

ERRES
SERVICE DOCUMENTATIE
BANDRECORDER
BO 604



Uitgave : VAN DER HEEM N.V.
MAANWEG 156
'S-GRAVENHAGE
September 1964

S E R V I C E D O C U M E N T A T I E E R R E S B A N D R E C O R D E R

BO 604

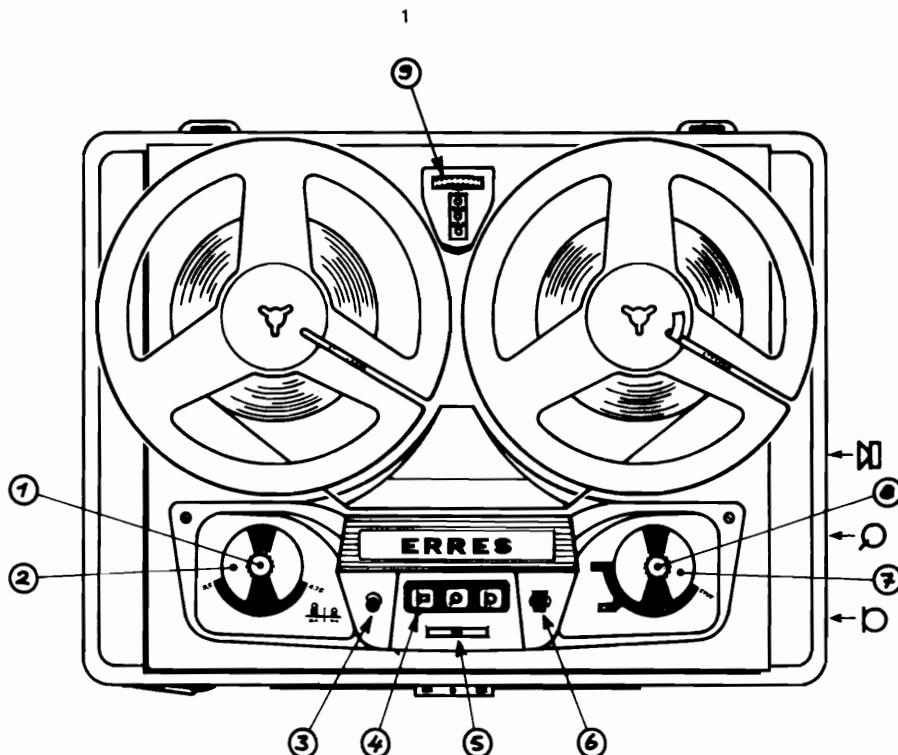
I N H O U D

	pag.
- . Technische gegevens	1
- . Werking van de recorder	2
mechanisch	
elektrisch	
- . Instellingen	3
- . Servicewenken	3
- . Onderhoud	4
- . Storingstabel	4
- . Service onderdelenlijst	6

Opengewerkte constructietekening

Printtekening

Principe schema



teksttekening 1 - BO604

Bedieningsknoppen:

- 1 - netschakelaar; toonregelaar voor weergave; meeluistervolumeregelaar voor opname.
- 2 - bandsnelheidsinstelling: 4,75 cm/sec. - 9,5 cm/sec.
- 3 - spoorkeuzeschakelaar
- 4 - druktoetsen voor:
 -  weergave
 -  opname radioprogramma's of grammofoonplaten
 -  opname microfoon
- 5 - signaalindicator voor opname.
- 6 - vergrendelknopje voor opname.
- 7 - startknop voor opname en weergave; snel heen- en terugspoelen.
- 8 - geluidsterkteregelaar voor opname; volumeregelaar voor weergave.
- 9 - telwerk.

Aansluitingen op de rechterzijkant:

- bus  - microfoon
- bus  - radio en platenspeler (wisselaar)
- bus  - extra luidspreker (5 ohm)

TECHNISCHE GEGEVENS

Bandsnelheden:	4,75 cm/sec. en 9,5 cm/sec.
Sporen:	4
Spoeldiameter:	max. 18 cm
Netspanning:	110 V/220V - 50 Hz (60 Hz)
Verbruik:	motor - 22 watt versterker - 32 watt
Weergavebereik:	40 .. 8 000 Hz bij 4,75 cm/sec. 40 .. 15 000 Hz bij 9,5 cm/sec.
Uitgangsvermogen:	3 watt
Bandsnelheidsvariaties:	< 0,4 %
Snelspoelen:	ca. 1,8 m/sec.
Wissfrequentie:	55 kHz
Wisdemping:	65 dB
Signaal-ruis verhouding	45 dB

