

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 9, 34e jaargang september 1979

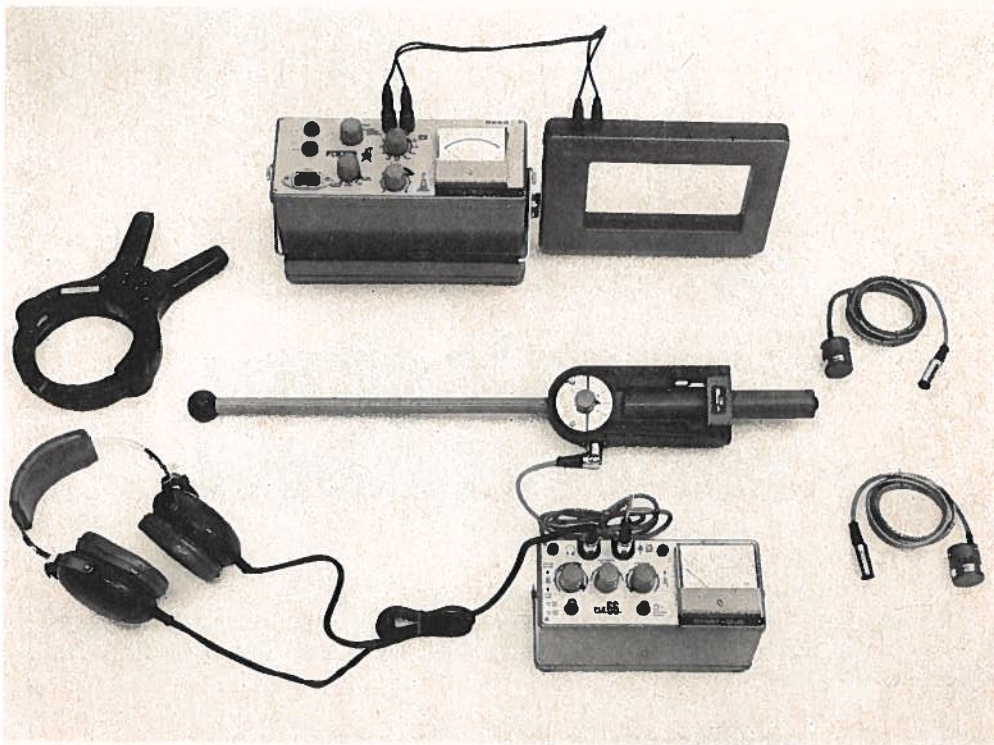
In dit nummer:

Laser

Foutlokalisatie

Het economisch en administratief onderwijs

Technische berichten



Overzicht van de toestellen waaruit een kabelzoekapparaat is samengesteld.
(Seba FLS 2/8 - FLE 66 van Seba Dynatronic) Zie ook blz. 266.

STUDIEBLAD

technisch blad voor PTT personeel

uitgave ABVA, NCBO en KABO.

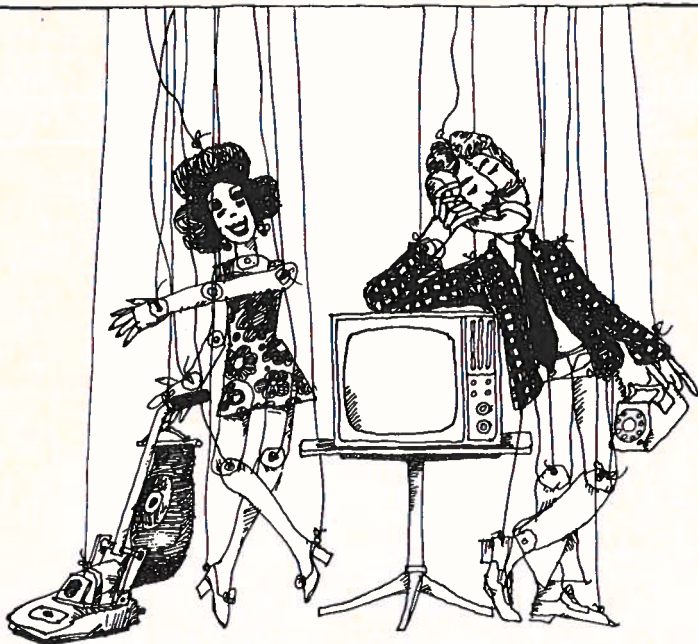
redactie Hfdred P.J. Boomgaard. Red. ing. P.A. de Boer, ing. B. Kieboom, ing. D. v.d. Mark

redactiesecr. J. P. v. d. Broek, Distelweide 77, 2272 VR Voorburg Z-H, tel. 070 - 27 93 94;
voor redactie en inhoud van het blad.

administratie ABVA, Stadhouderslaan 9, 2517 HV Den Haag, giro 4073,
tel. 070 - 63 59 32 t/m 63 59 36, voor verzending, administratie e.d.

abbonement f 18,— per jaar. Voor niet-PTT-ers f 30,— per jaar. Verschijnt maandelijks.

advertenties b.v. Drukkerij en Uitgeverij Smits, Westeinde 135, 2512 GW Den Haag,
tel. 070 - 45 29 75.



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

GESTIMULEERDE STRALING

De techniek die gebruik maakt van gestimuleerde uitzending van straling staat bekend onder de naam **LASER**. (spreek uit **leeser** maar dan wel met de r in Engelse tongval).

Wie met laser in de dagelijkse uitoefening van het beroep niets te maken heeft weet er, in het algemeen gesproken, niet veel vanaf en dat is toch jammer.

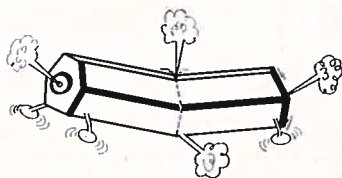
We zijn dan ook blij dat we in dit nummer een bijdrage kunnen plaatsen die een aanzet vormt tot een korte serie artikelen over laser; een gedegen serie mogen we wel zeggen.

De lezer — niet de laser — zal zich wel eerst wat moeite dienen te getroosten met het doorwerken van enige ter zake doende theorie, maar die leidt dan ook onvermijdelijk tot het eigenlijke laserverhaal.

Wij dachten voor een wat wetenschappelijke benadering niet uit de weg te moeten gaan. Derhalve volgt hier het eerste deel.

LASER

EEN GLOBALE OMSCHRIJVING VAN
DE WERKING VAN DE LASER



J. E. L. van Meegen

Algemene opmerking vooraf over de gebruikte eenheden

Bij het samenstellen van dit verhaal is er naar gestreefd zoveel mogelijk de eenheden aan te passen aan het SI-eenheden-stelsel. Er blijken nog wat onduidelijkheden te bestaan over de eenheden. Daarom deze toelichting.

Energie

Volgens het SI-eenheden-stelsel wordt voor energie, arbeid het symbool W gebruikt. De eenheid van arbeid, energie is joule.

In het taalgebruik van de theorie, welke in dit verhaal aan de orde komt wordt het symbool E nog veelvuldig gebruikt. De eenheid van energie van energiepakketten in dit verband is meestal wattseconde.

Frequentie

Voor de frequentie kunnen in het SI-eenhedenstelsel twee symbolen gebruikt worden f of ν (nu). In welk verband beide symbolen gebruikt kunnen worden is niet duidelijk aangegeven.

Om wille van het begrip en eenduidigheid met de elektrische eenheden is in dit verhaal gekozen voor het symbool f . Het blijkt echter dat in de deeltjes-theorie en de daarmee nauw samenhangende theorieën veelal het symbool ν gebruikt wordt.

Golflengte

Wanneer sprake is van optische lichtverschijnselen wordt de eenheid frequentie vaak vervangen door de eenheid golflengte. Het symbool voor de golflengte is dan λ (lambda) en de eenheid nm (nanometer; $1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ m}$). In het zichtbare deel van het elektromagnetische spectrum kunnen niet alle verschijnselen met theorieën van Maxwell worden verklaard. Met name de absorptie- en emissieverschijnselen kunnen met de golftheorie niet worden verklaard. Met behulp van de hypothese van Planck-Einstein kan dit wel. Volgens deze hypothese is licht niet slechts een elektromagnetische golf, maar ook een deeltjesstraling. De deeltjes hebben daarin bepaalde discrete energiewaarden.

De relatie tussen de golflengte van licht en de frequentie wordt gegeven door de formule:

$$c = \lambda \cdot f$$

waarin: c = de lichtsnelheid (voor lucht $3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$).

De werking van de laser

1. Inleiding

De **laser** is ontstaan nadat eerst een **maser** ontwikkeld was. De woorden laser en maser zijn afkortingen van respectievelijk:

Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation en
Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation.

De werking van zowel een laser als een maser berust op versterking van licht of microgolven door opgewekte (gestimuleerde) uitzending van straling. Hierin vindt men meteen de vertaling van de hierboven gestelde Engelse termen.

De basis voor de theoretische ondergrond van de maser en de laser ligt al meer dan 50 jaren terug bij de werkzaamheden van Einstein. Al in 1917 komt zijn werk over absorptie en emissie van licht in de openbaarheid, waarbij hij het onderscheid tussen spontane en gestimuleerde emissie aangeeft.

Het duurde vrij lang voordat de theorie over gestimuleerde emissie in de praktijk tot uiting kwam.

