

# PHILIPS SERVICE MAANDBLAD



SPECIAAL VOOR ERKENDE RADIO SERVICE-HANDELAREN

AUTEURSRECHT VOORBEHOUDEN • GEGEVENS ZONDER OCTROOIGARANTIE • UITGAVE: PHILIPS NEDERLAND N.V.

## HET FREQUENTIEMODULATIEGEDEELTE VAN MODERNE OMROEPONTVANGERS I

### I. SCHAKELINGEN EN MECHANISCHE UITVOERING

### II. DE INGEBOUWDE FM-ANTENNE

Veelal wordt aangenomen dat het snel veld winnen van de omroep met frequentiemodulatie (FM-omroep) te danken is aan het feit dat bij deze modulatiemethode het audiospectrum zich uitstrekt tot ca. 15 000 Hz, dus veel verder dan dat van de meeste omroepzenders die met amplitudemodulatie (AM) werken. Dit is tot op zekere hoogte waar indien men FM-omroep vergelijkt met AM-omroep op lange of middengolven, waar het grote aantal zenders veelal heeft genoopt tot een drastische beperking van de bandbreedte en daarmee van het audiospectrum. Opgemerkt zij dat sommige AM-zenders, ten behoeve van hen die deze zenders storingsvrij kunnen ontvangen, toch vrij veel hoge tonen uitzenden (tot 10 000 of zelfs 12 000 Hz). Met het oog hierop zijn er ontvangtoestellen in de handel waarvan de bandbreedte dienovereenkomstig groot kan worden gemaakt („lokale ontvangst”). De beperking bij AM-omroep zou echter kunnen vervallen indien men de draaggolflengte van een AM-zender koos in het gebied van de metergolven (zoals men ook heeft gedaan voor het geluidskanaal van de televisie in Engeland, Frankrijk en België); een verschil in geluidskwaliteit tussen AM- en FM-ontvangst behoeft er dan niet meer te zijn.

Dat men niettemin voor een omroepsysteem met zeer goede geluidskwaliteit in de regel toch de voorkeur geeft aan FM, heeft in hoofdzaak de twee volgende redenen:

- 1) Bij FM is de informatie besloten in de frequentievariëaties van de draaggolf. In principe kunnen alle storingen die amplitudevariëaties veroorzaken, worden afgesneden en zijn dus alleen storingen die de genoemde frequentievariëaties aantasten, na deductie in staat aanleiding te geven tot hoorbare storing.

Dit resulteert in een verhouding van signaal tot storing die, mits de frequentievariëatie groot genoeg is, veel gunstiger is dan bij AM.

- 2) Het tweede voordeel van FM heeft betrekking op de zender. Bij FM is het uitgezonden vermogen constant, onafhankelijk van de modulatie, terwijl een AM-zender een zodanige reserve moet hebben dat tijdens sterke modulatiepieken tot  $4 \times$  het normale vermogen kan worden geleverd, zij het slechts gedurende korte tijd.

Om bij FM de bovengenoemde gunstige verhouding van signaal tot storing te verkrijgen, moet men, zoals Armstrong in 1936 heeft aangetoond, de maximale frequentievariëatie (de „frequentiezwaai”) veel groter maken dan de hoogste audiofrequentie die men nog wil overbrengen, i.e. 15 000 Hz. Voor de omroep is bij internationale overeenkomst als grootste frequentiezwaai 75 kHz toegestaan. Bij deze zwaaï is een bandbreedte van op zijn minst 160 kHz nodig, zodat men voor FM is aangewezen op het gebied van de zeer korte golven. Van de internationaal voor FM-omroep beschikbaar gestelde frequentiegebieden wordt in Europa dat van 87,5 tot 100 MHz gebruikt.

Wil men bij FM ten volle het voordeel van het uitgebreide audiospectrum genieten, dan moet, zoals vanzelf spreekt, het audiofrequentiegedeelte van het toestel, inclusief de luidspreker, frequenties tot 15 000 Hz goed weergeven. Dit is trouwens niet alleen wenselijk voor FM-ontvangst, maar ook voor „lokale ontvangst” van de AM-zenders en voor de weergave van grammofoonplaten. De vraagstukken die betrekking hebben op het laagfrequentiegedeelte van het toestel, blijven in dit artikel onbesproken. Wel zullen worden behandeld:

- I) de eisen die men aan een moderne FM-ontvanger moet stellen en de wijze waarop aan die eisen kan worden voldaan, alsmede enige kwesties die zich voordoen bij het samenbouwen van een AM- en een FM-gedeelte in één toestel, en
- II) de in het toestel aangebrachte antenne voor FM-ontvangst.