Ingangen: microfoon - 1 mV over 120 kohm
 platenspeler of radio - 100 mV over 500 kohm
 Uitgangen: aansluitbus Q/3 - 1 V over 33 kohm
 extra luidspreker - 5 .. 15 ohm
 Buizen: ECC 83, ECL 86 - versterker
 EC 92 - wis- en voormagnetiserings oscillator
 EM 87 - modulatie indicator
 Zekering: 0,5 A voor 220 V ; 1 A voor 110 V

WERKING VAN HET MECHANISCHE GEDEELTE

(zie opengewerkte constructietekening)

Door het profiel aan de onderzijde van de bandsnelheidsknop (35) zal de stroomschakelaar (19) van de motor worden gesloten zodra deze knop in één der standen 4,75 of 9,5 cm/sec. wordt ingesteld. De draaibeweging van de motoras wordt via het tussenwiel (23) overgebracht op het vliegwiel (41). De draaisnelheid van het vliegwiel en daarmee die van de toonas, wordt bepaald door de diameter van dat gedeelte van de motoras, waarop het tussenwiel aandrukt. De vervolgens in stand opname of weergave ("start") ingestelde startknop (42) heft de remblokkering van het bovenste gedeelte van de rechterspoelschotel op. Deze spoelschotel bestaat uit twee gedeelten die door een frictiekoppeling met elkaar verbonden zijn. Het onderste gedeelte wordt permanent door de motor aangedreven via een aandrijfsnaar. De geluidsband wordt nu van de op de linkerspoelschotel geplaatste volle spoel, langs de bandgeleiders en magneetkoppen, naar de op de rechter spoelschotel aanwezige lege spoel getransporteerd. Dit transport is mogelijk doordat de geluidsband stevig tegen de draaiende toonas wordt aangedrukt door de rubber aandrukrol (38). Bij dit transport loopt de geluidsband vlak langs beide magneetkoppen. Een goed mechanisch contact van de opname/weergave kop met de band wordt gewaarborgd door een verende bandaandrukker (37). De aandrukker en de aandrukrol bevinden zich op de beugel dat met de startknop wordt bediend. De linker spoelschotel draait door de aangetrokken geluidsband vrij mee terwijl de rechter spoelschotel, via de frictiekoppeling op de onderliggende schijf, door de motor wordt aangedreven. Hierdoor wordt een strakke aantrekking van de band verkregen zodat steeds een vlakke ligging tegen de koppen en een regelmatige opwikkeling is verzekerd. Het telwerk wordt aangedreven door de linker spoelschotel via een aandrijfsnaar.

Versneld terugspoelen:

Zodra de startknop (42) in de terugspoelstand wordt ingesteld verschuift het beugelsysteem, waarop de beide spoelschotels zijn gelagerd, over een kleine afstand naar rechts. De linker spoelschotel drukt nu met zijn rubberrand tegen de poelie van de motoras en begint met grote snelheid in tegengestelde richting te draaien. De rechter spoelschotel wordt door de geluidsband in dezelfde draairichting meegevoerd. Door de frictiekoppeling is dit mogelijk niettegenstaande het onderste gedeelte van de spoelschotel in de andere richting draait. De geluidsband wordt in deze situatie van de toonas en de magneetkoppen vrijgemaakt.

Versneld heenspoelen:

Wanneer de startknop in stand heenspoelen geschakeld wordt schuift het beugelsysteem de rechter spoelschotel over een kleine afstand naar links. Via het tussenwiel (11) wordt deze spoelschotel aan de motoras gekoppeld. De spoelschotel draait hierdoor linksom zodat de band snel van de linker op de rechter spoel wordt gewikkeld. Het frictiesysteem in de linker spoelschotel levert voldoende wrijving voor een strakke opwikkeling. Ook in deze stand wordt de geluidsband van de magneetkoppen en de toonas vrijgemaakt.