De volgende tabel geeft een globaal overzicht van de geschiedenis:

| | | | |
|------|---|-------------------------------|--|
| 1954 | USA | Townes, Gordon en Zeiger | ammoniak-maser-oscillator. |
| 1957 | USA | Bloembergen | } maser-versterker in het microgolf bereik. |
| | USSR | Prokhorov en Basov | |
| 1958 | USA | Townes en Schawlow | theoretische mogelijkheid van koherent licht door gestimuleerde emissie. |
| 1960 | USA | Maiman | laseroscillator met robijnkristal |
| 1960 | USA | Javan en Bennett | He-Ne gaslaser. |
| 1962 | USA | General Electric Laboratories | halgeleiderlaser. |
| 1964 | Nobelprijs voor Natuurkunde aan Townes, Prokhorov en Basov. | | |
| 1964 | Start laseronderzoek bij PTT, dr. Neher Laboratorium. | | |
| | Door dit onderzoek is veel kennis opgedaan over de werking van lasers, bovendien zijn lasers gemaakt; | | |
| 1969 | Helium Neon gaslaser en | | |
| 1972 | Koolzuur (CO ₂) laser | | |

2. Het ontstaan van licht

Het laser-effect heeft te maken met een optisch verschijnsel. Het is belangrijk te weten hoe het licht kan ontstaan. Om daar een indruk van te kunnen krijgen, wordt teruggegaan naar de opbouw van het atoom.

Zoals bekend, is de materie opgebouwd uit atomen. Elk atoom bestaat uit twee delen:

- a. de atoomkern;
- b. elektronenbanen of schillen.

Om de atoomkern cirkelen elektronen, die door die kern gebonden zijn, in verschillende banen.

Doordat de coulombse aantrekkingskracht van de positief geladen kern gelijk is aan de radiaalkracht, blijven de elektronen op de banen rond cirkelen. Deze banen omgeven de kern als schillen. Elke schil vertegenwoordigt een waarde voor de energietoestand van de zich op die schil bevindende elektronen.

De kern bevat **protonen en neutronen**.

Protonen bezitten een positieve lading en een massa.

Neutronen bevatten geen lading, maar wel een massa gelijk aan die van de protonen.

Elektronen bezitten een negatieve lading in absolute waarde gelijk aan die van de protonen en een zeer kleine massa.

Een atoomkern met de daarbij passende hoeveelheid elektronen vormt een neutraal systeem.

Een atoom waarvan het aantal elektronen niet gelijk is aan het aantal protonen in de kern heet een **ion**.

Elektronen bezitten een bepaalde hoeveelheid energie. Die hoeveelheid energie wordt bepaald door de schil waarop het elektron zich bevindt.

De hoeveelheid energie kan niet in willekeurig kleine stappen veranderd worden. Grondwetten van de quantumtheorie (bespreking zal hier te ver voeren) bepalen de minimum waarde voor alle energieveranderingen in stappen.

Dat wil zeggen dat de energiewaarden in bepaalde stappen verandert. Als gevolg daarvan mogen elektronen niet in willekeurige banen om de kern draaien. De afstand tussen de banen en de kern wordt bepaald door de energiewaarde van het elektron.

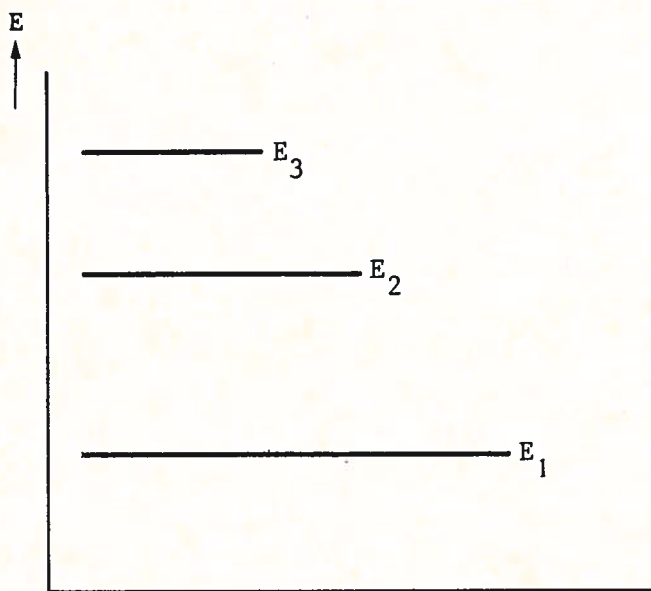


fig. 1. Het energieniveauschema.

De verschillende stappen in de energiewaarde worden energieniveaus genoemd.

Deze energieniveaus worden weergegeven in een energieniveauschema. (fig. 1)

Langs de y-as in zo'n schema wordt de energiewaarde E aangegeven.

Om een gedegen verklaring van de verschijnselen bij het ontstaan van licht te kunnen geven, komt echter meer kijken. De uitgebreide atoomtheorie van Bohr en de quantumtheorie zullen dan uitvoerig behandeld moeten worden. Zo'n uitvoerige behandeling is hier niet mogelijk. Er wordt volstaan met de vermelding van enkele belangrijke uitgangspunten:

- Voor elk atoom bestaan een aantal stationaire toestanden. Het atoom kan zich in zo'n toestand bevinden zonder te stralen (energie uitzenden). Het atoom kan slechts van energietoestand veranderen door van het ene energieniveau in een ander over te gaan. Tussenstanden bestaan niet.
- Bij overgang tussen de niveaus voldoen de energieën van de uitgezonden of opgenomen quanta (deeltjes) aan de frequentie voorwaarde van Bohr. Voor de energieniveaus E_1 , E_2 en E_3 uit figuur 1 zijn die frequentievoorwaarden:

Opgenomen deeltjes
absorptie

$$E_3 - E_1 = h.f_{13}$$

$$E_2 - E_1 = h.f_{12}$$

$$E_3 - E_2 = h.f_{23}$$

Uitgezonden deeltjes
emissie

$$E_3 - E_1 = h.f_{31}$$

$$E_2 - E_1 = h.f_{21}$$

$$E_3 - E_2 = h.f_{32}$$

waarin: h = de constante van Planck ($6,6257 \times 10^{-34}$ Joule seconde)
 f = de frequentie.

- De energietoestand met de kleinste energiewaarde E_1 wordt de grondtoestand genoemd.
- Bij het absolute nulpunt ($T = 0\text{K}$) bevinden alle atomen zich in de grondtoestand. Voor onze beschouwing mogen we dit ook zien als bij kamertemperatuur ($T = 20\text{ }^\circ\text{C}$). We nemen dan aan dat alle atomen zich in de beginttoestand in de toestand van de kleinste energie bevinden.
- Een atoom dat zich in de grondtoestand bevindt, kan slechts energie opnemen, dat wil zeggen absorberen.

Met deze uitgangspunten gaan we het ontstaan van licht verder uitwerken. Wordt aan een atoom in de grondtoestand energie toegevoerd (b.v. warmte)

dan kan een elektron in een hogere baan komen. Het atoom is dan in een aangeslagen toestand gekomen. Met deze sprongsgewijze verandering in de toestand van een atoom wordt het proces van energie-uitwisseling (absorptie en emissie) aangegeven.

De frequentie van de straling van de toegevoerde energie wordt gegeven door de formule

$$f_{12} = \frac{E_2 - E_1}{h} \quad E_2 > E_1$$

waarin E_2 en E_1 de energiewaarde op de niveaus 2 en 1.

Absorptie ontstaat in een systeem waarin een overgang van een lager energieniveau naar een hoger energieniveau moet plaatsvinden. Er zal energie moeten worden toegevoerd. Het elektron komt in een baan welke verder van de kern verwijderd is. Een atoom dat zich in de grondtoestand bevindt kan alleen energie opnemen.

Emissie ontstaat wanneer een overgang plaats vindt van een hoger energieniveau naar een lager energieniveau. Er komt dus energie vrij.

Ligt de frequentie van de straling van de vrijgekomen energie in het zichtbare deel van het frequentiespectrum, dan wordt licht uitgezonden.

Voor het proces van energie-uitwisseling zijn volgens Einstein drie mogelijkheden:

- a. absorptie
- b. emissie: spontane emissie
gestimuleerde emissie

2.1 Absorptie

Uit het stralingsveld (frequentie van de straling = f) neemt een atoom een hoeveelheid energie op. Het atoom gaat dan over van een toestand met een lagere energiewaarde naar een met een hogere energiewaarde.

Door de extra opgenomen energie wordt de inwendige energie van het atoom op een hoger niveau gebracht. Het atoom komt in een **aangeslagen** toestand.

$$E = E_2 - E_1 \quad E = h \cdot f$$

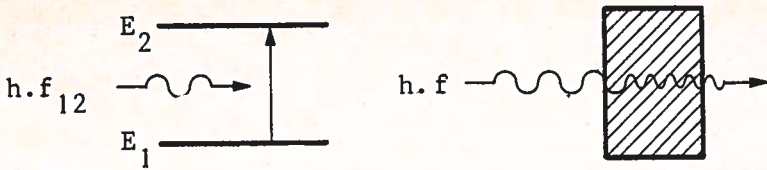


fig. 2. Absorptie.

De geabsorbeerde energie kan uit verschillende bronnen afkomstig zijn; zowel warmte (thermische energie) als elektrische of als stralings energie. De hoeveelheid toegevoerde energie $E = h \cdot f$ moet even groot zijn als het energieverval tussen de beide niveaus E_2 en E_1 . Wanneer energie is opgenomen is het atoom in een aangeslagen toestand gekomen.

