

Opleiden bij PTT vroeger en nu

Centrale Afdeling OVT

Inleiding

Het was altijd vrij rustig op het gebied van opleiding binnen de PTT. Daarin kwam verandering met de publicatie van dienstorder 374 op 20 juli 1971. Via deze dienstorder maakte de PTT – in het kader van de structurele herziening BBBRA 1948 (Bezoldigingsbesluit Burgerlijke Rijksambtenaren 1948) – een begin met het afschaffen van de vakexamens voor *nieuwkomers*. Het uitgangspunt, dat een voltooide PTT-opleiding recht gaf op een bepaalde rang, werd losgelaten. Inmiddels is ook gewerkt aan de afbouw van de vakexamens voor de „zittende” medewerkers. Circulaire P 4827 T 3182 TF 3016 dd. 21 juli 1976 was daar het startsein voor.

Deze afbouw heeft in 1979 zijn beslag gekregen. Er werd echter niet alleen afgebouwd, ook aan opbouw werd gedaan. Diverse stuur- en werkgroepen begonnen met de opbouw van een flexibel functie-opleidingssysteem, om *iedere PTT-er* de voor zijn functioneren noodzakelijke functie-opleiding te kunnen geven. Daarbij werd tegelijkertijd vanuit de Centrale Afdeling Opleiding, Vorming en Training (CAOVT) gestreefd naar een meer professionele aanpak van de opleidingsproblemen binnen de PTT. De uitbouw van dat systeem vraagt ook nu nog veel energie. Om een inzicht in het oude en nieuwe systeem te krijgen zullen we eerst bezien hoe er tot 20 juli 1971 bij de PTT werd opgeleid en daarna wat het functie-opleidingssysteem in hoofdlijnen inhoudt.

Het Examensysteem (vroeger)

Kenmerken

Het gehele opleidingsgebeuren was tot 20 juli 1971 geënt op het BBBRA, de RBV '48 (Rangbevorderingsregeling 1948) en de „Examenprogramma's PTT” ingevolge de RBV '48.

In de RBV '48 stond vermeld, welk examen recht gaf op welke rang. Ook werden daarin de voorwaarden voor deelname aan „enigerlei examen” geregeld. In hoofdstuk I punt 6 voor het RBV '48 lezen we:

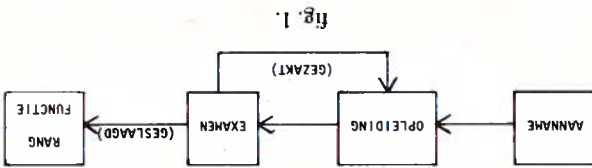
Tot deelneming aan enigelei examen of tot het afleggen van een proef worden alleen toegelaten zij, die naar het oordeel van de directeur-generaal van goed gedrag en in hun rang (al dan niet op arbeidsovereenkomst) volledig geschikt zijn.

Bekijken we nu deze 2 schema's nog eens en gaan we in onze gedachten na hoe vroeger (bij PTT) werd opgeleid, dan vallen twee dingen op n.l.:

a. de grote afstand tussen het opleidingsgebouwen en het PTT-bedrijf zelf. Het aannemen van leerlingen gebeurde vaak door de bedrijfschool en niet door de (toekomstige) chef;

Opleidingsfunctionarissen kijken waarschijnlijk op een andere manier naar het opleidingsstelsel. Het opleidingsaspect komt daarbij meer gedetailleerd uit de verf.

In onderwijskundige termen is het schema in fig. 2 tot het schema in fig. 3 om te vormen.



Het examensysteem in schema's.
 Schematisch voorgesteld ziet het oude opleidingsstelsel er (gezien door de bril van een personeelsfunctionaris) als volgt uit:

haar naam.
 len, de examinaandi tot steun te zijn. Aan deze activiteit dankt „het Studieblad“ Het Studieblad PTT intussen, trachtte door het brengen van de juiste artikelen, de examensysteem worden gezien.
 dingen aan het begin van de loopbaan. Ook dit kan als een kenmerk van het Opvallend is verder, dat de overheidsregelingen alléén voorzagen in opleiding — nauwe relatie examen (opleiding) — rang (examen geeft recht op rang). — grote rechtszekerheid; alles was uniform tot in detail geregeld — afhankelijkheid van overheidsregelingen zijn:

Uit het voorgaande blijkt duidelijk, dat de kenmerken van het examensysteem opleidingen beschreven.

RBV 1948 werden gedetailleerde inhouden en examensystemen voor de PTT-nieuwe rang zijn. In de „**EXAMENPROGRAMMA'S PTT, Ingevoelde De** gevallen bij wijze van uitzondering anders is bepaald, volledig geschikt voor de de directeur-generaal van goed gedrag en tenzij in met name genoemde Voor rangsverhoging komen alleen in aanmerking zij, die naar het oordeel van

Problemen

Het zal u bekend zijn, dat dit overheidsgebonden uniform systeem de nodige problemen met zich mee begon te brengen. Functioneerde het systeem in het vroegere statische PTT „OVERHEIDS-bedrijf” erg goed, in het huidige dynamische „overheids-BEDRIJF” past het minder.

b. het doel van de opleiding is bijna ge(ve)r? worden tot het opleiden tot een hogere rang. Immers niet meer de behoefte aan opleiding voor een goed functioneren stond centraal, doch het voldoen aan een examenprogramma, dat *recht* gaf op een hogere rang.

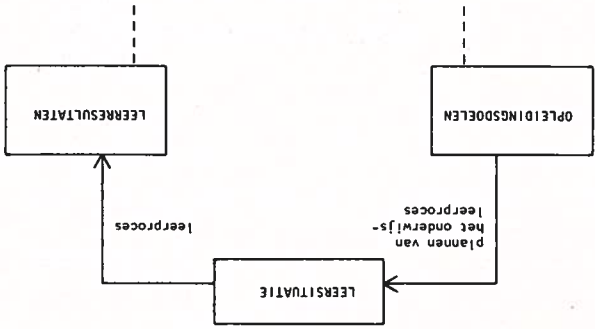


fig. 3.

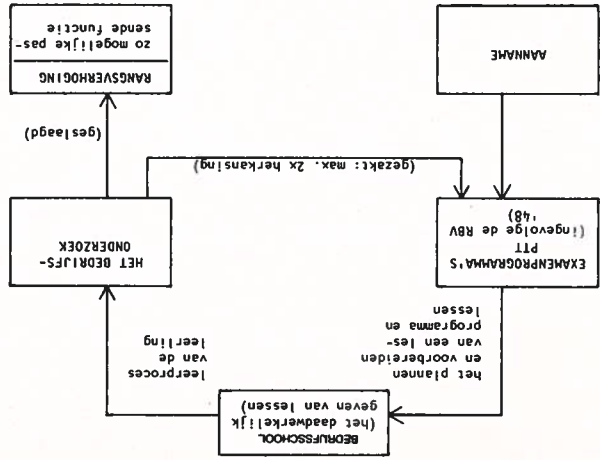


fig. 2

Het examensysteem was afgeschaft, zonder dat er iets nieuws voor in de plaats was gekomen. Althans het hele bedrijf ervoer het veelal zo. Wat was er gebeurd? Met dienstorder 374 had er een ont koppeling plaatsgevonden van examens → rang.

Ook werd een systeem van functie-opleidingen in het vooruitzicht gesteld. Maar in feite waren alle oude opleidingen er nog. Ook het opleidingsapparaat was nog volledig intact. Het bedrijf kon dus gewoon doorgaan met opleiden op de oude voet. Voor de medewerkers echter was de grote rechtszekerheid van het systeem (examen → rang) weggevalen. De vakbonden zouden zeker niet

374. BUCSREHE Herstellung BBBA 1949/45 %-anlasserhöhung per 1 Juli 1971
(P82, ab 70)

POST

Staatsbetrieb der Posten, Ferngräde en Telefonie | 20 Juli 1971

dienstorder 374



Het functie-opleidingsysteem is bedoeld als antwoord op de eerder beschreven problemen. Maar wat is er nu gebeurd sedert 20 juli 1971 toen de dienstorder 374 uitkwam?

Dienstorder 374

Het Functie-Opleidingsysteem (nu)

Dit wat het examensysteem tot 20 juli 1971 betreft. Laten we nu ons oog op het heden richten en zien hoe er momenteel bij de PTT wordt opgeleid. (Liever gezegd: opgeleid zou moeten worden).

(gevolgen van de Mammowet).
Dit wat het examensysteem tot 20 juli 1971 betreft. Laten we nu ons oog op het heden richten en zien hoe er momenteel bij de PTT wordt opgeleid. (Liever gezegd: opgeleid zou moeten worden).

