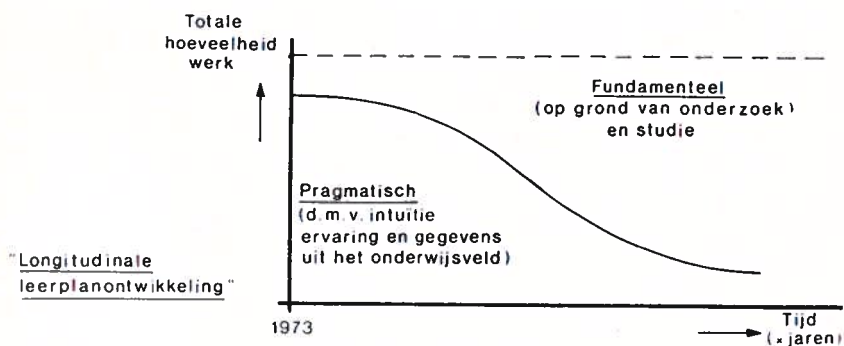
1. Doelstellingen (algemene-, intermediaire- en concrete)
2. Beginsituatie (mogelijkheden en beperkingen leerling, leraar en school)
3. Leerstofomschrijvingen (keuze, volgorde en samenhang)
4. Didactische richtlijnen/suggesties
5. Onderwijsleer- en hulpmiddelen
6. Leerstofomschrijvingen
7. Toetsvoorbeelden
8. Aanwijzingen van juridische en administratieve aard.

Het fundamenteel ontwikkelen van leerplannen volgens bovenstaande visie is een complexe, tijdrovende en uiterst moeilijke zaak.

Complex en tijdrovend omdat veel informatie verzameld en op elkaar afgestemd moet worden.

Erg moeilijk omdat de onderwijskundige geen pasklare oplossing voorhanden heeft waarmee leerplannen volgens de geschetste visie fundamenteel ontwikkeld kunnen worden.

Zoals prof. Van Dijk reeds opmerkte heeft de C.M.L.E.E. daarom haar fundamentele werkwijze voorlopig aangepast tot een meer pragmatische. Door in te spelen op bestaande vernieuwingsactiviteiten en op de directe behoeften van het onderwijsveld — en ondertussen gebruik te maken van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek — wil de C.M.L.E.E. geleidelijk komen tot fundamenteel ontwikkelde leerplannen.



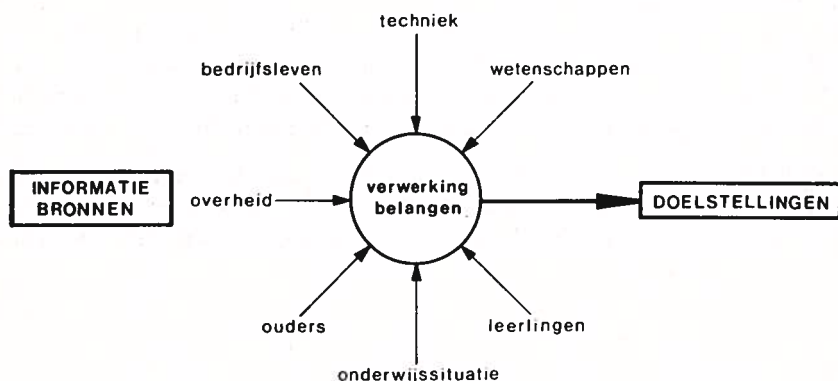
Bovengenoemde werkwijze heeft als voordeel dat de leerplannen — mits deze in hechte samenwerking met het onderwijsveld ontwikkeld worden — sneller aangepast worden en meer kans krijgen ook werkelijk te functioneren in het onderwijs. Teneinde op korte termijn het E/E-onderwijs bij te kunnen sturen zodat zowel in als buiten dat onderwijs meer duidelijkheid wordt verkregen (denk b.v. aan de opleiding LTS-E met programma's A, B en C) wil de C.M.L.E.E.:

1. de doelstellingen van dat onderwijs ondubbelzinnig vastleggen;
2. representatieve toetsen ontwikkelen waarmee de resultaten van het onderwijs geëvalueerd kunnen worden en waarbij de concrete doelstellingen als criteria worden gehanteerd;
3. waar mogelijk verwijzingen geven naar bruikbare leerstof en adviseren over didactische werkwijzen en leer- en hulpmiddelen.

Onderwijsdoelstellingen

Zoals aangegeven neemt het ontwikkelen van onderwijsdoelstellingen een grote plaats in.

De C.M.L.E.E. is van mening dat beslissingen over na te streven doelstellingen door het bevoegd gezag genomen moeten worden nadat de wensen van alle belanghebbenden bij dat onderwijs overwogen zijn. Bij het bepalen van de onderwijsdoelen wil de C.M.L.E.E. de volgende informatiebronnen raadplegen.



Onderwijsdoelen geven in feite de normen aan waaraan de leerling die dat onderwijs (met goed gevolg) genoten heeft moet voldoen.

Met elk onderwijs wordt verandering van het begingedrag van de leerling nagestreefd.

Deze gedragsveranderingen kunnen betrekking hebben op:

1. *verstandelijk gebied* (cognitieve vaardigheden); te onderscheiden zijn kennis, begrip, toepassing, analyse, synthese en evaluatie;
2. *gevoels-gebied* (affektieve vaardigheden); te onderscheiden zijn opmerken, reageren, waarderen, organisatie van waarden, karaktervorming;
3. *handvaardigheids-gebied* (psychomotorische vaardigheden); te onderscheiden zijn: opmerken, voorbereiding, imitatie, mechanisme, aanpassing, bewegings-creatie.

Vaardigheden en doelstellingen uit bovengenoemde gebieden zijn wel te onderscheiden, maar veelal niet te scheiden van elkaar.