WERKING VAN HET ELEKTRISCHE GEDEELTE

(zie principe schema)

Stand opname - in deze stand wordt het op te nemen signaal via de daarvoor bestemde aansluitbussen (microfoon, radio/platenspeler) op de ingang van het eerste triodegedeelte van buis ECC 83/B1 aangesloten (voetpen 2). Van de sterkteregelaar R8 wordt het versterkte signaal vervolgens aan het stuurrooster van het tweede triodegedeelte van B1 toegevoerd (voetpen 7).

In de kathodekring van deze triode is de 4 sporen magneetkop geschakeld die zowel voor opname als voor weergave geschikt is. Ook is in deze kring de modulatie-indicator EM 87/B4 met de gelijkrichterdiode OA 81/D1 opgenomen. De indicator geeft aan tot welke signaalsterkte de geluidsband mag worden uitgestuurd alvorens ontoelaatbare vervorming ontstaat (instelling met R31; zie instelvoorschrift). Tussen de anode van het triodegedeelte van de buis ECL 86/B2 en de voorgaande buis is een frequentie afhankelijk netwerk opgenomen voor de correctie van de versterkerkarakteristiek bij de beide bandsnelheden.

Tenslotte bereikt het signaal de eindbuis, het pentodegedeelte van buis ECL 86/B2.

De buis EC 92/B3, die als oscillator is geschakeld, voedt de wiskop en verzorgt tevens de voormagnetisatiestroom voor de opname/weergavekop.

Stand weergave - de uitgangsspanning van de opname/weergavekop wordt toegevoerd aan het rooster van de eerste triode van de buis ECC 83/B1. Na drie trappen versterking wordt het op de band geregistreerde signaal tenslotte aan de eindbuis, het pentodegedeelte van de buis ECL 86/B2, toegevoerd. De luidspreker is van het laagohmige type (5 ohm) terwijl bus de aansluiting van een tweede luidspreker mogelijk maakt. Afhankelijk van de wijze waarop de plug van deze tweede luidspreker wordt ingestoken, kan de inwendige luidspreker worden uitgeschakeld of in werking blijven. De modulatie-indicator EM 87/B4 en de wisoscillator EC 92/B3 zijn beide uitgeschakeld door afkoppeling van de voedingspanning.

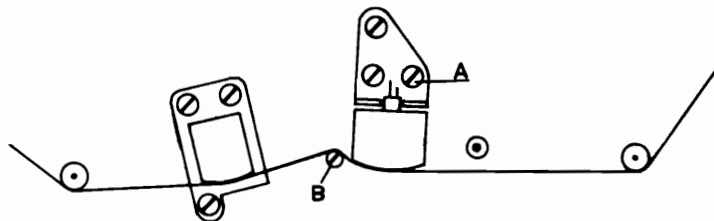
Stand weergaveversterker - wanneer gelijktijdig de toetsen  en  of  en  worden ingedrukt functioneert de gehele versterker als weergaveversterker voor resp. microfoon en platenspeler. De opname/weergavekop is kortgesloten terwijl de oscillator B3 en de modulatie-indicatorbuis B4 uitgeschakeld zijn. Het functioneren van het mechanisch gedeelte heeft hierbij geen betekenis zodat de start- en bandsnelheidsknoppen in de nulstand geschakeld kunnen blijven.

INSTELLINGEN

Instelling van de opname/weergavekop en de wiskop:

- a) Met de drie stelschroeven wordt de O/W-kop evenwijdig met de toonas (as van het vliegwiel) ingesteld. (Een stuk wit papier achter de toonas geplaatst vergemakkelijkt de instelling).
De wiskop wordt op dezelfde wijze evenwijdig met de O/W-kop ingesteld.

b)



Leg een proefband in op de hiernaast aangegeven wijze.

Stel de O/W-kop zo in dat de bovenste kern (luchtspleet) hiervan circa 0,2 mm boven de geluidsband uitsteekt met inachtnaam van instelling a). Verricht dezelfde instelling met de wiskop; de bovenste kern (luchtspleet) hiervan steekt echter circa 0,1 mm boven de band uit.

Opmerking - controleer of de middelste bandgeleider B (links naast de O/W-kop) zo is ingesteld dat deze de geluidsband vrij draagt wanneer de recorder in de opname- of weergavestand wordt ingeschakeld.

