

Een nieuwe dienstverlening van P.T.T.: De Simofoon

door ir. G. M. Uitermark, hoofd van de centrale afdeling Draadomroep en Mobilofonie der P.T.T.

Summary: *A new service of the Dutch PTT: The 'Simofoon'.*

A new selective calling radio system called 'Simofoon' which will be put in service in 1963 by the Dutch PTT is described.

A small experimental net served the purpose of technical and commercial research. Representatives of different groups this new system was to serve, took part in this experiment.

The result leads to the conclusion that a very great number of subscribers can be expected.

The wishes of the public to be fulfilled by the service are discussed. A historic review of the development of both receivers and transmitters explains the reasons why many new features are added to the system.

A brief description of the receiver, the central control system and the automatic dialling system are given. A discussion of field tests shows the gradual improvement in receiver performance.

A description is given of the use of the simofoon equipment for alarm purposes.

Omstreeks maart 1961 nam de Directieraad van de PTT het besluit de Simofoondienst in te stellen als landelijke PTT dienst. De opening van de dienst werd in de tweede helft van 1963 bepaald.

In het hierna volgende wordt niet begonnen met een definitie van het begrip 'Simofoondienst' te geven, maar zal opnieuw de gedachtengang gevolgd worden die wij – als medewerkers van de PTT op dit terrein – sinds 1955 hebben gevolgd, en waaruit de geboorte van de Simofoondienst is ontstaan.

De aanleiding tot deze gedachtengang was de omschakeling van het landelijke mobilfoonnet van een twee-kanalen-systeem in een acht-kanalen-systeem, hetgeen in 1955 plaatsvond.

In fig. 1 is het oorspronkelijke net, zoals dit van 1949 tot 1955 heeft gewerkt, afgebeeld. Dit net werkte met 2 frequenties. Noodzakelijkerwijze moesten deze op korte afstand worden herhaald, zodat bijv. Den Haag en Utrecht met basisstations waren uitgerust, die op dezelfde frequentie werkten. Deze beperking in het aantal kanalen bracht een aantal moeilijkheden met zich mee. Wanneer men bijv. in de buurt van Gouda wilde opbellen, werd de

van de mobiele abonnee uitgaande oproep door de telefonistes in Den Haag, zowel als in Utrecht ontvangen. Vroeg men dan verbinding met een telefoonnummer in den lande, dan werd bijv. door de telefoniste te Utrecht het gesprek tot stand gebracht. Na afloop kreeg men dan in een aantal gevallen het gesprek opnieuw aangeboden, ditmaal door Den Haag. De telefoniste aldaar had de telefoonabonnee bezet gevonden, en kreeg na herhaalde pogingen het nummer vrij.

Behalve dit euvel bestond de moeilijkheid, dat uitbreiding van het aantal basisstations tot een voldoende hoeveelheid om het gehele land te bedekken, niet mogelijk was. De onderlinge storingen zouden teveel toenemen, zodat er een aantal 'open plekken' bestonden, die bij het snel toenemende mobilfoonverkeer om opvulling vroegen. Ook was de verkeerscapaciteit op de 2 kanalen te klein.

In 1955 werd het 2-kanalen-net door een net met 8 kanalen (nrs. 2 t/m 9) vervangen (fig. 2).

Het aantal basisstations werd belangrijk uitgebreid. De boven beschreven situatie tussen Den Haag en Utrecht kan nu niet meer optreden, omdat Den Haag op kanaal 5 en Utrecht op 3 werkt. De overige basisstations, die op kanaal 5 of 3 werken, liggen zóver van de beide genoemde steden verwijderd, dat hun gesprekken in Den Haag resp. Utrecht niet storen kunnen. Bovendien is de verkeerscapaciteit aanmerkelijk vergroot. In de buurt van Zwolle rijdende, kan een mobilfoon-abonnee uitwijken naar Emmeloord, Harderwijk, Dedemsvaart of Deventer, indien kanaal 2 (Zwolle) bezet wordt aangetroffen.

Voor allen, die vanuit de auto of het schip, zelf willen oproepen, betekende het nieuwe 8 kanalen-net een grote verbetering. Andersom was het voor degenen, die vanaf een telefoontoestel wilden trachten een bepaalde mobilfoonabonnee te bereiken. Weliswaar moest men – ook in het oude 2-kanalen-net – bij benadering weten, waar de abonnee zich bevond, doch in het oude net behoefden slechts 2 basisstations in die omgeving de oproep uit te zenden, om de ontvangst in het mobiele apparaat mogelijk

● BASISSTATION

⊙ EXTRA ONTVANGER



Fig. 1. Basisstations van het openbaar landelijk mobilfoonnet 1949—1955.

te maken. In het 8-kanalen-systeem is deze manier van oproepen praktisch niet uitvoerbaar, en hiermede staat het nieuwe mobilfoonnet beslist achter ten opzichte van het oude.

Bij het onderzoeken van de plannen voor het nieuwe 8-kanalen-net werd dit probleem — het 'opgeroepen worden' — tijdig onderkend. Wij hadden de keus uit twee oplossingen nl. 1e: een compromis-oplossing, waarbij meer dan 2 doch minder dan 8 kanalen zouden worden gebruikt, of 2e: het bedenken van een nieuw systeem voor de oproep van mobiele abonnees, dat los staat van het mobilfoonbedrijf.

De eerste oplossing zou betekenen, dat de oproep vanuit auto of schip aan bedrijfszekerheid zou verliezen. Wij hebben gemeend dit niet te kunnen aanvaarden, zodat het 8-kanalen-plan is uitgevoerd, doch tevens op de lijst van op te lossen problemen een nieuw systeem werd gepland, dat in staat zou moeten zijn, mobiele personen binnen Nederland snel en bedrijfszeker te vinden.

In principe is een dergelijk systeem te rangschikken onder het begrip 'selective calling', doch daar het ons duidelijk was dat de reeds bestaande systemen aan onze eisen niet zouden voldoen, werd begonnen met het verzinnen van een nieuwe naam voor de baby, die nog geboren moest worden. Uit meer dan 100 namen werd het woord 'Simofoon' voor het nieuwe bedrijf gekozen. 'Simofoon' wil zeggen: een dienst die signaleert, dat een mobiel iemand aan de mobilfoon of telefoon wordt verwacht.

Het woord Simofoon voldoet aan de normen van verstaanbaarheid bij mobilfonie of telefonie, en is geschikt om internationaal in te burgeren, zoals ook het in Nederland ontstane woord: 'Mobilfoon'.

Een eerste stap op de lange ontwikkelingsweg, die de Simofoon heeft moeten afleggen, werd kort na 1955 gezet als gevolg van de wensen van de Plaatselijke Telefoon-dienst in Den Haag. Men wilde op verschillende dienst-wagens, o.m. ten behoeve van het onderhoud van de

□ BASISSTATIONS
 -□- EXTRA ONTVANGERS



Fig. 2. Basisstations van het openbaar landelijk mobilfoonnet sinds 1955.

openbare tijdaanwijzing, een selectieve oproepmogelijkheid met behulp van de radio-weg tot stand brengen. Een oproep was voldoende; het verdere contact zou via telefoon of mobilfoon mogelijk zijn.