# I. SCHAKELINGEN EN MECHANISCHE UITVOERING

## Eisen die men aan een FM-ontvanger stelt

Behalve op het laagfrequentiegedeelte, komt het bij een moderne FM-ontvanger voornamelijk aan op de volgende punten: de gevoeligheid, de signaal-ruisverhouding, de signaal-storingsverhouding, de selectiviteit en de straling. Wij zullen deze punten nu achtereenvolgens behandelen.

### Gevoeligheid

Het ingangssignaal van de laagfrequentieversterker moet — zelfs bij ontvangst van betrekkelijk ver verwijderde zenders — zo sterk zijn dat de sterkteregelaar nimmer in zijn maximumstand behoeft te staan; was dit wel nodig, dan zou namelijk bij overschakeling op een AM-zender, waarvan in het algemeen de veldsterkte veel groter is, het geluid meestal veel te hard en sterk vervormd worden.

### Signaal-ruisverhouding

De ontvangstkwaliteit wordt goeddeels bepaald door de signaal-ruisverhouding aan de uitgang van het toestel. Om deze zo groot mogelijk te maken, dient men te streven naar:

- 1) een zo groot mogelijke verhouding van hoogfrequent (HF) signaal tot ruis aan de ingang van het toestel;
- 2) een zo groot mogelijke HF-versterking, ten einde de ruis van de mengbuis en de middenfrequentie-(MF) buizen relatief klein te houden;
- 3) een zodanige MF-versterking dat het signaal aan het stuurrooster van de laatste MF-buis groot genoeg is om te kunnen worden onderworpen aan begrenzing en daardoor grotendeels te worden ontdaan van ruis, die er als amplitudemodulatie in aanwezig is;
- 4) verdere begrenzing van het signaal in de detector.

Het onder 3) gezegde leidt tot het gebruik van drie trappen MF-versterking. In combinatie met de grote HF-versterking maakt dit de totale versterking zo groot dat de normale gevoeligheidsaanduiding geen zin meer heeft. Bij AM-ontvangers is men gewoon, als maat voor de gevoeligheid te nemen de antenne-EMK, die bij een bepaalde modulatie diepte een laagfrequentie-uitgangsvermogen van 50 mW levert. Bij een FM-ontvanger zou men zo een gevoeligheid van bijvoorbeeld  $0,4 \mu V$  vinden, maar bij een zo geringe EMK zou de ruis sterk overheersen. Daarom onderscheidt men, naar gelang van de sterkte van het antennesignaal, drie gevallen wat betreft de signaal-ruisverhouding en verlangt men bij ieder daarvan dat de antenne-EMK een bepaalde waarde niet te boven behoeft te gaan om deze signaal-ruisverhouding te leveren. Tegenwoordig voldoet een FM-ontvanger aan het volgende:

| Signaal-<br>ruis-<br>verhouding<br>dB | Antenne-<br>EMK<br>$\mu V$ | Ontvangstkwaliteit                                                                      |
|---------------------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| 8-10                                  | 2                          | Met deze geringe kwaliteit neemt men genoegen bij ontvangst van extreem zwakke zenders. |
| 26                                    | 4                          | Kwaliteit bij definitie „goed”.                                                         |
| 40-60                                 | 20                         | Kwaliteit maximaal.                                                                     |

## Signaal-storingsverhouding

FM-ontvangst kan worden gestoord door:

- 1) zenders die met dezelfde centrale frequentie werken als de zender die men wil ontvangen;
- 2) zenders waarvan de centrale frequentie te weinig verschilt van die welke men wil ontvangen;
- 3) ontvangst langs wegen van verschillende lengte, zoals vooral in bergachtige streken vaak voorkomt;
- 4) vonken van collector- en verbrandingsmotoren (zelfs bij een zo goed mogelijk ontstoorde motor kan, op een afstand van 10 m, de veldsterkte van de storing nog wel  $500 \mu V/m$  bedragen).

Tegen storingen van dit laatste type heeft men bij FM wederom in begrenzing een middel om ze doeltreffend tegen te gaan. In het algemeen verlangt men een verhouding signaal-storing van tenminste 30 dB (bij een modulatie met een frequentiezwaai van 15 kHz). Dit voert, evenals bij de ruisbestrijding tot het gebruik van drie MF-trappen.

### Selectiviteit

De centrale frequenties van de Europese FM-zenders liggen in de regel 300kHz uit elkaar. De selectiviteit moet hierbij tenminste 200 zijn (d.w.z. een spanning van 300kHz buiten afstemming moet 200 maal zo zwak worden doorgegeven als een spanning in afstemming).

Deze selectiviteit is praktisch slechts te verkrijgen met drie of meer trappen MF-versterking.

### Straling

Om storing van naburige FM- en televisie-ontvangers te voorkomen, moet men verlangen dat de oscillator van een FM-ontvanger slechts zeer weinig straalt, zowel op de grondfrequentie als op de dubbele frequentie (die in een voor televisie gereserveerd frequentiegebied valt). In Duitsland gelden zeer strenge eisen ten aanzien van de straling in de frequentiegebieden  $(87,5-100) + 10,7 \sim 98-111$  MHz (10,7 MHz is de middenfrequentie) en 196-222MHz.