- c) Leg voor de fijninstelling van de O/W-kop een testband in met 8 000 Hz signaal op de sporen 1 en 3. Sluit een buisvoltmeter aan op de luidsprekeruitgang (luidspreker eventueel vervangen door een 5 ohm weerstand). Schakel in op bandsnelheid 9,5 cm/sec. en laat de recorder in weergavestand lopen op spoor 1.
Stel schroef A (zie tekening onder b) zorgvuldig in op maximum uitgangsspanning.
Verricht nu dezelfde instelling op spoor 3. Herhaal de instelling op beide sporen totdat het verschil tussen de uitgangsspanningen op beide sporen zo klein mogelijk is.
- d) Neem op een proefband twee signalen op met frequentie 300 Hz en 3 000 Hz. Modulatieniveau maximum (lichtbanden van indicator tot rode merkstreep). Spoel de band terug en wis de gemoduleerde stukken met teruggedraaide volumeregelaar (recorder in opnamestand). Spoel de band weer terug en beluister de gewiste stukken (recorder in weergavestand, volumeregelaar in normaalstand). Geen signaal mag meer hoorbaar zijn. Is dit niet het geval dan dient de wisselstroom gecontroleerd te worden (zie onder instelling wis- en voormagnetisatiestroom).

Instelling van de aandrukrol (38):

De aandrukrol dient zodra de startknop in stand opname of weergave wordt geschakeld over de gehele breedte tegen de toonas te liggen. Het evenwijdig instellen van de aandrukrol met de toonas geschiedt met de bovenste lagerbeugel van de rol. De bevestigingsschroef aan de zijkant een slag losdraaien en na de instelling weer goed vastdraaien en aflakken.

Instelling van de wis- en voormagnetisatiestroom:

Schakel de recorder in de opnamestand en draai de bandsnelheidsknop in de nulstand.

Sluit de buisvoltmeter aan op de wiskop (of punt 14 op de print). Schakel de recorder in op start en regel de kern van de oscillatorspoel (So) af op 15 volt wisselspanning.

Sluit vervolgens de buisvoltmeter aan op de opname/weergavekop (of trimmer C4, aan de zijde van de O/W-kop). Stel trimmer C4 in op 55 volt wisselspanning.

Opmerking: de ingangscapaciteit van de buisvoltmeter dient kleiner te zijn dan 3 pF.

Instelling van de modulatie-indicator EM 87:

Schakel de recorder in de opnamestand en draai de bandsnelheid en startknoppen in de nulstand.

Vervang de luidspreker door een 5 ohm weerstand.

Sluit de buisvoltmeter aan op de anode van het triodegedeelte van buis ECL 86 (voetpen 9 of punt 6 op de print).

Voer een meetsignaal van 1 000 Hz toe aan de radio/PU-ingang (P, busje 1). Stel de sterkte van het toegevoerde meetsignaal in op 8,5 volt wisselspanning op de triode-anode (volumeregelaar op maximum, meeluisterregelaar op minimum).

Stel tenslotte R 31 zo in dat de beide lichtbanden van de indicatorbuis EM 87 de rode merkstreep hierop juist raken.

Controle van de frequentiekaracteristiek:

De recorder instellen in de opnamestand bij de bandsnelheid van 9,5 cm/sec. Vervang de luidspreker door een 5 ohm weerstand en sluit hierop de buisvoltmeter aan. Sterkteregelaar in maximumstand.

Voer twee meetsignalen resp. met frequenties 166 Hz en 9 000 Hz aan de radio/PU-ingang (P, busje 1) toe. De signaalsterkte bedraagt circa 1/10 van de volledige uitsturing (d.i. lichtbanden van indicator raken de rode merkstreep).

Registreer beide signalen op een proefband.

Spoel de band terug en geef het geregistreerde weer. Het signaal van 9000 Hz dient nu een evengrote spanning af te geven als die van 166 Hz. Is dit niet het geval, dan met de instelpotentiometer R 17 de uitgangsspanning bij 9 000 Hz gelijk maken aan die van 166 Hz.

SERVICEWENKEN

Spanningsmetingen:

De bedrijfspanningen worden gemeten met een universeelmeter van 20 000 ohm/V t.o.v. massa. Diverse spanningvoerende punten zijn op de print aangegeven door cijfers (zie principieschema en printtekening).

De HF spanningen over de magneetkoppelen worden gemeten met een buisvoltmeter waarvan de ingangscapaciteit kleiner dient te zijn dan 3 pF.