— de programma's en opleidingsniveaus van de diverse scholen waren zo sterk gewijzigd, dat de oude PTT-opleidingen hierop onvoldoende aansloten
— ook behoefte aan opleiding;
— begin van de loopbaan niet meer voldoende. Tijdens de loopbaan bleek er
— gezien de vele veranderingen in het bedrijf was een opleiding alleen aan het gerichte opleidingen
— de te starre regelingen belemmerden het maken van op de PTT-praktijk voor de functie-uitoefening niet nodig was. Dat riep frustratie op;
— discrepancie opleidingsniveau en functie. Vaak had men veel geleerd, dat kunnen we ook nog de volgende noemen:

- het opleiden voor een rang,
- grote afstand tussen opleiding en uitvoerende diensten;
- Naast de reeds genoemde problemen zoals:

- bij verandering *van* functie (promotie of horizontale verplaatsing): aan opleiding hiervan de oorzaak kan zijn);
- op een bepaald functiebestanddeel, dient te worden nagegaan of een gebrek op een v. v. de beoordeling op functie-ervaring (bij b. v. een slechte beoordeling opleiding, de z.g. primaire bedrijfsopleiding (pbo));
- bij indiensttreding (de medewerker krijgt dan een bijzondere functie-behoefte heeft aan functie-opleiding zijn);
- Momenten waarop in ieder geval moet worden bezien of een medewerker

Op tijd Kenmerken

- Deze toezeggingen zijn nog lang niet volledig gehonoreerd. Er wordt nog steeds met man en macht aan gewerkt. We zullen nu nader ingaan op het functie-opleidingssysteem zelf. Als eerste diepen we de *kenmerken* uit.
- Bovendien zou het vormingsaspect in de opleidingen grotere aandacht min of meer kunnen worden gecompenseerd.
- het wegvalen van de promotiemogelijkheden op basis van de vakexamens voldoende promotiegevoeltes in de organisatie. Op deze wijze zou — Naast het systeem van functie-opleidingen zou de PTT tevens zorgen voor op opleiding.
- ondersteunend kan zijn) geeft recht op promotie. De functie geeft recht het goed functioneren in een (hogere) functie (waarbij dus opleiding d.w.z. opleiding is middel om in een functie goed te functioneren. Alleen
- Functie, bepaalt de rang
- medewerkers;
- d.w.z. een chef is direct medeverantwoordelijk voor de opleiding van zijn
- Management, bij opleidingen betrokken
- werker in staat te stellen goed in zijn functie te functioneren;
- d.w.z. er wordt zoveel aan opleiding gegeven als nodig is om een mede-
- Op maat
- dat er behoefte aan is;
- d.w.z. opleiding wordt gegeven op die momenten tijdens de loopbaan,
- Op tijd
- gaan functioneren met de volgende kenmerken:
- Vóór 1 januari 1974 zou er een functie-opleidingssysteem binnen de PTT gedaan aan de vakbonden.
- iets tegevoerd stond. De PTT-bedrijfsleiding had dan ook toezeggingen hebben ingestemd met de wijzigingen in het opleidingssysteem, als daar niet

- bij wijziging *in* de huidige functie (b.v. door reorganisatie, nieuwe techniek e.d.);
 - bij een loopbaanuitspraak (een medewerker kan op basis van zijn loopbaanuitspraak zijn recht op functie-opleiding doen gelden).
- Verder kan er op initiatief van de chef of de medewerker te allen tijde worden onderzocht of er een reële behoefte is aan functie-opleiding.

Op maat
Steeds zal een opleidingsfunctionaris op een van de bovengenoemde momenten moeten nagaan, wat de opleidingsbehoeften zijn van een medewerker. Dat gebeurt in een opleidingsplanningsgesprek. Bij zo'n opleidingsplanningsgesprek behoren tenminste de chef, de medewerker zelf en een opleidingsfunctionaris aanwezig te zijn.

De accenten op de inbreng van een ieder in dat gesprek liggen verschillend. De chef, die het dichtst bij de functie staat, kan zeggen wat er nodig is aan vaardigheden en kennis om goed te kunnen functioneren. De medewerker zelf kan aangeven wat hij reeds denkt te kunnen en te kennen. De opleidingsfunctionaris tenslotte behoort het gesprek objectief te leiden. Hij adviseert ook *hoe* in de opleidingsbehoeften kan worden voorzien. Het zal niet altijd mogelijk (b.v. geen opleiding beschikbaar) of wenselijk zijn (b.v. opleiding te duur, te lang) om in alle opleidingsbehoeften te voorzien. Voor de opleidingsbehoeften, die uiteindelijk worden gehonoreerd, worden de opleidingsdoelen geformuleerd.

Sterk vereenvoudigd weergegeven kan dit ook als een atreksom worden gezien:

	=			
„Wat is nodig voor goed functioneren” (chef)		„Wat kan de medewerker reeds” (medewerker)		„Opleidingsbehoefte” (Opleidingsfunctionaris; hij adviseert t.a.v. op welke opleidingsbehoefte acties kunnen worden ondernomen en <i>hoe</i>)

Management bij opleiden betrekken

We zagen reeds, dat de chef een duidelijke taak heeft bij het opsporen van de opleidingsbehoeften van zijn medewerkers. Voor het opleiden zelf blijven de opleidingsdeskundigen verantwoordelijk, maar deze bepalen niet zelfstandig welke opleiding een medewerker gaat volgen. De chef is hier duidelijk medeverantwoordelijk. Het behoort tot zijn taak als leidinggevende hierin een

Studieblad PTT

Het staat in

Van satelliet tot abonnee

Circulaire: functie-opleidingen

De PTT slaagde er niet in de toezeggingen aan de vakbonden, dat het functie-opleidingssysteem voor 1 januari 1974 zou functioneren, waar te maken. De bonden gaven de PTT krediet tot 1976. In dat jaar verscheen de circulaire „functie-opleidingen, rechtspositionele aspecten; afbouw vakexamens”, Met deze circulaire werd nu ook voor de „zittende” medewerkers de ont-koppeling van – examens → rang – ingeluid. Dit is via een afbouwplan voor de vakexamens geleidelijk gerealiseerd. Na de laatste vakexamens (voorjaar 1979) geldt dus het functie-opleidingssysteem voor iedere PTT-er. De vakbonden stemden in met deze circulaire. Het is tot nu toe het enige formele stuk waarmee het functie-opleidingssysteem binnen de PTT is bekrachtigd. Daarom is deze circulaire van groot belang.

Functie bepaalt de rang
Was het voortheen zo, dat een opleiding recht gaf op een rang, nu geeft een functie recht op een opleiding. Een hogere rang krijgt men pas als men daadwerkelijk een functie op dat hogere niveau naar behoren vervult, ongeacht dus de hoeveelheid opleiding, die men heeft genoten. Of men de functie naar behoren vervult moet blijken uit de beoordeling op de functievervulling. Ook hier blijft weer de betrokkenheid van het management.

actieve rol te spelen. Ook behoort het management een antwoord te geven op de vraag of een opleiding in de praktijk aan de verwachtingen voldoet. Het gaat hier om de uiteindelijke (externe) evaluatie.

Ionosfeer

Radiogolven planten zich – net als het licht – rechthoofdig voort. Toch kunnen we radiocontact onderhouden met de andere zijde van de aardbol. Dat hebben we te danken aan het bestaan van de *ionosfeer*. Dit is het gedeelte van de dampkring, dat zich uitstrekt van ongeveer 60 tot 400 km boven de aarde. De gasdichtheid is op die hoogten niet groot, maar toch absorbeert dit ijle gas het grootste deel van de ultraviolette (UV) en röntgenstraling van de zon. Daardoor wordt de atmosfeer gedeeltelijk geïoniseerd en dus *elektrisch geleidend*. Hiermee hangt het reflectievermogen voor radiogolven samen.

Ontstaan van de ionosfeer

De gasdruk en de dichtheid van de atmosfeer nemen met de hoogte exponentieel af. De ioniserende UV (ultraviolet) en röntgenstraling hebben op grote hoogten hun volle sterkte en ioniseren de ijle atmosfeer daar volledig. Daarbij wordt een deel van de straling geabsorbeerd, zodat – naar beneden gaande – de stralingsintensiteit afneemt, tot er aan het aardoppervlak vrijwel niets over is. Op elke hoogte is de *productie van ionen en elektronen gelijk aan de gasdichtheid maal de stralingsintensiteit*. Omdat „boven” de gasdichtheid zeer laag is en „beneden” de stralingsintensiteit minimaal, heeft hun product „onderweg” een *maximum*; zie fig. 1.

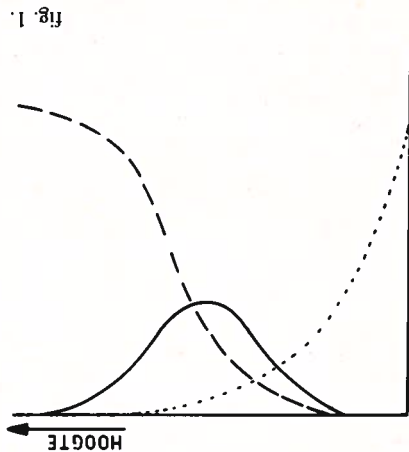


fig. 1.

IONISATIEPRODUCT
STRALINGSINTENSITEIT
GASDICHTHEID

Tegenover de produktie van ionen en elektronen vindt ook voortdurend *recombinatie* plaats. Op elke hoogte is er evenwicht tussen produktie en recombinatie.

Verschillende lagen

De atmosfeer bevat verschillende ioniseerbare gassen, die elk gevoelig zijn voor een bepaald gedeelte uit het gehele stralingspectrum van de zon. Daar-door ontstaan *verschillende geïoniseerde lagen*, met elk een eigen maximum en een eigen hoogte. De ionisatiegraad is het grootst bij de hoogste lagen. We onderscheiden een D-lag op 60 à 70 km hoogte, een E-lag op 110 à 120 km, een F₁-lag op 200 à 220 km en een F₂-lag op 230 à 380 km. 's-Nachts verdwijnt de F₁-lag in de F₂-lag. Men noemt deze nachtelijk F₂-lag ook wel de F-lag. (We komen hierop terug bij de behandeling van de F₁-lag.)

Ionosonde

Omdat de ionosfeer van groot belang is voor de radiocommunicatie, observeert men haar nu al sinds 1926 met behulp van een netwerk van zogenaamde „ionosondes”, verspreid over de gehele aarde. Een ionosonde is een radiozender, die de impulsen uitzendt met opklimmende frequenties van ongeveer 0,5 tot 20 MHz. Het doorlopen van dit frequentie-gebied duurt ongeveer een minuut. De impulsen worden loodrecht omhoog gezonden en de reflecties van de verschillende ionosfeerlagen worden weer opgevangen. De terugontvangen signalen legt men – samen met de bijbehorende frequenties – fotografisch vast in „*ionogrammen*”. Uit de tijd, die zo'n impuls nodig heeft om heen en terug te reizen, is de hoogte van de reflecteren-de laag te berekenen.