Voorbeelden hiervan vinden we terug in de volgende doelformuleringen.

a. *Algemene onderwijsdoelstelling.*

„De leerling moet vaardigheden verwerven die nodig zijn om als mens goed te kunnen functioneren in een steeds veranderende maatschappij.”

Om in deze maatschappij goed te kunnen functioneren zijn vaardigheden nodig op affectief-, psychomotorisch- én cognitief gebied!

Bovenstaande algemene doelformulering is noodzakelijk als referentiekader en uitgangspunt bij het ontwikkelen van doelstellingen. Genoemde formulering is echter te algemeen om er in de onderwijspraktijk iets mee te kunnen doen. Daarvoor zijn concrete doelformuleringen nodig.

b. *Intermediaire onderwijsdoelstelling.*

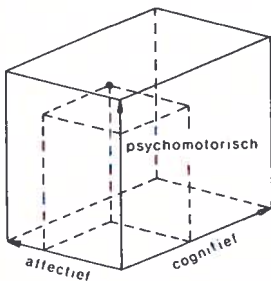
Hieronder verstaat de C.M.L.E.E. de doelstelling van de school (cursus), de schoolafdeling (b.v. E/E), de leervakken en de „hoofdstukken” binnen een bepaald leervak.

Voorbeeld.

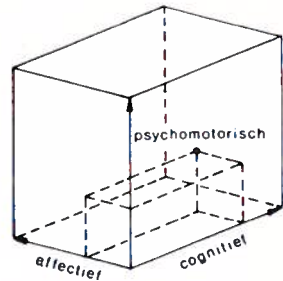
„De leerling moet vaardigheden verwerven met betrekking tot het installeren van krachtinstallaties.”

Hiervoor zal de leerling niet alleen kennis en inzicht moeten verwerven van de theorie der energietechniek maar bovendien bereid moeten zijn om met anderen samen te werken, veiligheidsmaatregelen in acht te willen nemen, meningen en eigendommen van anderen respecteren (affectieve vaardigheden).

Vanzelfsprekend zal de leerling echter vooral ook in staat moeten zijn om gereedschappen te hanteren, materialen kunnen bewerken en verwerken, over routinebehandelingen kunnen beschikken etc. (psychomotorische vaardigheden).



"Enige kennis van krachtinstallaties" op het niveau 2e monteur (BBO).



"Enige kennis van krachtinstallaties" op het niveau van "ontwerper" (HTS).

Bovengenoemde doelstelling geeft al wat meer richting in het onderwijsleerproces maar is nog te algemeen om er uit af te kunnen leiden wat de leerling op het eind van het onderwijs moet kennen en kunnen.

Daarvoor zijn nodig:

c. *Concrete onderwijsdoelstellingen.*

Deze doelformuleringen hebben als voordeel dat zij:

- het algemeen leerdoel verhelderen;
- ondubbelzinnige informatie geven over wat de leerling moet kennen en kunnen;

— de mogelijkheid bieden om het rendement van het onderwijs verantwoord te meten.

Concrete doelstellingen zijn waardevolle en wenselijk geachte, realiseerbare en in specifieke termen omschreven veranderingen in de gedragingen van de leerling als gevolg van het onderwijs in de school. Zij dragen bij tot het realiseren bij de leerling van meer algemene doelen.

Voorbeeld

Aan het einde van de opleiding LTS-Elektrotechniek, volgens B-programma moet de leerling:

- de eigenschappen van een serieschakeling kunnen noemen;
- het spanningsverlies in een kabel kunnen berekenen als l , ρ , A en I gegeven zijn;
- een printplaat op juiste wijze kunnen solderen;
- een $\frac{5}{8}$ " stalen buis met een tolerantie van 0,5 cm nauwkeurigheid kunnen buigen; etc.

Indien men kan beschikken over een inventaris van *wenselijk geachte* concrete doelstellingen, dan kan men het onderwijsleerproces (leerstof, didactische werkwijze, leeractiviteiten, leer- en hulpmiddelen en evaluatiemethoden en instrumenten) beter plannen en inrichten.

De wenselijkheid van de onderwijsdoelstellingen wil de C.M.L.E.E. bepalen in samenwerking met allen die belang hebben bij het E/E-onderwijs en bij de vorming van de leerling.

Voor de korte termijn ziet de C.M.L.E.E. enquêtering van alle belanghebbenden als belangrijke stap in de richting van leerplanvernieuwing en onderwijsverbetering.

Wij hopen dan ook dat u allen aan deze belangrijke zaak wilt medewerken.

Vervolg van blz. 128.

When a current flows in a circuit, the lines of magnetic force due to this current link with the conductors of any other circuit which has mutual inductance with the first = wanneer er een stroom door een circuit loopt worden de geleiders van een ander circuit dat met het eerste wederzijdse inductie heeft opgenomen in het door stroom opgewekte magnetische krachtveld.

are said to have = „hebben zoals men zegt” d.w.z. hebben per definitie

it should be noted that = de aandacht wordt erop gevestigd dat provided

the latter = de laatstgenoemde, de laatste (van twee) in tegenstelling tot: the former = eerstgenoemde

conversely = omgekeerd

it will be unaffected by external magnetic fields = het zal niet beïnvloed worden door externe magnetische velden

cross-sectional area = de grootte van de doorsnede

You will probably know that many of the most commonly used verbs in English are irregular.

For instance: to see - saw - seen = zien
to go - went - gone = gaan

In this text we come across the following:

to wind - wound - wound = winden

to say - said - said = zeggen

and of course: to be - was - been !

Inleiding in de landmeetkunde

door L. Roode

Het komt regelmatig voor, dat we op straat mensen aan het werk zien met op statief geplaatste meetinstrumenten, meetlatten, rood/witte stokken, enz. Zij zijn dan bezig met het verrichten van landmeetkundige werkzaamheden.

