

STUDIEBLAD

TECHNISCH BLAD VOOR
PTT PERSONEEL

Nr. 11 31e jaargang november 1976

INHOUD

Het onderhoud van internationale telefoonlijnen 321

Apparatuur t.b.v. gehandicapten 331

Technisch Engels 348

Schijvengheugen 351



Schijvengheugen

Het onderhoud van internationale telefoonlijnen

J. van Dijk

Nu het automatiseren van internationaal- en zelfs intercontinentaal telefoonverkeer steeds meer toeneemt, lijkt het zinvol eens de aandacht te richten op het onderhoud van internationale telefoonlijnen. Temeer omdat het duidelijk is, dat daarbij andere problemen rijzen dan bij het onderhoud van nationale lijnen.

Voor het onderhouden van internationale telefoonlijnen moet er, in tegenstelling tot het onderhouden van nationale telefoonlijnen, over meerdere grenzen worden gewerkt. Grenzen op het gebied van de taal, onderhoudsmethoden, telefoniesystemen en fabrikaten.

Uit de tabel in fig. 1 blijkt dat vanuit Nederland telefoonlijnen zijn gekoppeld naar vele Europese en buiten Europese landen. Veel van deze koppelingen passeren weer andere, tussenliggende, landen. De lijnen naar Zürich bijvoorbeeld lopen via Duitsland, terwijl de lijnen naar Bern via Frankrijk zijn gerouteerd. Het zal duidelijk zijn dat bij het indienststellen van nieuwe lijnen, of bij het opheffen van storingen in bestaande lijnen er veel taalmoeilijkheden kunnen rijzen.

De onderhoudsmethoden in de verschillende landen zijn meestal sterk afhankelijk van de wijze waarop in het betrokken land het onderhoud van telefonie-apparatuur in het algemeen is geregeld. Dit kan variëren van het uitvoeren van een aantal standaard handelingen op de betrokken lijn tot een nauwgezet, gericht onderzoek totdat de klacht werkelijk verholpen is.

Signaleringsystemen

Voor het verwerken van het internationale telefoonverkeer zijn in de loop van de jaren door CCITT een aantal signaleringssystemen gespecificeerd. Van de meest gebruikte — nl de systemen nr 4, nr 5 en R2 — zijn in en buiten Europa, in zeer grote aantallen, lijnen in dienst. Via transietcentrales moeten deze signaleringssystemen ook weer kunnen samenwerken.

De apparatuur voor de bovengenoemde signaleringssystemen wordt vervaardigd en geleverd door verschillende telefonie-fabrikanten. Binnen de grenzen van de specificatie dragen zodoende de systemen in de diverse landen toch hun eigen karakter en vormen bij samenwerking met het andere land af en toe een bron van moeilijkheden.

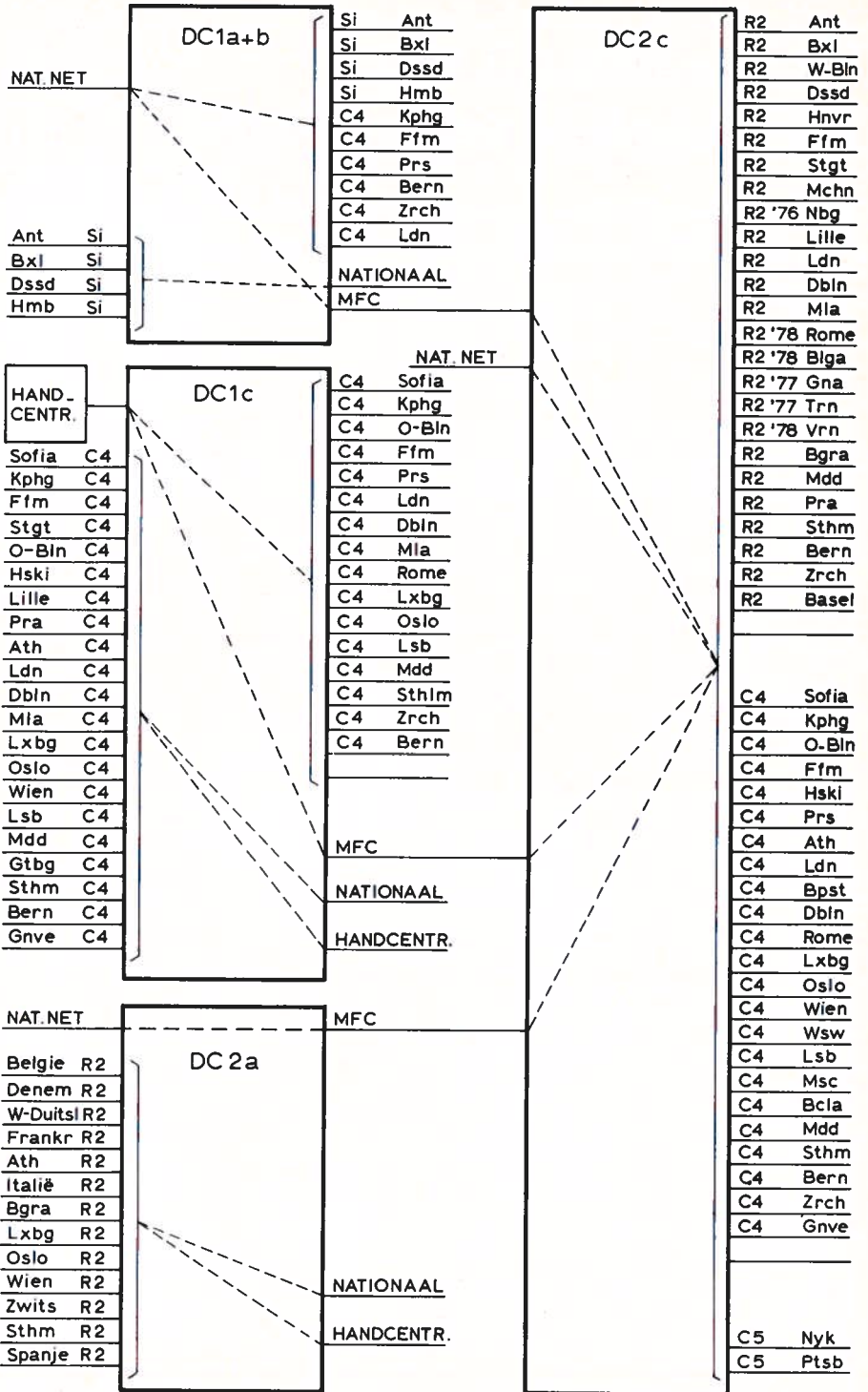


Fig. 1. Vereenvoudigd overzicht van de afwikkeling van het internationale verkeer in Rotterdam.

Onderhoudscentra

Tesamen met de vaak grote aantallen lijnen maakt het bovenstaande het noodzakelijk dat er een internationaal uniforme organisatie bestaat, waarbinnen het mogelijk is om een goede kwaliteit van het telefoonverkeer op een economisch verantwoorde wijze te bereiken en te handhaven.

Door CCITT is in een aantal aanbevelingen vastgelegd, welke functies aan de diverse onderhoudscentra zijn toebedacht en welke middelen voor het vervullen van die functies aanwezig zouden moeten zijn.

In de CCITT aanbeveling Q 71 is de in fig. 2 weergegeven configuratie van de diverse soorten onderhoudscentra aangegeven.

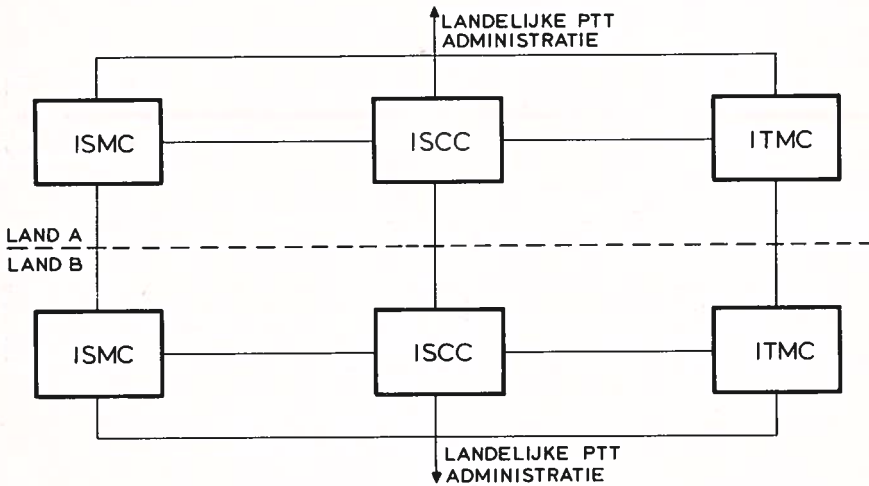


Fig. 2.