Deze wensen pasten geheel in onze ontwikkelingsplannen. Het was ons toen al duidelijk dat de Simfoon-ontvanger *niet* in de mobilfoon-apparaten zou moeten worden ingebouwd. In het buitenland wordt deze combinatie wel toegepast. Zij maakt de mobilfoon-apparatuur bijzonder duur en verhindert de toepassing voor dat gedeelte van het publiek, dat wel opgeroepen wil worden, doch het voldoende vindt, wanneer het gesprek plaatsvindt over de meest nabije telefoonaansluiting (bijv. dokters die huisbezoeken afleggen).

Bovendien levert een afzonderlijke Simfoon-ontvanger de mogelijkheid met behulp van 2 apparaten in drie behoeften te voorzien, nl.:

1e: voor degenen, die mobiel zijn en zelf willen oproepen: *de mobilfoon*.

2e: voor degenen, die mobiel zijn en alleen opgeroepen willen worden: *de Simfoon*.

3e: voor degenen, die mobiel zijn en opgeroepen willen worden, en daarna het gesprek direct vanuit hun vervoermiddel willen voeren: *beide apparaten*.

In het algemeen zullen schepen deze derde mogelijkheid verkiezen.

Het feit, dat met 2 apparaat-typen in de behoeften van het publiek kan worden voorzien, heeft de aantrekkelijkheid, dat voor massaproductie de prijzen in gunstige zin kunnen worden beïnvloed.

Ten behoeve van het net voor de Plaatselijke Telefoon-dienst werd een gewijzigde uitvoeringsvorm gekozen van de 'Autoruf', die door Hasler A.G. Bern, reeds op de markt was gebracht.

Dit apparaat ontving de signalen van een A.M. zender, die toongemoduleerd werd door generatoren, en die door een kiesschijf kon worden bediend. De selectie in de ontvanger vond plaats door mechanische relais die op een bepaalde toonfrequentie resonneerden. De wijziging bestond uit de toevoeging van een relais, een thermorelais en een rode lamp.

Bij eenmalige uitzending brandde een witte lamp. Bij

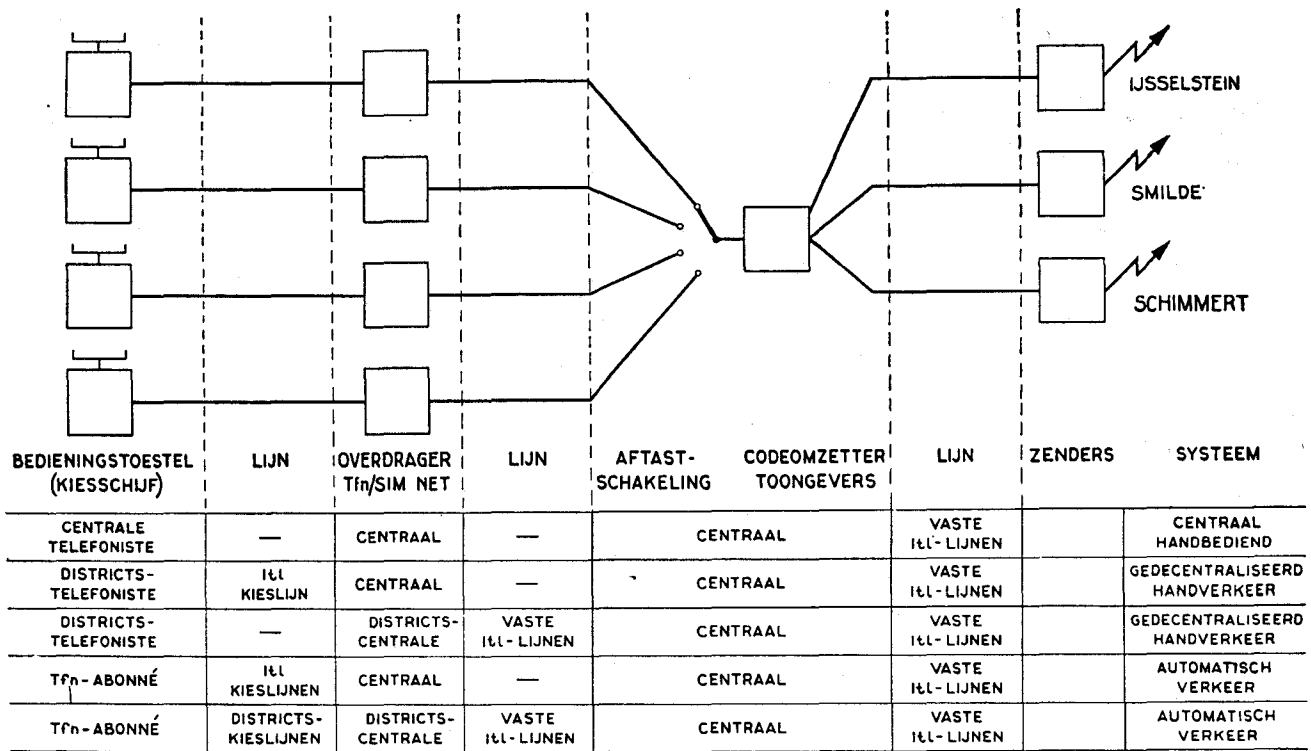


Fig. 3. Enige mogelijkheden tot verbetering van de zendercapaciteit van het landelijk simofoonnet.

herhaling binnen 2 minuten daarentegen een rode. Deze lamp gaf aan dat de oproep dringend was bedoeld. Een 'witte' oproep betekende, dat men zich wat meer tijd kon gunnen om een telefoonsel of een café te vinden, van waaruit men naar huis of kantoor kon terug bellen.

De inrichting van het net voor de Plaatselijke Dienst in Den Haag leverde een welkome mogelijkheid, hierop een aantal 'proefkonijnen' aan te sluiten. Vóór alles was belangrijk een marktanalyse te verkrijgen en te weten te komen, in welke mate behoeften bij het publiek aanwezig waren, die dienden te worden vervuld.

Wij zochten dus personen aan, die beroepen vertegenwoordigden, die wij dachten in aanmerking te komen voor het Simofoonbedrijf. Op het net werden diensten-gevolge een dierenarts, een huismedicus, een expeditiebedrijf, een TV-servicewagen en enkele andere 'beroepen' aangesloten.

Enige jaren praktijkervaring leverde een merkwaardig, doch bijzonder belangrijk gegeven op: de verhuur van Simofoon-ontvangers aan bedrijven en particulieren is gedoemd een sneeuwbal-karakter in de omzet te doen ontstaan. Eigenlijk is dit gegeven minder merkwaardig als het op het eerste gezicht lijkt. De sneeuwbal-werking ontstaat, wanneer aangetoond is, dat het apparaat besparingen geeft in tijd en geld, die de huurprijs niet alleen vele malen overtreffen, doch bovendien de bedrijfskosten belangrijk doen dalen.

Een voorbeeld kan dit verduidelijken: Wanneer een expeditiewagen met een halve vracht van Groningen naar Amsterdam rijdt, en men ten kantore te Amsterdam een telefoongesprek krijgt van een klant uit Zwolle, die ook een halve vracht naar Amsterdam moet vervoeren, dan geeft het bijtijds waarschuwen van de chauffeur honderden kilometers besparing en worden uren vermeden. De concurrentiepositie zal andere bedrijven dus

dwingen, deze besparingen eveneens te verkrijgen. Om een dergelijke reden was ook tevoren te voorzien, dat de invoering van de vrije zaterdag een sneeuwbal-werking zou vertonen.