## ELEKTRISCHE UITVOERING

In hetgeen nu volgt, zal worden nagegaan hoe aan de opgesomde eisen in Philips ontvangers is voldaan.

### De hoogfrequentieversterker

De ingang van het HF-gedeelte is aangepast bij een antenneweerstand van 280 ohm; ook de golfweerstand van de kabel die de (buiten)antenne met het toestel verbindt, heeft deze waarde. Theoretisch zou hier de ruisfactor 2 moeten zijn; door verschillende oorzaken vindt men in de praktijk een waarde van ongeveer 3,5. Ook in de massafabricage kan deze waarde goed gehandhaafd worden.

Om de ruisbijdrage van de buizen zo klein mogelijk te houden, gebruikt men in het HF-gedeelte triodes, omdat deze, in tegenstelling met pentodes, vrij zijn van verdelingsruis. Veel gebruikt wordt de dubbele triode ECC 85, waarvan de ene helft dienst doet als HF-versterker en de andere helft als oscillator-mengbuis.



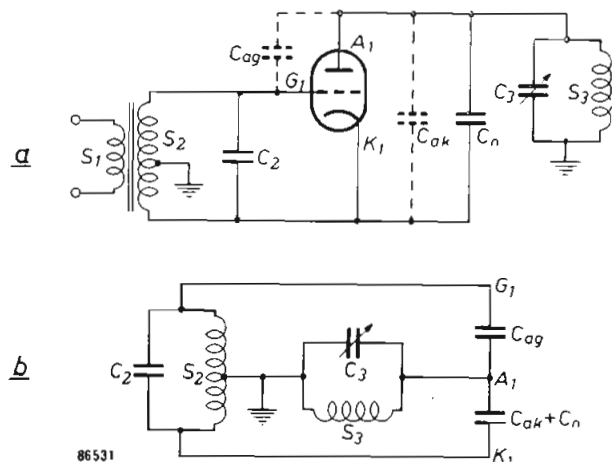


Fig. 1. a) Schema van de HF-versterker in tussenbasis-schakeling, b) vervangingsschema,  $S_1$  primaire spoel,  $S_2$ - $C_2$  secundaire kring, vast afgestemd op het midden van het frequentiegebied (94 MHz),  $A_1$  anode,  $G_1$  rooster en  $K_1$  katode van één helft der dubbele triode ECC 85,  $S_3$ - $C_3$  uitgangskring,  $C_{ag}$  rooster-anodecapaciteit,  $C_{ak}$  anode-katodecapaciteit,  $C_n$  neutrode-capaciteit. De voedingsbronnen zijn niet getekend.

Een nadeel van triodes is echter dat de rooster-anodecapaciteit  $C_{ag}$  vrij groot is. Bij gebruik van de katodebasis-schakeling zou men, om te sterke terugwerking van de uitgangskring op de ingangskring via  $C_{ag}$  te voorkomen, moeten neutrodyniseren, maar dit is wegens het vrij grote frequentiegebied

(87,5-100 MHz) niet eenvoudig. In de roosterbasis-schakeling is neutrodyniseren geen probleem; men heeft dan te doen met de anode-katodecapaciteit  $C_{ak}$ , die veel kleiner is dan  $C_{ag}$  en bovendien ook nog minder invloed heeft doordat de ingangsimpedantie van de buis in deze schakeling zeer laag is, namelijk kleiner dan  $1/S$ , als  $S$  de steilheid is; bij de ECC 85, met  $S = 5$  tot 6 mA/V, is de ingangsimpedantie in roosterbasis-schakeling ca. 150 ohm. Deze schakeling heeft echter het nadeel van geringe versterking (verhouding van anodewisselspanning tot antenne-EMK).

Een gunstig compromis is gevonden in de „tussenbasis-schakeling”, (fig. 1a) die een middenweg tussen de katode- en de roosterbasis-schakeling vormt.