Uit de koffer nemen van de recorder: de knoppen afnemen (uittrekken) en het bedieningspaneel (3) en de metalen afdekplaat losschroeven. De vier grote bevestigingsbouten aan de onderzijde losschroeven. Het recorderchassis uit de koffer lichten (eventueel de luidsprekerverbindingen lossolderen).

Vervanging van de motor: neem het recorderchassis uit de koffer. De sluitbeugel losschroeven en de linker spoelschotel uitlichten. Het tussenwiel (11) losnemen na verwijdering van de borgring. De elektrische verbindingen lossolderen. Twee bevestigingsbouten losschroeven en de motor vervangen. Verbindingen weer vast solderen.

Vervanging van het vliegwiel: de plaat waarop de magneetkoppelen zijn gemonteerd losschroeven (3 schroeven). De plaat oplichten en het vliegwiel vervangen. De plaat weer goed vastschroeven.

Vervanging van de frictievlring: de spoelschotel uitnemen na losschroeven van de sluitbeugel. Oude vlring aan de onderzijde van de schotel zorgvuldig verwijderen. Nieuwe vlring zuiver centrisc h oplijmen en goed vlak drukken. De schotel weer monteren.

ONDERHOUD

Reiniging: zeer belangrijk is een periodieke reiniging van de opname/weergavekop, de wiskop, de bandgeleiders en de bandaandrukker. Gebruik hiervoor nooit scherpe metalen voorwerpen, maar een zacht doekje of een kwastje zonder metalen rand, eventueel licht bevochtigd met alcohol of spiritus. Voorts is het absoluut vetvrij blijven van de loopvlakken van verschillende schijven en assen van bijzonder belang ter voorkoming van bandsnelheidsvariaties. Deze onderdelen zijn: de poelie van de motoras, het loopvlak van de spoelschotels en de beide tussenwielen, het loopvlak van het vliegwiel, de toonas, de aandrukrol, de remschoen van de rechterspoelschotel.

Smering: alleen bewegende delen, zoals assen, lagers, scharnierpunten e.d. kunnen na verloop van tijd van een druppel olie worden voorzien. Spaarzame smering wordt aanbevolen! Voorzichtig, dat geen loopvlakken of aandrijfsnaren met de olie in aanraking komen.

Demagnetiseren: het magnetisch worden van de opname/weergavekop, de toonas en de bandgeleiders verhoogt de bandruis. Belangrijk is bij reparaties zoveel mogelijk gedemagnetiseerd gereedschap te gebruiken. Hiervoor wordt een speciale demagnetiseerspoel gebruikt dat op het lichtnet wordt aangesloten. De spoel enige malen langzaam en dicht langs het te demagnetiseren voorwerp bewegen en op enige afstand ervan weer uit schakelen. Eventueel magnetisch geworden opname/weergavekop of bandgeleiders kunnen eveneens op deze wijze worden gedemagnetiseerd. Voorzichtig dat het gepolijste oppervlak van de kop niet door de kern van de demagnetiseerspoel beschadigd wordt.

STORINGSTABEL

Opmerking: voor het reinigen van onderdelen gebruik men slechts alcohol of spiritus.

- | | |
|---|---|
| - Apparaat werkt niet -
na inschakelen | . zekering defect
. netschakelaar hapert |
| - Geen bandtransport | . vet op toonas of aandrukrol → zorgvuldig reinigen
. aandrukrol versleten → vervangen
. motor defect → vervangen
. motor schakelaar defect → vervangen |
| - Lusvorming van de band
bij opname of weergave | . frictie koppeling van de rechterspoelschotel functioneert slecht
→ slipschijf reinigen, vlring reinigen en voorzichtig opruwen of vervangen indien versleten. |
| - Lusvorming van de band bij
schakelen naar "stop" | . frictie van linker spoelschotel functioneert slecht →
slipschijf reinigen, vlring reinigen en voorzichtig opruwen of
vervangen indien versleten. |
| - Band wordt niet opgewikkeld
bij opname- of weergave | . aandrijfsnaar van de motor naar rechterspoelschotel afgefallen of
gebroken. |
| - Ratelen van de linker spoelschotel
bij snel terugspoelen | . rubberrand om de schotel versleten → vervangen |
| - Telwerk functioneert niet | . kartelschijf loopt aan tegen afdekkap
. aandrijfsnaar gebroken
. telwerk defect |
| - Onderbrekingen in de opname- of weergave | . slechte opname → controleer de opname/weergavekop en de voormagne-
tisiestroom.
. slechte kwaliteit geluidsband
. vervuiling van de geluidsband
. vouwen in de band |
| - Toonhoogtevariaties bij weergave | . slechte opname
. bandstof of vet aan de toonas of drukrol → zorgvuldig reinigen
. verontreiniging van de motorpoelie, tussenwiel of vliegwiel →
loopvlakken reinigen.
. drukrol versleten → vervangen.
. telwerk heeft een zwaar punt. |
| - Geen weergave bij normaal bandtransport | . defect in de versterker → controleer de buizen, eventueel
de bedrijfsspanningen meten (zie principeschema)
. opname/weergavekop defect |
| - Band wordt onvoldoende gewist | . wiskop vervuild
. defecte oscillatorbuis EC92/B3
. controleer de wisselspanning over de wiskop |