Ontdekkingen

Op deze wijze heeft men ontdekt, dat de reflectiehoogte niet slechts verandert met de tijd (dag en nacht; zomer en winter), maar dat deze ook afhangt van de frequentie, waarop de impulsen werden uitgezonden. Naarmate de frequentie hoger wordt, neemt de reflectiehoogte toe, dat wil zeggen: dringt het radiosignaal dieper in de reflecterende laag door. Nog hogere frequenties breken geheel door de laag heen en reflecteren dan soms op een hoger gelegen laag. De frequentie, die juist door de reflecterende laag heenschiet, noemen we de *kritische frequentie* f_c . De kritische frequentie hangt af van de ionisatiegraad.

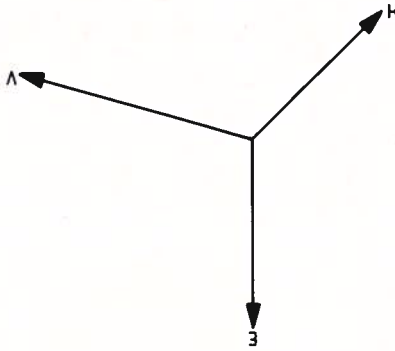


fig. 2.

„Radiogolven” noemt men de *elektromagnetische straling* met golflengten tussen ongeveer 15 km en 1 cm, overeenkomend met frequenties tussen 20 kHz en 30 GHz. Ook licht is een elektromagnetische straling, maar met veel kortere golflengten.

Zij hebben dan ook dezelfde eigenschappen:

- de uitbreidingsnelheid is 300.000 km/s;
- de voortplanting is rechthoekig (zie de opmerking hierna);
- er kan reflectie of terugkaatsing, refractie of straalbreking en diffractie of afbuiging optreden;
- golven met dezelfde frequentie kunnen samen interfereren, waarbij — afhankelijk van het faseverschil — zowel versterking, verzwakking als uitdoving kan plaatsvinden;
- de stralingsenergie bevindt zich gemiddeld half in het elektrische en half in het magnetische veld;
- deze twee velden zijn onverbrekelijk met elkaar verbonden;
- de elektrische veldsterkte E en de magnetische veldsterkte H staan loodrecht op elkaar en beide staan loodrecht op de voortplantingsrichting v (zie fig. 2).

Radiogolven

De D-laag heeft niet zozeer een reflecterende dan wel een absorberende invloed op de radiogolven.

De D-laag het kleinste en van de F_2 -laag het grootste.

f_c is van de E-laag: 2,1 à 3,3 MHz,
 van de F_1 -laag: 3 à 4,5 MHz,
 en van de F_2 -laag: 5 à 13 MHz.

Elektromagnetische golven planten zich rechtlijnig voort in een richting, die loodrecht staat op het vlak, waarin alle „stralen” dezelfde fase hebben. Men noemt zo'n vlak een *golffront*.
 Rechthoekige propagatie is derhalve alleen mogelijk, indien het golffront een vlak vormt en indien het zich tot in het oneindige kan uitstrekken.
 Dat is slechts het geval in de vrije ruimte, d.w.z. een ruimte die homogeen is en vrij van alle voorwerpen of deeltjes, die de stralen kunnen terugkaatsen, breken of afbuigen, dan wel energie uit de straling absorberen. Bovendien moet die ruimte zo groot zijn, dat het golffront zich vrij naar alle zijden kan uitstrekken.

Voortplanting van radiogolven in de ionosfeer

Als een radiogolf de ionosfeer binnendringt, zal het elektrische deel van het stralingsveld de ionen en elektronen in trilling trachten te brengen. De ionen zijn ongeveer 2000 maal zo zwaar als de elektronen en raken nauwelijks in beweging doordat zij te traag zijn om de trillingsfrequentie van de radiogolf te volgen.
De elektronen raken wel in trilling onder invloed van het elektrische veld. Het zal duidelijk zijn, dat de amplitude van de beweging bij toenemende frequenties kleiner wordt ten gevolge van de traagheid der elektronen.
 Als het gas ijf genoeg is, worden de trillingen bijna niet verstoord door botsingen tegen neutrale atomen of moleculen. In de F_1 - en F_2 -laag is de botsingskans derhalve kleiner dan in de D- en E-laag.

De vrije elektronen, die in trilling raken, nemen daarbij energie op uit de radiogolf, maar stralen die energie op hun beurt ook weer uit.

Het uiteindelijke resultaat is, dat er geen energie uit de radiogolf wordt geabsorbeerd, maar dat de zogenaamde „*fasesnelheid*” wordt verhoogd.

Let wel: niet de voortplantingssnelheid wordt groter, want dat kan niet, maar door de invloed van de secundaire velden *verschuift het golffront zich sneller*. Immers: de snelheid van het door de elektronen uitgezonden trillingsverschijnsel telt zich op bij die van de radiogolf.

Bij toenemende radiofrequenties wordt de fasesnelheid minder verhoogd omdat — zoals we reeds zagen — de amplitude van de trillende elektronen afneemt.

Als nu een vlak golffront onder een bepaalde hoek de ionosfeer binnendringt, krijgt het deel van het golffront, dat het eerst de „grens” passeert, een hogere snelheid dan het deel, dat de grens nog niet is gepasseerd. Daardoor *zwaait het hele golffront om* in richting. Omdat de ionisatiegraad naar het midden van de

Zo'n zonnevlek is een spectrum van onrust en een bron van extra UV en röntgenstraling. Hoe meer vlekken, dus hoe groter het zonnevlekkengetal, des

Dat is het aantal zichtbare donkere vlekken op de zon.

Men drukt de zonne-activiteit uit in het *zonnevlekkengetal*.

hoog gestuwd.

worden grote hoeveelheden zeer heet gas uit het inwendige van de zon om-
veroorzaakt door de *voordurende uitbarstingen op de zon*. Bij zo'n eruptie
constant is, varieert die van de UV en röntgenstraling zeer sterk. Dit wordt
straling. Hoewel de intensiteit van het infrarood en het zichtbare licht vrij
golven, infraroodstraling, zichtbaar licht, ultraviolette (UV) en röntgen-
De zon straalt een breed frequentiespectrum uit, bestaande uit o.a.: radio-
zonnestraling.

ionisatie is – behalve van de zonnestand – ook afhankelijk van de sterkte der
veroorzaakt door de stand van de zon: dag en nacht; zomer en winter. De
dagelijkse, een jaarlijkse en een elfjarige periode. De eerste twee worden
wisselingen kunnen we drie verschillende perioden onderscheiden, n.l. een
hoogten en kritische frequenties van de diverse lagen sterk variëren. In deze
de hebben gezien, dat de ionosfeer ontstaat door de zonnestraling, en dat de

Gedrag van de zon

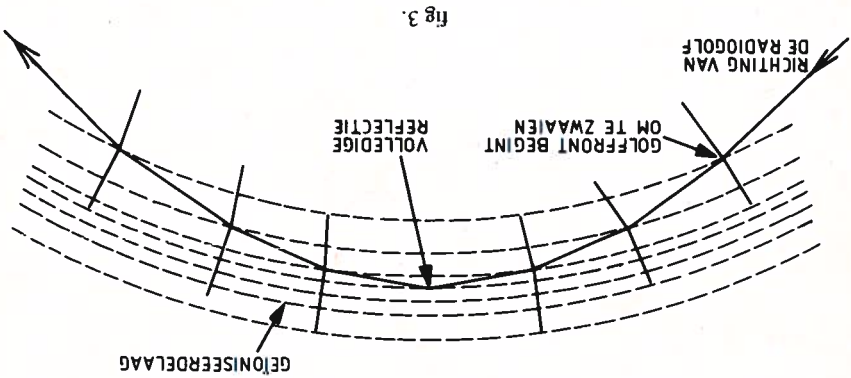


fig. 3.

de radiogolf de ionosfeerlaag weer verlaat (zie fig. 3).
een hogere fasesnelheid behouden, waardoor het „omzwaaien” voortgaat tot
Nadat de radiogolf gereflecteerd is, blijft het bovenste deel van het golffront
etage kijken wegens de volledige reflectie.)
(Vergelijk het spiegelen van een winkeltuit: van opzij kan men niet in de
hoek van inval zo klein is geworden, dat volledige reflectie optreedt.
dige „grenzen”, waardoor de richtingsverandering blijft voortgaan, tot de
ionosfeerlaag toeneemt, passeert het golffront voortdurend zulke denkbeeld-

We zullen nu wat meer in bijzonderheden ingaan op de verschillende ionosfeerlagen en we gaan daarbij uit van het ionosondeesignaal, dat met toenemende frequentie van ongeveer 0,5 tot 20 MHz loodrecht omhoog wordt gezonden. De eerste reflecties die we terug ontvangen, dat wil zeggen met de laagste frequenties, komen van de E-laag.