Als gemeenschappelijk punt van de ingangs- en de uitgangsketen fungeert in de tussenbasis-schakeling noch de katode noch het rooster, maar een tussengelegen punt, bij voorbeeld een aftakking op de spoel  $S_2$ . Verplaatsing van de aftakking omlaag in deze figuur doet de schakeling naderen tot de katodebasis-schakeling, verplaatsing omhoog tot de roosterbasis-schakeling. Door de plaats van de aftakking juist te kiezen, kan men ervoor zorgen dat de versterking nog groot genoeg is om met één buis te kunnen volstaan en dat de ingangsimpedantie van de buis aanzienlijk hoger is dan  $1/S$  (en de demping op de ingangskring dus klein), terwijl toch het neutrodyniseren niet zeer kritisch is. De voorwaarde tot neutrodynisatie bij een eenmaal gekozen aftakking is, zoals men uit fig. 1b kan aflezen, dat er een bepaalde verhouding bestaat tussen de rooster-

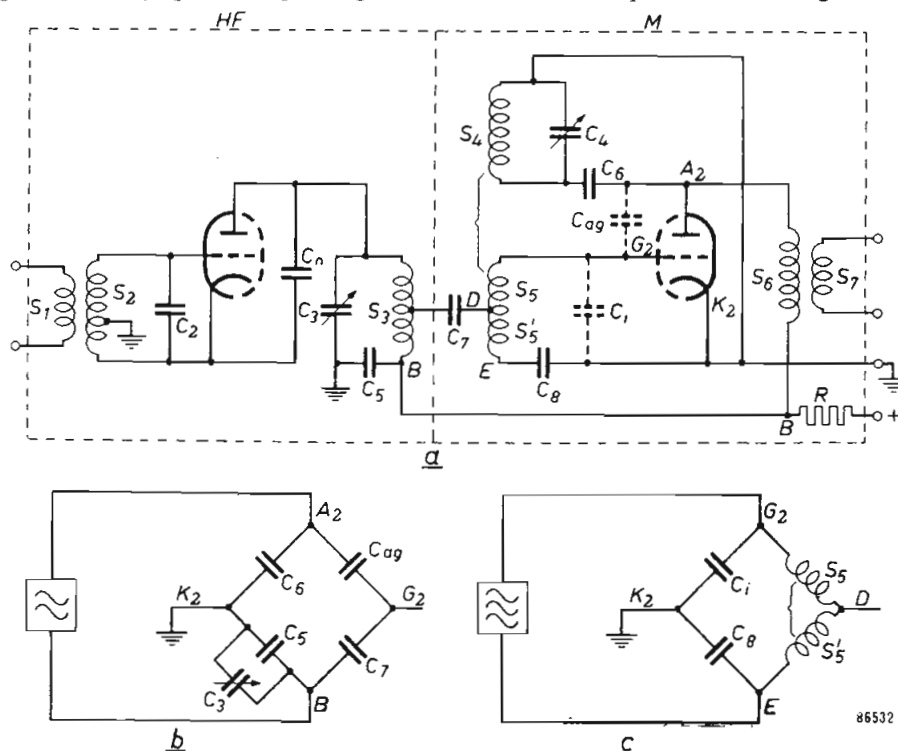


Fig. 2. a) HF hoogfrequentieversterker en M mentrap, enigszins vereenvoudigd. Voor  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $C_2$ ,  $C_3$  en  $C_n$ , zie fig. 1.  $A_2$ - $G_2$ - $K_2$  elektrodes van de andere helft der dubbele triode ECC 85,  $S_4$ - $C_4$  oscillatorkring,  $S_5$  +  $S_5'$  terugkoppelspoel,  $S_6$ - $C_6$  primaire kring van het eerste MF-bandfilter,  $S_7$  koppelspoel,  $C_i$  ingangscapaciteit. b) Brugschakeling, die in het schema a) aanwezig is en bij juist gekozen  $C_5$  zorgt voor vermindering van de demping van het bandfilter. c) Brugschakeling, eveneens in a) aanwezig, die bij de juiste waarde van  $C_s$  ervoor zorgt dat aan het punt D geen spanning met de oscillatorfrequentie optreedt, en er dus ook geen straling is.

anodecapaciteit en de totale anode-katodecapaciteit. In ons geval is aan deze verhouding de juiste waarde gegeven door aan de aanwezige parasitaire capaciteit  $C_{ak}$  een bepaalde neutrodyne-capaciteit  $C_n$  toe te voegen. Nadat de gunstige waarden eenmaal waren uitgezocht, bleek men in de massafabricage te kunnen werken met een vaste aftakking en van een vaste neutrodyne-condensator; bijstelling is dus niet nodig.

#### De mengtrap

De HF-versterktrap wordt gevolgd door een mengtrap, die tevens oscilleert. Als middenfrequentie is, zoals gezegd, 10,7 MHz gekozen. Bij de mengbuis komt het aan op een zo gering mogelijke ruisbijdrage en op een zo groot mogelijke conversiesteilheid. Aan beide eisen voldoet de triode het best; vermeld werd al dat veelal een ECC 85 wordt gebruikt. Mede dank zij de grote HF-versterking van de voorafgaande trap is de ruisbijdrage van de mengbuis verwaarloosbaar klein.

Daar een triode maar één rooster heeft, is men voor het mengen aangewezen op een zg. additieve mengschakeling d.i. een schakeling waarin de twee te mengen signalen op hetzelfde rooster werken.