-. Vervorming bij weergave

- . geluidsband overgemoduleerd → modulatie-indicator observeren bij opname; instelling van de modulatie-indicator controleren
- . defect in de versterker → controleer de buizen en eventueel de bedrijfsspanningen (zie principeschema)

-. Slechte hoge tonen weergave

- . opname/weergavekop vervuild → zorgvuldig reinigen
- . band wordt onvoldoende aangedrukt tegen de toonkop → band-aandrukker controleren
- . opname/weergavekop versleten (luchtspleet te groot) → vervangen.
- . voormagnetisatiestroom onjuist → opnieuw instellen

-. Apparaat neemt slecht of in het geheel niet op

- . opname/weergavekop vervuild of defect → reinigen of vervangen
- . voormagnetisatiestroom onjuist of niet aanwezig → controleer de oscillatorbuis en de voormagnetisatiestroom
- . fout in de versterker → controleer de buizen en eventueel de bedrijfsspanningen

-. Brom bij weergave

- . opname gemaakt met defecte aansluitkabel → controleer de kabel-afscherming.
- . fout in de versterker → controleer de buizen en eventueel de bedrijfsspanningen

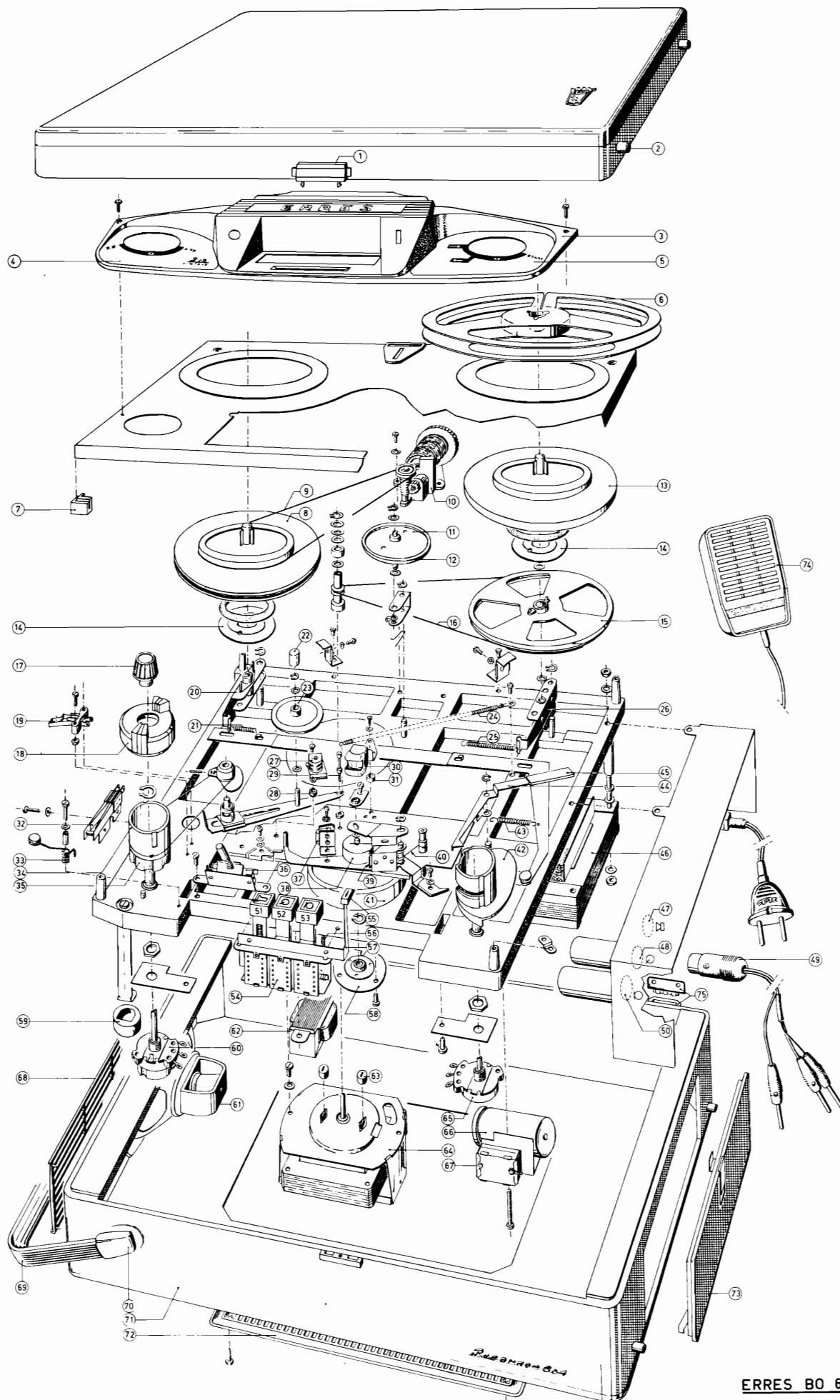
-. Motorgeruis in microfoonopname

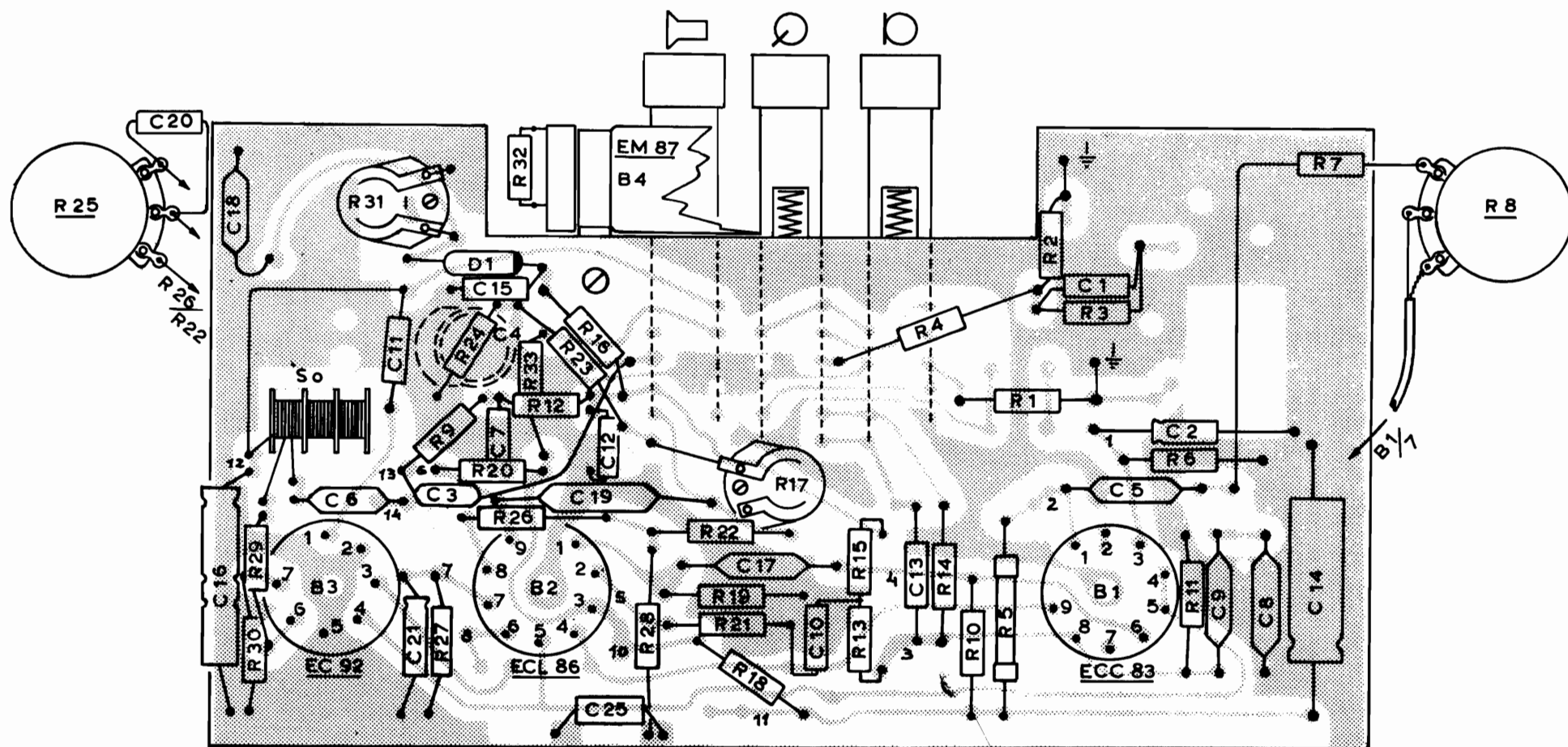
- . microfoon te dicht bij de recorder opgesteld → microfoon zover mogelijk weghouden en niet op dezelfde tafel zetten waarop de recorder staat.