Er zijn 3 soorten onderhoudscentra te onderscheiden:

- | | | |
|---|---|------|
| 1 | International Transmission Maintenance Centre | ITMC |
| 2 | International Switching Maintenance Centre | ISMC |
| 3 | International Service Coördination Centre | ISCC |

- 1 Het International Transmission Maintenance Centre ITMC zal zich uitsluitend bezig houden met problemen rond de lijnen, zonder daarbij te betrekken de lijnoverdragers en andere schakelapparatuur.
- 2 Het International Switching Maintenance Centre ISMC bewaakt de kwaliteit van het internationaal telefoonverkeer in zijn geheel.
- 3 Het International Service Coördination Centre ISCC regelt de samenwerking tussen ITMC en ISMC en onderhoudt het contact tussen de eigen PTT administratie en die van de andere landen.

Het bovenstaande is uiteraard slechts een summiere opsomming, die in het kader van dit artikel voor het juiste begrip voldoende lijkt.

De landenadministraties bepalen zelfstandig de scheiding of samenvoeging van bovenstaande functies.

In Nederland is dan ook een configuratie ontwikkeld volgens fig. 3. Hieruit blijkt, dat ISCC en ISMC zijn samengevoegd en beide functies tegelijkertijd worden uitgevoerd.

Een ITMC en een gecombineerd ISCC/ISMC zijn gevestigd in de internationale centrales te Amsterdam en Rotterdam.

In dit artikel zullen we uitsluitend de technische aspecten bezien van bovenstaande onderhoudsorganisaties en wel in het bijzonder die van het ISCC/ISMC te Rotterdam.

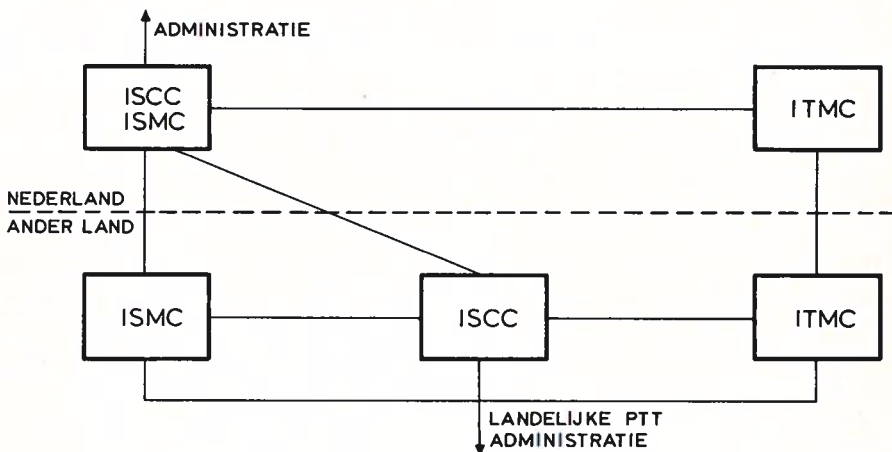


Fig. 3.

De functies van een internationaal onderhoudscentrum

De functies van een ISCC/ISMC kunnen als volgt worden omschreven.

- 1 Bewaking van de kwaliteit van het internationale telefoonverkeer
- 2 Bewaking van de kwaliteit van de internationale circuits
- 3 Coördinatie bij mutaties van deze circuits
- 4 Behandeling van klachten en coördinatie van de opheffing van storingen in de circuits
- 5 Verslaggeving, documentatie en statistiek

Voor het bepalen van de kwaliteit van het telefoonverkeer zijn de volgende methoden aangewezen.

- 1 Het uitvoeren van verkeersobservaties
- 2 Het genereren van testverkeer
- 3 Het verzamelen van ondervinding van telefoongebruikers.

Het lijkt zinvol in het nu volgende eens te zien welke middelen een ISCC/ ISMC ten dienste staan bij het bepalen van de kwaliteit van het telefoonverkeer.

Observatietafels

Voor het uitvoeren van verkeersobservaties is het ISMC uitgerust met observatietafels, vanwaar de observatrice toegang heeft tot de circuits waarin de informatie kan worden gevonden omtrent de kwaliteit van het telefoonverkeer.

De verkregen informatie wordt per route verwerkt en vermeldt, onder andere, de volgende verkeersgegevens:

- 1 Geslaagde verbindingen
- 2 Geslaagde verbindingen, doch geen conversatie tengevolge van;
geen antwoord
abonnee bezet
- 3 Niet geslaagde verbindingen, tengevolge van;
congestie in de internationale transitcentrale
congestie in de internationale inkomende centrale
congestie in het nationale netwerk
verkeerde kiesinformatie ontvangen
het niet ontvangen van het antwoordsignaal
slechte transmissie kwaliteit
niets meer te horen na het kiezen van een compleet nummer
- 4 Niet geslaagde verbindingen, tengevolge van;
foutief kiezen
niet compleet nummer kiezen
voortijdig verbreken van de oproep
andere niet correcte handelingen

Het zal duidelijk zijn dat de techniek de observatrice een handje helpt bij het observeren. Zo wordt bijvoorbeeld de kiesinformatie, die opgeslagen is in het inkomende register, op een lampentableau getoond. De lijnsignalen, die binnenkomen tijdens de verbindingsofbouw worden vertaald in lampindicaties, waaruit zij kan afleiden waardoor de verbinding al of niet tot stand komt.

Dit althans is het geval met de observatietafels die geplaatst zijn in het gebouw aan de Coolsingel. In dat gebouw is de internationale handcentrale en de districtscentrale 1 gevestigd. Beide centrales verwerken internationaal verkeer, doch zijn nog van het conventionele type. Een meer moderne districtscentrale 2 is gevestigd in het gebouw aan de Waalhaven en is een

processor-bestuurde centrale, die in het internationale verkeer een steeds belangrijker rol zal gaan spelen.

Het observatie-proces is daar meer geautomatiseerd, de processor heeft voor een deel de taak van de observatrice overgenomen.

Na, via een verreschrijver, een observatie-commando te hebben gegeven verschijnen de gekozen cijfers op een display en als de verbinding niet slaagt komt er een uitschrift uit de verreschrijver. Dit uitschrift vermeldt, behalve gegevens over de verbindingsofbouw — dus welke overdrager, codeschakelaar, ed — ook de reden van het niet slagen.

De hierboven beschreven werkwijze is nog steeds een kwestie van random observeren. Een vrije observatietafel krijgt een oproep binnen en het is volkomen afhankelijk van het toeval, welke uitgaande richting zal worden gekozen.

Met de observatietafels in de DC 2 kan echter gericht worden geobserveerd. In het observatie-commando kan als parameter worden medegegeven welk verkeer, in welke richting alleen maar moet worden geobserveerd. Deze faciliteit biedt ook perspectief om snel fouten in een bepaalde richting op het spoor te komen. In incidentele gevallen worden de observatietafels aldaar dan ook gebruikt voor storingsonderzoek.

De observatie-resultaten worden genoteerd op standaard formulieren en verwerkt in statistieken. Als daar aanleiding toe bestaat worden deze gegevens tussen administraties uitgewisseld.

Het aantal observaties is afhankelijk van de bundelgrootte en beweegt zich tussen 200 observaties per maand op grote bundels (meer dan 20 lijnen) en 200 observaties per jaar op bundels met minder dan 10 lijnen.

Bedienplaatsen van het ISMC

De tweede mogelijkheid om de kwaliteit van het telefoonverkeer te bepalen is het genereren van testverkeer. Daartoe zijn de bedienplaatsen van het ISMC uitgerust met apparatuur, bedoeld en geschikt om verbindingen op te bouwen, metingen en testen uit te voeren en in contact te komen met collega's van buitenlandse ISMC's.

De uitrusting bestaat uit;

- 1 Toegangsmogelijkheden tot de internationale lijnen
- 2 Kiestoetsen voor de bediening van de toegangskiezer
- 3 Signaalzender voor de lijnsignalen van systeem nr 4
- 4 Cijferzender voor de registersignalen van systeem nr 4
- 5 Signaalherkenner voor de terugsignalen van systeem nr 4
- 6 Signaalmeter voor de terugsignalen van systeem nr 4
- 7 Installatie voor het registreren van signalen
- 8 Niveauregeling voor de gezonden signalen

- 9 Toongenerator voor transmissiemetingen
- 10 Niveaumeter voor transmissiemetingen
- 11 Spreek-hoorinstallatie
- 12 Bandrecorder
- 13 Apparatuur voor het uitvoeren van een aantal door CCITT gespecificeerde onderzoeken.

Als we de toegangsmogelijkheden naar de internationale lijnen willen bespreken, is het nodig enig inzicht te hebben in de verdeling van de lijnen over de diverse telefooncentrales, want de internationale lijnen bevinden zich in het complex van districts- en internationale centrales te Rotterdam op diverse plaatsen. In grote trekken genomen is de situatie als volgt. Zie fig. 4. Ten behoeve van het semi-automatische verkeer is er een internationale handcentrale, DC1c genaamd, met een capaciteit van ongeveer 400 lijnen met signaleringssysteem nr 4. Op deze centrale komen ook binnen ongeveer 1000 inkomende lijnen met hetzelfde signaleringssysteem. Het grootste deel van het verkeer op deze inkomende lijnen is bestemd voor Nederlandse abonnees en wordt dan ook het nationale netwerk ingestuurd. Een klein deel is het zgn codeverkeer en eindigt op de bedienplaatsen van de handcentrale. De uitgaande lijnen zijn vanuit de bedienplaatsen van het ISMC bereikbaar via normale schakeltrappen, echter door toevoeging van een testkenmerk is het mogelijk, gericht een bepaalde lijn aan te schakelen. Dit in tegenstelling tot het normale verkeer, waarbij altijd random een vrije lijn wordt gekozen uit de gewenste richting.