Gedrag van de ionosfeer

laag	hoogte (km)	f_c (MHz)
D	60 - 70	-
E	110 - 120	2,1 - 3,3
F ₁	200 - 220	3 - 4,5
F ₂	230 - 380	5 - 13

In het voorgaande hebben we de hieronder samengevatte eigenschappen opgemerkt:

- de atmosfeer is - naar boven gaande - steeds ijler;
- de recombinatiekans is dus - naar boven gaande - steeds kleiner;
- ook de botsingskans van trillende elektronen met gasdeeltjes neemt - naar boven gaande - steeds meer af;
- de ioniserende straling wordt - naar beneden gaande - steeds zwakker;
- de ionisatiegraad is dus het grootst in de hoogste ionosfeerlagen;
- de trillingamplitude van de vrije elektronen in de ionosfeer wordt - bij toenemende frequentie - steeds kleiner;
- hoe groter deze amplitude, des te groter is ook de „fasenluidheid” van het radiosignaal in de ionosfeer;
- een radiosignaal dringt - bij toenemende frequentie - steeds dieper in de ionosfeer door, om er bij de kritische frequentie f_c doorheen te schieten;

Samenvatting

Sinds 1947 meet men, behalve het zonnelekengetal, de *zonneflux* op 2,8 GHz. Deze blijft vrijwel recht evenredig met de ionisatie-dichtheid in de F-laag te verlopen. De waarde van de zonneflux kan variëren tussen ongeveer 65 en 250.

De laatste minima waren in 1954, 1965 en 1976; er bestaat dus een duidelijke elfjarige periode.

De laatste maxima werden waargenomen in 1947, 1957, 1968 en 1979.

getal n kan variëren van ongeveer 8 tot 170. De laatste maxima werden ook de ionisatiegraad in de verschillende ionosfeerlagen. Het zonnelekengetal is de zon, des te sterker de ioniserende straling en des te hoger

Deze wordt gevormd door ionisatie van stikstofoxydemoleculen ten gevolge van UV en röntgenstraling. De ionisatiegraad van de D-laag volgt – evenals van de E-laag – geheel de stralingsinval van de zon. Ten gevolge van de zeer grote recombinatiekans is de ionisatie in de D-laag niet sterk en verdwijnt zij volledig als de zon ondergaat.

De D-laag

Deze waarden 's zomers tussen 4 en 5 MHz liggen. Geheel tegen de verwachting in zien we, dat de kritische frequentie op een winterdag veel hoger is dan op een zomerdag. Wel volgens de verwachting is, dat in de jaren met een hoge zonne-activiteit de variaties sterker zijn, dan wanneer het zonnevlekkengetal klein is.

Deze wordt gevormd door ionisatie van zuurstofatomen onder invloed van UV en röntgenstraling. Ten gevolge van de kleine recombinatiekans in de F₂-laag blijft deze 's nachts bestaan. De ionisatiegraad (en daarmee de kritische frequentie) is maximaal om 12 uur plaatselijke tijd, neemt daarna langzaam af en vertoont een minimum tegen zonsopkomst. Opvallend is, dat de dagelijkse variatie 's winters veel groter is dan 's zomers. Zo kan de kritische frequentie zich 's winters bewegen tussen 3 MHz 's nachts en 13 MHz overdag, terwijl

De F₂-laag

De F₁-laag is, evenals de E-laag, alleen maar overdag aanwezig en ook zij heeft haar hoogste ionisatiegraad (en dus hoogste kritische frequentie) om 12 uur plaatselijke tijd. De scheiding tussen de F₁- en F₂-laag is vaak niet scherp en 's nachts is de F₁-laag geheel in de F₂-laag opgenomen. Men noemt de nachtelijke F₂-laag ook wel de F-laag.

Deze wordt gevormd door ionisatie van zuurstofatomen ten gevolge van UV

De F₁-laag

als de zon ondergaat. Zoals te verwachten valt, is de E-laag 's zomers sterker geïoniseerd dan 's winters.

ook de kritische frequentie haar hoogste waarde. De E-laag verdwijnt geheel bereikt haar grootste ionisatiegraad om 12 uur plaatselijke tijd. Dan heeft graad nauwkeurig de zonnestand. De E-laag ontstaat zodra de zon opkomt en Ten gevolge van de grote recombinatiekans in de E-laag volgt de ionisatie-UV en röntgenstraling.

Deze wordt gevormd door ionisatie van zuurstofmoleculen onder invloed van

De E-laag

De interface naar de computer is geschikt voor modembedrijf en kan van V24-bedrijf worden omgeschakeld naar 20 mA lijnstream. De communicatie kan plaatsvinden in datablokken of in de vorm van afzonderlijke karakters, waarbij de transmissiesnelheid in stappen instelbaar is tussen 150 en 9600 baud. De verbinding met de Siemens 300-systemen geschiedt via een laaggeprijsde geprogrammeerde multiplexer. Voor gebruiksgerechte firmware is een geheugen uitbreiding van 16 Kbyte (EPROM) en 16 Kbyte RAM mogelijk.

De gratis terminal 3974R voldoet aan alle bestaande stomsystemen volgens VDE 0871 en alle momenteel aan de beeldkwaliteit gestelde eisen.

De beeldscherf kan in twee van elkaar gescheiden blokken worden ingedeeld.

- Het beeldscherm kan in twee van elkaar gescheiden blokken worden ingedeeld.
- Met een als optie verkrijgbaar sleutelschakelaar is het beeldscherm uit te schakelen of het naar keuze ook met een magnetisch kaartlezer te verbaren.
- Voor de identiteit van de gebruiker en voor de beveiliging van de gegevens is het toetsenbord voorzien.
- Het toetsenbord is met een numeriek toetsenbord uitgerust voor het reduceren van de invoertijd.
- Complete pagina's kunnen ook regel voor regel worden weergegeven.
- Het toetsenbord is met een numeriek toetsenbord uitgerust voor het reduceren van de invoertijd.
- Elk teken kan afzonderlijk met de weergave modes normaal, invers, halve intensiteit, knip-petend en onzichtbaar worden geaccenteerd respectievelijk onderdrukt.
- Het beeld is opgebouwd uit 24 regels van 80 karakters.
- Er kan van Duitse, Deense, Zweedse, Franse en de gebruikelijke internationale karaktersets gebruik worden gemaakt.
- De beeldbus van de kantbare terminal is ontsiegd.
- De 128 ASCII karakters volgens ISO 646 en DIN 66003 worden elk in een 7 x 9 matrix weergegeven.
- Voor lijngrafieken en staafdiagrammen zijn 31 speciale tekens beschikbaar die elk in een 9 x 15 matrix zijn opgebouwd.
- Er kan van Duitse, Deense, Zweedse, Franse en de gebruikelijke internationale karaktersets gebruik worden gemaakt.

De beeldbus van de kantbare terminal is ontsiegd.

De 128 ASCII karakters volgens ISO 646 en DIN 66003 worden elk in een 7 x 9 matrix weergegeven.

Voor lijngrafieken en staafdiagrammen zijn 31 speciale tekens beschikbaar die elk in een 9 x 15 matrix zijn opgebouwd.

Er kan van Duitse, Deense, Zweedse, Franse en de gebruikelijke internationale karaktersets gebruik worden gemaakt.

Het apparaat wordt gebruikt als standaard invoerapparaat en dialoogterminal voor minicomputersystemen en is tevens geschikt voor het opbouwen en snel toegankelijk maken van grote databestanden.

Gratis terminal ZBE 3974R van Siemens in combinatie met de 300-systemen

's Nachts, als alleen de F₂-laag (of F₁-laag) nog maar bestaat, gedraagt de ionosfeer zich als een bijna volmaakte spiegel.

Overdag daarentegen zijn de echo's van de ionosonde signalen, die van de ionosfeer terugkomen, veel zwakker. Dit is het gevolg van de *absorptie in de D-laag*. De botsingskans van trillende elektronen tegen neutrale moleculen is daar groot. De energie, die de elektronen uit de radiogolf hebben opgenomen, wordt bij deze botsingen omgezet in warmte. Die verliezen zijn groter, wanneer de trillingsamplitude groter is, dus als de frequentie van de radiogolf lager is. Daarnaast vindt ook nog absorptie plaats, doordat de in trilling geraakte elektronen – mede onder invloed van het aardmagnetische veld – in resonantie kunnen komen. Het gevolg is verhoogde absorptie omstreeks 1 à 2 MHz.

(Wordt vervolgd.)

ing. B. Kieboom

(Vervolg van blz. 266.)

Brigge logaritmenstelsel
De Londense professor Briggs heeft de logaritmen bepaald voor een loga-
ritmenstelsel met het grondtal 10, het zogenaamde gewone of brigge loga-
ritmenstelsel.

Volgens de algemene symbolische schrijfwijze voor logaritmen is de symbo-
lische schrijfwijze voor het brigge logaritmenstelsel:

$$10^{\log a}$$

Naast deze algemene symbolische schrijfwijze is echter voor het brigge loga-
ritmenstelsel nog een bijzondere schrijfwijze ingevoerd. Een symbolische
schrijfwijze waarbij het grondtal wordt weggelaten, dus:

$$\log a \text{ komt overeen met } 10^{\log a}$$

Voor een getal dat als macht van 10 geschreven een machts exponent geeft dat
een geheel getal is, is de brigge logaritme eenvoudig te bepalen. Immers de
machts exponent is dan gelijk aan de brigge logaritme. Enige van dergelijke
getallen zijn:

$$\log 10 = \log 10^1 = 1$$

$$\log 100 = \log 10^2 = 2$$

$$\log 1000 = \log 10^3 = 3$$

$$\log 10000 = \log 10^4 = 4$$

enz.

$$\log 0,1 = \log 10^{-1} = -1$$

$$\log 0,01 = \log 10^{-2} = -2$$

$$\log 0,001 = \log 10^{-3} = -3$$

$$\log 0,0001 = \log 10^{-4} = -4$$

enz.

$$\log 1 = \log 10^0 = 0$$

Voor een getal dat als een macht van 10 geschreven een machts exponent geeft
dat geen geheel getal is, is de brigge logaritme niet eenvoudig te bepalen. Wel
kan een voorspelling worden gedaan tussen welke waarden de logaritme is
gelegen.