Uit de vele dingen, die wij uit het proefbedrijf in Den Haag konden leren, was op grond van het bovenstaande als belangrijkste conclusie te formuleren: *Ge-rekend moet worden op zeer veel abonnees*. In korte tijd kan een veelvoud van het aantal landelijke mobilofoon-abonnees worden verwacht. Dit betekent voor het net: *grote nummercapaciteit, doch vooral grote verkeerscapaciteit*. Nu is de radio-weg niet het aangewezen middel voor het verkrijgen van een grote verkeerscapaciteit, vooral niet, wanneer wij willen vasthouden aan ontvangers met één-kanaal ontvangst. Deze laatste voorwaarden moeten wij echter stellen, wanneer wij het publiek willen beschermen tegen foutieve standen van de kanalen-kiezer, die het apparaat onbruikbaar maken. De volledig afdoende maatregel hiertegen is: het laten vervallen van deze kiezer; hetgeen dus noodzaakt tot het gebruik van een één-kanaalig net.

In de hierboven gevolgde denkwijze komen langzamerhand de eisen opdagen, waaraan het te construeren systeem moet voldoen. Wij zagen reeds, dat het systeem één-kanaalig moet zijn en een zeer grote nummer- en verkeerscapaciteit moet hebben. Maar nog een aantal verdere eisen duiken op. Heeft het wel zin een arts op te roepen om zich naar een verkeersongeluk te spoeden, wanneer hij steeds een kwartier of tien minuten bij een patiënt verblijft, en dan één minuut in de auto zit om naar de volgende te rijden? Tenminste zal nodig zijn, dat zijn Simofoon-ontvanger in de auto een binnengekomen oproep bewaart, tot de arts weer in de auto stapt. Op dat moment kan hij er kennis van nemen, en daarna zijn

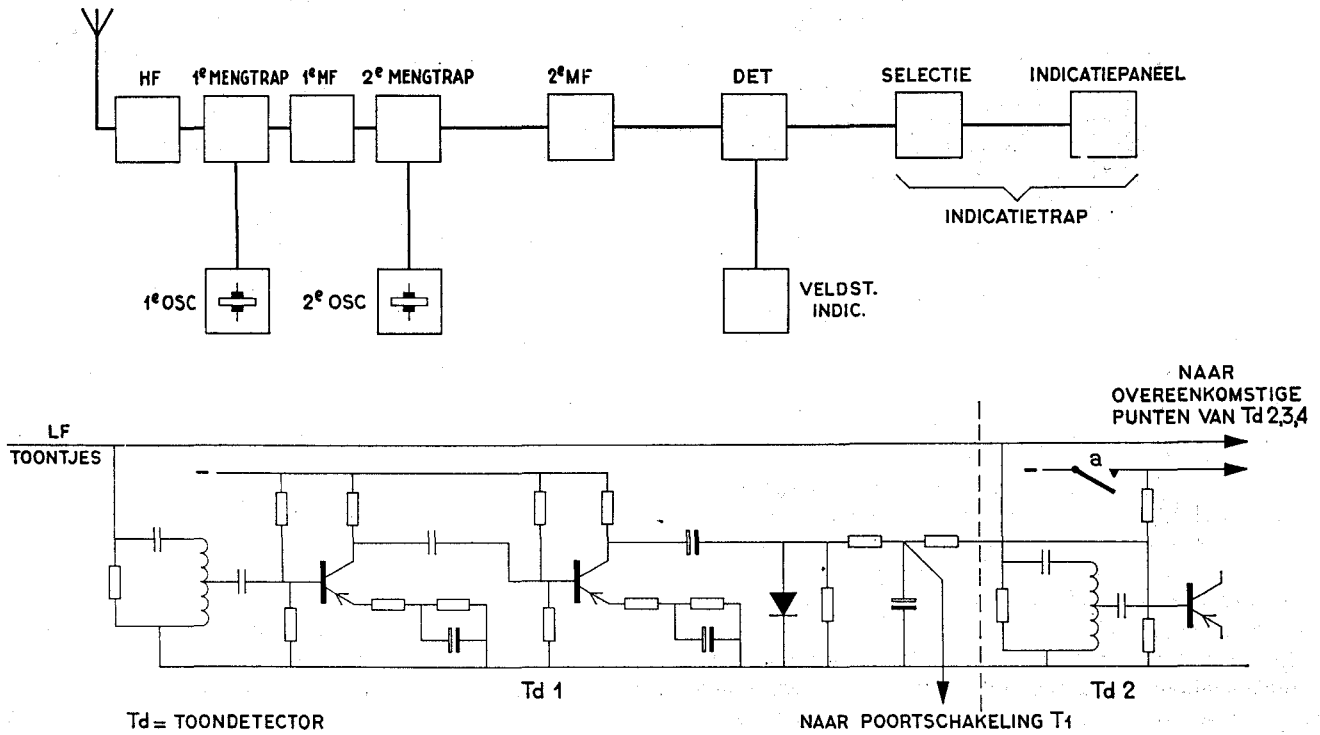


Fig. 4. Het blokschema van de simfoon (boven) en het prinseschema van een toondetector (onder).

apparaat weer vrijmaken voor een volgende oproep. Voor het verkeersslachtoffer is dit weinig bevredigend. Een snellere waarschuwing zou voor hem zeer nuttig kunnen zijn. Vandaar dat wij als eis moeten stellen, dat wij niet de auto oproepen, doch de persoon zelf: m.a.w. de ontvanger moet draagbaar zijn en bij het verlaten van de auto meegenomen kunnen worden. Dit brengt met zich mede, dat opnieuw enige eisen ontstaan nl. 1. bij ontvangst van een oproep moet gedurende enige seconden een geluidsignaal worden gegeven en 2. bij gebruik van het apparaat in huis, of op straat bij nauwe bebouwing moet het mogelijk zijn te constateren of de veldsterkte voldoende groot is om bedrijfszekere ontvangst van signalen te waarborgen. Vanzelfsprekend moet het apparaat bij gebruik in de auto door de accu worden gevoed, en automatisch op batterijvoeding worden omgeschakeld, wanneer de abonnee de auto verlaat.

De batterijvoeding vereist een volledig getransistoriseerde ontvanger. Hoewel in 1955 nog niet alle transistoren, die voor een volledige P.M. ontvanger van hoge gevoeligheid nodig waren, op de markt waren verschenen, hebben wij het aangedurfd, met de ontwikkeling van de ontvanger zonder buizen tezamen met de N.V. Philips Telecommunicatie Industrie te Huizen te beginnen, in de hoop dat de ontwikkeling van nieuwe transistor-typen voldoende snel zou plaatsvinden. Deze hoop is bewaarheid; de ontwikkeling heeft door de 'all transistor' eis geen vertraging ondergaan.

Naast het vaststellen van de eisen voor de ontvanger en de ontwikkeling ervan, diende de exploitatiewijze nauwkeurig te worden bestudeerd.

In het Haagse proefnet geschiedde de bediening door een telefoniste. Over de telefoon kon men haar bereiken en het eigen telefoonnummer opgeven. Daarna noteerde

zij het nummer van de Simfoon-abonnee, hiermede was de oproeper klaar en kon de telefoon weer opleggen.

De telefoniste koos hierna de Simfoon-abonnee. Zodra deze zich bij haar meldde, gaf zij hem het nummer van de oproeper, alsmede de plaats. Daarna kon de Simfoon-abonnee dit nummer zelf opbellen.

Een dergelijk systeem is denkbaar in een klein plaatselijk net. Wanneer geheel Nederland via één centraal punt moet worden bereikt, waarbij op vele duizenden abonnees moet worden gerekend, zal het zonder meer duidelijk zijn dat handbediening niet meer doeltreffend geacht kan worden.