De inkomende lijnen worden bereikt via een eigen toegangskiezer, die de mogelijkheid biedt om de lijnzijde en de overdragerzijde te scheiden of om parallel aan de lijn te schakelen. Deze faciliteit is aangebracht omdat in de inkomende lijnoverdrager een flinke hoeveelheid intelligentie is ingebouwd. De kans op storingen is daar dan ook vrij groot en door de scheidingsmogelijkheid is lokaliseren van de fout sneller mogelijk.

Inkomende- zowel als uitgaande lijnen worden gekozen met een 4-cijferige code waarmee de schakeltrap wordt ingesteld. Met een cijferdisplay wordt op de bedienplaats aangegeven welke lijn op dat moment aangeschakeld is.

Voor het vol-automatische verkeer is in de 60er jaren begonnen met het aanbrengen van uitgaande lijnen in de DC1a en DC1b. De maximum kwaliteit bedraagt nu 250 lijnen met signaleringssysteem nr 4 en 400 lijnen met een vereenvoudigd signaleringssysteem, overeenkomstig bilateraal gemaakte afspraken tussen West-Duitsland, België en Nederland.

De lijnen van systeem nr 4 zijn bereikbaar vanaf de bedienplaatsen van het ISMC via de normale schakeltrappen, ook weer met behulp van een eigen testkenmerk.

De uitbreiding van het vol-automatische verkeer wordt volledig verwerkt in

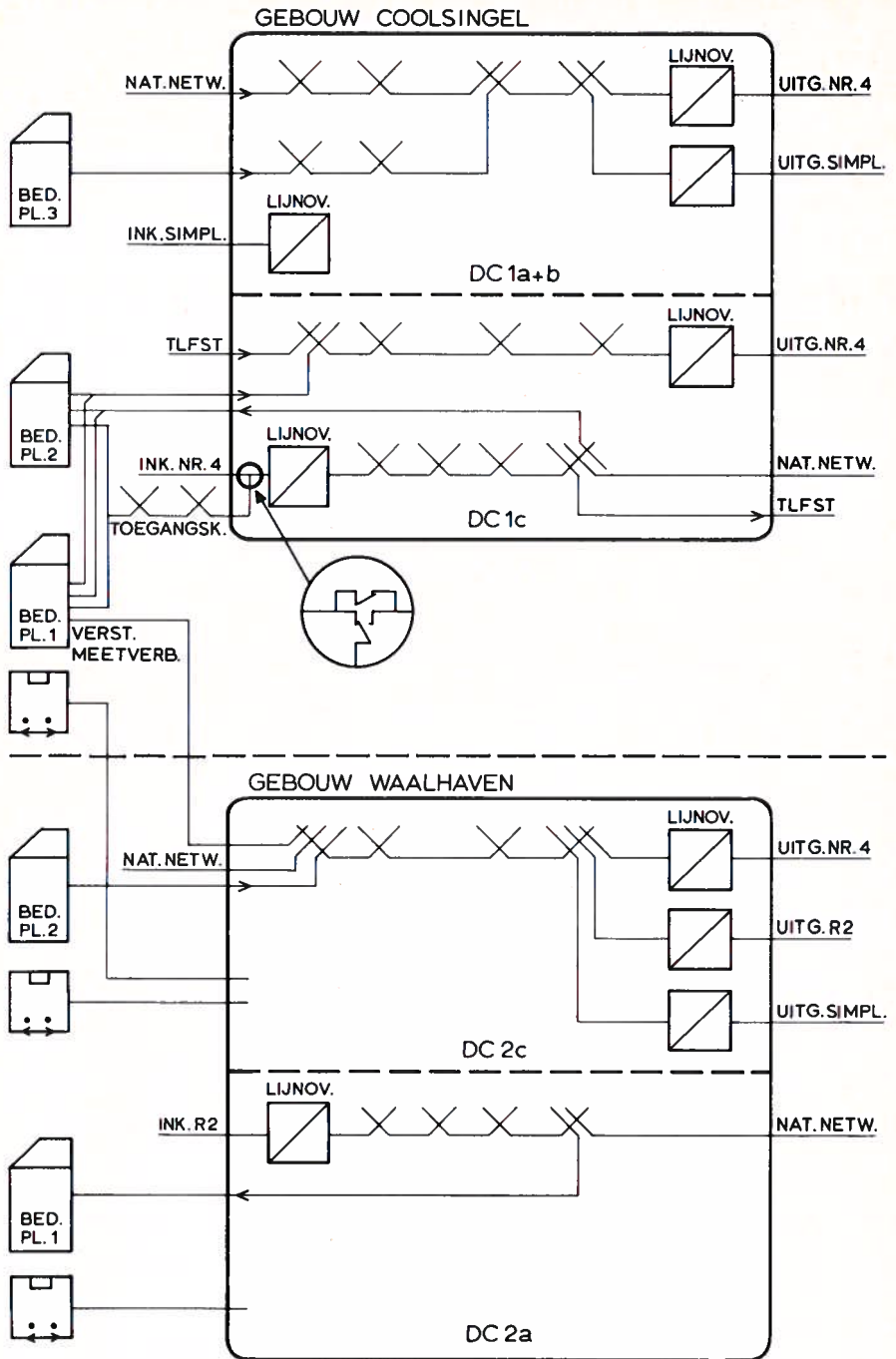


Fig. 4. Overzicht van de toegangsmogelijkheden naar de internationale lijnen.

de DC2a en DC2c. In de loop van de komende jaren zal ook het internationale verkeer van de DC1a en b worden overgenomen.

In de DC2a zijn momenteel 1632 stuks inkomende lijnen met signaleringssysteem R2 geïnstalleerd en in de DC2c 560 stuks uitgaande lijnen met signaleringssysteem nr 4, 1024 stuks lijnen met signaleringssysteem R2 en tevens nog 80 lijnen met vereenvoudigde signalering.

Deze lijnen zijn alle bereikbaar vanaf de ISMC bedienplaatsen via normale schakeltrappen. Bij de inkomende lijnen in de DC2a zijn geen scheidingsmogelijkheden tussen lijn- en overdragerszijde aangebracht. In deze processor-bestuurde centrales bestaat de inkomende overdrager uit een paar condensatoren, een dempingsnetwerkje en een zendrelais, zodat het aanbrengen van scheidingscontacten in de spreekdraden alleen maar storingskans-vergroten zou werken.

Alvorens nu verder te gaan met de bedienplaatsen van het ISMC lijkt het nuttig ons even te verdiepen in de onderhoudsmogelijkheden in conventionele telefooncentrales en in processor-bestuurde telefooncentrales in het algemeen. De werkmethode in het eerstgenoemde type centrale is misschien het beste te karakteriseren met „handwerk”, terwijl de methode in het laatstgenoemde type een zoveel mogelijk geautomatiseerde is.

De operator aan de bedienplaatsen van de — conventionele — DC1, brengt een verbinding naar de te onderzoeken lijn tot stand door met kiestoetsen de 4cijferige code in te voeren. Daarna kan, met behulp van signaal- en cijferzender een meet- of testapparaat worden bereikt of een verbinding opgebouwd naar een bedienplaats in het andere land voor een handmeting. Ook kan de gehele kiesinformatie in een register worden geplaatst en bouwt de telefooncentrale de verbinding op. Dit moet alles echter lijn na lijn steeds opnieuw worden ingevoerd.

Bij signaleringstesten of transmissietesten, waarover later in dit artikel meer zal worden gezegd, moet de operator zelf de uitslag van de test interpreteren, alvorens verder te gaan met de volgende lijn.

De bedienplaatsen in de DC2 daarentegen zijn uitgerust met een verreschrijver, waarmede opdrachten aan de processor kunnen worden verstrekt. In die commando's wordt vermeldt op welke lijn, of lijnen, of gehele route, of meerdere routes een bepaalde test moet worden uitgevoerd op een bepaald tijdstip. Met deze gegevens wordt in de datastore van het systeem een soort testcatalogus opgebouwd.

Als het in de testcatalogus aangegeven tijdstip is aangebroken, wordt het werk uitgevoerd. Dat wil zeggen, de processor bouwt de verbindingen op in de centrale, zendt de nodige kiesinformatie uit over de lijn, voert de test uit, interpreteert de resultaten, legt deze vast in een uitschriften-buffer,

verbreekt de verbinding en bouwt de eventueel volgende op. De testresultaten komen als uitschriften op de verreschrijver of op ponsband te voorschijn. Op deze wijze kunnen de periodieke testen lang van te voren worden vastgelegd in de testcatalogus, bij voorkeur 's nachts worden uitgevoerd, terwijl de testresultaten de volgende morgen kunnen worden verzameld.

Individuele testen kunnen vanzelfsprekend ook worden uitgevoerd, en de mogelijkheid om handmetingen te doen is normaal aanwezig.