2.2 Spontane emissie

Een atoom kan spontaan straling uitzenden. Wanneer de energie van die straling vrijkomt door een overgang van niveau E_2 naar niveau E_1 , dan is de frequentie van die straling f_{21} .

$$f_{21} = \frac{E_2 - E_1}{h}$$

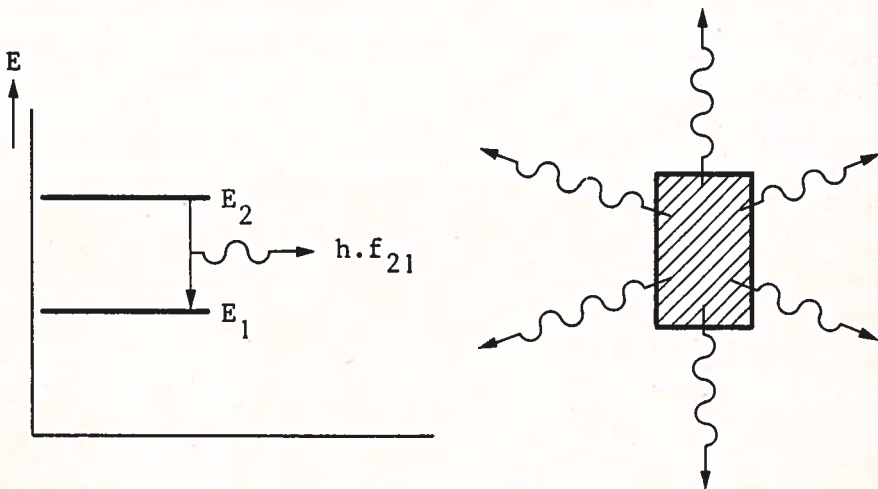


fig. 3. Spontane emissie.

Er is sprake van een overgang van een hoger naar een lager energieniveau. Daardoor komt energie vrij. Dit vrijkomen van energie is de oorzaak van de stralingsuitzending. Omdat deze stralingsuitzending plaats vindt zonder stimulators van buitenaf is er sprake van spontane emissie.

Er is dan ook geen verband in de fase van de door de verschillende atomen uitgezonden straling.

Een gloeilamp en een gasontladinglamp zenden licht uit door spontane emissie.

2.3 Gestimuleerde emissie

Een atoom bevindt zich in een aangeslagen toestand.

Een uitwendig veld met een frequentie f beïnvloedt het atoom zodanig, dat het van de aangeslagen toestand overgaat naar een lager niveau.

Daarbij komt energie vrij. De hoeveelheid energie (energiepakket) heeft de waarde $E = h \cdot f$

Vindt de overgang plaats van niveau E_2 naar niveau E_1 dan is

$$E = E_2 - E_1$$

$$f_{21} = \frac{E_2 - E_1}{h}$$

In dit proces van energie-uitwisseling is geen sprake van toeval of spontaneïteit. De uitstraling van energie wordt hier veroorzaakt door een uitwendig veld. Er bestaat wel degelijk een verband in de fase van de frequentie van de uitgezonden energiepakketten. Er bestaat een verband in de fase constantheid (= coherentie) tussen de door de gedwongen stralingsuitzending voortgebrachte energiepakketten (fotonen) en de energiepakketten van het inducerende uitwendige veld. De gestimuleerde emissie is voor de werking van de laser essentieel.

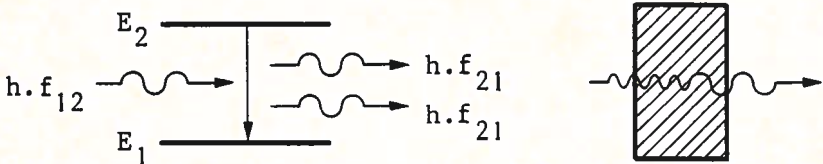


fig. 4. Gestimuleerde emissie.

Samenvatting

- Voor elk atoom bestaat een aantal stationaire toestanden waarin het zich kan bevinden zonder te stralen.
- Een atoom kan zijn energietoestand veranderen doordat één van de elektronen van het ene energieniveau overgaat naar het andere.
- Bij de overgang van het ene energieniveau naar het andere wordt energie uitgewisseld (geabsorbeerd of geëmitteerd) in energiepakketten.
Volgens Bohr: $E = h \cdot f$
- De energietoestand met de kleinste energie heet de **grondtoestand**.
Bij het absolute nulpunt (nul kelvin) zijn alle atomen in de grondtoestand. In een goede benadering mag in dit verband daar ook vanuit worden gegaan bij kamertemperatuur.
- Een atoom in de grondtoestand kan alleen energie opnemen, **absorberen**.
Het gaat dan over in de **aangeslagen toestand**.
- Bij een overgang van een hoger naar een lager niveau komt energie vrij, **emissie**.
- Emissie kan op twee manieren plaatsvinden:
 - spontane emissie en
 - gestimuleerde emissie.
- Gestimuleerde emissie is voor de werking van de laser een absolute voorwaarde.

wordt vervolgd.

Wist U

dat ruim 7000 PTT'ers

het studieblad lezen ?

Foutlokalisatie in de lokale netten

Y. Scheffer
vervolg van blz. 233

4. Het Kabelzoekapparaat

4.1 Inleiding

Naast de reeds besproken pulsecho meetapparatuur en de gevoelige gelijkstroom-meetbrug kan kabelzoekapparatuur worden ingezet om de plaats van ligging en diepte van kabels te bepalen. Tevens kan het apparaat in samenwerking met de beide andere apparaten, of zelfstandig worden benut voor foutlokalisatie.

Kabelzoekapparatuur kan op een breed werkterrein worden ingezet, het kan worden benut voor de afdelingen die belast zijn met:

- Foutlokalisatie: Voor het bepalen van kabeltracés en kabeldiepten, het selecteren van gewenste kabels uit een kabelbed, het lokaliseren van aardfouten in PE- en GPE kabel, lokaliseren van lassen in grondkabel, lokaliseren van aderkruisingen, bepalen van de ligging en het lokaliseren van contactfouten in binnenleidingen.
- Aanleg en onderhoud: Voor het bepalen van kabeltracés en kabeldiepten en voor het selecteren van een gewenste kabel uit een kabelbed.
- Projectering en tekenkamer: Voor het bepalen van kabeltracés en kabeldiepten en het lokaliseren van lassen in grondkabels.

Door de CATR is een onderzoek gedaan naar de bruikbaarheid van een vijftal apparaten van verschillende leveranciers.

Dit heeft geresulteerd in de aanschaf van de:

Seba FLS 2/8 - FLE 66 van Seba Dynatronic. (Zie omslagfoto)

4.2 Principe van het kabelzoeken

Het principe van het kabelzoeken berust op de magnetische inductiewetten. In de eenvoudigste vorm zal een wisselstroom die door een kabelader vloeit rond die ader een magnetisch wisselveld doen ontstaan. In een spoel die zich in dit magnetische veld bevindt wordt een wisselspanning geïnduceerd. De grootte van die wisselspanning is onder andere afhankelijk van de afstand tot de ader. De geïnduceerde wisselspanning wordt in de ontvanger versterkt, waarna de sterkte van het veld op een hoofdtelefoon of een wijzerinstrument kan worden waargenomen.

Een kabelzoeker bestaat dus minimaal uit:

- a. Een wisselspanningsbron (meestal zender genaamd) die een stroom door een ader kan laten lopen voor het opbouwen van het veld.
- b. Een zoekspoel voor het opsporen van het magnetische veld.
- c. Een ontvanger om de in de zoekspoel geïnduceerde spanningen te versterken.
- d. Een hoofdtelefoon voor waarneming.

Zie voorts de foto op de omslag van dit nummer.

4.3 Het magnetische veld

Een wisselstroom (I) die door een geleider loopt veroorzaakt een wisselend magnetisch veld waarvan de krachtlijnen zich als cirkels rond de geleider bevinden. Zie fig. 21a en b.

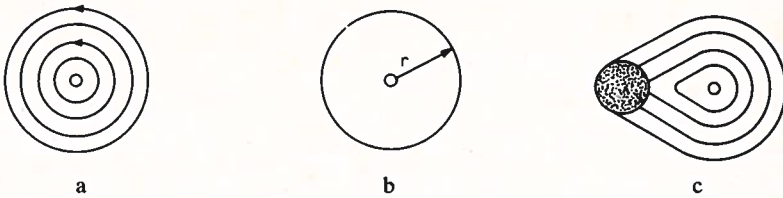


fig. 21. Voorbeelden van krachtlijnen rond stroomvoerende geleiders.

De veldsterkte (H) op afstand (r) van de geleider wordt als volgt gedefinieerd

$$H = \frac{I}{2\pi \cdot r}$$

Hieruit blijkt dat de veldsterkte op elk punt van een cirkel even groot is; men spreekt dan van een concentrisch magnetisch veld.

Uit de formule blijkt tevens dat de veldsterkte evenredig is met de stroom door de geleider en omgekeerd evenredig met de afstand tot de geleider. Een tweemaal zo grote stroom veroorzaakt een tweemaal zo sterk magnetisch veld. Een tweemaal zo grote afstand geeft een half zo sterk magnetisch veld.

4.4 Vervormd magnetisch veld

Als in de nabijheid van een stroomvoerende geleider zich materialen bevin-

den waarvan de magnetische weerstand afwijkt ten opzichte van de rest van de omgeving, dan zal het magnetisch veld worden vervormd.

De mate waarin de vervorming optreedt is afhankelijk van de grootte en de soort van het materiaal. Zie fig. 21c.

Zo zullen de krachtlijnen bijvoorbeeld een veel betere geleiding vinden in staal dan in lucht of aardbodem.