Het opnemen van het telefoonnummer van de aanvrager, het kiezen van het Simfoonnummer via de zender en het daarna doorgeven van informatie aan de zich meldende Simfoon-abonnee, vergt zóveel tijd, dat de zendercapaciteit tot een klein breukdeel van de maximale capaciteit zou terugvallen.

In figuur 3 zijn enige mogelijkheden aangeduid, die tot verbetering van de zendercapaciteit kunnen worden gebruikt. Hierbij is gedacht aan het verplaatsen van de aanvraag naar districttelefonisten, die de gegevens op een ponsband verzamelen. Een centrale aftastschakelaar bij de zender tast over vaste interlokale lijnen deze gegevens af en verzamelt ze op een centrale ponsband, die aan de zender wordt toegevoerd. Hoewel hierdoor verbetering van de zendercapaciteit kan worden bereikt, gaat dit ten koste van de dienstverlening aan de Simfoon-abonnee, die nu éérs op het centrale punt moet informeren, welke districttelefoniste zijn oproep behandelt, en daarna opnieuw een telefoongesprek met deze telefoniste moet voeren om te weten welke telefoonabonnee de oproep heeft aangevraagd. Eerst dan kan het gewenste gesprek met deze abonnee plaatsvinden.

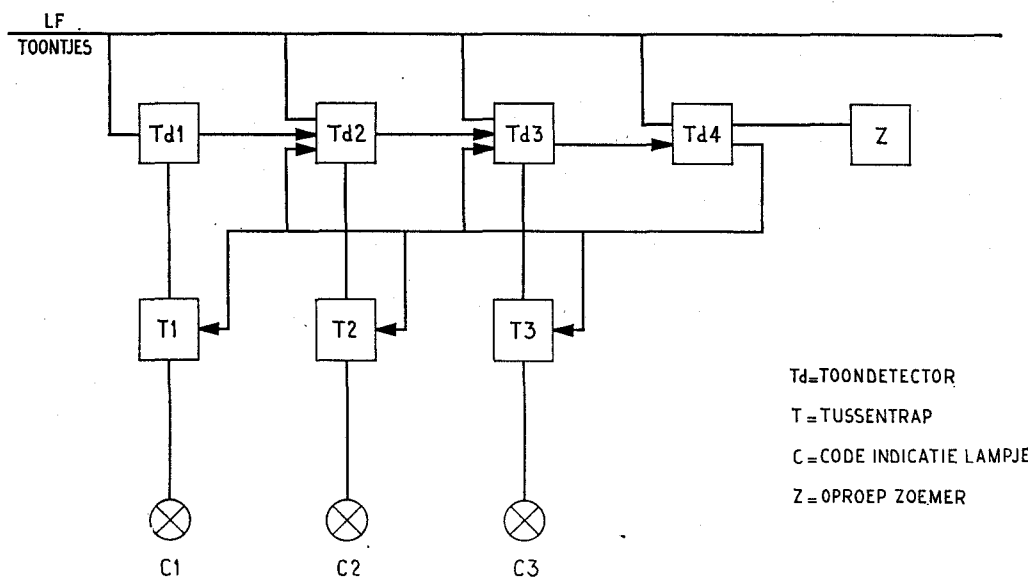


Fig. 5. Blokschema indicatietrap.

De conclusie uit het bovenstaande moet wel luiden, dat handbediening in het Simofoonbedrijf praktisch onuitvoerbaar is, en alleen volledige automatisering de oplossing kan brengen. Volledig automatiseren betekent, dat de oproepende telefoonabonnee zich bij het kiezen van de betrokken Simofoon-abonnee aan deze bekend moet maken. Hij heeft hiervoor uitsluitend zijn kiesschijf ter beschikking en hiermede moet hij dus méér informatie aan de zender afgeven, dan alleen het nummer van de Simofoon-abonnee. Behalve het probleem, dat nu ontstaat, omdat wij niet willekeurig lange cijferreeksen over het telefoonnet kunnen zenden (dit is beperkt tot 5 achter de 2de kiestoon, wanneer vóór deze kiestoon meer dan 3 cijfers gedraaid worden) komt het probleem naar voren, dat de Simofoon-ontvanger nu méér informatie moet afgeven dan alleen het feit dat er een oproep aanwezig is.

Het is gelukt deze laatste eis op betrekkelijk eenvoudige wijze te realiseren, en de ontvanger in te richten voor het zichtbaar maken van 6 code-cijfers. Hierdoor zijn wij in staat, de informatie door een telefoniste volledig uit te schakelen.

Een voorbeeld kan dit verduidelijken. Stel dat een Simofoon-abonnee de afspraak heeft, dat, wanneer hij vanuit zijn huis wordt opgeroepen, code 1 zal worden gegeven. Vanaf zijn kantoor geeft men code 2. Er blijven dan nog 4 codes over, waarvan hij eveneens zelf de toepassing kan vaststellen. Hij kan bijv. met een zakenrelatie afspreken, dat deze, op een bepaalde dag waarvoor de afspraak geldt, code 3 kan gebruiken om hem op te roepen. Hij kan code 4 op die dag bijv. bestemmen voor een te verwachten mededeling, bijv. dat een afspraak is vervallen, waardoor hij niet vroeg behoeft thuis te zijn, enz.

Hieruit blijkt, dat een nummeregids van Simofoon-abonnees geen zin heeft, daar vreemden slechts kunnen oproepen via kantoor of huis. Dit is logisch, omdat vreemden niet kunnen weten of de betrokkene op dat moment op reis of wellicht thuis of op kantoor aanwezig is.

Alle eisen, die aan de Simofoon-ontvanger in het bovenstaande zijn gesteld, zijn in de uitvoering gereali-

seerd. Fig. 4 vertoont het blokschema van de Simofoon alsmede het prinsieschema van een toondetector.

Uit het blokschema is te zien, dat de Simofoon-ontvanger een volwaardige P.M. ontvanger is, waarvan de gevoeligheid en stabiliteit bijzonder groot zijn. De veldsterkte-indicatie wordt afgeleid uit de detector. Indien na het drukken van een toets, een lampje opgloeit, is de veldsterkte ter plaatse voldoende voor een goede ontvangst.

De selectie, en ook het doorgeven van de code, geschiedt met behulp van toondetectoren. De zender zendt 4 laagfrequent tonen na elkaar uit, waarvan er 3 voor de selectie worden gebruikt, terwijl de vierde steeds dezelfde toonhoogte heeft.

Een toondetector bestaat uit een hoogwaardige LC kring, die – indien afgestemd op de ontvangen toon – voldoende spanning op een 2-traps transistorversterker brengt, om – na gelijkrichting – een condensator op te laden. De spanning hierop opent de toegang tot de volgende detector.

Wanneer de 3 detectoren overeenstemmen met het uitgezonden signaal wordt de zgn. 'onderscheidingstoon' (door de zender uitgezonden) ontvangen. Deze bekrachtigt de vierde toondetector, welke de overige 3 nu parallel schakelt en toegang geeft tot de poorten T1, T2 en T3 (zie fig. 5).

Ten behoeve van de code herhaalt nu de zender één of meer van de tevoren voor de selectie uitgezonden tonen. Hierdoor gloeien de lampjes C1, C2 of C3, of een combinatie ervan. Uit het aantal en de plaats der lampjes is het codecijfer op eenvoudige wijze af te lezen.