Op deze wijze zijn bijna alle aanbevolen testen in het telefoniesysteem van de DC2 geïntegreerd, terwijl in de DC1 dit alles als „los gereedschap” aanwezig is.

Bij de bedienplaatsen in het gebouw van de DC1 is tevens nog een terminal aanwezig, waarop de hierboven beschreven commando's kunnen worden gegeven. Ook is er een „versterkte” meetverbinding, waarover de nodige metingen kunnen worden uitgevoerd. Zodoende is het mogelijk om als bijvoorbeeld de bedienplaatsen in de DC2 niet bemand zijn, toch het onderhoud van de lijnen in de DC2 op afstand te kunnen uitvoeren.

(wordt vervolgd)

OPLOSSING PTT-HOORN-PUZZEL uit oktobernummer

Horizontaal:

1. kasteelheer; 12. po; 14. alpenklokje; 15. ar; 16. eelt; 17. ae; 18. ec; 19. na; 20. rr; 21. panisch; 24. Twello; 26. PTT; 27. Elam; 28. priem; 29. el; 30. Ria; 31. heier; 32. Ob; 33. attent; 35. fez; 37. is; 38. SRI; 39. sol; 41. edda; 45. een; 47. alleman; 50. aandoen; 53. ananastaart; 55. kraan.

Vertikaal:

1. ka; 2. alert; 3. sperwer; 4. tel; 5. entplaats; 6. e.k; 7. llano; 8. hoei; 9. e.k; 10. ejectie; 11. rechterflank; 12. paneel; 13. ora; 22. alm; 23. spritsen; 25. Elia; 28. pen; 29. eb; 31. heil; 32. os; 34. tra; 36. ze; 37. in; 40. oma; 42. data; 43. Daan; 44. ana; 45. Ee; 46. en; 48. la; 49. nar; 51. dr; 52. O.T.; 54. SA.

Het woord in de cirkel is: **POST EN TELEGRAAFDIENST**

OUDE JAARGANGEN STUDIEBLAD PTT

Eén onzer lezers wil gaarne in het bezit komen van de jaargangen 1946 tot en met 1963.

Wie uwer deze jaargangen beschikbaar heeft wordt verzocht een briefje — in dienstenvolpette — te sturen aan

Redactie Studieblad PTT — Distelweide 77 — Voorburg.

Apparatuur t.b.v. gehandicapten

Een overzicht van internationale diensten en gerieven op telecommunicatiegebied speciaal t.b.v. gehandicapten

P. J. Boomgaard

In het Studieblad PTT werd reeds enige malen aandacht besteedt aan bijzondere telefoonvoorzieningen welke ten doel hebben gehandicapte personen in staat te stellen tot zelfstandig gebruik van hun telefoonaansluiting. De daar voor benodigde aanpassingen zijn dikwijls gecompliceerd; dikwijls ook bestaat die aanpassing uit eenvoudige middelen die de uitvoering dan toch nog gecompliceerd maken door de afwijking van de uniforme aansluitprocedure.

Dergelijke afwijkingen worden normaliter als onwelkome elementen beschouwd, zeker bij een grote instelling als het staatsbedrijf der PTT waar men niet graag van beproefde en verantwoorde installatiemethoden afwijkt. Het is verheugend toch te kunnen constateren dat de verschillende PTT-diensten zich zoveel inspanning getroosten om aan de behoeften van gehandicapte telefoonabonnees tegemoet te komen.

Dit soort activiteiten worden door de europese organisatie van PTT-directies gestimuleerd.

Eerder verschenen artikelen

Zoals in de aanhef reeds werd vermeld zijn er in de loop der jaren meer artikelen over dit onderwerp in het Studieblad PTT verschenen. Het betroffen dan steeds beschouwingen gewijd aan de meest belangrijke aanpassingen welke gevolgd werden door een beschrijving van de technische werking.

De meest recente verschenen in:

Studieblad PTT, jaargang 26, 1971, blz. 190 e.v.

Studieblad PTT, jaargang 26, 1971, blz. 231 e.v.

Studieblad PTT, jaargang 30, 1975, blz. 105 e.v.

In bedoelde artikelen wordt alleen melding gemaakt van de aanpassingen welke door de Nederlandse PTT beschikbaar worden gesteld.

Het is wellicht nuttig om nu eens de aandacht te vestigen op hetgeen er op dit gebied ook buiten onze grenzen gebeurt, waarbij we ons dan maar zullen

bepalen tot de, in europees verband samenwerkende, PTT directies. Het ligt daarbij voor de hand de aanbevelingen van de Europese overkoepelende organisaties van PTT administraties (CEPT) als leidraad te hanteren.

Een meer technische beschrijving blijft ditmaal achterwege.

Conferentie

Het gezelschap van de: *Conférence Européenne des Administrations des Postes et des Télécommunications — CEPT —* laat zich gewoonlijk adviseren door een aantal werkgroepen alvorens beslissingen te nemen of aanbevelingen te doen.

In het verband van dit artikel is het werk van de *Telecommunications Group de Travail no. 7* van belang.

Het betreft hier n.l. de werkgroep Telecommunicatie T/GT7 die zich bezig houdt met de opstelling van *services and facilities* ofwel diensten en gerieven op telecommunicatiegebied.

Dit heeft o.a. geresulteerd in een aanbeveling, genaamd T/SF3, inhoudende diensten en gerieven op telecommunicatiegebied *t.b.v. gehandicapten*.

Die aanbevelingen zijn door de Telecommunicatie Commissie in de CEPT — tijdens een conferentie in Puerto de la Cruz in 1974 — bekrachtigd en overgenomen. Deze Telecommunicatie Commissie heeft daarvan een verklaring uitgegeven welke hier — vrij vertaald — zal worden weergegeven.

Beschouwingen en aanbevelingen

De Europese Conferentie van Post en Telecommunicatie Administraties (verder gemakshalve PTT directies genoemd)

In aanmerking genomen:

- dat het voor iedereen mogelijk moet zijn zelfstandig met anderen te communiceren door middel van communicatie-diensten en gerieven.
- dat voor gehandicapten het gebruik van de telecommunicatie-voorzieningen als een belangrijk medium moet worden beschouwd om met de buitenwereld te communiceren.
- dat gehandicapten vaak niet in staat zijn tot — of moeilijkheden onderkennen bij — het gebruik van bestaande openbare telecommunicatie-voorzieningen.
- dat gehandicapten slechts een klein deel van de totale bevolking vormen.
- dat de diensten en gerieven welke ten dienste staan van gehandicapten niet altijd winstgevend zijn vanwege het geringe marktaandeel.

- dat gehandicapten vaak niet op de hoogte zijn van de diensten en gerieven welke beschikbaar zijn.

Beveelt aan

- dat door het beschikbaar stellen van speciale faciliteiten, de bij de CEPT aangesloten PTT directies, al het mogelijke zullen doen om gehandicapten in staat te stellen van de telecommunicatiediensten gebruik te maken.
- dat deze PTT directies, ofwel zelf dergelijke diensten en gerieven ontwikkelen en toepassen, dan wel erkende bureaus en organisaties welke zich met aanpassingen t.b.v. gehandicapten bezig houden, stimuleren bij deze taak.
- dat, in samenwerking met erkende bureaus en organisaties, de PTT-directies grondslagen en methoden om aan de behoeften van gehandicapten tegemoet te komen, in beschouwing neemt, zelfs als bekend is dat de beoogde diensten en gerieven niet winstgevend zullen zijn.
- dat de PTT directies bij het ontwerpen van de telecommunicatieapparatuur voor algemeen gebruik, rekening houden met de moeilijkheden welke gehandicapten bij het gebruik daarvan zouden kunnen ondervinden.
- dat de PTT directies op adequate wijze voor publikatie zorgen opdat de erkende bureaus en organisaties volledig op de hoogte zijn en blijven van de diensten en gerieven welke t.b.v. gehandicapten beschikbaar zijn.
- dat de PTT directies bij de uitvoeringen van bedoelde faciliteiten zich richten op de diensten en gerieven die vermeld zijn in de bijlage van deze aanbeveling.

Overzicht van diensten en gerieven

De CEPT commissie voegt aan de bovengenoemde verklaringen een bijlage toe waarin tot uiting komt welke soorten apparaten t.b.v. gehandicapten in de verschillende lidstaten beschikbaar zijn.

Het is deze bijlage welke bedoeld wordt in de hier als laatste aangehaalde alinea van de aanbevelingen.

Het bedoelde overzicht zal hierna — in tabelvorm — worden weergegeven. De oorspronkelijke vorm, volgorde en totale opsomming wordt hier niet geheel nagevolgd.

De bewerking ervan heeft tot doel tot beter begrip te leiden en enige wat minder belangrijke vermeldingen achterwege te laten.

Er wordt uitgegaan van de aanduiding van een bepaalde handicap waarvan

de omschrijving zeer ruim moet worden opgevat. De termen bedoelen slechts aan te geven op welke wijze de handicap waarneembaar is. Vanuit dat gegeven worden in twee kolommen de apparaten met hun bijzonderheden genoemd, welke redelijkerwijze het gebruik van telecommunicatieapparatuur mogelijk maken of bevorderen.