Het prinsipeschema van de HF- en de mengtrap vindt men in fig. 2a. Twee bijzonderheden ervan willen wij hier bespreken; de eerste betreft de demping van het eerste MF-bandfilter, de tweede de straling.

De inwendige weerstand van de mengbuis bedraagt, statisch gemeten, slechts ca. 20 000 ohm, hetgeen al een vrij sterke demping op het bandfilter zou betekenen, dus een geringe versterking. Bovendien komt via de rooster-anodecapaciteit een zodanige MF-spanning op het rooster dat de inwendige weerstand schijnbaar nog veel lager wordt, namelijk ca. 5000 ohm. De in fig. 2b afgebeelde brugschakeling echter zorgt ervoor dat op het rooster een andere FM-spanning optreedt, en wel een zodanige dat deze schijnbaar de inwendige weerstand juist verhoogt, tot een waarde waarbij de demping

klein genoeg is. De brug bestaat uit vier capaciteiten (als we in aanmerking nemen dat de spoelen  $S_3$ ,  $S_4$  en  $S_5$  voor MF-stromen mogen worden beschouwd als kortsluitingen). Van deze vier capaciteiten is  $C_{ag}$  gegeven door de buis, en  $C_6$  en  $C_7$  liggen om bepaalde redenen ook min of meer vast, praktisch voorkomende waarden zijn bij voorbeeld:  $C_{ag} = 2$  pF,  $C_6 = 20$  pF en  $C_7 = 200$  pF. Hierbij zou de brug dus in evenwicht zijn als  $C_5 + C_3 = 2000$  pF was. Door voor  $C_5 + C_3$  een andere waarde te kiezen, kunnen wij aan de diagonaal  $K_2-C_2$  een bepaalde MF-spanning laten optreden; met  $C_5 \approx 900$  pF heeft deze spanning de juiste grootte en het juiste teken. De capaciteit  $C_3$  van de afstemcondensator is regelbaar van 2,5 tot 12,5 pF; dit is ten opzichte van  $C_5$  zo klein dat over het gehele afstemmingsgebied de gewenste toestand gehandhaafd blijft.

Voor het tegengaan van straling is in het schema fig. 2a een tweede brugschakeling aangebracht. Deze is afgebeeld in fig. 2c en wordt gevormd door de twee delen van de terugkoppelspoel  $S_5 + S_5'$ , de ingangscapaciteit  $C_i$  van de oscillatorbuis en de condensator  $C_8$ . Met  $C_8$  is de brug in evenwicht gebracht, zodat de diagonaal  $K_2-D$  vrij blijft van oscillatorspanning en deze spanning dus niet via  $D$  en de HF-versterker de antenne kan bereiken. In de brug komen zelfinducties, wederzijdse inductie en capaciteiten zodanig voor dat het brugevenwicht theoretisch onafhankelijk van de frequentie is. Parasitaire zelfinducties maken weliswaar dat dit in de praktijk niet volkomen het geval is, maar in het gebied waarin de oscillatorfrequentie varieert, blijft het evenwicht toch in voldoende mate bestaan.

Op deze wijze en met zeer korte bedrading uitgevoerd, kan de schakeling van fig. 2a een totale versterking (wisselspanning op het stuurrooster van de eerste MF-buis in verhouding tot de antenne-EMK) leveren van  $200 \times$ . Het uiterlijk en het inwendige van zulk een HF-blok is te zien in fig. 3.