4.5 Maximaal veld

In de praktijk van het kabelzoeken zal men moeten kunnen beschikken over een voldoende sterk veld. Om dit te kunnen bereiken is het goed te weten, uitgaande van een bepaald vermogen van de zender, hoe een maximaal veld kan worden opgebouwd. In hoofdstuk 4.3 is aangetoond dat de veldsterkte evenredig is met de stroom door de geleider. Om dus een zo groot mogelijk veld te krijgen moet de stroom zo groot mogelijk en de weerstand van het circuit dus zo klein mogelijk zijn.

4.6 Spoel in een magnetisch veld

Evenals een wisselstroom door een draad een wisselend magnetisch veld opwekt, zal in een draad in een wisselend magnetisch veld een wisselspanning worden geïnduceerd. Nemen we in plaats van een draad een spoel dan zal de geïnduceerde spanning stijgen. De geïnduceerde spanning is namelijk evenredig met het aantal windingen. Door in het spoeltje een kern van een magnetisch materiaal (bv. ferriet) aan te brengen worden de krachtlijnen gebundeld met het gevolg dat de geïnduceerde spanning verder stijgt.

Ten opzichte van het magnetisch veld rond een geleider is de geïnduceerde spanning recht evenredig met de veldsterkte. Een tweemaal zo sterk veld geeft een tweemaal zo hoge geïnduceerde spanning.

Indien er een wisselstroom door een kabel loopt is dus met behulp van een spoel de kabel op te sporen door af te gaan op het sterkste veld dat heerst in de onmiddellijke omgeving van de kabel.

4.7 Beschrijving „Seba” kabelzoekapparaat

De set die is verpakt in een leren koffer bestaat uit:

zender (toongenerator) FLE 66 met zendraam en zendtang

ontvanger FLS 2/8 met zoekspoel aan draagstok

2 selectiespoeltjes 1,45 en 10 kHz

2 prikstokken voor lokaliseren van aardfouten.

4.7.1 Zender en toebehoren (zendraam en zendtang)

De getransistoriseerde zender heeft een naar behoefte omschakelbaar uitgangsvermogen van 2 en 8 Watt. De naar behoefte omschakelbare zendfrequenties van 1,45 en 10 kHz kunnen met constante- of onderbroken toon worden gezonden.

De uitgangsimpedantie kan aan de impedantie van het meetobject worden aangepast. De zender kan worden gevoed uit het 220 V~ net en uit de ingebouwde oplaadbare Ni-Cd batterij, zodat werken in het veld mogelijk is.

4.7.1.1 Wijze van aankoppelen

Er zijn drie methoden om een magnetisch veld rond een kabel te produceren.

— Galvanisch. Zie fig. 22.

Hierbij wordt de uitgang van de zender m.b.v. snoeren met het meetobject (kabel) verbonden. De gezonden wisselstroom heeft een magnetisch veld rond de kabel tot gevolg.

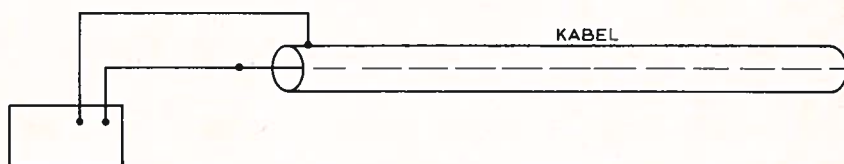


fig. 22. Galvanische koppeling.

— Inductief; door middel van het zendraam. Zie fig 23.

Hierbij wordt door het aan de zender gekoppelde zendraam een magnetisch veld opgewekt dat ook de kabel omvat en hierin een inductiestroom veroorzaakt, die op zijn beurt weer een magnetisch veld rond de kabel vormt.

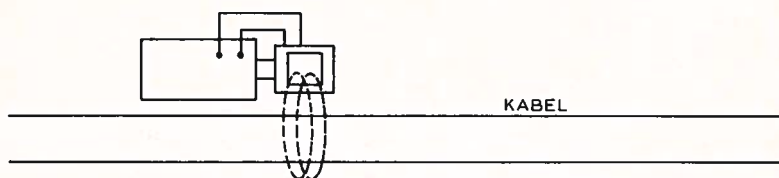


fig. 23. Inductieve koppeling m.b.v. zendraam.

Slechts de frequentie van 10 kHz kan hier worden benut. Het is hierbij noodzaak dat het zendraam zich in verticale stand, loodrecht boven, en parallel aan de kabel bevindt. Om direct instralen van het zendraam op

de zoekspoel te voorkomen, moet het kabelzoeken op minimaal 10 m vanaf de zender plaatsvinden.

— Inductief; met behulp van de zendtang. Zie fig 24.

De tang kan door openklappen rondom een kabel of metalen pijp worden aangebracht.

De wisselstroom die door de windingen van de tang loopt vormt een sterk magnetisch veld, dat zich binnen de kern concentreert. Dit sterke veld veroorzaakt in de kabel een sterke inductiestroom, die op zijn beurt weer een magnetisch veld rond de gehele kabel vormt. Zowel de lage als de hoge frequentie kan worden benut.

De methode van inductief aankoppelen heeft het voordeel dat er geen tijdrovende handelingen nodig zijn op verdelers of in kabelkasten, terwijl het ook mogelijk is kabels aan te sturen op de werkplek zonder deze te onderbreken of te openen.

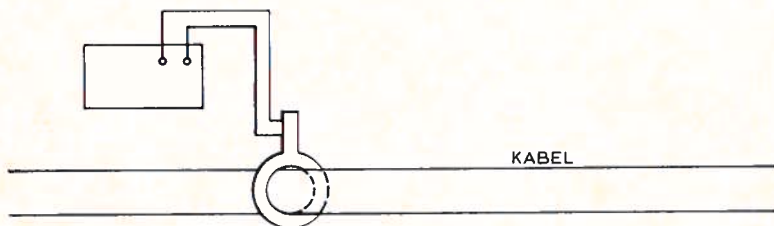


fig. 24. Inductieve koppeling m.b.v. een zendtang.

Voor zowel galvanisch als inductief aankoppelen geldt dat er zonder een gesloten circuit slechts een capacatieve stroom vloeit. Zie fig. 25.

Dit is een stroom die ontstaat doordat het circuit wordt gevormd door dwars-aardcapaciteiten welke evenredig zijn verdeeld over de gehele kabellengte.

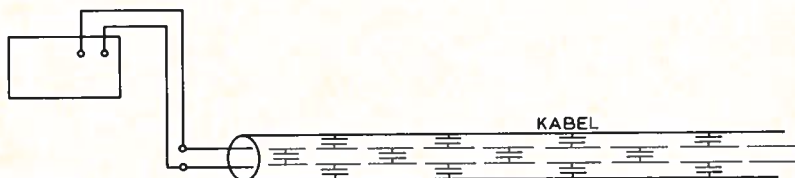


fig. 25. Voorstelling van capacatieve stroom.

De impedantie van deze schakeling is $Z = \frac{1}{2\pi f C}$ waarin f de frequentie en C de capaciteit.

We zien hieruit dat de impedantie bij de frequentie 10 kHz bijna een factor 7 lager is als bij de frequentie 1,45 kHz. De hoogste frequentie is hierbij dus duidelijk in het voordeel (lagere impedantie, grotere stroom).

De beste wijze van aankoppelen is het vormen van een gesloten circuit door op het verwijderd eind een lus te maken via aarde of via de loodmantel van de kabel. Zie fig. 26.

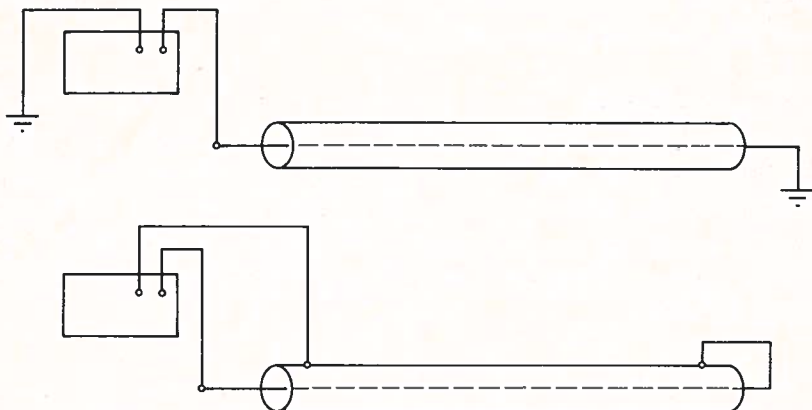


fig. 26. Het vormen van een gesloten circuit door op het verwijderde eind een lus te maken via aarde of via loodmantel van de kabel.

4.8 Ontvanger en toebehoren

Het ontvangedeelte bestaat uit een ontvanger, een zoekspoel voor tracé- en dieptebepaling, twee selectiespoeltjes voor kabelselectie uit een kabelbed en voor het opsporen van binnengeleidingen en defecten hierin.

Twee prikstokken voor het lokaliseren van aardfouten.

4.8.1 De ontvanger

De ontvanger bestaat uit een selectieve versterker die met een schakelaar op de zoekspoel kan worden omgeschakeld voor ontvangst van 50 Hz - 1,45 kHz en 10 kHz. Na omschakelen op 10 kHz moet deze frequentie m.b.v. een knop op de ontvanger, selectief worden afgestemd.

Door middel van de meetversterker kunnen de signalen afkomstig van de zoekspoel, van de selectiespoeltjes en van de prikstokken worden versterkt. Het uitgangssignaal van de ontvanger wordt aan de hoofdtelefoon en een wijzerinstrument toegevoerd. Voeding van de ontvanger vindt plaats door middel van twee droge batterijen 4,5 V.