B.v. de logaritme van 15, dus $\log 15$, ligt tussen de 1 en 2 omdat 15 gelegen is
tussen 10 en 100, immers $\log 10 = 1$ en $\log 100 = 2$

Voor het bepalen van de brigge logaritme van dergelijke getallen moet
gebruik worden gemaakt van de logaritmentafel voor het brigge logaritmen-
stelsel.

Een logaritentafel is een tabel waarin de logaritmen voor een bepaald grondtal voor verschillende getallen zijn vastgelegd. Voor de brigse logaritentafel is het grondtal 10.

Hierin zijn de logaritmen vastgelegd voor de getallen van 1 tot en met 10, de zogenaamde mantissen, met een grootte tussen 0 en 1. Zie bladzijden 290 en 291.

Voor de overige getallen moet het getal eerst worden herleid tot een product van een gehele macht van 10 en een getal tussen 1 en 10. De logaritme van deze getallen is nu gelijk aan de som van de machtsexponent van 10, de zogenaamde wijzer, en de mantisse van het getal tussen 1 en 10.

In het brigse logaritentafel is:

$$\text{logaritme} = \text{wijzer} + \text{mantisse}$$

De grootte van de wijzer volgt uit:

voor getallen tussen 1 en 10 ligt de logaritme tussen 0 en 1,
 de wijzer is 0;
 voor getallen tussen 10 en 100 ligt de logaritme tussen 1 en 2,
 de wijzer is 1;
 voor getallen tussen 100 en 1000 ligt het logaritme tussen 2 en 3,
 de wijzer is 2;
 voor getallen tussen 1 en 0,1 ligt de logaritme tussen 0 en -1,
 de wijzer is -1;
 voor getallen tussen 0,1 en 0,01 ligt de logaritme tussen -1 en -2,
 de wijzer is -2;
 voor getallen tussen 0,01 en 0,001 ligt de logaritme tussen -2 en -3,
 de wijzer is -3

Algemeen:

De wijzer voor getallen groter dan 1 is gelijk aan het aantal cijfers voor de komma van het getal verminderd met 1.

De wijzer voor getallen kleiner dan 1 is negatief en gelijk aan het aantal nullen voor de cijfers van het getal, inclusief de nul voor de komma van het getal.

Voorbeeld:

Bepaal log 117.

Aantal cijfers voor de komma is 3, de wijzer is $3 - 1 = 2$,
 volgens de logaritentafel is de mantisse 0,0682,
 waaruit volgt log 117 = $2 + 0,0682 = 2,0682$ (zie biz. 290).

Bepaal log 1,17.

Aantal cijfers voor de komma is 1, de wijzer is $1 - 1 = 0$,

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	0000	0043	0086	0128	0170	0212	0253	0294	0334	0374
11	0414	0453	0492	0531	0569	0607	0645	0682	0719	0755
12	0792	0828	0864	0899	0934	0969	1004	1033	1072	1106
13	1139	1173	1206	1238	1271	1303	1335	1367	1399	1430
14	1461	1492	1523	1553	1584	1614	1643	1673	1703	1732
15	1761	1790	1818	1847	1875	1903	1931	1959	1987	2014
16	2041	2068	2095	2122	2148	2175	2201	2227	2253	2279
17	2304	2330	2355	2380	2405	2430	2455	2480	2504	2528
18	2553	2577	2601	2624	2648	2672	2695	2718	2742	2765
19	2787	2810	2833	2856	2878	2900	2923	2945	2967	2988
20	3010	3032	3053	3075	3096	3117	3139	3160	3181	3201
21	3222	3243	3263	3284	3304	3324	3344	3365	3385	3404
22	3424	3444	3463	3483	3502	3522	3541	3560	3579	3598
23	3617	3636	3655	3674	3692	3711	3729	3747	3766	3784
24	3802	3820	3838	3856	3874	3892	3909	3927	3944	3962
25	3979	3997	4014	4031	4048	4065	4082	4099	4116	4133
26	4150	4166	4183	4200	4216	4234	4249	4265	4281	4297
27	4314	4330	4346	4362	4377	4393	4409	4425	4440	4456
28	4472	4487	4502	4518	4533	4548	4564	4579	4594	4609
29	4624	4639	4654	4669	4683	4698	4713	4728	4742	4757
30	4771	4786	4800	4814	4829	4843	4857	4871	4885	4900
31	4914	4928	4941	4955	4969	4983	4997	5011	5024	5038
32	5051	5065	5079	5092	5105	5119	5132	5145	5159	5172
33	5185	5198	5211	5224	5237	5250	5263	5276	5289	5302
34	5315	5327	5340	5353	5366	5378	5391	5403	5416	5428
35	5441	5453	5465	5478	5490	5502	5514	5527	5539	5551
36	5563	5575	5587	5599	5611	5623	5635	5647	5658	5670
37	5682	5694	5705	5717	5729	5740	5752	5763	5775	5786
38	5798	5809	5821	5832	5843	5855	5866	5877	5888	5899
39	5911	5922	5933	5944	5955	5966	5977	5988	5999	6010
40	6021	6031	6042	6053	6064	6075	6085	6096	6107	6117
41	6128	6138	6149	6159	6170	6180	6191	6201	6212	6222
42	6232	6243	6253	6263	6274	6284	6294	6304	6314	6325
43	6335	6345	6355	6365	6375	6385	6395	6405	6415	6425
44	6434	6444	6454	6464	6474	6484	6493	6503	6513	6522
45	6532	6542	6551	6561	6571	6580	6590	6599	6609	6618
46	6628	6637	6646	6656	6665	6674	6684	6693	6702	6712
47	6721	6730	6739	6749	6758	6767	6776	6785	6794	6803
48	6812	6821	6830	6839	6848	6857	6866	6875	6884	6893
49	6902	6911	6920	6928	6937	6946	6955	6964	6972	6981
50	6990	6998	7007	7016	7024	7033	7041	7050	7059	7067
51	7076	7084	7093	7101	7110	7118	7126	7135	7143	7152
52	7160	7168	7177	7185	7193	7202	7210	7218	7226	7235
53	7243	7251	7259	7267	7275	7284	7292	7300	7308	7316
54	7324	7332	7340	7348	7356	7364	7372	7380	7388	7396

BRIGSSE LOGARITMENTAFEL.



$\log e = \log 2,71828 = 0,4343294$
 $\log a = 0,4343294$, $\ln a$
 $1 \text{ dB} = 0,115 \text{ N}$
 $1 \text{ N} = 8,68 \text{ dB}$

OMREKENINGSFACTOREN

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
55	7404	7411	7419	7427	7435	7443	7451	7459	7466	7474
56	7482	7490	7497	7505	7513	7520	7528	7536	7543	7551
57	7559	7566	7574	7581	7589	7597	7604	7612	7619	7627
58	7642	7649	7657	7664	7672	7679	7686	7694	7701	7708
59	7708	7716	7723	7730	7738	7745	7752	7760	7767	7774
60	7781	7789	7796	7803	7810	7818	7825	7832	7839	7846
61	7853	7860	7867	7875	7882	7889	7896	7903	7910	7917
62	7924	7931	7938	7945	7952	7959	7966	7973	7980	7986
63	7993	8000	8007	8014	8021	8028	8035	8041	8048	8055
64	8062	8069	8075	8082	8089	8096	8102	8109	8116	8122
65	8129	8136	8142	8149	8156	8162	8169	8176	8182	8189
66	8195	8202	8209	8215	8222	8228	8235	8241	8248	8254
67	8261	8267	8273	8280	8287	8293	8299	8306	8312	8319
68	8325	8331	8338	8344	8351	8357	8363	8370	8376	8382
69	8388	8395	8401	8407	8414	8420	8426	8432	8439	8445
70	8451	8457	8463	8470	8476	8482	8488	8494	8500	8506
71	8513	8519	8525	8531	8537	8543	8549	8555	8561	8567
72	8573	8579	8585	8591	8597	8603	8609	8615	8621	8627
73	8633	8639	8645	8651	8657	8663	8669	8675	8681	8686
74	8692	8698	8704	8710	8716	8722	8727	8733	8739	8745
75	8751	8756	8762	8768	8774	8779	8785	8791	8797	8802
76	8808	8814	8819	8825	8831	8837	8842	8848	8854	8859
77	8865	8870	8876	8882	8887	8893	8899	8904	8910	8915
78	8921	8926	8932	8938	8943	8949	8954	8960	8965	8971
79	8976	8982	8987	8993	8998	9004	9009	9015	9020	9025
80	9031	9036	9042	9047	9053	9058	9063	9069	9074	9079
81	9085	9090	9096	9101	9106	9112	9117	9122	9127	9133
82	9138	9143	9149	9154	9159	9164	9170	9175	9180	9185
83	9191	9196	9201	9206	9212	9217	9222	9227	9232	9238
84	9243	9248	9253	9258	9263	9269	9274	9279	9284	9289
85	9294	9299	9304	9309	9315	9320	9325	9330	9335	9340
86	9345	9350	9355	9360	9365	9370	9375	9380	9385	9390
87	9395	9400	9405	9410	9415	9420	9425	9430	9435	9440
88	9445	9450	9455	9460	9464	9470	9474	9479	9484	9489
89	9494	9499	9504	9508	9513	9518	9523	9528	9533	9538
90	9542	9547	9552	9557	9562	9566	9571	9576	9581	9586
91	9590	9595	9600	9605	9609	9614	9619	9624	9628	9633
92	9638	9643	9647	9652	9657	9661	9666	9671	9675	9680
93	9685	9689	9694	9699	9703	9708	9713	9717	9722	9727
94	9731	9736	9740	9745	9750	9754	9759	9763	9768	9773
95	9777	9782	9786	9791	9795	9800	9805	9809	9814	9818
96	9823	9827	9832	9837	9841	9845	9850	9854	9859	9863
97	9868	9872	9877	9881	9886	9890	9894	9899	9903	9908
98	9912	9917	9921	9925	9930	9934	9939	9943	9948	9952
99	9956	9961	9965	9969	9974	9978	9983	9987	9991	9996

de mantisse is 0,0682,
 $\log 1,17 = 0 + 0,0682 = 0,0682$.