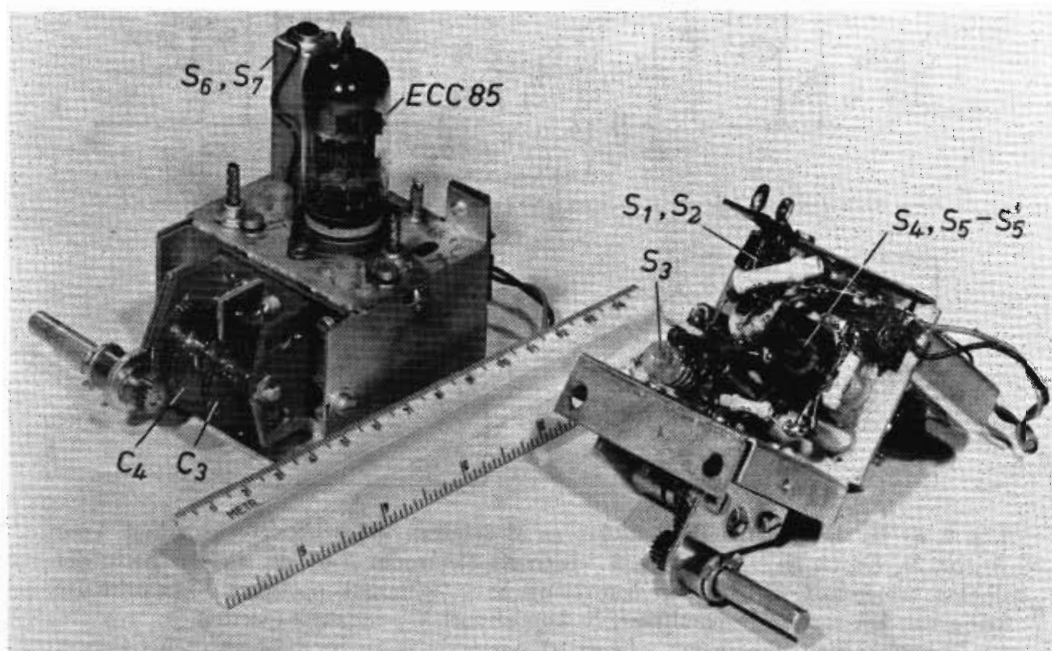


Fig. 3. Een uitvoeringsvorm van de schakeling van fig. 2a, uitwendig en inwendig. Betekenis van de letters als in fig. 2.



# INHOUDSOPGAVE

1 mei 1955 t/m 30 april 1956

## TELEVISIE

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Televisie service-werkplaats te Amsterdam . . .                | 3  |
| Service-werkplaats voor televisie-apparaten te Amsterdam . . . | 12 |

## RADIO

|                                                                |                      |
|----------------------------------------------------------------|----------------------|
| Afstemming van radio-apparaten met regelbare bandbreedte . . . | 4                    |
| Antenne voor het radiotoestel . . .                            | 1, 2                 |
| Interfooneenheid AF 7800. Inbouw van de — . . .                | 2                    |
| Kwaliteitsweergave 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12                |                      |
| Luidspreker. De keuze van de — . . .                           | 12                   |
| Middenfrequentie bandfilter A3 126 84 . . .                    | 2                    |
| Netschakelaar . . .                                            | 1                    |
| Potentiometers. Montagewenk . . .                              | 2, 5                 |
| Service-documentaties . . .                                    | 3, 4, 6, 7, 8, 9, 11 |
| Service-werkplaats te Groningen . . .                          | 12                   |
| „U” apparaten. Defect geraken van de zekering in — . . .       | 6                    |

## AUTORADIO

|                                                       |   |
|-------------------------------------------------------|---|
| Antenne. Inbouw — in Amerikaanse Ford . . .           | 4 |
| Antenne. Inbouw — in Opel Record met verwarming . . . | 7 |
| Antenne. Montage zij — bij de Volkswagen . . .        | 8 |
| Antennes. Nieuws over — . . .                         | 1 |
| Luidsprekers. Nieuwe — met grote gevoeligheid .       | 8 |
| Panelen AF 7637 en AF 7638. Nieuwe montage —          | 7 |
| Paneel. Nieuw montage — voor inbouw autoradio         | 8 |
| Schaar voor inbouw . . .                              | 3 |
| Service-documentaties . . .                           | 1 |
| Suppressorweerstand. Ingebouwde — . . .               | 8 |
| Wielstoringen. Opheffing — bij de Volkswagen .        | 6 |

## GRAMMOFOONS

|                                                    |        |
|----------------------------------------------------|--------|
| Demonstratieplaten. Aanbevolen — . . .             | 5      |
| Kristalelementen en saffieren. Overzicht . . .     | 10, 11 |
| Opnemersnoer van platenspelers en platenwisselaars | 3      |

## MEET-APPARATEN

|                                                           |   |
|-----------------------------------------------------------|---|
| Ponsgegevens. Aanvulling — voor het Cartomatic-boek . . . | 4 |
| Ponsgegevens. Aanvulling — voor de GM 7633 . .            | 6 |
| U M A 11. Het universele meetapparaat — . . .             | 4 |

## STANDAARD SERVICE-ONDERDELEN

|                                                                 |       |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Antenne- en oscillatorspoelen.                                  |       |
| Standaard service — . . .                                       | 8, 12 |
| Oscillator-spoelen. Standaard service — . . .                   | 2     |
| „PhiliShave”. Assortiment — service-onderdelen .                | 9     |
| Bestellingen van service-onderdelen . . .                       | 11    |
| Schakelaaronderdelen. Inhoudsoverzicht over assortiment — . . . | 1     |
| Standaard service-onderdelen. De nieuwe assortimenten — . . .   | 1     |
| Standaard service-onderdelen. Nieuws over — . .                 | 5     |

## TRILLERS EN TRILLEROMVORMERS

|                              |      |
|------------------------------|------|
| Defecten opsporen in — . . . | 3, 4 |
|------------------------------|------|

## DIVERSEN

|                                         |         |
|-----------------------------------------|---------|
| Boekbespreking . . .                    | 6, 7, 9 |
| Errata . . .                            | 2, 3    |
| Huisbezoeken. Service-tips voor — . . . | 6       |
| Reclame-cartons Dr. Service . . .       | 3       |