De bovengenoemde 'onderscheidingstoon' heeft behalve de beschreven functie nog een belangrijke tweede taak. Hij vormt een laagfrequent bescherming van de hoogfrequente draaggolf. In verband met het geringe aantal kanalen dat in de 80 MHz band beschikbaar is, zullen in de toekomst een aantal lokale netten, – waaraan wij op den duur wel zullen gaan denken –, op dezelfde golflengte moeten werken.

Indien bijv. een lokaal net te Haarlem en een in Den Haag op hetzelfde kanaal in dienst genomen worden,

kan een Haagse Simofoon-abonnee in Sassenheim de juiste tooncombinatie voor zijn apparaat ontvangen, echter uitgezonden door de Haarlemse zender, en bestemd voor een Haarlemse abonnee. Door nu de onderscheidingsstonen voor de netten Haarlem en Den Haag verschillend te kiezen, kunnen valse oproepen vermeden worden.

Hetzelfde geldt indien eenzelfde systeem in omringende landen zou worden gebruikt, waarbij onder bepaalde gunstige condities in de ether, signalen uit die landen in Nederlandse ontvangers zouden kunnen worden opgevangen.

Bij de keuze van het toonsysteem spelen de nummercapaciteit en de verkeerscapaciteit een doorslaggevende rol. Het aantal na elkaar te geven tonen moet zo klein mogelijk zijn, daar bovendien toondetectoren kostbaar zijn en gewicht hebben. Het onderstaand lijstje geeft de nummercapaciteit (= aantal abonnees) aan die bereikbaar is bij 4 of 3 uit een groter aantal.

Aantal gebruikte tonen	Aantal toonfrequenties	Aantal abonnees
4	10	7.300
4	12	15.800
4	15	41.000
4	20	130.000
3	20	7.200
3	25	14.500
3	30	25.230

Hierbij is rekening gehouden met het vervallen van een aantal abonneenummers vanwege het feit dat opeenvolgende tonen van gelijke frequentie niet in aanmerking komen. De toondetectie wordt hierdoor eenvoudiger.

Wij hebben het systeem 3 uit 30 tonen gekozen, waarmee de abonneecapaciteit op 25.230 is vastgelegd. Een klein aantal vervalt hiervan, omdat zij niet alle codecijfers toelaten. Zoals later zal blijken, wordt door het toepassen van een trucje deze capaciteit nog verdubbeld, waardoor rondweg 50.000 abonnees op het landelijk net kunnen worden aangesloten. Dit grote getal ziet er dreigend uit voor de verkeerscapaciteit.

Technisch is een minimaal benodigde tijd per oproep van 0,7 sec te verantwoorden. Daar de oproep na ongeveer 15 sec herhaald moet worden, is de benodigde tijd voor een complete abonnee-oproep 1,4 sec. De herhaling beoogt het opvoeren van de bedrijfszekerheid. Indien een auto zich juist tijdens een voor hem bestemde oproep onder een spoorwegviaduct bevindt, zou de oproep verloren gaan, indien een herhaling niet zou plaatsvinden.

Stellen wij nu, dat in het drukste uur 10 % van de oproepen van een etmaal behandeld moeten worden, dan zullen dus $10 \times 3600 : 1,4 = 25.700$ oproepen per etmaal mogelijk zijn. Per abonnee per dag dus 0,5 oproep.

Uit onze waarnemingen in het proefnet komt een dergelijk getal eveneens te voorschijn. Ook in Amerikaanse literatuur wordt gemiddeld 0,5 oproep per abonnee aangegeven.

Wij zien dus, dat ondanks de uiterst korte tijd van een oproep, de verkeerscapaciteit ternauwernood voldoende zal zijn, wanneer de volle nummercapaciteit zou worden berut.

De bovenstaande berekening is gebaseerd op de ver-

onderstelling, dat met één zender geheel Nederland zou kunnen worden bestreken. In werkelijkheid is dit niet het geval (fig. 6).

Wanneer wij op het hoogste punt van de TV-mast te IJsselstein (375 m) de Simofoon-zendantennes projecteren, met een zendvermogen van 10,8 kW ERP, ontstaan veldsterkten, als in de figuren zijn opgetekend. De gevoeligheid van de ontvanger is vastgelegd op 0,5 μ V/m. De cirkel van 10 μ V/m is voor het platteland dus nog bruikbaar. Zeeuws-Vlaanderen kan dus nog worden bestreken, echter niet een gedeelte van Friesland, Groningen, Drenthe, Twente en Limburg. Door het opstellen van een 1,5 kW ERP-zender te Smilde met een antennehoogte van 285 m en een kleine zender te Schimmert (ca. 50 W), wordt het ontbrekende deel van het land ruimschoots voorzien.

Nu zijn wij in een ernstig probleem beland. Hoewel de zenders Smilde en Schimmert gelijktijdig op dezelfde golflengte kunnen werken, omdat zij elkaar niet 'zien', kan dit niet geschieden ten opzichte van IJsselstein. Dit zou met zich meebrengen dat de Simofoon-ontvanger een omschakelingsmogelijkheid moet bezitten, die de gebruiker zou moeten benutten, wanneer hij het werkingsgebied van IJsselstein verlaat, en dat van Smilde binnentreedt. Terwille van onze toekomstige klanten waarvan velen dit ongetwijfeld zullen vergeten te doen, hebben wij dit idee als ontoelaatbaar beschouwd.

De voor de hand liggende oplossing is de volgende: IJsselstein zendt een oproep met een duur van 0,7 sec uit. Daarna wordt de zender uitgeschakeld, de beide hulpzenders gaan nu de ether in en zenden eveneens dezelfde oproep uit. Daarna komt IJsselstein terug met een nieuwe oproep, enz.

De reeds zo schaars toegemeten verkeerscapaciteit wordt hierdoor gehalveerd. Daar ook dit niet toelaatbaar is, moest naar een andere oplossing worden uitgezien.

Deze werd gevonden, door de zenders niet te doen starten en stoppen (wat ook technische bezwaren met zich meebrengt), maar ze beurtelings om te schakelen van een kanaal A naar een kanaal B op een onderlinge afstand van 50 kHz.

Op deze wijze wordt de gehalveerde verkeerscapaciteit weer verdubbeld en ook de nummercapaciteit. Daar wij in de berekening reeds van deze verdubbeling uitgingen, blijft dus de daarin berekende waarde geldig.

Het geheel verloopt nu als in fig. 7 bovenaan is aangeduid.

De Hoofdzender heeft in het A net oproep 1 gegeven, daarna een oproep 3 in het B net, gevolgd door een oproep 2 in het A net. De hulpzenders hebben hetzelfde gedaan met een tijdsverschuiving van 0,7 sec. Na 15 sec wordt dit nog eens herhaald. De ontvangers behoeven dus niet omgeschakeld te worden, maar zijn wel in 2 uitvoeringen aanwezig nl. de A en de B uitvoering. Welke uitvoering aan de abonnee wordt toegewezen is hem onbekend. Indien hij een A type bezit, moet hij zich niet verbazen, zijn eigen nummer op een ander apparaat aan te treffen. Dit is dan een B type.

Ik meen u hiermede voldoende te hebben beschreven, wat de Simofoondienst is en beoogt. De ontvanger is dus een apparaat, dat in samenwerking met het centrale besturingsapparaat (CBS) en de zenders aan een mobiel persoon signaleert, dat hij verzocht wordt de mobilfoon of telefoon te gaan gebruiken.