Bepaal $\log 0,0112$.

Aantal nullen voor de cijfers is 2, de wijzer is -2,
 de mantisse is 0,0492,
 $\log 0,0112 = -2 + 0,0492 = -1,9508$.

Bepaal $\log 0,477$.

Aantal nullen voor de cijfers is 1, de wijzer is -1,
 de mantisse is 0,6785,
 $\log 0,477 = -1 + 0,6785 = -0,3215$.

Bepaal $\log_3 5,62$.

Aantal cijfers voor de komma is 1, de wijzer is $1 - 1 = 0$,
 de mantisse van 5,62 is 0,7497,

$\log_3 5,62 = \frac{1}{3} \cdot (0 + 0,7497) = 0,2499$.

Bepaal $\log 41200^3$.

Aantal cijfers voor de komma is 5, de wijzer is $5 - 1 = 4$,
 de mantisse van 4,12 is 0,6149,

$\log 41300^3 = 3 \cdot (4 + 0,6149) = 13,8447$.

Met de gegeven logaritmentafel kunnen de mantissen worden bepaald van de

getallen die bestaan uit 3 cijfers. Indien de logaritme moet worden bepaald van

een getal dat bestaat uit meer dan 3 cijfers dan kan gebruik worden gemaakt

van een logaritmentafel die geschikt is voor het aflezen van de mantisse van

een getal dat bestaat uit meer dan drie cijfers of door middel van interpolatie

met behulp van de logaritmentafel voor drie cijfers.

Uit de grafische voorstelling waarin het verband tussen mantisse van een getal

en dat getal is vastgelegd blijkt dat het verband een niet lineair verband is

(fig. 2).

Voor een klein gedeelte van de grafische voorstelling mag het verband tussen

mantisse en het getal worden vervangen door een rechte lijn (fig. 3). Hieruit

volgt dat met een goede benadering een lineaire interpolatie kan worden

toegepast.

Een lineaire interpolatie zal aan de hand van een voorbeeld worden toegeleucht.

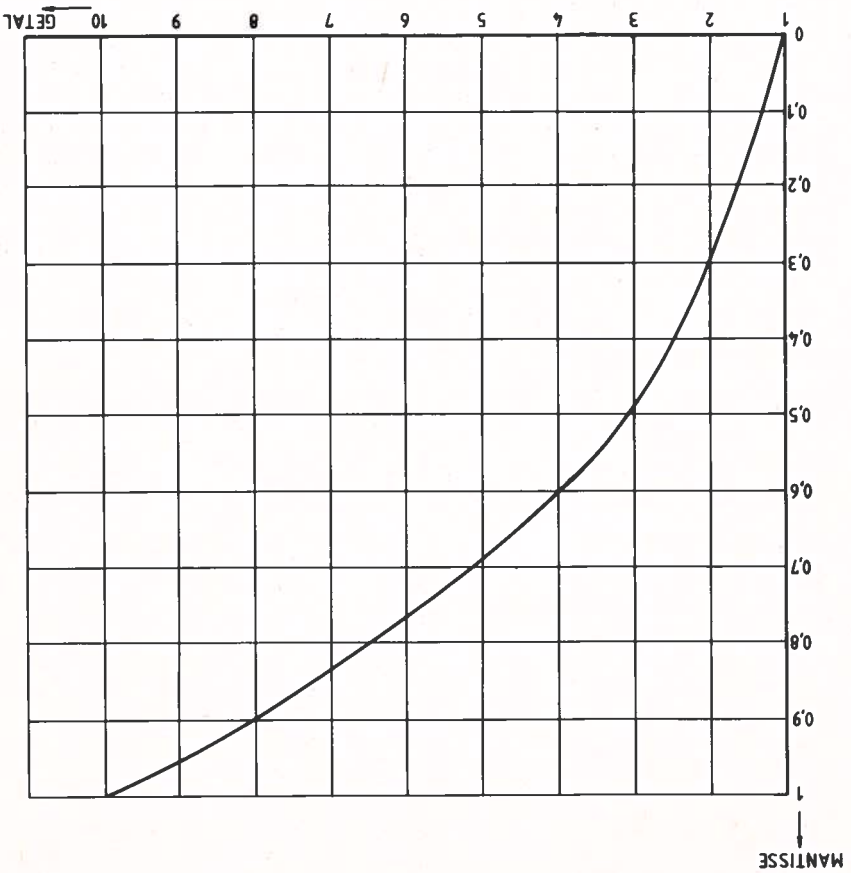
Voorbeeld:

Bepaal log 66,27.

Aantal cijfers voor de komma is 2, de wijzer is $2 - 1 = 1$.

De mantisse voor 6,627 kan echter niet worden afgelezen in de logaritmen-tafel. Wel kan met behulp van de logaritentafel worden vastgesteld dat log 6,627 ligt tussen 0,8209 en 0,8215, respectievelijk log 6,62 en log 6,63. Door nu het verband tussen getal en mantisse als lineair te veronderstellen tussen de getallen 6,62 en 6,63, kan het verband eenvoudig door een rechte lijn worden weergegeven.

fig. 2. Verband mantisse van een getal en dat getal.



afgerond 0,74441, $\log 55470 = 4 + 0,7441 = 4,7441$.
 mantisse 5,547 is $0,7435 + \frac{0,007}{0,007} \cdot 0,0008 = 0,74406$,
 verschil tussen 5,547 en 5,540 is 0,007,

$$\frac{0,0008}{0,007}$$

mantisse 5,540 = 0,7435

mantisse 5,550 = 0,7443

Bepaling van de mantisse:

Bepaling van de wijzer $5 - 1 = 4$.

Bepaal $\log 55470$.

$\log 66,27 = 1 + 0,8213 = 1,8213$.

afgerond 0,8213,

de mantisse van 6,627 is 0,8209 + $\frac{0,010}{0,007} \cdot (0,8215 - 0,8209) = 0,82132$,

mantisse van 6,620 en 6,630,

de mantisse van 6,627 is derhalve $\frac{0,010}{0,007}$ groter dan het verschil tussen de

6,630 is 0,010 groter dan 6,620

6,627 is 0,007 groter dan 6,620

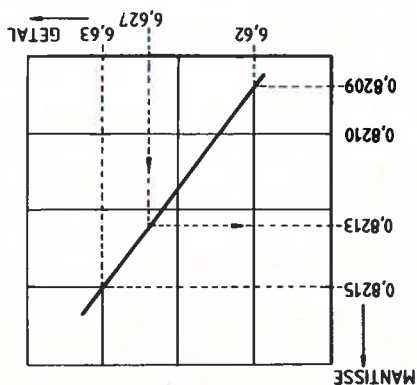
ning de mantisse worden bepaald:

Doordat het een lineaire interpolatie is kan ook door een eenvoudige bereke-

$\log 66,27 = 1 + 0,8213 = 1,8213$.

Uit de grafische voorstelling volgt $\log 6,627 = 0,8213$,

fig. 3. Verband mantisse en getal.



Indien van een onbekend getal de logaritme is gegeven en gevraagd wordt het onbekende getal te bepalen, dan moet worden uitgegaan van de gegeven logaritme. Dartoef wordt de gegeven logaritme gesplitst in een mantisse en een wijzer.

Met behulp van de mantisse wordt in de logaritentafel het bijbehorende getal teruggezocht.

Vervolgens wordt het onbekende getal bepaald door het gevonden getal in de logaritentafel te vermenigvuldigen met een macht van 10 met een exponent gelijk aan de wijzer.

Omdat in de logaritentafel uitsluitend de positieve mantissen zijn opgenomen moet een negatieve logaritme eerst worden omgerekend naar een positieve mantisse en een negatieve wijzer.

Men kan ook uitgaan van de volgende regels:

— met behulp van de positieve mantisse worden de cijfers van het onbekende getal bepaald;

— bij een positieve wijzer is het aantal cijfers voor de komma gelijk aan de wijzer plus 1;

— bij een negatieve wijzer is het aantal nullen voor de cijfers gelijk aan de wijzer.

Voorbeeld:

Bepaal x als gegeven is $\log x = 2,7752$.

De mantisse is 0,7752, volgens de logaritentafel behoort daarbij het getal 5,96.

De wijzer is 2, er staan dus $2 + 1 = 3$ cijfers voor de komma, $x = 596$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = 0,8445$.

De mantisse is 0,8445, daarbij behoort het getal 6,99.

De wijzer is 0, er staat dus 1 cijfer voor de komma, $x = 6,99$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = -2,0195$.

Omkennen naar positieve mantisse geeft $\log x = 0,9805 - 3$.

De mantisse is 0,9805, daarbij behoort het getal 9,56.

De wijzer is -3, er staan dus 3 nullen voor de cijfers, $x = 0,00956$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = 44,7007$.

De mantisse is 0,7007, daarbij behoort het getal 5,02.

De wijzer is 44, er staan dus 45 cijfers voor de komma.

Natuurlijk wordt een dergelijk getal niet zo geschreven, maar geschreven als een produkt van een getal en een macht van 10.

$x = 5,02 \cdot 10^{44}$.