# SERVICE-MEDEDELINGEN

|                 |                                                                                  |    |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| BX 236 B        | Microfonie . . .                                                                 | 11 |
| BX 253 U        | Brom bij het gebruik van een platenspeler . . .                                  | 8  |
| BX 253 U        | Frequentie-drift op MG en KG . . .                                               | 10 |
| BX 253 U        | Wijziging Service-documentatie . . .                                             | 9  |
| BX 253 U        | Wijziging codenummers . . .                                                      | 7  |
| BX 253 U        | Zekering. Instabiliteit. C1 - C2 . . .                                           | 6  |
| BX 332 A        | Aanvulling Service-documentatie . . .                                            | 4  |
| BX 335 U        | Luidsprekertransformator . . .                                                   | 2  |
| NX 344 V        | Aanvulling onderdelenlijst. Afstemming. AF7703 . . .                             | 1  |
| HX 347 A        | Aanlopen van de draaitafel . . .                                                 | 8  |
| HX 347 A        | Breuk van het deksel . . .                                                       | 10 |
| HX 347 A        | Codenummer p.u.-arm . . .                                                        | 9  |
| HX 348 A        | Aanlopen van de draaitafel . . .                                                 | 8  |
| HX 348 A        | Breuk van het deksel . . .                                                       | 10 |
| HX 348 A        | Codenummer p.u.-arm . . .                                                        | 9  |
| HX 348 A        | Onstabiliteit . . .                                                              | 7  |
| BX 439 B        | Extra achterwand . . .                                                           | 8  |
| BX 439 B        | Microfonie. Achterwand . . .                                                     | 5  |
| BX 439 B        | Microfonie. Afstem-indicator. Luidspreker. Fluitjes. Grammofoonaansluiting . . . | 1  |
| LX 444 AB/02-04 | Raam-antenne . . .                                                               | 7  |

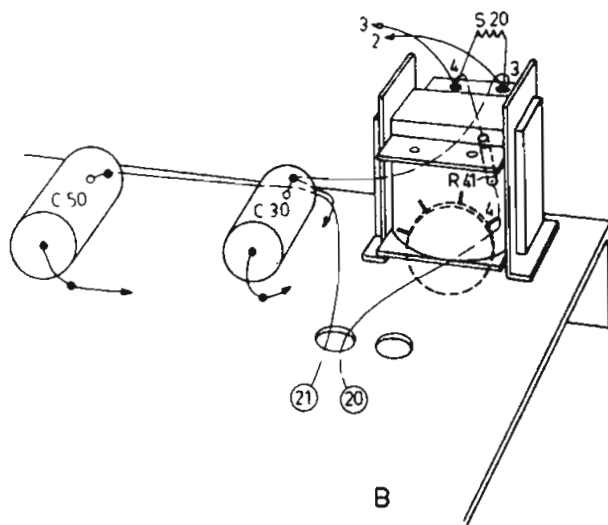
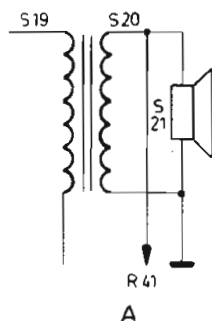
|                |                                                                                                                                                                      |    |
|----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| LX 452 AB      | Wijziging Service-documentatie . . .                                                                                                                                 | 10 |
| NX 491 V       | Accu-kabel met filter . . .                                                                                                                                          | 11 |
| NX 493 V       | Accu-kabel met filter . . .                                                                                                                                          | 11 |
| LX 527 AB      | Overbelasting van de gloeidraden . . .                                                                                                                               | 10 |
| HX 531 A       | Slip der wijzeraandrijving . . .                                                                                                                                     | 2  |
| BX 533 A       | Wijziging principe- en bedradingsschema . . .                                                                                                                        | 4  |
| HX 538 A       | Aandrijving . . .                                                                                                                                                    | 3  |
| HX 538 A       | Wijziging in de schakeling . . .                                                                                                                                     | 4  |
| BX 553 A       | Wijziging Service-documentatie . . .                                                                                                                                 | 9  |
| BX 626 A/00-04 | Instabiliteitsneigingen op 5 MHz . . .                                                                                                                               | 11 |
| NX 634 V/06-12 | Wijziging Service-documentatie . . .                                                                                                                                 | 12 |
| NX 634 V-24    | Polariteit . . .                                                                                                                                                     | 12 |
| BX 638 A       | Instabiliteitsneigingen op 5 MHz . . .                                                                                                                               | 11 |
| BX 638 A       | Wijziging Service-documentatie . . .                                                                                                                                 | 10 |
| BX 645 A       | Aandrijving . . .                                                                                                                                                    | 4  |
| BX 645 A       | Onstabiliteit. Inbouw interfooneenheid type 7800. Motor voor golfbereikschakelaar. Losraken bladveertjes. Doorslaan zekering. Vergrendelingsbeugel. Achterwand . . . | 2  |
| BX 645 A/00-65 | Wijziging van de schakeling . . .                                                                                                                                    | 7  |