LOPIK 10,8 KW ERP.OP 375 m
 SMILDE 1,5 KW ERP.OP 285 m
 SCHIMMERT 30 W ERP.OP 40 m

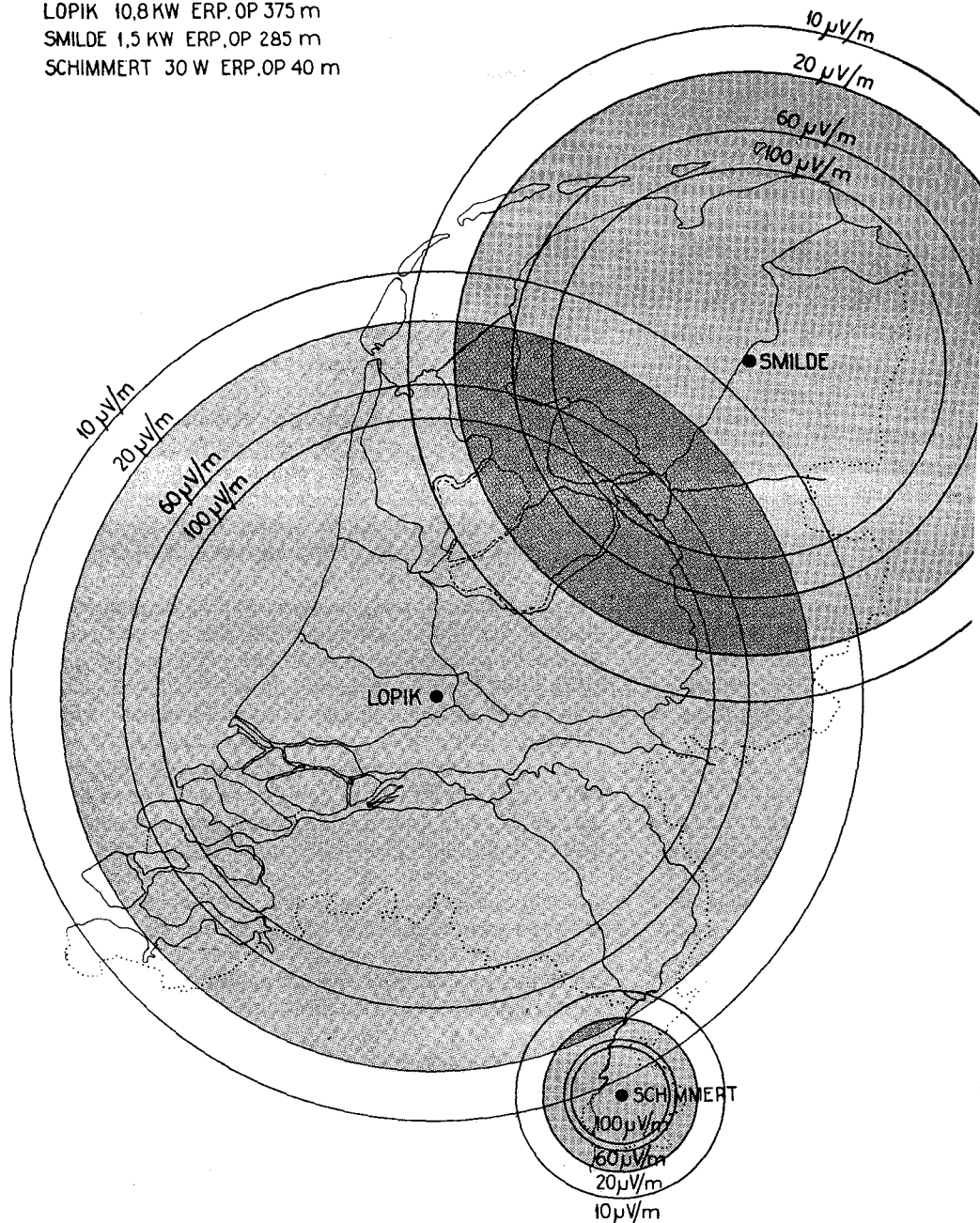


Fig. 6. Zenderplan landelijk simofoonnet.

Onze eerste wankelende schreden op het pad van het experiment waren niet zeer hoopvol. Met behulp van een zender, welke automatisch enige oproepen met code continu herhaalde, bepaalden wij de lijn, waarlangs $2\mu\text{V}$ veldsterkte aanwezig was. De zender was geplaatst op de TV-toren bij Roosendaal. De gezochte lijn bleek de cirkel te zijn met de afstand Roosendaal-Zeist als straal. Door automatische telling bij de ontvanger werd het aantal foute oproepen, de goede oproepen en de missers bepaald.

Missers zijn niet-ontvangen oproepen. Foute oproepen zijn als oproep *wel* tot stand gekomen, maar de ontvanger noteerde een fout code-cijfer.

Bij de eerste serie proeven waren 75 % fout en 17 % werden gemist, terwijl 8 % goed werden opgenomen. Dit

gaf alle redenen de tanden goed op elkaar te zetten. Ontstoring van de auto en vermindering van de stoorgevoeligheid van het apparaat gaven als resultaat 23 % fout, 4 % gemist, 73 % goed. Daarna werd de gevoeligheid van de toondetector, die ten gevolge van de ruis te dicht bij de werkgevoeligheid lag, vóór ontvangst der code-tonen naar de minimum waarde teruggebracht, waardoor de nieuwe stand werd: 3 % fout, 14 % mis, 83 % goed. Tenslotte bereikten wij door stabiliteitsverbetering de getallen $\frac{1}{2}$ % fout, 1,2 % mis en 98,3 % goed. Bij een veldsterkte van $10\mu\text{V}/\text{m}$ werden in het vrije veld bij toepassing van de herhaling de waarden 0 % fout, 0 % mis en 100 % goed verkregen.

Fig. 7 geeft de relatie tussen veldsterkte en storiingskans (missers), indien niet het vrije veld doch steden

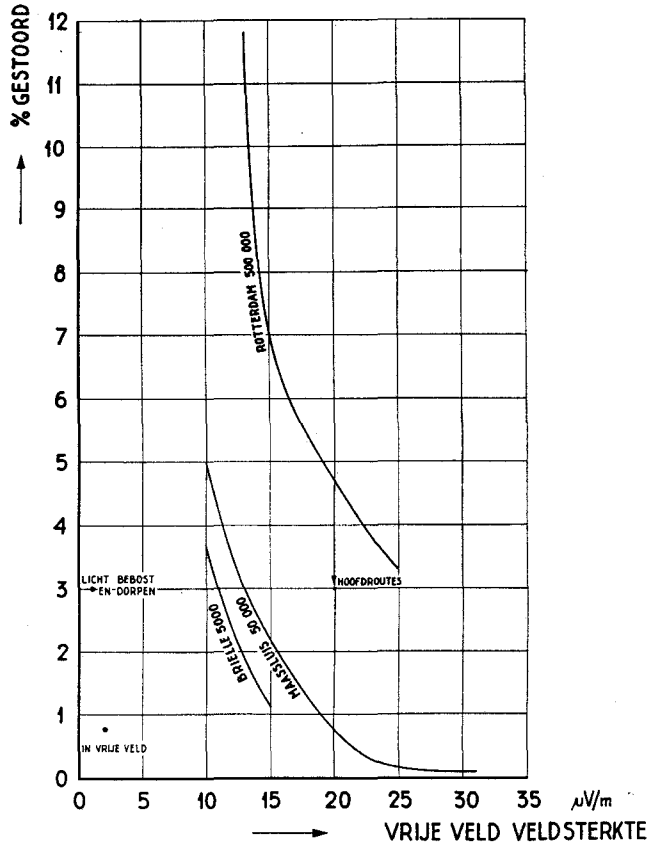
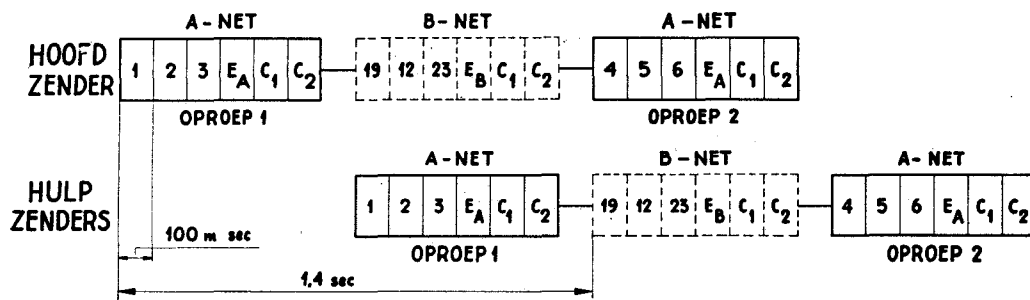