Evenals bij het bepalen van de logaritme van een getal wordt bij het terugzoeken van een getal, waarvan de logaritme is gegeven, gebruik gemaakt van

een lineaire interpolatie als de gegeven mantisse niet voorkomt in de logaritmentafel.
 Voorbeeld:
 Bepaal x als gegeven is $\log x = 1,7524$.

De mantisse is $0,7524$, deze mantisse komt niet voor in de logaritmentafel. De naastliggende hogere waarde is $0,7528$ en behoort bij $5,660$. De naastliggende lagere waarde is $0,7520$ en behoort bij $5,650$ (fig. 4).

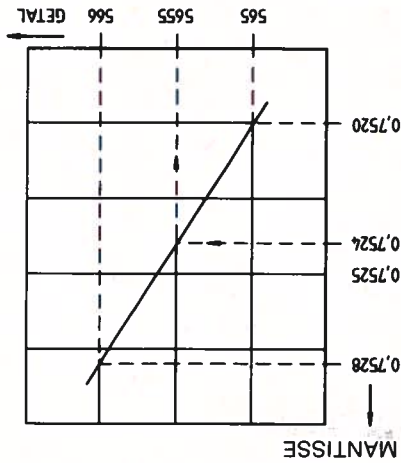


fig. 4. Verband mantisse en getal.

Uit de grafische voorstelling blijkt dat de mantisse $0,7524$ behoort bij het getal $5,655$.

De wijzer is 1 , er staan dus 2 cijfers voor de komma, $x = 56,55$.

Ook nu kan doordat er een lineaire interpolatie wordt toegepast het getal worden berekend:

mantisse $0,7524$ is $0,0004$ groter dan $0,7520$
 mantisse $0,7528$ is $0,0008$ groter dan $0,7520$

getal dat behoort bij mantisse $0,7524$ is derhalve $\frac{0,0004}{0,0008} \times 0,010$ groter dan

het getal $5,65$,

getal is derhalve $5,65 + \frac{0,0004}{0,0008} \cdot 0,010 = 5,655$, $x = 56,55$.

Bepaal x als gegeven is $\log x = 3,6613$.

mantisse 0,6618 behoort bij 4,590
 mantisse 0,6609 behoort bij 4,580

verschil 0,0009
 0,010

verschil tussen 0,6609 en 0,6613 is 0,0004,

bij mantisse 0,6613 behoort 4,580 +

$$\frac{0,0004}{0,0009} \cdot 0,010 = 4,5844,$$

afgerond 4,584.

De wijzer is 3, er staan dus 4 cijfers voor de komma, $x = 4584$.

Neperiaanse logaritmenstelsel

De uitvinder van de logaritmen, de Schotse wis- en sterrenkundige John Napier, heeft een logaritentabel samengesteld met het grondtal e :

$$e = 1 + \frac{1}{1} + \frac{1}{1 \cdot 1} + \frac{1}{1 \cdot 1 \cdot 1} + \dots = 2,7182818,$$

waarin n de waarde heeft van 1 tot oneindig en n betekent

1 . 2 . 3 . 4 n , uitgesproken als n faculteit.

Het logaritmenstelsel met grondtal e is het zogenaamde natuurlijke of neperiaanse logaritmenstelsel.

Volgens de algemene symbolische schrijfwijze voor logaritmen is de symbolische schrijfwijze voor het neperiaanse logaritmenstelsel:

$^e \log a$

De verkorte symbolische schrijfwijze voor het neperiaanse logaritmenstelsel is: $\ln a$ Dus: $\ln a = ^e \log a$.

Toepassingen

Bij rekenkundige bewerkingen wordt gebruik gemaakt van logaritmen om de uitvoering te vereenvoudigen dan wel omdat een berekening alleen na omvangrijke, moeilijke en of tijdrovende berekening kan worden uitgevoerd. Hierbij gaat de voorkeur veelal naar een toepassing van het brigge logaritmenstelsel omdat het grondtal daarvan 10 is, waardoor het bepalen van de logaritmen en het terugzoeken van getallen, als de logaritmen gegeven zijn, veel eenvoudiger is.

Voorbeeld:

$$\text{Bepaal } x \text{ als gegeven is } x = \frac{0,0789 \cdot 5120}{23,1 \cdot 0,456 \cdot 947}$$

Studeblad PT
Bredewater 16
2715 CA ZOETERMEER

Geeft u zĳch op als abonnee:

STUDIEBLAD PT STEEDS WEER NIEUW

(Wordt vervolgd.)

$\log 23,1 = 1,3636$
 $\log 0,456 = 0,6590 - 1$
 $\log 947 = 2,9763$
 $\log 0,0789 = 0,8971 - 2$
 $\log 5120 = 3,7093$
 $\log x =$
 $\log x = 2,6064$
 $\log x = 1,3925$
 mantisse 0,3927 behoort bij 2,470
 mantisse 0,3909 behoort bij 2,460
 verschil 0,0018
 0,010
 verschil tussen mantissen 0,3909 en 0,3925 is 0,0016,
 getal is 2,46 + $\frac{0,0016}{0,0018} \cdot 0,010 = 2,46889$, afgerond 2,469.
 Wijzer is 1, er staan dus 2 cijfers voor de komma, $x = 24,69$.
 $\log 254 = 2,4048$
 $\log^{24} 254 = \frac{1}{24} \cdot 2,4048 = 0,1002$
 mantisse 0,1004 behoort bij 1,260
 mantisse 0,0969 behoort bij 1,250
 verschil 0,0035
 0,010
 verschil tussen mantissen 0,0969 en 0,1002 is 0,0033,
 getal is 1,25 + $\frac{0,0033}{0,0035} \cdot 0,010 = 1,2594$, afgerond 1,259.
 Wijzer is 0, er staat dus 1 cijfer voor de komma, $x = 1,259$.

CHIPS: wat doe je er mee? (2)

ing. B. W. Bos

(Vervolg van pag. 272.)

Invoer/Uitvoerfunctie (I/O = input/output)

Een microcomputer kan alleen op een nuttige wijze data verwerken als de resultaten hiervan ook naar buiten zichtbaar zijn. Bovendien zal de werken data ook ergens vandaan moeten komen, zodat meestal een micro-computer zowel invoer- als uitvoerfuncties bevat. De „buitenwereld” van een microcomputer kan bestaan uit verschillende apparaten zoals toetsenborden, afdrukmechanismen, externe geheugens, sensoren, analoog/digitaal omzetters en dergelijke. De werkingssnelheden van deze randapparaten zijn even gevarieerd als de apparatuur zelf en daar ligt de belangrijkste taak van de invoer/uitvoerfunctie. Bij het synchroniseren van externe processen met de processen binnen de microcomputer en bij de snelheidsaanpassing speelt een invoer/uitvoereenheid een belangrijke rol. Zo'n eenheid kan zijn ontworpen voor één apparaat, maar het is ook mogelijk enkele soortgelijke randapparaten via één I/O-eenheid met de microcomputer te verbinden. De micro-computer heeft drie basisvormen voor communicatie ter beschikking. De uitvoering van de I/O-eenheid is bepalend voor de communicatievorm, die voor het daarop aangesloten randapparaat wordt gebruikt.

Een eenvoudige manier is de in- en uitvoer van data aan te geven door het programma. Hierbij is de microcomputer zelf de initiatiefnemer. Bij deze *geprogrammeerde in- en uitvoer* kijkt de microcomputer regelmatig wat de toestand van een randapparaat is. De functie van de I/O-eenheid hierbij is het vertalen van de typische randapparaattoestand in een voor de microcomputer leesbaar statuswoord en het meewerken aan de datatransporten.

Een andere vorm geeft het initiatief aan het randapparaat. Zodra dit apparaat een datawoord aanbiedt of wil hebben, vertaalt de I/O-eenheid dat in een *interrupt*. Hiermee wordt aandacht gevraagd van het centrale bestuursdeel van de microcomputer. De hierop te nemen acties zijn weer vastgelegd in een stukje programma dat wordt aangeduid met „*interrupt* afhandelingsprogramma”. De derde communicatievorm vraagt een erg intelligente I/O-eenheid. Het is hierbij de bedoeling dat de centrale verwerkingseenheid van de microcomputer niet meer wordt lastig gevallen met de afhandeling van in- of uitvoer van data. De I/O-eenheid neemt niet alleen het initiatief op aan te geven door het randapparaat, maar krijgt tevens het beheer over het interne communicatiesysteem (meestal een bus).

Deze I/O-eenheid heeft daardoor een *directe toegang* tot het *geheugen* (direct memory access = DMA).

De keuze van de communicatievorm is afhankelijk van de hoeveelheden in- of uit te voeren data en de snelheid waarmee dit moet gebeuren. De systeem-ontwerper kiest daartoe bij het samenstellen van het systeem de juiste I/O-eenheden bij de randapparatuur.

Een I/O-eenheid heeft net als de geheugeneenheid enkele functionele kenmerken, die van belang zijn voor het functioneren in een systeem (b.v. micro-computer). Het aantal variabelen van een I/O-eenheid is echter veel groter dan bij een geheugeneenheid, vooral ook omdat via een tweede koppelvlak een of ander randapparaat moet samenwerken met de microcomputer. In dit artikel blijft de beschrijving beperkt tot het koppelvlak tussen I/O-eenheid en de rest van de microcomputer. Zoals eerder vermeld zijn drie basisvormen voor communicatie mogelijk via dat koppelvlak. De DMA versie (directe toegang tot geheugen) kan eigenlijk worden beschouwd als een bijzondere CPU-eenheid, die na toestemming van de busbeheerder de bus krijgt toegewezen en vervolgens als slaaf-CPU transporten kan uitvoeren van en naar geheugeneenheden. Het bijzondere van dit type eenheid ligt in de aanwezigheid van een procedure voor de bustoewijzing. De I/O-eenheden die communiceren met de CPU door middel van geprogrammeerde invoer/uitvoer of interrupt zullen meestal een subset bevatten van de hierna beschreven functionele kenmerken.