|             |                                                            |    |         |                                                  |    |
|-------------|------------------------------------------------------------|----|---------|--------------------------------------------------|----|
| BX 645 A    |                                                            |    | KL 2400 | Tandwielen en rondsel . . . . .                  | 8  |
| 00-21-60-65 | Instabiliteitsneigingen op 5 MHz                           | 11 | SA 3002 | Schaalverlichtingslampje . . . . .               | 1  |
| FX 652 A    | Uitkasten van de platenwisselaar                           | 12 | EL 3511 | Wijziging Service-documentatie                   | 11 |
| BX 653 A    | Aanvulling Service-documentatie                            | 10 | EL 6012 | Microfoonhuis V3 112 77.0 . . . . .              | 9  |
| BX 653 A    | Aanvulling Service-documentatie                            | 12 | EL 6112 | Microfoonhuis A3 112 77.0 . . . . .              | 9  |
| FX 657 A    | Uitkasten van de platenwisselaar                           | 12 | EL 6411 | Te lage output . . . . .                         | 5  |
| NX 670 V    | Accu-kabel met filter . . . . .                            | 11 | AF 7310 | Luidspreker . . . . .                            | 7  |
| NX 679 V    | Accu-kabel met filter . . . . .                            | 11 | AF 7410 | Het buigen van de antennes . . . . .             | 5  |
| BX 740 A    | Wijziging Service-documentatie                             | 4  | AF 7411 | Het buigen van de antennes . . . . .             | 5  |
| BX 740 A    |                                                            |    | SC 7749 | Tandwielen en rondsel . . . . .                  | 8  |
| 00-16-19    | Wijziging Service-documentatie                             | 7  | AG 9102 | Scheuren van de lak op de montageplank . . . . . | 9  |
| BX 745 A    | Germanium-diode. Motor voor golfbereikschakelaar . . . . . | 3  | AG 9104 | Wijziging Service-documentatie                   | 12 |
| AG 2002     | Aanvulling Service-documentatie                            | 5  | 9801    | Luidspreker-documentatie . . . . .               | 3  |

|          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| HX 454 A | CORRECTIE | SM 56.6—1 |
|----------|-----------|-----------|

In de documentatie van bovengenoemd apparaat (blad III en V) is de tegenkoppeling verkeerd getekend. Deze tegenkoppeling moet worden geschakeld als aangegeven in fig. A en B. Verder kan het voorkomen dat in een bepaald apparaat deze tegenkoppelverbindingen niet op de juiste wijze zijn afgesloten. Dit is te horen aan de

dan slechte weergavekwaliteit die vooral bij grammofoonweergave is te bemerken. Indien de weergavekwaliteit slecht is als bovenbedoeld, dienen de tegenkoppelverbindingen 3 en 4 van de luidsprekertransformator omgewisseld te worden. Het apparaat dient hiertoe te worden uitgekast.



|         |             |           |
|---------|-------------|-----------|
| EL 3511 | WIJZIGINGEN | SM 56.6—2 |
|---------|-------------|-----------|

#### Mechanische stuklijst

De knop van de bandtransportschakelaar, pos. 9 figuur 3, codenummer WT 260 35/01 is vervangen door een knop met codenummer WT 260 54/00.

De greep van de laatstgenoemde knop is aan één zijde verlengd, waardoor de bandtransportschakelaar met minder moeite kan worden geschakeld.

Spoelschijf pos. 81 figuur 10.

De linker spoelschijf wordt voortaan onder codenummer WT 821 28/00 geleverd. Het inkorten van de spoelschijf WT 821 27/00 wordt hierdoor overbodig.

In de Service-documentatie vervalt hoofdstuk K3.

#### Elektrische stuklijst

De waarde van R4 is veranderd van 1,5 k $\Omega$  in 2,7 k $\Omega$

De waarde van R24 is veranderd van 1,5 k $\Omega$  in 12 k $\Omega$

Indien deze weerstanden bij reparaties vervangen moeten worden gebruike men hiervoor de onderstaande codenummers:

R4 2,7 k $\Omega$  codenummer A9 999 00/12K

R24 12 k $\Omega$  codenummer A9 999 00/12K

|              |           |           |
|--------------|-----------|-----------|
| NX634V-06-12 | CORRECTIE | SM 56.6—3 |
|--------------|-----------|-----------|

In de Service-documentatie van bovengenoemde auto-radio-ontvanger dienen in figuur 20 de indicaties S56

en S57 te worden omgewisseld.