4.8.2 De zoekspoel

De zoekspoel bestaat uit een spoel met veel windingen, met een kern van ferro magnetisch materiaal. De spoel is verbonden met een draagstok en kan voor de verschillende metingen onder een hoek van 90°, 45° en 0° met de draagstok worden geplaatst.

Op de zoekspoel wordt door middel van een schakelaar de gekozen frequentie ingesteld. Naast de frequenties 1,45 en 10 kHz is een stand 50 Hz in te schakelen voor het opsporen van GEB kabels.

4.8.3 De selectiespoeltjes

Van deze spoeltjes is één afgestemd op 1,45 kHz; het andere op 10 kHz. Ze zijn uitmuntend geschikt voor het selecteren van een gewenste kabel uit een kabelbed. Ook kunnen ze met succes worden toegepast om binnenleidingen op te sporen of hierin een kortsluiting te lokaliseren. Het lokaliseren van korstsluiting in aders van grondkabels is eveneens mogelijk (direct op de kabel).

4.8.4 De prikstokken

Deze zijn bestemd voor plaatsbepaling van aardfouten in kunststofkabels, in gunstige omstandigheden is foutlokalisatie op andere typen kabels ook mogelijk. De stokken worden door middel van snoeren aan een speciale ingang van de ontvanger gekoppeld. Deze ingang is afgestemd op de frequentie 1,45 kHz.

4.9 Meetmethoden

4.9.1 Kabelzoeken

De zender wordt verbonden met de kabel, waarvan de ligging en/of diepte moet worden bepaald. Op de zender wordt de gewenste frequentie met constante of onderbroken toon gekozen en de impedantie-aanpassing ingesteld.

Op enige afstand van de zender wordt de ontvanger met zoekspoel ingeschakeld en op de met de zender overeenkomende frequentie afgestemd, waarna het uitgangsvermogen van de zender en het volume van de ontvanger op elkaar worden afgeregeld.

Maximum - minimum veld

Als men de zoekspoel in horizontale stand in de richting van de stroomvoerende kabel beweegt, wordt het grootste aantal krachtlijnen omvat als de spoel zich loodrecht boven en haaks t.o.v. de geleider bevindt.

Door dit maximum veld wordt de grootste spanning in de spoel geïnduceerd.
Zie fig. 27.

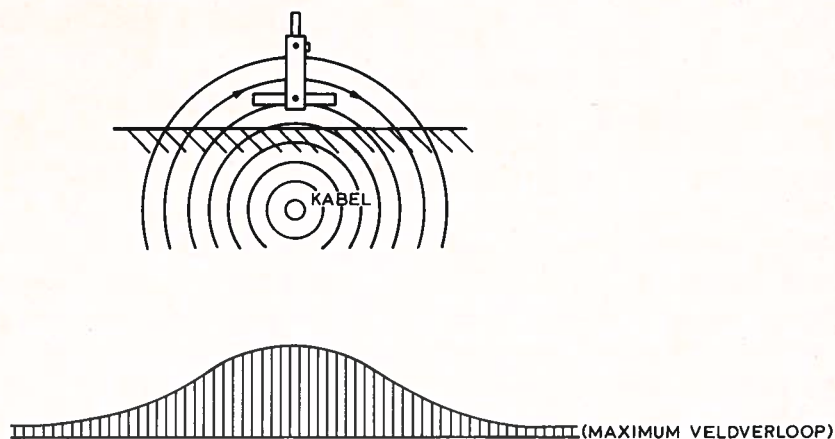


fig. 27. Voorbeeld van maximum veldverloop.

Als men de zoekspoel in de verticale stand in de richting van de stroomvoerende kabel beweegt, wordt er een minimum aan krachtlijnen omvat als de spoel zich loodrecht boven de geleider bevindt.

Door dit minimum wordt ook een minimum aan spanning in de spoel geïnduceerd.

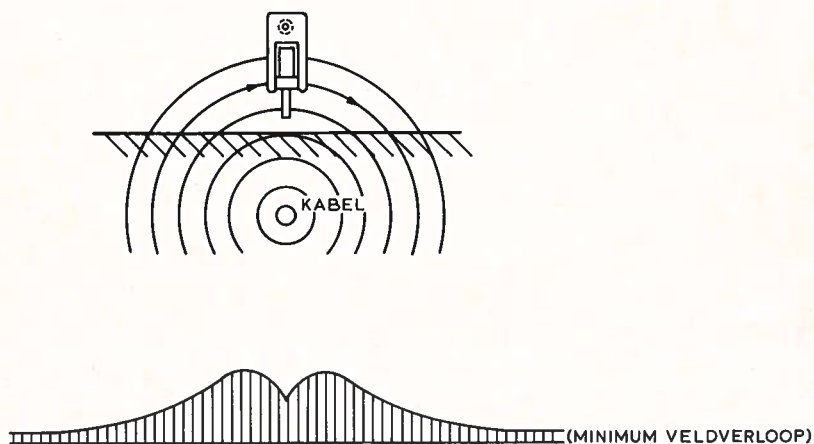


fig. 28. Voorbeeld van minimum veldverloop.

Uit het veldverloop kan worden geconstateerd dat de minimum methode (fig. 28) een duidelijke dip geeft boven de kabel en dat de maximum methode (fig. 27) een langzaam groeiend verloop heeft, waarvan het absolute maximum moeilijk is te bepalen.

Hieruit blijkt dat de minimum methode, dus de zoekspoel in de verticale stand, het meest geschikt is voor een juiste plaatsbepaling.

Een goede en snelle methode om de kabelloop te bepalen is als volgt:

Met de zoekspoel in verticale stand aan de draagstok wordt het minimum bepaald; door nu lopend over de kabel de zoekspoel achtereenvolgens naar links en naar rechts te bewegen, wordt steeds een signaal gemeten met een minimum waarde recht boven de kabel. Door de draagstok los in de hand te houden blijft de noodzakelijke verticale stand van de spoel gehandhaafd.

Doordat er energieverlies als gevolg van de kabeldemping optreedt, zal op toenemende afstand van de zender het veld kleiner worden; door de versterking in de ontvanger iets op te regelen kan dit verlies worden gecompenseerd.

Als het veld volgens de minimum methode zwak is kan de maximum methode meestal nog wel voldoende sterk signaal leveren. Zoals fig. 29 laat zien, is de maximaal geïnduceerde spanning in de horizontaal geplaatste spoel aanzienlijk groter dan het maximum bij verticaal geplaatste spoel.

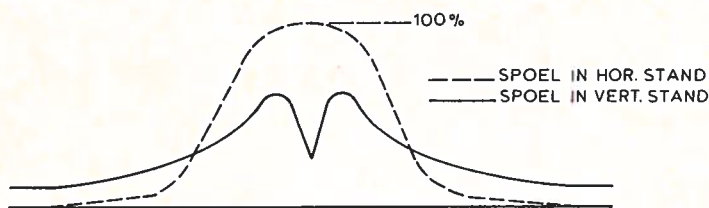


fig. 29. Signaalsterkte bij gebruik van de zoekspoel in resp. horizontale en verticale stand.

4.9.2 Diepte-bepaling

Om de diepte waarop een kabel of buis zich bevindt te bepalen, moet eerst de juiste ligging worden vastgesteld met behulp van de minimum methode (verticale spoel).

Over een afstand van minimaal twee meter moet de kabel recht in de grond liggen. De zoekspoel wordt nu onder een hoek van 45° t.o.v. het maaiveld

geplaatst en hierna haaks t.o.v. de kabel verschoven tot opnieuw een minimum wordt verkregen. Zie fig. 30a.

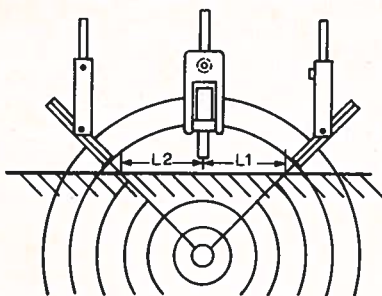


fig. 30a.

Het verplaatsen van de zoekspoel onder verschillende hoeken.

Als de meting aan beide zijden van de kabel verricht hetzelfde resultaat oplevert, is de diepte-bepaling juist.

Het resultaat berust op het meetkundig gegeven, dat van een gelijkbenige driehoek met hoeken van 45° de beide rechthoekzijden even lang zijn. Zie fig 30b.

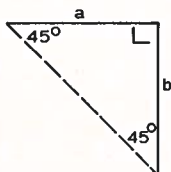


fig. 30b.

Afstand $a =$ diepte b .

Als het resultaat van de metingen aan beide zijden van de kabel verricht,

ongelijk is, wordt de diepte ongeveer bepaald door
$$\frac{L1 + L2}{2}$$
.

Het niet gelijk zijn van beide metingen is een gevolg van vervorming van het magnetisch veld, veroorzaakt door naastliggende kabels of buizen, of omdat de kabel niet gestrekt ligt.

4.9.3 Kabelselectie uit een kabelbed

Met behulp van de eerdergenoemde selectiespoeltjes is het mogelijk een gewenste kabel uit een bed van kabels te selecteren.

Hiervoor moet de zender worden aangesloten op een a en b ader van een stel, de aders dienen aan het eind te worden kortgesloten.

Rond de beide aders ontstaat een achtvormig magnetisch veld.

Omdat de adergroep over enige lengte gezien vanwege de spoed,* een andere ligging heeft, draait het magnetisch veld mee. Zie fig. 31.