Woordbreedte

Het aantal bits dat wordt gebruikt als eenheid (woord) voor invoer/uitvoer.

Adres

De CPU kan een I/O-eenheid bereiken door adressering (I/O-adres). Iedere eenheid moet bereikbaar zijn voor invoer en/of uitvoer van data en heeft dus tenminste één adres. Aangezien het aantal te adresseren eenheden in een systeem meestal is beperkt wordt de I/O-adressering vaak uitgevoerd met een beperkt aantal bits (b.v. 8) van de adresbus. Bovendien krijgt een I/O-eenheid meestal een tweede adres om besturingsinformatie uit te wisselen tussen CPU en I/O-eenheid via het datapad, dat ook voor invoer/uitvoer van data wordt gebruikt.

Besturingscodes (status/opdracht)

Een I/O-eenheid geeft in een *statuscode* aan (meestal één woord) in welke toestand de I/O-eenheid zich bevindt. Deze statuscode kan door de CPU worden gelezen. De CPU kan de werking van de I/O-eenheid beïnvloeden

door middel van een *opdrachtcodering* (meestal één woord, invloed op b.v. snelheid, transportrichting, interrupt enable). Deze code kan in de I/O-eenheid worden geschreven in een opdrachtreghister.

Interrupt

Als een I/O-eenheid werkt met interrupt dan zijn er verschillende mogelijkheden om informatie naar de CPU te krijgen. Allereerst kan de interrupt-aanvraag vergezeld gaan van een prioriteitindicatie, zodat de CPU in geval van gelijktijdige aanvragen een voorkeurskeuze kan doen.

Vervolgens is het mogelijk in een daaropvolgende procedure extra informatie te verstrekken aan de CPU om aan te geven welke interrupt afhandeling-routine moet plaatsvinden. Deze extra informatie wordt interruptvector genoemd (meestal één, soms enkele woorden).

Snelheid

Voor het systeem is belangrijk welke tijd de I/O-eenheid nodig heeft tussen twee opeenvolgende datatransporten. Ten behoeve van snelheidsaanpassing en synchronisatie met de aangesloten randapparatuur heeft een I/O-eenheid altijd een buffergeheugen. De capaciteit van dit buffergeheugen bepaalt in welke mate de snelheid van het randapparaat invloed heeft op de I/O-snelheid van de eenheid voor de rest van de microcomputer.

In eerste instantie is de toegangstijd tot het buffergeheugen bepalend voor de snelheid. De werkingssnelheid van het randapparaat wordt pas merkbaar als het buffergeheugen vol raakt. De ontwerper kan dus door dimensionering van het buffergeheugen de eigenschappen van het randapparaat enigszins afschermen.

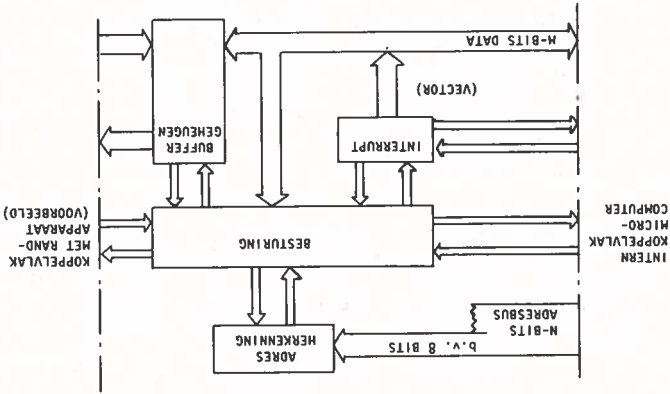


fig. 3. Blokschema I/O-eenheid.

Besturing
 Dit kenmerk geeft aan welke signalen nodig zijn om de transporten van I/O-data en besturingswoorden te begeleiden.
 Een I/O-eenheid past in een systeem als de woordbreedte, adresherkenning en de subset besturingssignalen en procedures compatibel zijn met het interne systeemkoppelaar. De eigenschappen van randapparaat en buifergehugen hebben invloed op de wijze van functioneren in de microcomputer. Hierbij spelen natuurlijk ook de mogelijkheden die de subset procedures biedt, een grote rol.

Conclusie

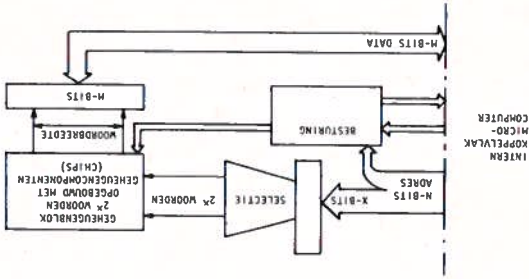
De uitwerking van de basisfuncties in een microcomputer tot blokschema's van functionele eenheden toont aan dat de definitie van het interne koppelaar veel invloed heeft op de algemene eigenschappen van het systeem. Er blijkt ook uit, dat het interne bussysteem bij uitstek geschikt is als standaardkoppelaar tussen de verschillende eenheden die weliswaar functioneel zijn beschreven, maar die ook als fysische eenheid (printkaart) kunnen worden gerealiseerd. Het al eerder genoemde voordeel van versnelde ervaringsgroei en uitwisselbaarheid van eenheden in groter verband kan worden bereikt door een nauwkeurige definitie van het bussysteem (intern microcomputer koppelaar). In het volgende artikel zal de specificatie worden gegeven van de DNL-standaardbus waarin bussen, signalen, signalnamen, procedures, tijdsen, mechanische uitvoering, belastingsen en dergelijke tot in detail zijn vastgelegd.

Aan de hand van die specificatie zullen dan in daaropvolgende artikelen, gedetailleerde beschrijvingen volgen van procedures, componenten e.d. (Wordt vervolgd.)

ERRATA

In voorgaande afleveringen van dit artikel zijn enkele verwarrende fouten geslopen. te weten:

Uitgave juli 1981, blz. 229: 4e regel „Slotbeschouwing“ – microcomputer moet zijn minicomputer.
 Uitgave aug. 1981, blz. 268: 4e regel van onder – toetsing moet zijn toepassing; blz. 271: Omschrijving „Toegangsstijd“ tussen haakjes moet hier staan – (Memory Access Time); blz. 272: 4e regel van onder – compatibel moet zijn compatibel.
 De tekening op die bladzijde moet zijn:



Luxury, lightweight and other special telephones
A considerable amount of engineering effort and ingenuity of design has been applied to the production of telephone sets in the luxury category. These are generally aimed to possess the attributes of pleasing appearance, small size, and ability to blend with contemporary décor.
A growing number of subscribers now wish to have advanced sets of this type. The same basic speech transmission efficiency and signalling facilities must be provided as with standard sets, but both aesthetic and ergonomic attributes must be of an high order.

The STC Deltaphone (also known as the British Post Office Trimphone) is an example of an advanced design of luxury subset which is now in quantity production. The case and the main handset parts are moulded in a high impact strength ABS copolymer and the set is available in a wide range of pastel shades and other colours carefully chosen so as to blend with modern decorative schemes.

The Deltaphone has a lightweight handset which is very convenient to use, the microphone inlet being in the form of a slender tapering horn leading to a miniature microphone unit mounted immediately behind the receiver unit. This arrangement improves the balance of the handset due to the absence of the weight and bulk of a conventional microphone in front of the mouth. An adjustable transistor oscillator feeds an extra receiver unit mounted in the base of the set and produces a controlled warbling ringing tone in place of the usual electromechanical gong ringer.

The dial is provided with low-intensity diffused illumination to enable the set to be used in darkness or in subdued lighting conditions.
A number of other types of luxury telephone sets have been produced in other countries. Pushbutton switches may be mounted as an alternative to the usual rotary dial on the subset. In some cases, as with the Swedish Ericofon and the U.S.A. Trimline, the dial or the touch-dialling buttons are accommodated in the handset instead of in the conventional position in the base. This has certain advantages in that seated or recumbent users are able to dial without leaning over the base, which can then be placed out of the way. However, this usually involves making the handset larger and heavier as well as wider than it otherwise might be; the circular dial is more awkward to fit in than an array of small pushbuttons.

engineering effort	technisch ontwikkelingswerk
ingenuity of design	vernuttige vormgeving
attributes	kenmerken, eigenschappen
pleasing appearance	een aantrekkelijk uiterlijk
to blend with	vermengen, samengaan met, passen bij
a blend (of tea)	een melange
contemporary decor	hedendaagse interieurs
a contemporary of Mozart	een tijdgenoot van Mozart
advanced sets	moderne toestellen
must be of a high order	moeten aan hoge eisen voldoen
which is now in quantity	dat thans in grote aantallen vervaardigd
production	wordt
case	behuizing
to mould	vormen, kneden, moduleren
high impact strength copolymer	copolymer met grote stootvastheid
pastel shades	pasteltinten
slender	slank, tenger
tapering	spits toelopend
adjustable	instelbaar, regelbaar
mounted in	gemonteerd, aangebracht in
a warbling ringing tone	een zacht ratelend belijgnaal
subdued lighting	gedempt licht
rotary dial	draaischijf
seated or recumbent users	zittende of liggende gebruikers
an array of pushbuttons	een tableaufe drukknoppen
substantially enclosed	grotendeels ingesloten
an automatically retracting cord	een zich automatisch opwindend snoer

EXPLANATORY NOTES

In some luxury sets the handset is nested into the base so as to form a substantially enclosed decorative unit with an automatically retracting cord.

Overgenomen uit: "Telecommunications Pocket Book" samengesteld door T.L. Squires uitg. Newnes-Butterworths, Londen.