Fig. 7. Volgorde van de oproepen.

van diverse grootte de ontvangstplaatsen zijn. Men ziet hieruit, dat $20 \mu\text{V}/\text{m}$ voor kleinere plaatsen, als Brielle met 5.000 inwoners tot Maassluis met 50.000, een bruikbare veldsterkte is. Voor Rotterdam moet op meer dan $100 \mu\text{V}/\text{m}$ gerekend worden, om in nauwe straten bedrijfszeker te kunnen werken. Uit fig. 6 blijkt, dat de grote steden alle meer dan $200 \mu\text{V}/\text{m}$ ontvangen als vrije veldsterkte. Slechts Enschede, Hengelo en Oldenzaal komen dicht bij het minimaal toelaatbare getal.

Tenslotte een enkel woord over het lijngedeelte in de transmissieweg van oproeper tot opgeroepene. Om vanuit een willekeurig telefoontoestel de Simofoondienst te bereiken dient een fictief district-net-nummer te worden gedraaid. Hiertoe is 065 aangewezen. Daar wij in 4 cijfers achter de 2de kiestoon 50.000 abonnees moeten bergen, moet een gedeelte van het netnummer hierbij helpen. Wij draaien dus niet 0 65 00, doch 0 65 01, 0 65 02 enz., waardoor wij 6 groepen van 9999 stuks kunnen bestrijken. Ook de overgang van de 10-tallige kiesschijf in het 30-

tallige toonsysteem kan hierdoor worden bereikt. In de centrales wordt de betreffende kieslaag bezet gemaakt, waardoor de kiezers, die een 065 getal moeten behandelen automatisch op de overloopbundel naar Amsterdam of Rotterdam schakelen, waar de overdragers voor het CBS van de Simofoondienst zijn opgesteld. (fig. 8)

Een elektronisch systeem met geheugen, registers en code-omzeters, werkend volgens het scanning-principe behandelt nu de ontvangen oproepen. Ze worden ingeschreven in een centraal register, en worden onderzocht op bestaanbaarheid. Bestaat het Simofoonnummer niet, dan wordt informatietoon aan de abonnee gegeven. Indien wel, dat ontvangt de telefoonabonnee de spreekmachine mededeling dat zijn oproep is geaccepteerd. Hij kan dan de telefoon neerleggen. Het zend- en herhaalregister zorgen voor de juiste modulatie op de zenders. De hulpzenders ontvangen de stuurtonen over draaggolf muziekverbindingen.

Bij vele gelijktijdige aanvragen wordt door middel van een wachtschakeling de volgorde van opname van de oproep in het register bepaald. Hierdoor wordt het 'bezet' signaal bij oproepen van de Simofoondienst praktisch geheel vermeden; het blijft beperkt tot gevallen van storing in het systeem.

In alle opzichten is aan mogelijke storingkansen aandacht besteed. Alle zenders zijn in tweevoud aanwezig. Ze werken op half vermogen, ieder op een eigen antenne. Bij storing van een zender of zijn antenne wordt automatisch het vermogen van de overblijvende helft verdubbeld, zodat de dienst ongestoord blijft verlopen.

Ondanks het feit, dat de dienst pas in de tweede helft van 1963 officieel zal worden geopend, is bij het Nederlandse publiek en het bedrijfsleven reeds nu een grote belangstelling geconstateerd. Vele bestellingen zijn reeds geplaatst; afkomstig uit de meest uiteenlopende groepen. Het valt buiten het bestek van dit artikel hier iets naders over mede te delen. Eén uitzondering zou ik willen maken: de toepassing als alarmsysteem.

Voor het oproepen van reddingsploegen, brandweerlieden, enz. wordt veelal gebruik gemaakt van een kabelnet, dat de woonhuizen van de betrokkenen verbindt, en bij alarm een wekker doet overgaan. Indien de directe terugspreek-mogelijkheid niet wordt vereist, kan de Simofoon een aantal voordelen bieden, namelijk:

- 1e. De leden van de ploeg behoeven niet aan huis gebonden te zijn; het wachthouden verhindert niet dat men bijv. op visite gaat of anderszins buitenshuis vertoef. De betaling kan dus minder zijn.
- 2e. Bij wisseling van wachtbeurt verhuist de Simofoon naar de op dat tijdstip in dienst komende man. Hierdoor worden veel kosten gespaard.

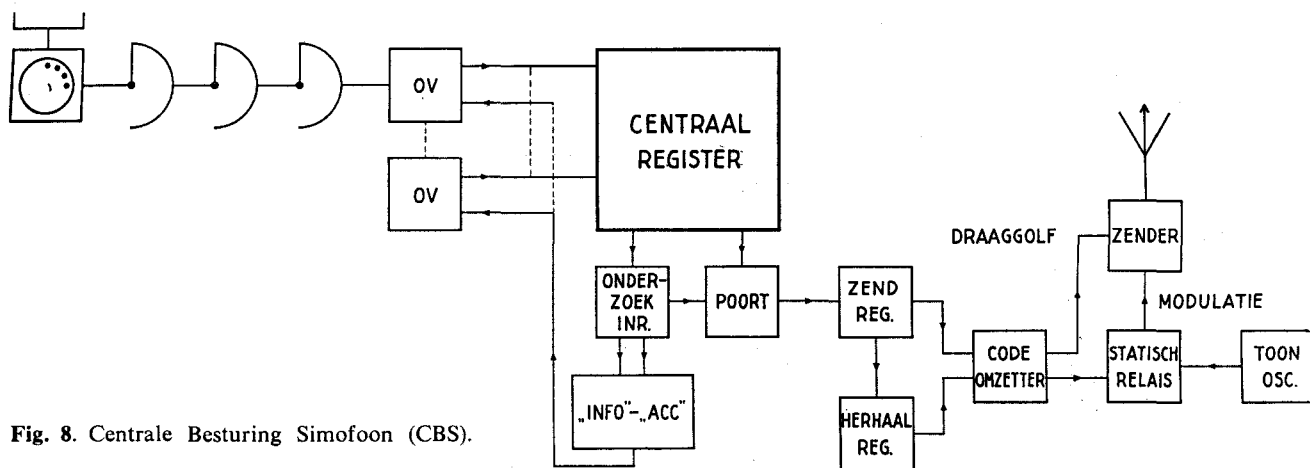


Fig. 8. Centrale Besturing Simofone (CBS).