Daarna volgt een kolom waarin wordt aangegeven in welke landen die apparatuur beschikbaar is. Hierbij wordt gebruik gemaakt van de internationaal erkende verkortingen van de nationaliteiten.

In de aangegeven landen kan die apparatuur of die dienst dan inderdaad door een PTT dienst worden verstrekt. Er doen zich echter ook gevallen voor dat genoemde apparatuur wel *toegelaten* wordt doch niet door een PTT dienst wordt geleverd. In dat geval wordt achter de internationale aanduiding de (P) van *Particulier* of *Privé* geplaatst.

Voor deze (P) dient men dan te lezen: de apparatuur die wordt geleverd door erkende bureaus of organisaties welke in de aanbevelingen van de CEPT werden bedoeld.

Voor Nederland zou men hierbij kunnen denken aan o.a. de technische-diensten van:

- de revalidatieoorden verspreid over het hele land.
- de Stichting Het Dorp te Arnhem,
- de Stichting AVG te Leidschendam,
- de Stichting ASVG te Hilversum,
- de Ned. Vereniging voor Slechthorenden te Epse (gemeente Gorssel),
- de Stichting voor Algemene en Individuele Blindenbelangen te Rotterdam.

en daarnaast nog verschillende werkplaatsen welke zich hebben gespecialiseerd in de vervaardiging van technische aanpassingen t.b.v. gehandicapten. Uit de volgende opsomming zal de lezer ervaren dat er — in Europees verband gezien — volle aandacht is voor de problemen welke een gehandicapte, alleen al bij het gebruik van zijn telefoonaansluiting, kan ondervinden. Tevens moge dan blijken dat de Nederlandse PTT in de aanbidding van diensten en gerieven aan gehandicapten zeker niet achterloopt.

Laten wij intussen als PTT technici, de technische mogelijkheden ook op dit gebied steeds verder blijven uitbouwen.

Laten wij, als PTT economen, in welwillendheid steeds de beschouwingen en de aanbevelingen van de CEPT blijven ondersteunen.

Het is immers ieders recht in staat te worden gesteld zelfstandig en naar verkiezing met anderen te kunnen communiceren met (of zonder) gebruik van telecommunicatiemiddelen.



Afb. 1.

LUIDSPREKENDE TELEFOON

De term luidsprekende telefoon heeft betrekking op de mogelijkheid het toestel op afstand te kunnen beluisteren en toespreken.

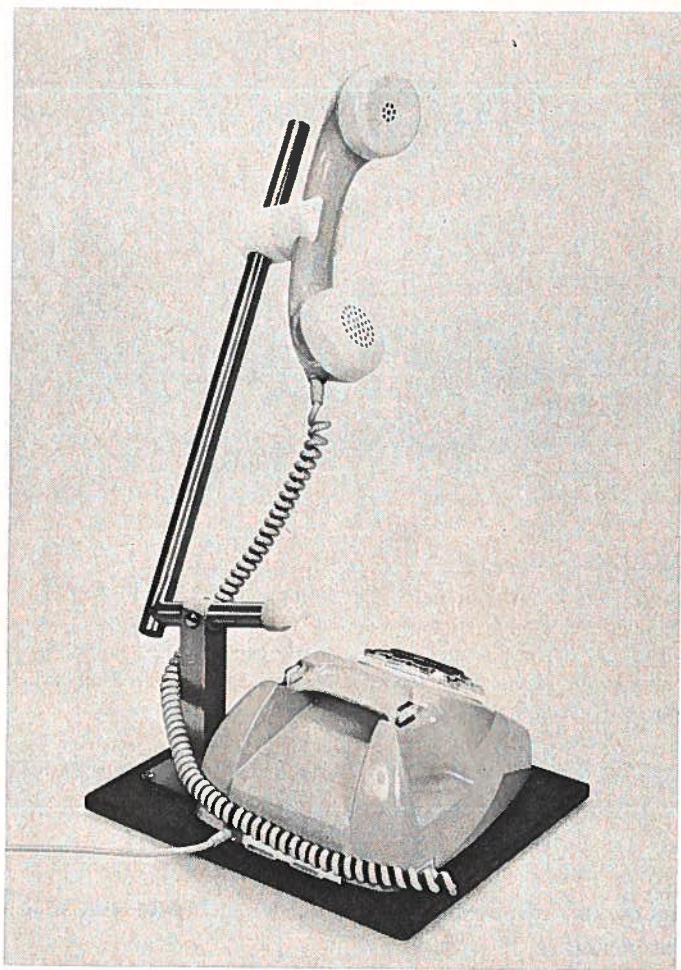
De geluidsdruk aan het oor is niet groter dan bij een gewone telefoonhoorn.

Dehalve draagt een luidsprekende telefoon niet bij aan de verstaanbaarheid van een gesprek maar heeft slechts waarde als "hands free" toestel.

OVERZICHT VAN INTERNATIONAAL BEKENDE APPARATUUR OP TELECOMMUNICATIEGEBIED — SPECIAAL T.B.V. GEHANDICAPTEN

Telefoonhoorn kan niet naar het oor worden gebracht c.q. niet langdurig worden vastgehouden.

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Luidsprekende telefoon bijv. Ericovox. Afb. 1.	Met een luidsprekende telefoon kan men een gesprek met de „handen-vrij” voeren. Het toestel kan op — beperkte — afstand worden beluisterd en toegesproken. Inschakeling op afstand incidenteel mogelijk.	CH DK E F (P) N (P) NL S GB



Afb. 2.

KANTELSTEUN VOOR TELEFOONHOORN

Door het oor tegen de hoorn te drukken worden de haakpennen van het toestel vrij gemaakt en kan — na een oproep — het gesprek begonnen worden.

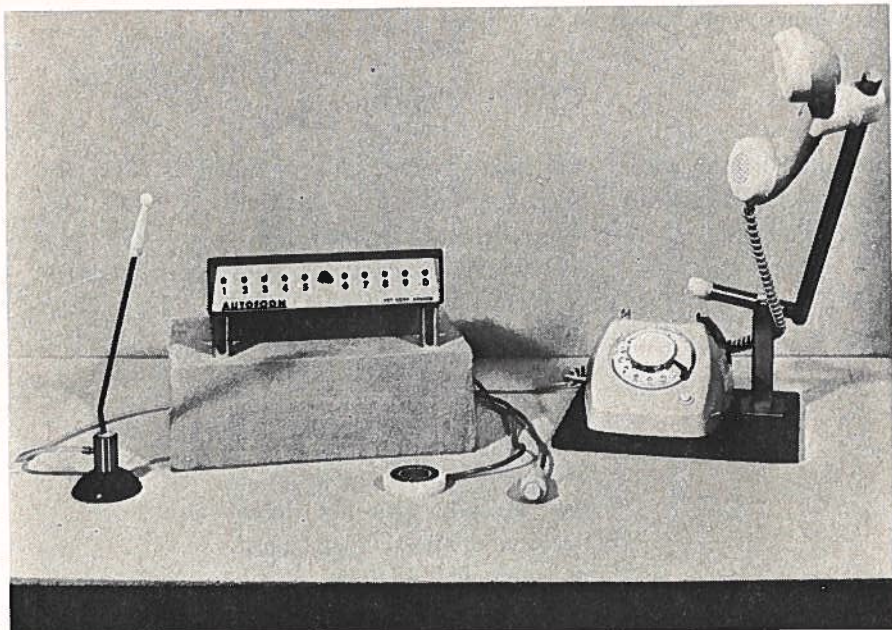
Na het gesprek kan men de steun opzij laten kantelen zodat de haakpennen weer worden ingedrukt waarna het toestel gereed is voor nieuwe oproepen.