Landmeetkunde wordt onder meer toegepast bij:

- het in kaart brengen van terreinen met de daarin aanwezige objecten, hoogteverschillen, waterlopen, enz.;
- het in het terrein uitzetten van op kaart gemaakte ontwerpen;
- het controleren van perceelgrenzen.

Hoewel deze werkzaamheden niet op het terrein van PTT liggen wordt enige kennis van deze materie i.v.m. kabelroutering niet overbodig geacht.

In het volgende wordt in grote lijnen beschreven welke meetmethoden en meetinstrumenten in de landmeetkunde worden toegepast.

Kaarten

In de landmeetkunde wordt op grote schaal gebruik gemaakt van kaarten. Een kaart is een verticale projectie van de aarde of een gedeelte van de aarde in een plat vergelijkingsvlak. Afhankelijk van het doel van de kaart wordt bij de projectie een schaaftactor toegepast. Voor geografische kaarten, b.v. autokaarten, worden schaaftactoren van 1 : 200.000 tot 1 : 500.000 toegepast. Bij topografische kaarten loopt de schaal van 1 : 10.000 tot 1 : 200.000. Doordat de schaaftactor van topografische kaarten vrij groot is, in de meeste gevallen 1 : 25.000, geven deze kaarten een zeer gedetailleerd beeld van het terrein, de bebouwing, wegen, waterlopen, enz. Voor het maken van ontwerpen wordt gebruik gemaakt van technische kaarten met schalen van 1 : 5.000 en groter.

In het algemeen wordt de positie van een punt op een kaart aangegeven door middel van coördinaten.

Coördinaten en maatstelsel

De onderlinge ligging van punten in een bepaald vlak is bekend wanneer we de loodrechte afstand van ieder punt weten tot twee elkaar loodrecht snijdende lijnen, die ook in dit vlak liggen. Deze lijnen worden coördinaatassen genoemd. De afstand van het punt tot de coördinaatassen noemt men de coördinaten. De coördinaatassen vormen een assenkruis met vier vlakken, de zogenaamde kwadranten. Het snijpunt van deze assen is het nulpunt, ook wel oorsprong genoemd.

De coördinaten van punt P in fig. 1 zijn X_p en Y_p . Dit zijn respectievelijk de abscis en de ordinaat van P. Het teken van de abscis en de ordinaat bepalen in welk kwadrant het punt ligt. De coördinaten van punt Q zijn $X_q = 3$ en $Y_q = -4$, omdat dit punt in het tweede kwadrant ligt.

Met behulp van de coördinaten van P en Q kunnen de afstand tussen deze punten en de kaarthoek ψ_{PQ} worden berekend. De kaarthoek ψ_{PQ} wordt gevormd door de hoek, die het lijnstuk PQ maakt met een lijnstuk door P of Q evenwijdig aan de positieve Y-as.

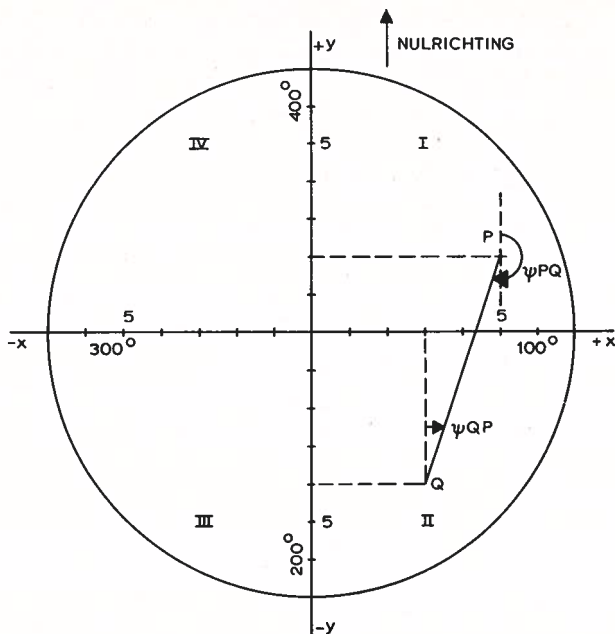


FIG.1
ASSENKRUIS

Het is u misschien reeds opgevallen, dat in fig. 1 een paar kenmerkende verschillen zitten met het assenkruis in de goniometrie. Daar worden de kwadranten vanaf de positieve X-as linksom geteld. In de landmeetkunde worden de hoeken echter rechtsof geteld en worden de kwadranten dan ook rechtsof genummerd. Het resultaat van de berekeningen is echter in beide gevallen hetzelfde.

Bovendien wordt onder meer in Nederland in de landmeetkunde een ander maatstelsel voor het aangeven van hoeken gebruikt dan in de wiskunde.

Als maatstelsel wordt de *decimale* of *centesimale graadverdeling* toegepast.

Bij de decimale graadverdeling wordt een gestrekte hoek verdeeld in 200 gelijke delen, die centesimale graden worden genoemd. Elke centesimale graad telt 100 minuten en elke minuut telt 100 seconden. Het voordeel van deze graadverdeling is, dat de hoeken in decimale getallen kunnen worden genoteerd. Door deze notatie is het rekenen met hoeken vrij eenvoudig.

Voorbeeld: Een hoek van 87 graden, 18 minuten en 81 seconden wordt als volgt genoteerd: 87,1881 gr.

In fig. 1 is de graadverdeling van een cirkel in de landmeetkunde aangegeven. De kaarthoeken worden altijd vanaf de positieve Y-as rechtsof gemeten.

Keuze van de asrichting

Bij kleine opmetingen, bijvoorbeeld zelfstandige opmetingen ten behoeve van lokale kaarten voor tijdelijk gebruik, worden de oorsprong en de richting van de Y-as bepaald aan de hand van de situatie ter plekke. Gaan we bij de landmetingen echter uit van het puntennet, dat de basis vormt van de landskaartering, dan

worden de oorsprong en de asrichting van dit net overgenomen. Daardoor kan dan hetzelfde coördinatensysteem worden gehanteerd als bij de landskartering wordt toegepast.