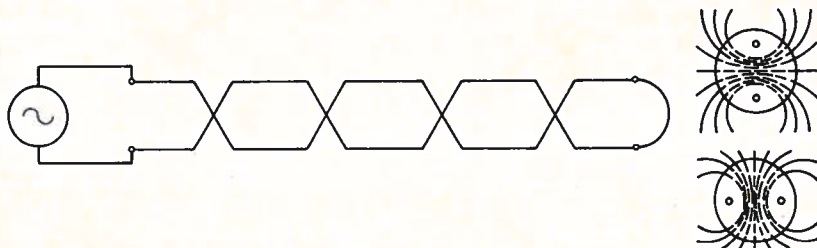


fig. 31. Magnetisch veld draait mee met de spoed.

Er kunnen twee methoden worden toegepast.

- Door het spoeltje langzaam op dezelfde plaats rondom de kabel te draaien, wordt afwisselend een minimum en een maximum gemeten.
- Omdat de bovenstaande methode dikwijls niet kan worden toegepast, kan het spoeltje in de lengte over de kabel worden verplaatst; ook nu wordt afwisselend een minimum en een maximum gemeten, afhankelijk van de spoed van het aderpaar.

De andere kabels in het bed geven of geen toon of een zwakke toon zonder minima en maxima.

Van maximum naar maximum is een halve slag lengte, dus na 180° draaiing is het veld weer maximaal.

Meestal worden de beste resultaten behaald door de hoogste frequentie en constante toon te gebruiken.

Bij het gebruik van een ader uit een van de buitenlagen, zal er een sterkteverschil optreden door de plaatsverandering van de ader als gevolg van het samenslaan van de kabel.

wordt vervolgd.

* Onder spoed wordt verstaan de tordering die een aderpaar of stergroep bezit. De spoedlengte is de afstand waarin een aderpaar of stergroep 360° om zijn as is gedraaid. Om koppelingen, dus overspreken, te voorkomen worden in kabels stergroepen met verschillende spoedlengten samengeslagen.

Het economisch en administratief onderwijs

P. A. M. Eggermont en mevr. B. J. C. Luijendijk

vervolg van blz. 238

Het HEAO

Het Hoger Economisch en Administratief Onderwijs (HEAO) is een vorm van Hoger Beroepsonderwijs waartoe eveneens gerekend worden de HTS'en, de Scholen voor Hoger Agrarisch Onderwijs, de Hogere Zeevaartscholen, de Sociale Academies, etc.

Het HEAO is een goede opleiding voor hen, die belangstelling hebben voor economische, juridische en commerciële vraagstukken in het algemeen. Gaat de belangstelling uit naar toepassingen van de computer dan bieden de HEAO's ook mogelijkheden.

De voorgeschiedenis

In 1967 ging een viertal experimenten van start met een nieuwe vorm van economisch en administratief georiënteerd onderwijs.

Bij de inwerkingtreding van de Mammoetwet in 1968 begon het HEAO officieel als vorm van het Hoger Beroepsonderwijs.

De ervaringen, opgedaan met bestaande vormen van economisch en administratief onderwijs, zoals die in een aantal varianten van het dagonderwijs (HBS-A, vervolgklas handelsdagschool) en in tal van parttime cursussen zoals Staatspraktijkdiploma (SPD), Accountancy, MO-boekhouden en -handelswetenschappen, tot uiting kwamen, hebben als het ware de bouwstenen gevormd voor het HEAO. Op basis hiervan werd een leerplan ontwikkeld met een groot aantal (aanvang) vakken in het eerste leerjaar, splitsing vanaf het tweede jaar in drie afdelingen en een gedetailleerd opgezette eindexamenregeling in het derde jaar.

Doel van het HEAO

Het HEAO geeft een voorbereiding voor functies van economische, commerciële, administratieve of automatiserings aard op managementniveau. De opleiding is zeer breed opgezet en omvat zowel algemeen als beroepsgericht onderwijs. Op basis van wetenschappelijke behandeling van de problematiek

wordt de studenten begripsvorming en ontwikkeling van kritische zin bijgebracht.

Toelatingseisen

Tot het eerste studiejaar van de HEAO-opleiding kunnen worden toegelaten:

1. zij, die in het bezit zijn van het **HAVO-diploma**, mits in het eindexamenpakket tenminste 2 van de volgende vakken zijn opgenomen: Handelswetenschappen, Wiskunde en Economie.

Het HAVO-pakket, dat de beste aansluiting op het HEAO geeft is Nederlands, Engels, Duits, Handelswetenschappen, Wiskunde en Economie.

2. kandidaten met het diploma MEAO of MDS (Middelbare Detailhandelschool).
3. kandidaten met het diploma VWO.

Voor de communicatieve richting: HAVO, MEAO, MDS met Engels en één economisch vak in het examenpakket.

Duur en aard van de opleiding

De opleiding aan het HEAO duurt **drie** jaar voor de Bedrijfseconomische (BE), de Commerciële-economische (CE) en de Economisch-juridische (EJ) afdelingen. De cursusduur van de Afdeling Bedrijfsinformatica (BI) is **vier** jaar. De nieuwste afdelingen: Communicatie, Makelaardij, Accountancy en de Economisch-linguïstische richting, vragen resp. 3½, 3 à 3½, 4 en 3 jaar studie. Het eerste studiejaar draagt een algemeen oriënterend karakter en is een z.g. basisjaar. Aan het eind hiervan maken de studenten een keuze uit een aantal studieafdelingen. Een uitzondering vormt de communicatieve richting. De studenten kiezen al direct bij het begin van de studie hiervoor. Zij kunnen ook niet van afdeling veranderen na het eerste jaar.

De bedrijfseconomische afdeling geeft inzicht in de bedrijfseconomische facetten van de onderneming. Centraal hierbij staat het onderwijs in de bedrijfseconomie, de bedrijfsadministratie, de bedrijfsorganisatie en de bedrijfspsychologie.

De commerciële-economische afdeling is geconcentreerd op de gecompliceerde marketing-problematiek. Gedoceerd wordt in de vakken: sociale economie, commerciële economie, bedrijfsorganisatie, psychologie van de verkoop, statistiek en marktonderzoek. Grote aandacht wordt geschonken aan

de moderne communicatie-technieken, waarbij een actieve beheersing van het Nederlands en van tenminste twee moderne talen op de voorgrond staat.

De economisch juridische afdeling geeft een voorbereiding voor functies in de bestuurlijke sfeer bij de overheid. Basisvakken zijn in deze richting: publiekrecht, privaatrecht, administratief recht, economie en sociologie.

De communicatieve richting geeft een voorbereiding op functies in de public relations, voorlichting en reclame. De voornaamste vakken zijn communicatie wetenschappen, algemene economie, bedrijfseconomie/bedrijfsorganisatie, commerciële economie, recht, Engels, Frans, Duits, Spaans, sociologie en psychologie.

Accountancy. Deze richting is een differentiatie binnen de Bedrijfseconomische afdeling. Er bestaan 2 keuze mogelijkheden: de z.g. Nivra-variant: een gedeeltelijke opleiding voor het Nivra-examen en de opleiding voor accountant - administratief-consulent.

Daar de richting Makelaardij en de Economisch-linguïstische richting pas dit jaar zullen beginnen en alle gegevens daaromtrent nog niet bekend zijn, zullen wij op deze studies niet verder ingaan.

De bedrijfsinformatica afdeling

Gezien de toenemende belangstelling voor deze vrij nieuwe studierichting zullen we wat uitvoeriger op dit onderwerp ingaan.

Het zal wel duidelijk zijn dat de **bedrijfsinformatica** te maken heeft met computers. Maar, willen we daar direct aan toevoegen de computer heeft ook te maken met mensen. Een computer is namelijk een hulpmiddel, een nuttig instrument voor mensen, die er op de juiste wijze gebruik van maken. De aanschaf van een computer behoeft op zichzelf nog geen verbetering te zijn. Daarvan is pas sprake als zulke apparatuur harmonisch kan functioneren in het geheel van mensen, middelen en methoden die tezamen een organisatie vormen.

De mensen, die zich beroepshalve hiermee bezig houden zijn de **ontwerpers van informaticasystemen**. Deskundigen dus die verstand hebben van zowel de organisatie als de apparatuur en daarom tussen die twee de juiste verbindinglijnen weten te leggen. Sinds een paar jaar heeft het hoger beroeps-onderwijs een speciale opleiding voor beroepen, die onder deze noemer vallen. Dit zijn de bedrijfsinformatica afdelingen aan vier HEAO's nl. Arnhem, Groningen, 's-Gravenhage en Amsterdam.

Het ontwerpen van informatiesystemen is geen nieuw vak. Vakken als bedrijfsadministratie, administratieve organisatie en onderdelen van de bedrijfs-

economie waren reeds lang daarop gericht. Het nieuwe daarvan is dat een belangrijk hulpmiddel zijn intrede heeft gedaan bij de gegevensverwerking, namelijk de computer. De systeemontwerper wordt geconfronteerd met een groot aantal vragen, zoals: wat is precies de informatiebehoefte in een organisatie; welke basisgegevens zijn nodig; waar moeten ze vandaan komen; op welke wijze worden de gegevens overgebracht; door wie en waarmee; hoe moeten de gegevens ver- en bewerkt worden, door wie, volgens welke methode en met welke hulpmiddelen; welke informatie moet opgeslagen worden voor een eventueel later gebruik en welke informatie kan vernietigd worden? Er komt vanzelfsprekend heel wat bij kijken voordat al deze vragen beantwoord kunnen worden.

Bij het ontwerpen van een informatiesysteem kan men vier fasen onderscheiden namelijk:

- de informatie-analyse,
- het systeem ontwerp,
- de systeem-invoering,
- het systeem onderhoud.