(vervolg) **Telefoonhoorn kan niet naar het oor worden gebracht c.q. niet langdurig worden vastgehouden.**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Beweegbare standaard waarin telefoonhoorn kan worden geklemd. Afb. 2 (variant b.)	a. Met los bijgevoegd gewicht voor bediening van de haakpennen.	CH (P) NL (P)
	b. Met mechanisch beweegbare voorziening waarmee haakpennen worden bediend.	
	c. Met lichtbeweegbare schakelaar voor elektrische inschakeling van het telefoontoestel. Bijzondere schakelaars worden door PTT aangesloten doch niet geleverd.	
Hoofdtelefoon met microfoon.	Kan eventueel in de hand worden gehouden, (lichtgewicht). Eén der bovengenoemde voorzieningen noodzakelijk.	DK E N NL S
Beperkte mobiliteit.		
Lang aansluitsnoer aan het telefoontoestel.	Vanuit verschillende posities kan men het toestel m.b.v. koorden (niet de snoeren) naar zich toetrekken. Deze voorziening dient in eigen beheer te worden aangebracht. PTT verzorgt het lange aansluitsnoer.	CH DK N NL S
Lang snoer tussen telefoontoestel en hoorn.	Kan in bepaalde gevallen gemakkelijk blijken.	CH DK N NL S

(vervolg) **Beperkte mobiliteit.**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Ericophon.	Hoorn en kiesschijf zijn samen- gevoegd en vormen een telefoon- toestel uit één stuk. Kan in bepaalde gevallen gemakkelijk blijken.	CH DK (P) N NL (Inc) S
Mobilfoon.	O.a. voor gehandicapte autobestuurders.	CH DK N (P) NL S
Beweegbaar munttelefoon- toestel.	Waar meer personen met beperkte mobiliteit aanwezig zijn kan de behoefte ontstaan aan een aan- gepaste munttelefoon. Dit toestel wordt dan gemonteerd op een bord dat in horizontale- en verticale zin gemakkelijk beweegbaar is. Het bord wordt geleverd door de instelling waar het toestel gemonteerd wordt. Alleen toepasbaar als geen moeilijkheden te verwachten zijn met het inwerpen van munten.	DK S NL (Inc)
Munttelefoon- toestel met extra muntgeleider.	Een voorziening op de munt- toevoer om inwerpen te vergemakkelijken.	GB NL (Inc)

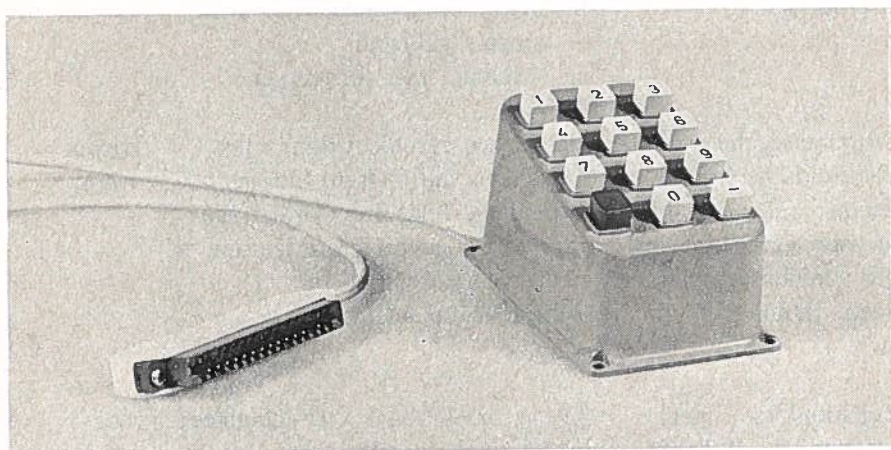


AUTOFOON

Afb. 3.

Dit apparaat biedt de mogelijkheid om — in samenwerking met een PTT-impulszender — nummers te kiezen door te blazen op een mondstuk, dan wel door het afgebeelde schijfje licht aan te raken.

De hier afgebeelde Autofoon kent ook een variant waarmede andere functies kunnen worden uitgevoerd zoals het inschakelen van lampen, radio e.d.



Afb. 4.

DRUKTOETSEENHEID

Gebruikt als aanvulling naast het gewone — al of niet luidsprekende — telefoontoestel. De toetsen zijn licht beweegbaar en hebben een vrij lange slag.

De eenheid is in verschillende standen te monteren.

De stekker wordt verbonden met een elektronische impulszender.

Zeer beperkte mobiliteit en motoriek.

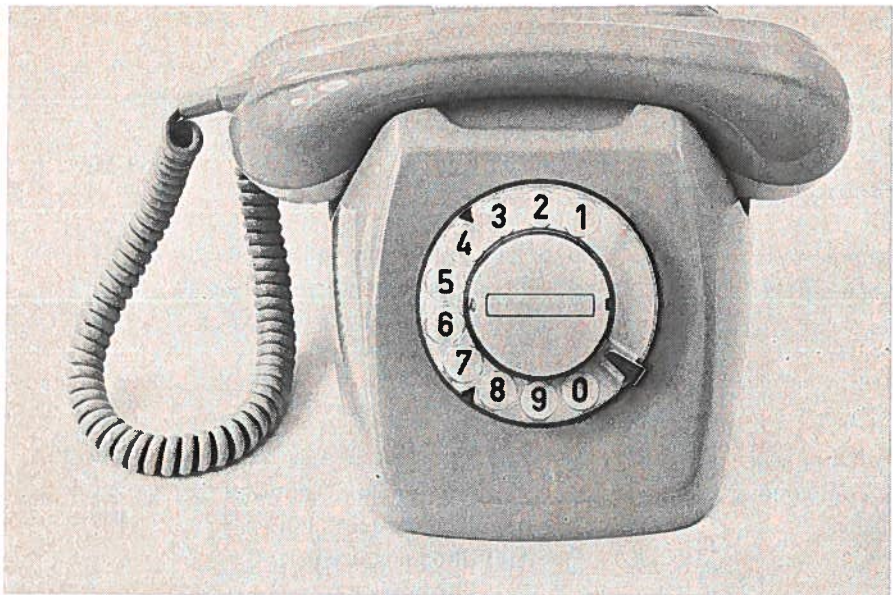
beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Afstandbediening voor verschillende functies. Bijv. „Possum” „Autofoon”. Afb. 3.	Apparaat waarmee diverse functies opeenvolgend kunnen worden uitgevoerd. Na een start verschijnen de functies één voor één op een tableau (display). Door het geven van een stop-commando wordt de functie uitgevoerd. Bediening d.m.v. lichte aanraking of blazen op een mondstuk. Ook geschikt voor het kiezen van telefoonnummers. Veelal i.s.m. luidsprekende telefoon.	CH (P) DK (P) GB (P) NL (P)

Moeilijkheden met kiesschijfbediening (draaibeweging).

Eenvoudige hulp-apparaten voor bediening van kiesschijf of druktoetsen.	a. Bijv. stokje dat — al of niet met speciaal mondstuk — met de mond kiezen mogelijk maakt. b. Stokje op speciale wijze in de vingers geklemd. c. Armband met uitsteeksel.	vrijwel overal (P)
Druktoetseenheid met elektronische impuls-zender welke geschikt is voor aansluiting op elk telefoonsysteem. (zgn. IDK) Afb. 4.	Het kiezen geschiedt d.m.v. het indrukken van toetsen. Kan aan individuele behoefte worden aangepast, bijv. extra grote toetsen. Veelal als aanvulling bij luidsprekende telefoon.	vrijwel overal
Telefoontoestel met ingebouwde druktoets-eenheid speciaal voor aansl. op moderne telefoonsystemen. (zgn. TDK)	Alleen beschikbaar voor abonnees in het werkingsgebied van de onderhavige telefooncentrale. Bij uitzonderingen ook daarbuiten mogelijk.	voor zover van toepassing

(vervolg) **Moeilijkheden met kiesschijfbediening (draaibeweging).**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Impulsgever (één cijfer).	Door het indrukken van één toets wordt een oproep bij een telefoniste geplaatst. Deze kan de gewenste verbinding opbouwen.	DK GB
Automatisch kiesapparaat.	Door het indrukken van één toets wordt een complete verbinding opgebouwd naar een tevoren ingesteld abonneenummer.	vrijwel overal (P)
Mechanische kiesschijfbediening.	Voorzieningen waarmee de kiesschijf door een eenvoudige handeling in beweging kan worden gebracht en onder controle kan worden gehouden.	vrijwel overal in vele varianties (P)
Blindheid of beperkt gezichtsvermogen.		
Herkenningspunten op de kiesschijf. Afb. 5.	Kerfjes in de rand van de vingerschijf tussen de cijfers 3 en 4 alsmede 7 en 8.	D DK GB NL
Kiesschijf met brailletekens.	Voorziening welke op de kiesschijf kan worden aangebracht.	DK F
Automatisch kiesapparaat.	Door het indrukken van één toets wordt een complete verbinding opgebouwd naar een tevoren ingesteld abonneenummer.	vrijwel overal (P)

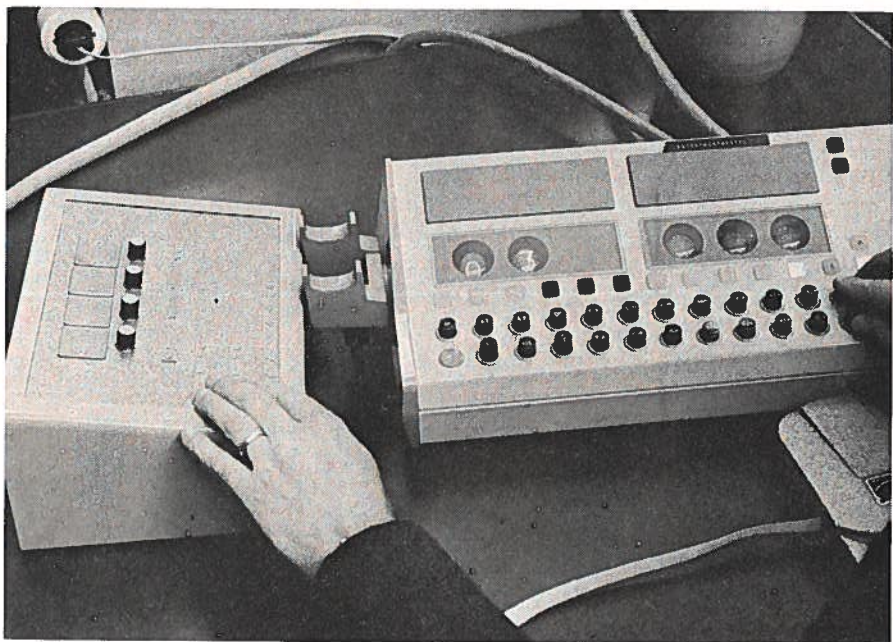


KIESSCHIJF MET EXTRA ORIËNTATIEPUNTEN

Afb. 5.