In het volgende hoofdstuk wordt nog ingegaan op de kartering van Nederland.

Methoden voor het bepalen van punten

Voor het bepalen van de exacte ligging van punten in het terrein wordt in principe als volgt te werk gegaan.

- Het terrein wordt eerst door een stelsel van rechte lijnen omsloten en in stukken verdeeld. Dit lijnenstelsel vormt de basis voor alle verdere metingen en wordt derhalve de *meetkundige grondslag* genoemd.
- Na het vaststellen en uitzetten van de meetkundige grondslag wordt de precieze ligging van de punten door detailmeting bepaald.

Meetkundige grondslag

De meetkundige grondslag wordt gevormd door een stelsel van driehoeken en/of veelhoeken. Het vaststellen van de meetkundige grondslag geschiedt dan ook door *driehoeksmeting* en/of *veelhoeksmeting*.

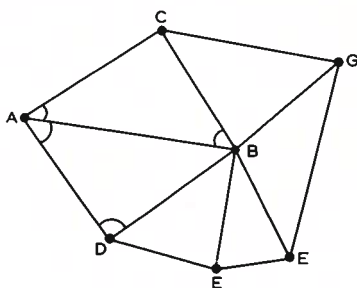


FIG. 2

OPBOUW VAN EEN DRIEHOEKSNET

Driehoeksmeting

De meetkundige grondslag van de landkarteringen wordt gevormd door een aantal elkaar niet overlappende driehoeken. De driehoek is als basiselement gekozen, omdat een driehoek meetkundig is bepaald als we de lengte van één der zijden en twee hoeken opmeten.

De driehoeken ABC en ABD in fig. 2 zijn dus te berekenen als de zijde AB en twee hoeken van elke driehoek worden opgemeten. Dus slechts één lengtemeting voor het berekenen van twee driehoeken. Hieruit kunnen we concluderen, dat voor het vormen van een driehoeksnet relatief weinig lengtemeting behoeft te worden verricht. In de praktijk wordt voor het berekenen van een *aantal* elkaar niet overlappende driehoeken één lengtemeting uitgevoerd.

Daartegen worden wel alle hoeken van elke driehoek gemeten. Hierdoor kan de nauwkeurigheid van de meting worden gecontroleerd en een eventuele meetfout over de drie hoeken worden verdeeld.



FIG. 3
HOOFDDRIEHOEKSNET VAN DE RIJKSDRIEHOEKMETING
NET VAN DE EERSTE ORDE

In fig. 3 is het hoofddriehoeksnet van de *eerste orde* van de Rijksdriehoekmeting afgebeeld. Dit net vormt de meetkundige grondslag van alle officiële landmetingen in Nederland.

De oorsprong van het hoofddriehoeksnet ligt in Amersfoort met de Y-as naar het astronomische noorden. De eerste volledige driehoeksmeting van Nederland is in de jaren 1801 tot en met 1806 uitgevoerd.

De metingen ten behoeve van de thans in gebruik zijnde Rijksdriehoekmeting zijn verricht in de periode 1888-1904. Het gehele net bestaat uit 78 punten en 119 driehoeken.

Als basis voor verdere metingen is dit net echter nog te grof. Daarom heeft men het net verdicht door elke driehoek weer in driehoeken te verdelen. Het net dat daardoor ontstaat wordt een net van de *tweede orde* genoemd. Door verdichting van een net van de tweede orde ontstaat een net van de *derde orde*, enz.

De gegevens van de Rijksdriehoekmeting worden verstrekt door de Bijhoudingsdienst van de Rijksdriehoekmeting.

Deze dienst ressorteert onder het kadaster en heeft tot taak het net van meetpunten te onderhouden en waar nodig uit te breiden. Onderhoud is noodzakelijk, omdat de meetpunten, o.a. torens en stenen zuilen, verstoord kunnen raken.

Veelhoeksmeting

Bij het vaststellen van de meetkundige grondslag wordt ook gebruik gemaakt van veelhoeksmeting. Het terrein kan namelijk in een aantal gevallen beter door veel-

hoeken worden omsloten, omdat we de hoekpunten op de gunstigste plaatsen kunnen kiezen. Het stratenplan in fig. 4 toont dit duidelijk aan.

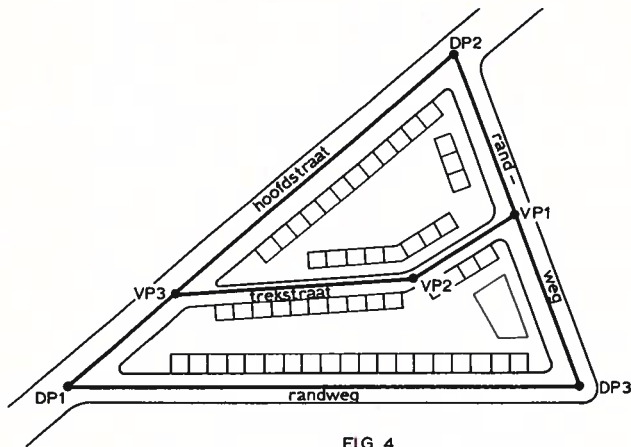


FIG. 4
STRATENPLAN MET MEETKUNDIGE GRONDSLAG

De driehoek DP₁, DP₂, DP₃ is uitermate geschikt voor metingen in de Hoofdstraat en op de Randweg. Het opmeten van punten in de Trekstraat kan echter eenvoudiger geschieden uitgaande van de veelhoek DP₂-VP₁-VP₂-VP₃.

Een veelhoek kan in een driehoek worden „opgehangen”, zodat gebruik gemaakt kan worden van het officiële driehoeksnet. In tegenstelling tot de driehoeksmeting moet bij veelhoeksmeting veel lengtemeting worden verricht, omdat alle zijden van de veelhoek moeten worden opgemeten.