Wie een goed informatiesysteem wil opzetten zal iets moeten weten van organisaties, van mensen, van middelen (vooral de computer) en van toe te passen methoden en technieken.

De **systeemontwerper** zal niet op ieder van deze terreinen een specialist behoeven te zijn. Maar hij moet wel zoveel weten dat hij als gesprekspartner van andere deskundigen kan optreden en hun argumenten op de juiste wijze kan inpassen in een informatiesysteem. Hij maakt veel gebruik van methoden en technieken waarvan een deel is terug te voeren op bekende vakken als wiskunde en de administratieve organisatie en een ander deel op het nog jonge terrein van de computerleer.

Het studieprogramma op het HEAO

Het **eerste jaar** is een gemeenschappelijk studiejaar (ook voor de BI-afdeling waarop straks nader wordt ingegaan). Hierin komen uit de verschillende maatschappij- en bedrijfswetenschappen onderwerpen ter sprake die in de verdere opleiding voor alle afdelingen van essentieel belang zijn. Dit betreft onderwijs in de navolgende vakken: sociale economie, bedrijfseconomie, commerciële economie, privaats- en publiekrecht en sociologie. Daarnaast worden gedoceerd: moderne bedrijfsadministratie, wiskunde, statistiek en automatisering. Het taalonderwijs omvat Nederlands en 2 moderne talen en is gericht op actieve taalbeheersing.

In het **tweede jaar** wordt meer en meer aandacht besteed aan het opvoeren van de handelingsbekwaamheid. De studenten krijgen telkens in zwaarte toenemende opdrachten toegewezen die zij zoveel mogelijk zelfstandig dienen uit te voeren (hetzij alleen hetzij in teamverband). Literatuuronderzoek en het maken van een verslag kunnen daarvan deel uitmaken. De student moet de taal in woord en geschrift gaan beheersen door het schrijven van opstellen en rapporten, het houden van referaten en discussies. In de voortgezette studie wordt aandacht besteed aan de „confrontatie” van de student met de praktijk. Geschikte middelen daartoe zijn het houden van excursies naar bedrijven en instellingen, het op school laten verzorgen van gastcolleges en het opnemen van zogenaamde „case-studies” in de lessen op school. Ook een **stageperiode** maakt van deze confrontatie met de praktijk deel uit. Voor de studierichtingen BE, CE en EJ valt deze aan het **einde van het tweede jaar**. Voor de Communicatieve richting is dit de eerste helft van het derde jaar. Op de BI-richting komen we dadelijk terug.

De student moet gedurende enige maanden bij een onderneming of instelling praktijkervaring opdoen. Men kan daarbij niet alleen ervaren wat zich in de praktijk afspeelt, maar tevens een deel van zijn theoretische kennis toetsen in de praktijk. Belangrijk is ook de verslaggeving over de stage-activiteiten, temeer daar deze in een aantal gevallen in het **derde studiejaar** kan worden benut bij de afstudeeropdracht, die dan moet worden uitgevoerd.

De BI-studierichting

In de BI-afdeling nemen in het **tweede studiejaar** de **informatievakken** een belangrijke plaats in. Daarnaast wordt ook aandacht besteed aan de vakken bedrijfseconomie, bedrijfsadministratie, wiskunde, statistiek, operations-research, bedrijfsorganisatie en organisatiesociologie. Bij de studie van de **niet** specifieke automatiseringsvakken wordt het accent zoveel mogelijk gelegd op situaties waarbij automatisering een rol speelt.

De **informatievakken** omvatten o.a. programmeertalen, bestandsorganisatie, inleiding computerarchitectuur en assembler.

De theoretische kennis wordt door middel van praktische oefeningen op apparatuur van de school getoetst. Overigens verloopt de studie in het tweede studiejaar op dezelfde wijze als voor BE-, CE- en EJ-richtingen.

In het **derde BI-studiejaar** worden onderdelen als systeemanalyse en -ontwerp, simulatie en computerarchitectuur toegevoegd.

Het theoretisch gedeelte van de studie wordt in het derde jaar afgesloten met een eindexamen.

Het **vierde jaar** wordt besteed aan stagewerkzaamheden, maar één dag per

week moeten de studenten op school colleges volgen in het vak management informations systems. In dit jaar moet de afstudeeropdracht worden uitgevoerd die met een scriptie wordt afgesloten. Het resterende gedeelte van het eindexamen dient aan het einde van dit studiejaar te worden afgelegd.

We zullen deze uiteenzetting over het HEAO niet besluiten zonder ook iets te vertellen over een aantal functies waartoe het HEAO-diploma toegang verleent.

a. Bedrijfseconomische richting (BE)

Het administratieve en organisatorische apparaat van bedrijven, overheid en instellingen biedt afgestudeerde BE'ers goede mogelijkheden. Deze liggen o.m. op het terrein van administratieve hulpverlening, financieel-economisch beheer, budgettering, planning en interne organisatie. Zij kunnen o.m. worden geplaatst in de functies als medewerker afdeling planning, budgettering, administratie, beleggingsanalyse, assistent accountant, credietadviseur.

b. Commerciëel-economische richting (CE)

De werkzaamheden binnen deze sector liggen vooral op het gebied van verkoop en verkoopleiding, export, verkoopbevordering, reclame, commerciële organisatie, marktonderzoek, produktontwikkeling en inkoop. Het accent ligt vooral ook op marketing, dat wil zeggen: het geheel van activiteiten dat de goederen- en dienstestroom van producent naar consument leidt. De marketing-activiteiten zijn vooral gericht op de ontwikkeling, vervaardiging, distributie en verkoopbevordering van een product.

Afgestudeerden van HEAO-CE worden o.m. gevraagd in functies als medewerker afdeling Inkoop, verkoop, marketing, productontwikkeling, import, export en marktonderzoek.

c. Economisch-juridische richting (EJ)

De voor EJ'ers in aanmerking komende functies hebben een meer algemeen karakter, waarvoor een gemengde economische en juridische opleiding de voorkeur verdient. Deze economisch-juridische functies zijn in het algemeen gericht op:

de voorbereiding en uitvoering van beleidsmaatregelen en beleidsbeslissingen met het daaraan verbonden onderzoek en overleg alsmede het toezicht houden op de naleving ervan; daarnaast zijn zij gericht op het algemeen beheer op het gebied van juridische en personeelszaken en directie-secretariaat. Enkele



De theoretische kennis van een BI'er wordt door middel van praktische oefeningen op apparatuur van de school (in dit geval een beeldscherm) getoetst.

functies zoals men die in advertenties nader ziet omschreven zijn: medewerker secretariaat Kamer van Koophandel, griffier van de verschillende rechterlijke instanties, afdeling credietverlening van bank- en verzekeringsinstellingen, directiesecretariaat van bedrijven en instellingen, assurantiebemiddelaar.

d. Bedrijfsinformatica-richting (BI)

De BI'er is in de eerste plaats iemand, die een economische opleiding heeft gevolgd; daarnaast kan hij echter ook als deskundige op het gebied van de zogenaamde „zachte” programmatuur gelden.

We hebben in het voorgaande reeds uiteengezet dat de opleiding is gericht op toepassingen van de computer d.w.z. het analyseren en ontwerpen van systemen op het gebied van organisatie, economie en administratie. De belangrijkste functies liggen dan ook op het terrein van het toepassingsgerichte systeemontwerp. Voorts komen uit de afgestudeerden van BI-richting de meer gespecialiseerde programmeurs voort. Anderen zullen wellicht, maar dan na enige tijd in de praktijk te hebben gewerkt, commerciële of organisatorische

functies gaan bekleden. We denken hierbij b.v. aan: projectleider, medewerker van een rekencentrum, verkoper van systemen.

e. Communicatieve richting

Als mogelijke functies voor de afgestudeerden van deze richting worden genoemd: voorlichtingsambtenaar bij de overheid, public relationsofficer, perschef, medewerker reclamebureau, reclameadviseur, reclamechef, secretaris van organisaties of verenigingen, adviseur voor beleggingen, beroepskeuzeadviseur, management-consulent, begeleider van jeugd- en volwassenenvorming en van ontwikkelingswerk, tekstschrijver, rubriekschrijver, rapporteur en wetenschapsvoorlichter.

Vergelijking van het HEAO-diploma met een aantal andere studies

Het ontstaan van het HEAO heeft de mogelijkheid geopend om bepaalde studies op economisch-, administratief- en commercieel gebied als dagopleiding i.p.v. als avondstudie te volgen. Hiermede bedoelen wij b.v. de studies Staatspraktijkdiploma (S.P.D.) I en II, M.O Handelswetenschappen/Boekhouden, Middelbaar Bedrijfsadministratie (M.B.A.).

Het HEAO benadert vrij dicht het S.P.D. II en de afgestudeerde HEAO'er zal dit diploma in vrij korte tijd kunnen behalen. Het praktijkdiploma boekhouden en M.B.A. worden geheel door het HEAO ondervangen.

Het M.B.A. ligt op MEAO-niveau terwijl het praktijkdiploma boekhouden daar nog onder ligt, omdat het een voorstudie van het M.B.A. is. Wat de M.O.-akten handelswetenschappen/boekhouden betreft merken we op dat deze studie vooral gericht is op de vorming van leraren; het niveau van dit diploma ligt boven dat van het HEAO. Overigens is een vergelijking van de studie HEAO met deze andere studies niet zonder meer mogelijk. Het HEAO is veel ruimer gericht dan genoemde opleidingen. Men kan alleen bepaalde vakken vergelijken; bij het S.P.D. zijn deze b.v. bedrijfseconomie en bedrijfsadministratie; bij het M.O. boekhouden: alleen het vak boekhouden.