Door kerfjes op de rand van de vingerschijf aan te brengen vereenvoudigt men het vinden van de juiste cijfers voor blinden.

Het meest effectief zijn de oriëntatiepunten tussen de cijfers 3 en 4 alsmede 7 en 8.



BLINDENBEDIENINGSTOESTEL (VOOR TELEFONISTEN)

Afb. 6.

De kast links is een aanvulling op het bedieningstoestel van de huistelefoonautomaat UH 200.

De op het bedieningstoestel ontstane situaties kunnen daarmee in braille worden afgelezen.

(vervolg) **Blindheid of beperkt gezichtsvermogen.**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Bedieningstoestellen voor blinde telefonisten (bedieningspersonen) van aut. huistelefoon- installaties. (zgn. blindenbediening). Afb. 6.	Speciaal toestel waarmee lamp- signalen worden omgezet in tastbare signalen, (braille indicatoren).	CH CY D DK GB GR (P) N NL S
Instructietoestel voor blinden bediening.	Speciaal toestel waarmee opdrachten kunnen worden gesimuleerd ten behoeve van de opleiding van blinden tot bedieningspersoon.	CH (P) DK (P) GR (P) NL
Kostentellers met braille indicatie.	Kostentellers waarmee telefoon- kosten door blinde bedienings- personen kunnen worden afgelezen.	D DK (P) GB (P) NL
Lichtgevoelig element (lightprobe) voor bediening van lampentableaus door blinde bedienings- personen.	Elektronischelement dat bij belichting een toon produceert. Bij een akoestisch gesignaleerde oproep wordt de dan oplichtende lamp met de lightprobe opgezocht waarna de bijbehorende toets kan worden ingedrukt.	GB NL (Inc)
Vergrote vingerschijf met ver uiteenliggende cijfers.	Een speciaal ontworpen grote vingerschijf kan op de bestaande kiesschijf worden gemonteerd.	DK N S

(vervolg) **Blindheid of beperkt gezichtsvermogen.**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Assistentie door telefoniste.	Door het kiezen van één cijfer op de kiesschijf, het indrukken van één toets of soms het slechts opnemen van de telefoonhoorn wordt de telefoniste opgeroepen welke voor verdere verbindingsoopbouw kan zorgen.	CH DK GB S NL (bij huisaut.)

Doofheid.

Telefoonhoorn met ingebouwde versterker. Afb. 7.	Het ontvangen geluid kan regelbaar worden versterkt.	vrijwel overall
---	--	--------------------

Luisterspoel.	Onderdeel van een hoorapparaat waarmede dit inductief gekoppeld wordt met de telefoonhoorn.	vrijwel overall (P)
---------------	---	---------------------------

Gecombineerde telefoonversterker (zgn. Transett).	De versterker is verbonden met de telefoonlijn. Een oproep wordt omgezet in een lampsignaal. Spreekspanningen worden langs inductieve weg naar het hoorapparaat van de gebruiker gevoerd.	DK N S
---	--	--------------

Koppellid voor geluids- registreerapparatuur en/of versterkers.	Biedt de mogelijkheid om particuliere apparatuur zoals bandrecorders en versterkers in te schakelen bij een telefoongesprek.	D DK NL
---	--	---------------

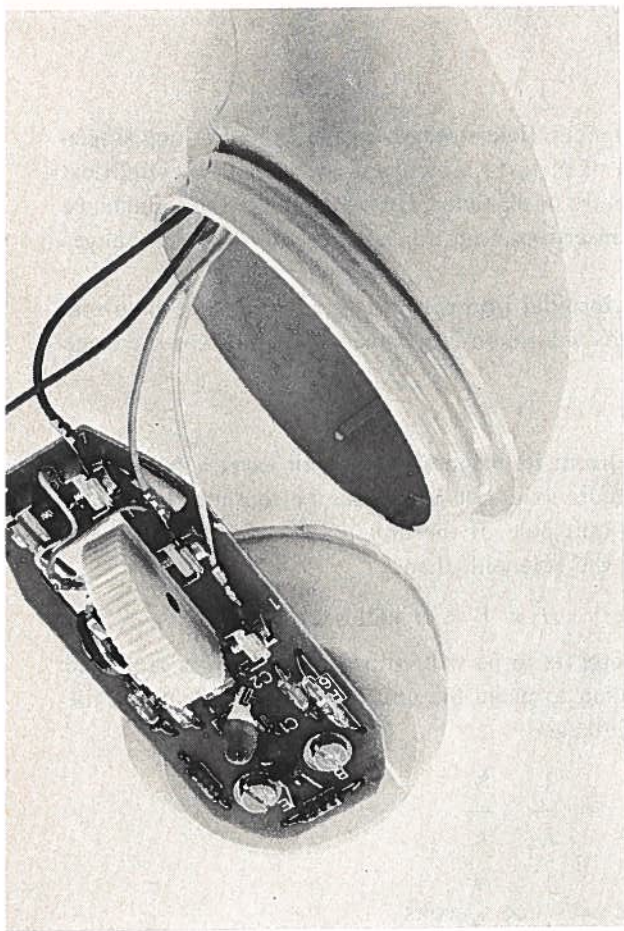
Hoofdtelefoon met microfoon.	Biedt de mogelijkheid met beide oren te luisteren.	CH D DK GB E N NL S
---------------------------------	--	--

(vervolg) **Doofheid.**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Hoofdtelefoon met versterker en microfoon.	Het ontvangen geluid wordt versterkt.	GB N S
Meeluister- luidspreker.	Het ontvangen geluid wordt luidsprekend weergegeven, (verbetert in feite niet de hoorbaarheid).	D DK N NL GB S
Telefoontoestel met lampsignalering.	Een in het toestel gemonteerde lamp licht — al of niet flitsend — op bij inkomende oproepen.	DK E GB N NL
Oproeprelais met sterkstroombcontacten.	Bij een inkomende oproep wordt het relais bekrachtigd. Met de relaiscontacten kunnen dan allerlei particuliere indicatie systemen worden gestart. Bijv. lampen, ventilatoren, flitslampen met hoge lichtopbrengst, speciale zoemers enz.	CH D DK N NL S
Telex.	Alleen geschikt voor communicatie met telexabonnees.	CH D DK GB N NL S

(vervolg) **Doofheid.**

beschikbare apparatuur	nadere omschrijving	bekend in
Beeldtelefoon (nog in proefstadium dus niet reëel beschikbaar).	Beeldtelefoon biedt mogelijkheden voor dove personen omdat de partners elkaar kunnen zien en elkaars tekens kunnen waarnemen. Tevens geschikt voor het in geschreven vorm overbrengen van tekens en boodschappen.	GB NL S
Facsimilé apparatuur.	Aleen geschikt voor het verzenden van tekens op papier naar een aangeslotene met overeenkomstige apparatuur. Invoer van complete tekening.	CH (P) D (P) DK (P) GB (P) N (P) NL (P) S (P)
Electrowriter.	Aleen geschikt voor het verzenden van tekens op papier naar een aangeslotene met overeenkomstige apparatuur. Tekening kan continue gewijzigd worden.	CH (P) D (P) DK (P) GB (P) NL (P) S (P)
Zwakke- of toonloze stem.		
Telefoonhoorn met microfoon- versterker. Afb. 8.	Versterkt het gesproken woord. Dictie wordt niet verbeterd; kan niettemin verstaanbaarheid ten goede komen.	D DK GB NL S
Hoofdtelefoon met microfoon- versterker.	Als boven.	GB NL
Hals- of keelmicrofoon, al of niet gecombineerd met hoofdtelefoon.	Wordt met band om de hals gebruikt, de microfoon wordt tegen het strottenhoofd geplaatst. Voorts als boven.	GB (P)

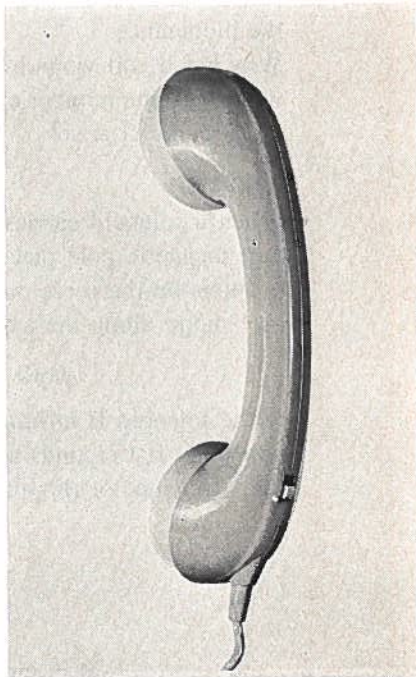


Afb. 7.