Het opmeten van punten van de meetkundige grondslag geschiedt door *voorwaartse* of *achterwaartse* insnijding.

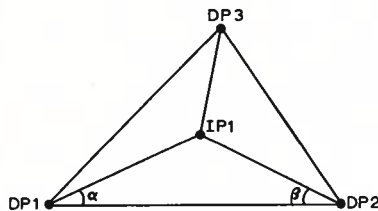


FIG. 5
BEPALEN VAN PUNTEN DOOR
VOORWAARTSE INSNIJDING

Voorwaartse insnijding

Bij het bepalen van een nieuw punt door voorwaartse insnijding wordt vanuit twee of meer bekende punten gericht op het onbekende punt.

In fig. 5 is punt IP₁ door voorwaartse insnijding vanuit DP₁ en DP₂ verkregen. Als DP₁ en DP₂ punten vormen van een driehoeksnet, zijn de coördinaten van deze punten bekend en kan de kaarthoek van de lijn DP₁ — DP₂ worden berekend. De hoeken α en β worden opgemeten.

Met deze hoeken worden de kaarthoeken van de lijnstukken $DP_1 - IP_1$ en $DP_2 - IP_1$ berekend. De ligging van IP_1 volgt uit het snijpunt van de lijnstukken $DP_1 - IP_1$ en $DP_2 - IP_1$. Om de meting te kunnen controleren wordt in de praktijk vanuit meer dan twee punten de richting naar een onbekend punt bepaald.

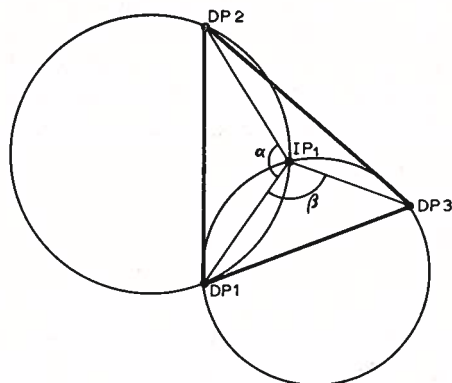


FIG. 6

BEPALEN VAN PUNTEN DOOR
 ACHTERWAARTSE INSNIJDING

Achterwaartse insnijding

Terwijl bij voorwaartse insnijding vanuit bekende punten op een onbekend punt wordt gericht, geschiedt dit bij achterwaartse insnijding juist andersom. Het voordeel van deze methode is, dat de meetinstrumenten slechts op één plaats behoeven te worden opgesteld. Er raakt dus geen tijd verloren met reizen naar de meetpunten, die soms wel 20 km uit elkaar liggen.

Als in IP_1 (fig. 6) de hoeken α en β worden gemeten, dan is IP_1 meetkundig bepaald als het snijpunt van de cirkels door $DP_1 - DP_2 - IP_1$ en $DP_1 - DP_3 - IP_1$.

Toelichting

De hoeken α en β in fig. 6 zijn omtrekshoeken, d.w.z.: de benen van de hoeken en het hoekpunt staan op cirkelboog.

Uit de meetkunde is bekend, dat een omtrekshoek wordt bepaald door de boog-lengte tussen de benen. Als deze booglengte konstant blijft zal de hoek, ongeacht de plaats van het hoekpunt op de cirkelboog, dezelfde waarde blijven behouden. Dit is eenvoudig na te gaan aan de hand van fig. 7.

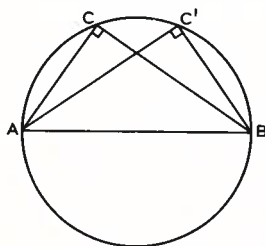


FIG. 7

CIRKEL MET OMTREKSHOEK VAN 90°

In deze figuur is een omtrekshoek getekend van 90° .

Het lijnstuk AB is de middellijn en de booglengte AB is dus gelijk aan de halve cirkelomtrek. Met een rechte hoek is eenvoudig na te gaan, dat in elk punt op de cirkelboog hoek ACB 90° is.

Men zegt dan dat de cirkelboog ACB de meetkundige plaats is van de punten waarin hoek ACB 90° is.

Gaan we nu terug naar fig. 6 dan is de cirkelboog DP₁-IP₁-DP₂ de meetkundige plaats van hoek α en cirkelboog DP₁-IP₁-DP₃ de meetkundige plaats van hoek β .

In het snijpunt van beide cirkels bevindt zich de plaats, die aan beide voorwaarden voldoet.

De detailmeting

Als de meetkundige grondslag is bepaald, wordt de precieze ligging van de objecten ten opzichte van de meetkundige grondslag vastgesteld door detailmeting.

Ook bij de detailmeting wordt gebruik gemaakt van een aantal verschillende meetmethoden, waarvan in fig. 8 een schematisch overzicht wordt gegeven.

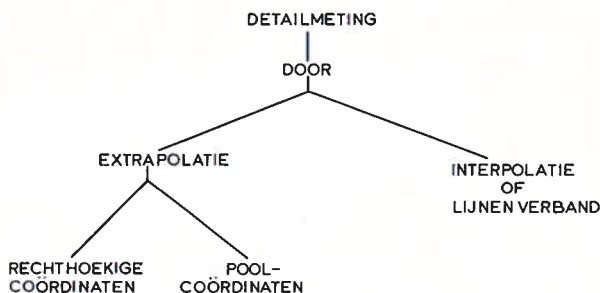


FIG. 8

MEETMETHODEN VOOR DETAILMETING

Rechthoekige coördinaten

Als wordt gemeten volgens de methode met rechthoekige coördinaten bepaalt men de positie van elk punt door het opmeten van twee lijnstukken, zie fig. 9.

Daartoe wordt vanuit punt P een loodlijn neergelaten op de meetlijn AB tussen twee punten van de meetkundige grondslag. Door opmeting van lijnstukken X en Y is dan de plaats van punt P exakt bepaald.