- 3e. Verhuizingen brengen geen kosten mee. Dit in tegenstelling tot een kabelsysteem, waarbij de kosten aanzienlijk kunnen zijn.
- 4e. Verhuizingen veroorzaken geen tijdverlies. De betrokkene blijft ononderbroken bereikbaar. In een kabelnet kunnen een aantal dagen met kabel leggen en lassen gemoeid zijn.
- 5e. De code-mogelijkheid kan gebruikt worden om informatie te geven. Bijv. waar men zich moet melden en de omvang van de te bestrijden ramp.
- 6e. Alarm kan gelijktijdig *overal* in Nederland gegeven worden. Indien gewenst, kan bijv. gealarmeerd worden op de terreinen van de aardoliewinning in Drenthe, terwijl gelijktijdig de hierbij betrokken personen in Den Haag hetzelfde alarm ontvangen.

Bij toepassing van de Simofone-ontvanger als alarmtoestel wordt gebruik gemaakt van het toebehoren dat

door de PTT dienst op verzoek geleverd wordt.

De ontvanger kan nl. worden uitgerust met een uitneembaar chassis, waarop de droge batterijen kunnen worden aangebracht (uitvoering I).

Dit chassis kan vervangen worden door een chassis, waarop een droge gelijkrichter is gemonteerd (uitvoering II). Naast de gelijkrichter is plaats voor het aanbrengen van de helft der droge batterijen, die bij uitvoering I worden gebruikt.

Ook kan het chassis een gelijkrichter bevatten, benevens 6 relais (uitvoering III). In dit geval kan de Simofone-ontvanger dienst doen als afstand-schakelapparaat of als alarmapparaat.

Uitvoering III kan zodanig geschakeld worden dat een beveiliging tegen vergissingen van telefoonabonnees, die een Simofoneabonnee willen oproepen wordt verkregen. Stel, dat een alarmstelsel bestaat uit een aantal ontvangers die alle hetzelfde nummer bijv. 1234 hebben. Als alarm gegeven moet worden, draait men dus dit nummer met bijv. code 1.

Indien een telefoonabonnee 12 35 wil oproepen, – eveneens met code 1 –, doch zich vergist en 12 34 draait, zou alarm ontstaan.

De beveiliging hiertegen bestaat in het omschakelen van de alarmontvangers uitvoering III, zódanig dat bij *juiste* oproep, dus 12 34 code 1, het apparaat niet reageert, doch zich gedurende enige minuten ontvangbereid maakt voor een oproep 12 34 code 5. Men kiest nu opnieuw met code 5, en eerst nu spreekt het alarm aan. Daar een telefoonabonnee binnen enkele minuten, nooit 2 maal dezelfde abonnee zal oproepen, is de beveiliging hierdoor bereikt.

Tegen sabotage helpt deze beveiliging niet. Hiertegen kan gewaakt worden door het op te roepen nummer geheim te houden. Ter bespoediging kan men een automatische impulszender gebruiken, die de gehele oproep verricht na het indrukken van een alarmknop.

Mocht het nummer eventueel toch naar buiten bekend zijn geworden, dan kan, evenals bij het letterslot van een brandkast, de cijfercombinatie gewijzigd worden, waarbij het bedrijf dat het systeem heeft gehuurd dan zelf dient te zorgen dat de nieuwe combinatie geheim blijft.

Dit dubbel kiezen geeft nog een extra mogelijkheid: door een relaiskast met 30 relais bij te bouwen kunnen 30 codes onderscheiden worden. Zelfs zonder deze kast kan men, indien men tijdens de oproep de lampjes uitleest, hetzelfde bereiken.

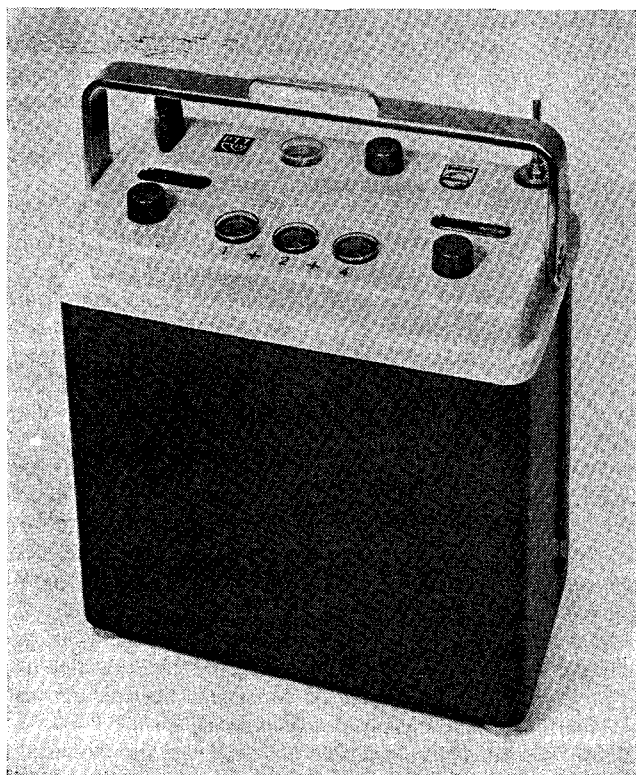


Fig. 9. De simofoneontvanger voor normaal gebruik.

Fig. 9 geeft een afbeelding van de Simofoon-ontvanger voor normaal gebruik. Links-achter een schakelaar met 3 standen: Uit - tussenstand - In. In de tussenstand branden de 4 gloeilampjes, waardoor men kan controleren of alle gloeidraden en de droge batterij in orde zijn. Rechts-achter een druktoets waarmede men het lampje links doet oplichten, indien de veldsterkte voldoende is voor bedrijfszekere ontvangst. Rechts-achter de inschuifbare antenne. Links-vóór de dooftoets. Deze toets dooft de 3 code lampjes, die vóór in het midden zichtbaar zijn. Door optellen van de cijfers onder de lampjes die oplichten, vindt men het code-getal. De knop rechts-vóór is een papierklem, waaronder men briefjes kan bevestigen, waarop de code afspraken zijn vastgelegd. Men heeft ze dan onmiddellijk bij de hand indien een ongebruikelijke code binnen komt.

De PTT zal de Simofoon-ontvangers tegen een maand-vergoeding verhuren aan de gebruikers. Deze zijn verant-

woordelijk voor het in goede staat houden ervan, en het vernieuwen van de droge batterijen.

Indien een apparaat defect raakt, wordt een ander verstrekt met een ander oproepnummer. Deze maatregel voorkomt dat veel werk bij de uitgifte van dit apparaat zou moeten gebeuren, ter verkrijging van het nummer dat door het defect geraakte apparaat werd gevoerd. Voor de gebruiker is dit geen overwegend nadeel, immers zijn nummer is slechts aan enkelen bekend, die bovendien in zijn onmiddellijke omgeving te vinden zijn (huis, kantoor).

Ondanks het feit, dat erkend moet worden dat de Simofoon-dienst een zekere vrijheidsberoving betekent voor de gebruikers (behalve in de alarmsystemen, waar deze vrijheid juist groter wordt!), hoop ik van ganser harte dat dit artikel moge bijdragen tot de toekomstige bloei van deze nieuwe telg in het PTT geslacht.