Afb. 7.

DETAIL TELEFOONHOORN VOOR SLECHTHORENDEN

Met het gekartelde wieltje dat uit de handgreep steekt kan men het volume van het ontvangen geluid regelen.



Afb. 8.

Afb. 8.

TELEFOONHOORN VOOR ZWAKSPREKENDEN

De schuifschakelaar in de handgreep maakt het mogelijk de ingebouwde versterker voor het uitgezonden stemgeluid in of uit te schakelen.

Technisch Engels

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

ELECTRO MAGNETIC INDUCTION INDUCTANCE OF A COIL

QUESTION

Find, from principles, the magnetic **field strength** on the **axis** of a long **single-layer solenoid** having a total of N turns wound on an insulating cylindrical former L metre long and D metre in diameter. **Hence** calculate the inductance of the coil. Explain why the **insertion** of an iron core into a solenoid changes the inductance.

Why has a coil wound on a **toroidal iron core** a larger inductance than one with the same number of turns wound on a cylindrical iron core of the same cross-sectional area?

ANSWER

When a solenoid **carries** a current its magnetic field will **exert a force** on a unit magnetic pole placed on its axis. Let I amperes be the current and H newtons be the force on the unit pole. If the unit pole is moved a **distance** of 1 metre along the axis of the solenoid, then

$$\text{work done} = H \times 1 = H \text{ joules} \dots\dots\dots(1)$$

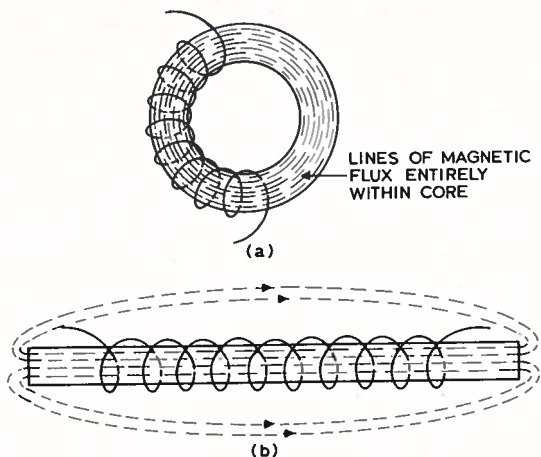
If the solenoid is **infinitely long** its turns will embrace all the flux from the unit pole. If t seconds are taken to move the unit pole through 1 metre, the rate of change of flux-turns linkage

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{t} \times \frac{N}{L} \\ \therefore \text{E.M.F. induced} &= \frac{1}{t} \times \frac{N}{L} \text{ volts.} \end{aligned}$$

This e.m.f. will **oppose** for time t seconds the current, I amperes, flowing in the coil.

$$\begin{aligned} \therefore \text{Work done against current} &= E \times I \times t \text{ joules} \\ &= \frac{1}{t} \times \frac{N}{L} \times I \times t \text{ joules} \\ &= \frac{NI}{L} \text{ joules} \dots\dots\dots(2) \end{aligned}$$

But the two expressions (1) and (2) for the work done must be equal.



$$\therefore H = \frac{NI}{L} \text{ ampere-turns per metre.}$$

The formula will apply to solenoids of **finite** length provided that the length is much greater than the diameter. The field intensity is then **independent** of the diameter.

Now, a circuit has a self-inductance of 1 henry when an e.m.f. of 1 volt is induced in it by a current changing at the rate of 1 ampere per second.

But an e.m.f. of 1 volt is induced in a circuit if the rate of change of flux linkage of the circuit is 1 linkage per second. Hence, a circuit has an inductance of 1 henry if a current of 1 ampere flowing in the circuit causes 1 flux linkage with it.

$$\therefore \text{Inductance} = \text{Flux linkages/ampere}$$

For the solenoid as above, the total flux Φ within the coil = $\mu_0 \times H \times A$, where μ_0 is the permeability of free space and A is the area of the section of the coil **perpendicular** to its axis. All this flux is linked with all the N turns of the solenoid.

$$\therefore \text{Flux linkages} = \Phi N = \mu_0 \times H \times A \times N$$

$$\text{Inductance} = \mu_0 \times \frac{N^2 I}{L} \times A / I$$

$$= \frac{N^2 A}{L} \times 4\pi \times 10^{-7} \text{ henry.}$$

If the field is contained **entirely** within a material of relative permeability μ_r , as it will be if a toroid is used (sketch (a)), the total flux obtained from

$1 \times N$ ampere-turns spread over a mean flux-path of L will be

$$\Phi = \frac{\mu_0 NA}{L} \times \mu_r \text{ webers}$$

This flux cuts N turns,

$$\therefore \text{Inductance} = \frac{\mu_r N^2 A}{L} \times 4\pi \times 10^{-7} \text{ henrys.}$$

If now a straight iron core, relative permeability μ_r , is used within the coil, only a portion of the complete flux-path will be within the iron core (sketch (b)). The rest will be in air, with a permeability μ_r . The total effective permeability round the whole flux path is therefore μ' , which has a value between μ_0 and $\mu_0 \mu_r$ depending on the relative lengths of the air and iron sections of the flux-path.

The inductance of the straight-cored coil is reduced below that of the toroid in the ratio μ', μ_0, μ_r .

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

Field strength = veldsterkte

axis = as (abstract); the earth's axis = de aardas

Vergelijk: axle = as (concreet); the back axle = de achteras

a single-layer solenoid = een spoel met één laag

hence = van hier, van nu af; vandaar, daarom

a week hence = over een week

henceforth = voortaan; een „gewonere” term voor voortaan is:

in future; let op: **in the future** = in de toekomst

insertion = invoeging, inlassing; ook: het plaatsen in een krant

to insert an ad in a newspaper: een advertentie plaatsen in een krant

a toroidal core = een toroideklos (= ringvormig)

to carry current = stroom voeren

to exert a force = een kracht uitoefenen

to exert oneself = zich inspannen; exertion = inspanning

distance = afstand; distant = (ver)verwijderd; een ander woord met de betekenis 'verwijderd' is: remote; remote control = afstandsbesturing

infinitely long = oneindig lang; **finite** = eindig

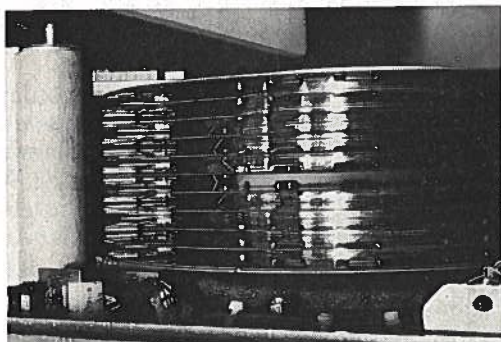
to oppose = weerstaan, bestrijden, tegenwerken; opposition = oppositie

independent of = onafhankelijk van; afhankelijk van = **dependent on** !

perpendicular = loodrecht; out of the perpendicular = uit 't lood

entirely = geheel, volledig (bijwoord)

Schijvengeheugen



Er zijn diverse types schijvengeheugen.

Het afgebeelde type heeft een schijvenpakket bestaande uit 11 platen.

De bovenkant van de eerste plaat en de onderkant van de elfde plaat worden niet gebruikt.

Alle andere zijden zijn voorzien van een magnetiseerbare laag waarop door het systeem concentrisch informatiesporen worden bepaald. Van de middelste plaat is een kant bestemd voor het servo-mechanisme. Op deze plaat zijn signalen aangebracht, welke door de kop gelezen kunnen worden.

Hierdoor wordt vastgesteld op welke sporen de reeks lees/schrijfkoppen zich bevindt. Door stuursignalen worden de koppen op de juiste plaats gehouden. Bij de oudere types werd dit gerealiseerd door een mechanisch palsysteem. De twintig lees-schrijfkoppen zijn op een beweegbare arm gemonteerd, welke door een zware lineaire motor (een systeem dat elektrische energie direct omzet in een lineaire beweging) horizontaal wordt bewogen. De koppen raken de schijven niet, daar zij anders, door de hoge rotatiesnelheid van het schijvenpakket onmiddellijk zouden verbranden.

Men spreekt dan ook wel van „vliegen” van de koppen. Deze „vlucht” wordt in stand gehouden door een luchtstroom welke door de schijveneenheid zelf wordt opgewekt. De afstand van de koppen tot de platen is zeer gering en komt ongeveer overeen met een 150ste deel van een mensenhaar. Om dit in perspectief te brengen moet u zich een Jumbo Jet voorstellen, welke bij een snelheid van 700 mijl constant 30 cm van de grond vliegt. De koppen mogen niet te ver van de platen „vliegen” daar anders signaalverlies optreedt, immers de magnetische veldsterkte neemt omgekeerd evenredig af met het kwadraat van de afstand, zodat lineair hiermede ook de geïnduceerde spanning afneemt.

Kijk eens of u zónder kunt.



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

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

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

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

Vul snel de bon in voor gratis uitgebreide documentatie.

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

Naam: _____

Adres: _____

Plaats: _____

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

STP 76-T3