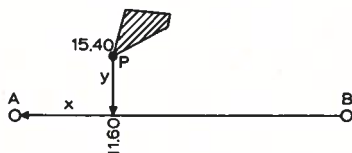


FIG. 9

DETAILMETING MET RECHTHOEKIGE COÖRDINATEN

Poolcoördinaten

Bij deze methode wordt de positie van het punt P bepaald door vanuit een meetpunt van de meetkundige grondslag een rechte lijn r te trekken naar punt P, zie fig. 10. Vervolgens meet men de lengte van deze lijn en de hoek, die de lijn maakt met de gekozen nulrichting.

In de wiskunde noemt men lijnstuk r de voerstraal en de hoek van het lijnstuk met de aangenomen nulrichting het argument.

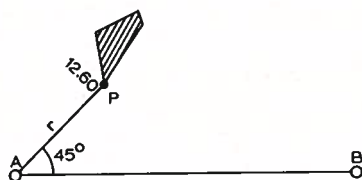


FIG.10

DETAILMETING MET POOLCOÖRDINATEN

Interpolatie of lijnenverband

Bij detailmeting door interpolatie wordt evenals bij de methode met rechthoekige coördinaten de ligging van punten bepaald door het opmeten van lijnstukken, zie fig. 11. Bij deze methode wordt door het te meten punt een lijn getrokken, die raakt aan twee lijnen van de meetkundige grondslag. Door nu de lijnstukken L_1 , L_2 en L_3 op te meten is de ligging van punt P_1 vastgesteld.

In de regel wordt de lijn door het aangemeten punt zodanig gekozen, dat met één lijn meerdere punten kunnen worden opgemeten.

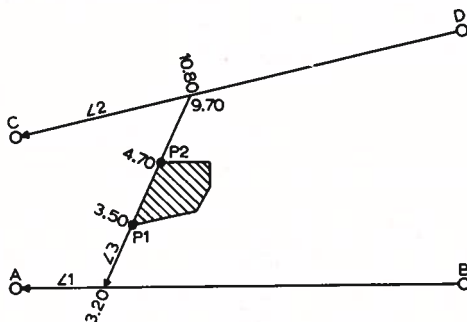


FIG.11

DETAILMETING DOOR INTERPOLATIE

De eerste twee methoden worden extrapolatiemethoden genoemd, omdat bij de meting van één punt van de meetkundige grondslag wordt uitgegaan. Bij de laatstgenoemde methode worden meerdere punten van de meetkundige grondslag betrokken. Men meet hierbij als het ware tussen (inter) de punten (polen).

(wordt vervolgd)

Eigenschappen van germanium-, silicium- en veldeffecttransistoren (slot)

(Vervolg van blz. 358, jaargang 30, 1975)

Ing. P. A. de Boer

In het voorgaande gedeelte werd hoogfrequentversterking met een pentodebuis vergeleken met h.f. transistorversterking. Hieruit bleek dat op dit punt de transistor ver achter ligt, iets dat de nooit aflatende onderzoekers niet ontging.

Het probleem was om een type transistor te verkrijgen met een hoge ingangswaerstand. De electrodenbuis heeft dit van nature en de transistor heeft juist een lage (ong. 10 kohm) ingangswaerstand.

Intens spuurwerk heeft echter tot een uitstekend resultaat geleid: de „veldeffect-transistor” voldoet aan de gestelde verlangens. Weliswaar is de uitgangsimpedantie hiervan niet geheel vergelijkbaar met de elektronenbuis, maar een groot bezwaar is dit niet.

Inplaats van „veldeffect-transistor” zou men ook kunnen spreken van een „vastestof triode”, waarvan het principe al ontdekt werd in 1928. Dank zij de toegenomen kennis der oppervlaktefysica is men thans in staat veldeffecttransistoren te vervaardigen die nagenoeg vergelijkbaar zijn met elektronenbuizen.

Uiterlijk onderscheidt de veldeffecttransistor zich niet van de meer bekende transistoren in kleine uitvoering, zie afb. 13a op bladzijde 194, jaargang 1975.

Beide typen hebben 3 aansluitingen, maar inplaats van de benamingen emitter — basis — collector spreekt men bij de veldeffecttransistor van source (bron) — gate (poort) — en drain (afvoer).

In zijn eenvoudigste vorm bestaat de veldeffecttransistor uit een staafje p-type of n-type materiaal met aan beide zijden van het staafje gebieden van materiaal, complementair met het materiaal in de staaf.

In afbeelding 26 is de opbouw weergegeven.

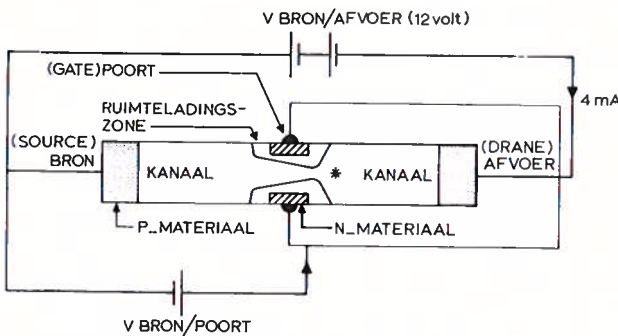


FIG 26

OPBOUW VELDEFFECTTRANSISTOR TYPE 2N3819

Als we een spanning op het „kanaal” (tussen bron en afvoer) aansluiten dan zal er een stroom vloeien tussen bron en afvoer. Deze stroom wordt bepaald door de totale weerstand tussen de aansluitingen bron en afvoer en vooral door de effec-

tieve breedte van het kanaal tussen de poortelektroden, in de afbeelding aangegeven met *.

Deze breedte (ofwel de weerstand) kunnen we beïnvloeden met de waarde van V bron/poort, die kan variëren tussen nul en — 2 volt.¹

Veldeffecttransistoren zijn „bipolair”; dat wil zeggen dat er stroom kan vloeien in het kanaal, wanneer zowel de bron positief is t.o.v. de afvoer, als omgekeerd.