Het is echter een feit dat de volledige S.P.D.-studie mensen aflevert die meer specifiek zijn gericht op hun vakgebied. Dat is ook het geval met de opleiding tot bestuursambtenaar en hoger bestuursambtenaar (de vroegere opleiding voor het diploma GA I en II).

Als we de resultaten vergelijken van degenen, die deze studies volgen dan zien we dat een HEAO-student meer kans van slagen heeft op zijn opleiding dan degenen, die een parttime- of avondstudie op dit gebied volgen. Bij de S.P.D.-I studie slaagt maar $\frac{1}{3}$ en bij de S.P.D.-II studie $\frac{1}{4}$ van de examen-

kandidaten, afgezien nog van de afvallers onderweg. Dat komt o.m. omdat er zowel fysiek als psychisch het uiterste van de mensen wordt gevegd. Een belangrijk voordeel van studenten met een avondopleiding is evenwel, dat zij reeds tijdens de studie met beide benen in de praktijk staan omdat zij een full-time functie vervullen.

Avond-HEAO

In augustus 1978 is in Den Haag een gemeentelijke avondschool voor HEAO van start gegaan. Dit is de eerste in den lande. Voor de toelating tot de school geldt dezelfde voorwaarde als voor de toelating tot de dagopleiding HEAO. Niet iedereen die belangstelling heeft voor de avond-HEAO, zal voldoen aan de eisen ten aanzien van de toelating. Onder hen zijn er echter die ongetwijfeld reeds door andere studies en door het niveau waarop zij in de praktijk werkzaam zijn de capaciteiten bezitten die voor die studie nodig zijn. Voor hen is er de mogelijkheid van dispensatie, die de inspectie van het onderwijs op voorstel van een toelatingscommissie kan verlenen. Evenals de dagschool telt de avondschool vier afdelingen t.w.: een bedrijfseconomische-, een commerciëleconomische-afdeling, een economisch-juridische afdeling en een bedrijfsinformatica afdeling. De cursusduur is voor alle afdelingen vier jaar. In bijzondere gevallen is het mogelijk deze studieduur tot drie jaar terug te brengen. Een stage-periode zoals die bij het dagonderwijs gebruikelijk is, komt bij de avondschool niet voor, daar de cursisten reeds praktisch werkzaam zijn.

HEAO-scholen staan in: Amsterdam,* Arnhem,* Breda, Eindhoven, Enschede, Den Haag,* Groningen,* Rotterdam, Sittard, Utrecht en Zwolle.

Alle scholen hebben een bedrijfseconomische, commerciëleconomische en een economisch-juridische richting. De met * gemerkte scholen hebben tevens een bedrijfsinformatica richting.

Aan de scholen te Eindhoven en Utrecht is bovendien de nieuwe communicatieve studierichting verbonden. Aan de school te Zwolle is men vorig jaar bij wijze van experiment van start gegaan met de accountancy-opleidingen voor accountant-administratieconsulent (volledig) en voor N.I.v.R.A.-accountant (gedeeltelijk).

Technische berichten

Ing. B. Kieboom

PTT, DIENSTVERLENING, NIEUWE TELECOMMUNICATIE-DIENSTEN, MAATSCHAPPELIJKE ASPECTEN

Berg, M. G. C. van den

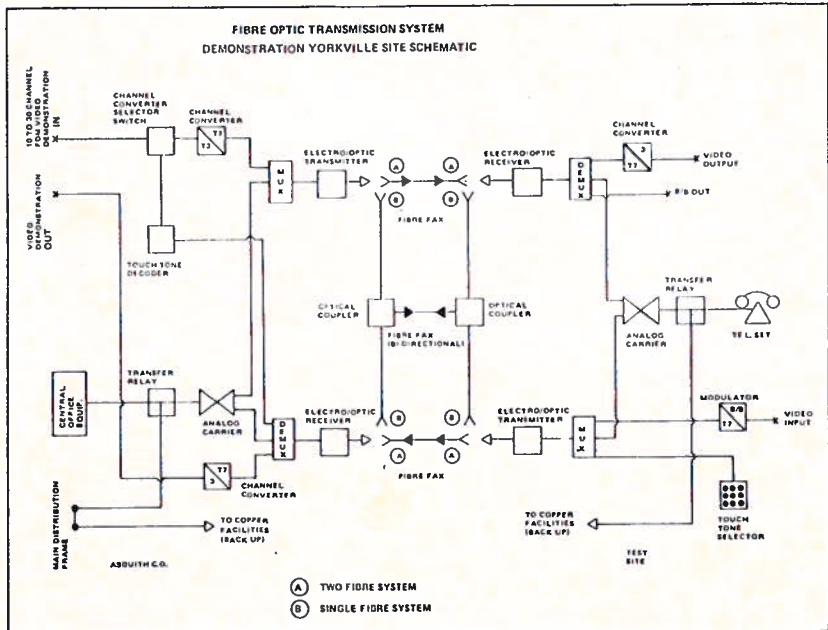
Dienstverlening door PTT, nu en in de toekomst, op het gebied van de telecommunicatie (hoofddirectie TNZ/BAG, werkstuk nr. 21).

Den Haag, Centrale Directie der PTT, TNZ/BAG, 16 mei 1979.

De positie van de PTT m.b.t. de centrale overheid, de industriële grootmachten, en vooral met betrekking tot de maatschappij (o.a. doelstelling van PTT, markten, innovatie, nieuwe diensten) wordt besproken.

Vervolgens wordt een overzicht gegeven van nieuwe diensten die in de komende 20 jaar mogelijk worden, te weten telefonisch vergaderen, beeldtelefonie, vergader-TV, schrijffonie, facsimilé, tekstcommunicatie, bejaardenalarmering, inbraak- en brandbeveiliging, telepost, datacommunicatie, elektronisch betalingsverkeer, Teletext, Viewdata en kabeltelevisie.

Dit werkstuk is bedoeld als bijdrage aan de studie van de Stichting Toekomstbeeld der Techniek over wonen in de toekomst getiteld „Wonen en Techniek”, uit te geven in de loop van 1979.



TELETEX, TEKSTCOMMUNICATIE

Grösser, H. D. (Siemens AG, München).

Teletex — eine langfristige Aufgabe: Ein Ausblick.

Telcom Report, 2 (1979) 1.

Teletex is een nieuwe tekstcommunicatiedienst.

Door middel van een nieuw type terminal (kantoorverreschrijver die beschikt over de volledige karakterset van een schrijfmachine) en het bestaande telecommunicatienet kan deze nieuwe dienst plaatsvinden. Teletex is een zinvolle aanvulling op diensten zoals Telex en Telefax.

ONTSTORING (RADIO EN TV)

Mende, H. G.

Ontstoren (1e druk) (oorspronkelijke titel: Funk-Entstörungs-Praxis).

Deventer, Kluwer Technische Boeken B.V., 1978.

Inhoudsopgave:

1. de betrokken frekwentiebereiken
2. stoorbronnen
3. opsporing van de stoorbron (o.a. AM, FM, VHF, UHF, radiocontrole-dienst PTT)
4. wetten, voorschriften, officiële goedkeuringen (CISPR-publikaties, VDE)
5. ontsparing bij de bron (stationaire en mobiele stoorbronnen, VDE-voorschriften, ontstoringsschakelingen)
6. vermindering der storingsgevoeligheid van de ontvanger
7. aanhangsel (dB-waarden en dB-microvolt-getallen)
8. literatuurverwijzing, bl. 92-94, 38 lit. opgaven
9. supplement: instraling van radiozenders, door E. Koch, ook verschenen in Funkschau (antenneopstelling, instraling in TV- en FM-tuners, ontstoringcomponenten, instraling in en ontstoring van LF-trappen).

COMPUTERAPPARATUUR, STATISCHE ELEKTRICITEIT

McLeod, T. S. / Johnson, G. (Plessey Office Systems, Poole).

Systems Technology, (1979) 31, april.

De combinatie van kunststoffen (vloerbedekking e.d.) en droge lucht, veroorzaakt door de centrale verwarming, maakt het optreden van elektrische ontladingen tot een gewoon verschijnsel. De snelle logische schakelingen van moderne informatieverwerkende apparatuur zijn gevoelig voor deze vorm van storing. De auteurs bespreken hoe de ladingen worden opgewekt, hoe de vorm en de grootte van de ontladingsstromen kunnen worden berekend, en hoe de apparatuur kan worden beschermd.

Bronnen: Genoemde Tijdschriften

BIDOC - PTT - Literatuur informatie.

Telekommunikatie, een technologie aan de spits

GTE-ATEA besteedt permanent een aanzienlijk deel van haar potentieel aan research en ontwikkeling. Het werk van hooggeschoolde ingenieurs en technici heeft GTE-ATEA in staat gesteld reeds in 1967 de eerste elektronische automatische telefooncentrale te bouwen die door de Regie van Telegrafie en Telefonie besteld werd en te Hasselt in gebruik genomen.

Dank zij de inspanningen van haar laboratoria en studie bureaus, samen met die van haar internationale partner GTE is GTE ATEA in staat te allen tijde produkten aan te bieden die tot de meest vooruitstrevende behoren. Met haar toekomstgerichtheid neemt GTE-ATEA een baanbrekende positie in.



GTE ATEA

GROOT HERTOGINNELAAN 8 - 2517 EG 's-GRAVENHAGE
TEL. 070 - 65 69 03 - TELEX 31454 ATEA NL