Omdat in fig. 26 de pn-laag tussen poort en kanaal werkt als een diode in blokkeerrichting, is de ingangsweerstand van de veldeffecttransistor zeer hoog (10^{10} ohm).

Voor alle duidelijkheid wordt nog eens herhaald dat de „ingangsweerstand” waar hier over gesproken wordt te vergelijken is met de stuurrooster/kathode impedantie van de elektronenbuis en de basis/emitter impedantie van de conventionele transistor .

Bij deze laatste is de basisstroom een klein gedeelte van de emitterstroom.

De belangrijkste eigenschap van de veldeffecttransistor is nu dat de „poort” (qua functie enigszins te vergelijken met „basis”), geen *stroom* vraagt voor uitsturing, maar uitsluitend *spanning*.

Deze eigenschap doet ons dan denken aan een der definities bij buiskarakteristieken, namelijk het begrip *steilheid*, uitgedrukt in milli-ampères anodestroomverandering per volt roosterspanningsverandering.

De steilheid van de transistor 2 N 3819 uit figuur 26 bedraagt 4 mA per volt; bepaald niet gering !

De *inwendige weerstand* van deze transistor 2 N 3819, per definitie gelijk aan die

van een elektronenbuis $\frac{V_a}{I_a}$, bedraagt 40 000 ohm. In cijfers uitgedrukt:

$$\frac{\Delta V \text{ bron/afvoer}}{\Delta I \text{ kanaal}} = \frac{8}{0,2} = 40\,000 \text{ ohm.}$$

Er kunnen nu geen bezwaren zijn ook de laatste stap te zetten en de „formule van Barkhausen” toe te passen: versterkingsfactor = steilheid x Ri; in ons geval dan: $4 \times 10^{-3} \times 40 \times 10^3 = 160$.

Om nu te weten te komen of deze fraaie theorie ook in werkelijkheid tot resultaten leidt werd de transistor 2 N 1711 in figuur 23 (bladzijde 356, in jaargang 1975) vervangen door de veldeffecttransistor 2 N 3819, zie figuur 27.

Inderdaad bleek hieruit dat de ingangsspanning van 40 milli-volt (bij 700 kHz) werd versterkt tot 6,5 volt, dus 160 maal !

In figuur 28 zijn voor de duidelijkheid de resultaten van een h.f. pentode, een siliciumtransistor 2 N 1711 en de veldeffecttransistor 2 N 3819 tesamen getekend.²

¹ Wanneer de negatieve spanning V bron/poort wordt verhoogd zal de ruimteladingszone (zie fig. 26) zich verder uitbreiden in het kanaal, waardoor de effectieve breedte hiervan wordt verkleind. Door de kanaalvernauwing neemt de stroom tussen bron en afvoer af. De kanaalstroom is dus te moduleren door een veranderlijke spanning tussen bron en poort.

² Hoe „opslingering” bij resonantie precies ontstaat werd behandeld in het Studieblad 1973 bladzijde 198.

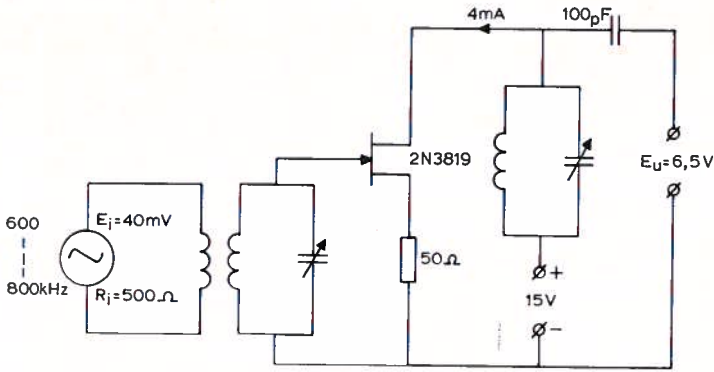


FIG. 27

HOOGFREQUENTVERSTERKER MET VELDEFFECTTRANSISTOR TYPE 2N3819
de kringen staan afgestemd op 700kHz

Uit het voorafgaande kan worden geconcludeerd dat veldeffecttransistoren uitstekend geschikt zijn om de elektronenbuis als hoogfrequentversterker op te volgen. Wel moeten (bij zeer hoge frequenties) de relatief grote inwendige capaciteiten door bijv. tegenkoppeling worden verkleind.

In radio-ontvangtoestellen zijn thans nog uitsluitend transistoren en blokkeerlaagdioden aanwezig.

In TV-ontvangers van de laatste uitvoeringen is nog slechts de *beeldbuis* als zodanig overgebleven; voor alle overige functies zijn ook hier transistoren en dioden in de plaats gekomen.

Een prachtig resultaat van alle onderzoekers, welke hieraan hebben gewerkt sinds de uitvinding van de transistor in 1948 door W. Shockley, J. Bardeen en W. H. Brittain !

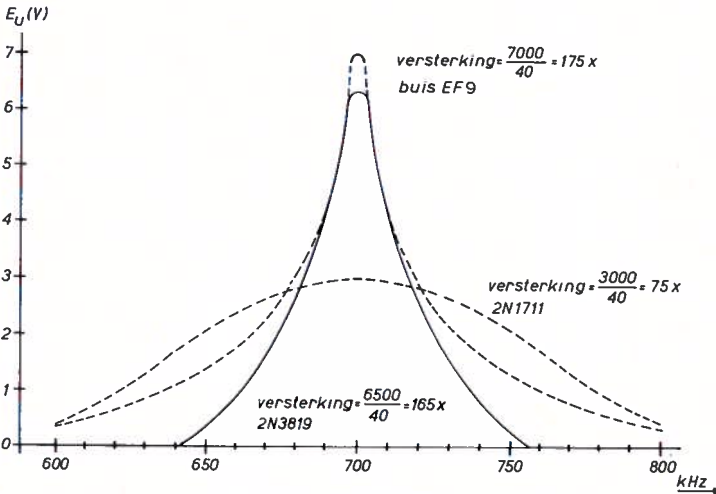


FIG. 28

VERSTERKINGSKROMMEN VAN DE SCHAKELING UIT
FIG. 27; TEVENS GESTIPPELD GETEKEND DE
MEETRESULTATEN MET EEN PENTODEBUIS EN
EEN TRANSISTOR 2N1711

Technisch Engels

ELECTROMAGNETIC INDUCTION SELF AND MUTUAL INDUCTANCE

Bewerkt door:
Mej. C. V. Poolman en
W. S. v. Dam,
Taalgroep PTT-CD

QUESTION

Distinguish between self and mutual **inductance** and define the **unit** by which each is expressed.

A coil of 1,000 turns of insulated copper wire is wound on each half of a **toroidal** iron-dust core which has a diameter of 10 cm. and cross-sectional area of 2 sq. cm. **Neglecting** leakage and **assuming** the permeability of the core to be 100, calculate the self inductance of each winding and the maximum self inductance of the two windings when connected in series.

ANSWER

Self inductance is that property of a circuit by which it **inherently opposes** a change of current. It **depends** * on the relative **disposition** of the various portions of the circuit and their **proximity** * to magnetic materials and other electrical conductors. When a current flows in a circuit which has self inductance, the lines of magnetic force due to this current link with the conductors of the circuit cumulatively. Thus, when a change of current occurs there is a corresponding change in the number of **magnetic linkages**, so that an e.m.f. will be induced in the circuit **tending to oppose** the change in current (Lenz's law). *N.B.*—An e.m.f. of 1 volt is induced in a circuit when the number of magnetic linkages with the circuit is changing at the rate of 1 per second.

The practical unit of self inductance is the henry and circuit is said to have a self inductance of 1 henry if an e.m.f. of 1 volt is induced in the circuit when the current is changing at the rate of 1 ampere per second.

$$e = L \frac{di}{dt} = N \frac{d\phi}{dt} \quad L = N \frac{d\phi}{di}$$

Mutual inductance is that property of two unconnected circuits by which, "**due to their relative disposition**", the **proximity** * of magnetic material and their individual configuration, a change in current in one will cause an e.m.f. to be induced in the other.

"When a current flows in a circuit, the lines of magnetic force due to this current link with the conductors of any other circuit which has mutual inductance with the first".

Here again, the practical unit of mutual inductance is the henry and two circuits are **said** to have a mutual inductance of one henry if an e.m.f. of 1 volt is induced in one of them when the current in the other is changing at the rate of 1 ampere per second.

"It should be noted that", even if two circuits are in close proximity, **provided** * one has no self inductance there will be mutual inductance between the circuits since a current flowing in the **latter** will not produce an external magnetic field, and, **conversely**, it will be **unaffected** by external magnetic fields.

Now,

$$\text{Flux} = \frac{\text{Magnetomotive force}}{\text{Reluctance}} \quad \phi = \frac{NI}{l/\mu_0 \mu_r A} \text{ weber}$$

But: Self inductance = magnetic linkages per ampere

$$\text{or } L = \frac{8\phi}{8i} = \frac{N\phi}{I} = \frac{N^2}{l/\mu_0 \mu_r A} \text{ henry}$$

where N is the number of turns

l is the length of the magnetic circuit,

A is the **cross-sectional area** of the magnetic circuit,

μ_0 is the permeability of free space,

μ_r is the permeability of the magnetic material.

In the question,

$$L = \frac{1000^2}{\pi \times 0.1/2 \times 10^{-4} \times 4\pi \times 10^{-7} \times 10^2} = 0.08 \text{ henry.}$$

The maximum self inductance of two coils will be:—

$$4 \times 0.08 = 0.32 \text{ henry, since self inductance } \propto N^2.$$

Since some of the words and phrases occurring in this text were already explained in month's issue (March 1976) we shall not discuss them again but mark them with an asterisk.

Distinguish between self and mutual inductance = maak een onderscheid tussen zelfinductie en wederzijdse inductie.
to distinguish = onderscheid maken
distinguished = voornaam, gedistingeerd.
b.v. a distinguished writer = een schrijver van naam.

toroidal iron-dust core = toroïde ijzerstofkern

neglecting leakage and assuming the permeability of the core to be 100 = als wij de de strooiing verwaarlozen en stellen dat de doorlaatbaarheid van de kern 100 is.

leakage = lekkage, strooiing
to assume = aannemen, stellen
to neglect = verwaarlozen, geen aandacht schenken aan

-ou should not neglect your friends even though they live abroad = je mag je vrienden niet verwaarlozen zelfs al wonen ze in het buitenland

negligible = niet noemenswaard
b.v. a negligible quantity: een te verwaarlozen hoeveelheid
negligent = nalatig, onachtzaam

inherently opposes a change of current = waardoor deze „van nature” de stroomverandering tegenwerkt
inherent = inherent
inherent in = eigen aan

disposition = gesteldheid, aard, opstelling (b.v. van een leger)
to dispose of = zich ontdoen van, uit de weg ruimen
b.v. have you any second-hand books to dispose of?
disposal = beschikking
My house is always at your disposal — mijn huis staat altijd tot je beschikking
disposable = weggevoerd...
disposable goods are very popular nowadays
proximity = nabijheid

magnetic linkages = magnetische koppelingen

tending to oppose the change in current due to their relative disposition, the proximity of magnetic material and their individual configuration, = als gevolg van hun onderlinge ligging, de nabijheid van magnetische materialen en hun eigen vorm... zal een stroomverandering in de ene schakeling een e.m.k. in de andere opwekken

(zie vervolg op blz. 115)