SERVICE ONDERDELENLIJST

<u>Pos.no.</u>	<u>Codenummers</u>	<u>Omschrijving</u>
1	B0 604/540	kofferslot
2	50 192 509	kunststof voetje
3	50 185 717	afdekkap (compleet)
4	50 169 681	indicatieplaat voor afdekkap (links)
5	50 169 680	indicatieplaat voor afdekkap (rechts)
6	50 192 107	haspel
7	50 172 504	rubber hoeksteun voor afdekplaat
8	50 185 715	spoelschotel (links)
9	50 144 540	aandrijfsnaar voor telwerk
10	50 190 804	telwerk
11	50 189 336	aandrijf wiel
12	B0 604/92	rubber ring voor aandrijf wiel
13	50 185 716	spoelschotel (rechts)
14	50 147 522	slipschijf voor spoelschotels
15	50 193 326	aandrijf wiel voor rechter spoelschotel
16	50 144 541	snaar voor aandrijf wiel
17	50 126 059	knop voor volume en toon
18	50 126 053	knop voor bandsnelheden en start
19	35 116 003	motorschakelaar
20	50 182 021	lagerbeugel voor spoelschotel (links)
21	50 174 008	trekveer voor linker lagerbeugel
22	50 125 032	olie afdichtkap
23	50 191 403	tussenwiel
24	50 174 005	trekveer voor tussenwiel
25	50 174 006	trekveer voor rechter lagerbeugel
26	50 182 022	lagerbeugel voor spoelschotel (rechts)
27	50 195 433	wiskop
28	50 172 506	rubber buffer voor wiskop
29	50 165 515	bandgeleider
30	50 195 004	opname/weergavekop
31	50 172 507	rubber buffer voor O/W-kop
32	35 116 004	veerschakelaar
33	50 176 003	torsie veer voor bandsnelh.knop
34	50 194 211	aandrijfrol
35	50 194 213	regelschijf
36	50 091 004	sporenschakelaar
37	50 182 562	bandaandrukker
38	50 189 112	rubber aandrukrol
39	50 176 211	veer
40	50 176 002	veer
41	50 191 404	vlieg wiel
42	50 194 426	schakelrol
43	50 174 007	trekveer voor rembeugel
44	50 189 110	rembeugel met schoen
45	B0 604/84	remschoen
46	50 151 040	voedingstransformator
47	35 025 127	stekerbuis voor extra luidspreker
48	35 025 126	stekerbuis voor radio en microfoon
49	50 149 519	aansluitsnoer (compleet)
50	B0 604/574	3-pens plug
51	50 183 820	knopje 
52	50 183 821	knopje 
53	50 183 822	knopje 
54	35 093 022	druktoetsschakelaar
55	50 126 055	vergendelknopje voor blokkeerbeugel
56	50 173 511	drukveer voor blokkeerbeugel
57	50 107 563	blokkeerbeugel
58	50 189 337	lagerplaat voor vlieg wiel
59	50 172 505	rubber steundop
60	99 310 006	toonpotentiometer en aan/uit schakelaar
61	50 166 019	luidspreker
62	50 151 041	uitgangstransformator
63	50 172 503	rubber tulle voor motor
64	50 186 802	motor + poelie
65	99 310 007	volume potentiometer

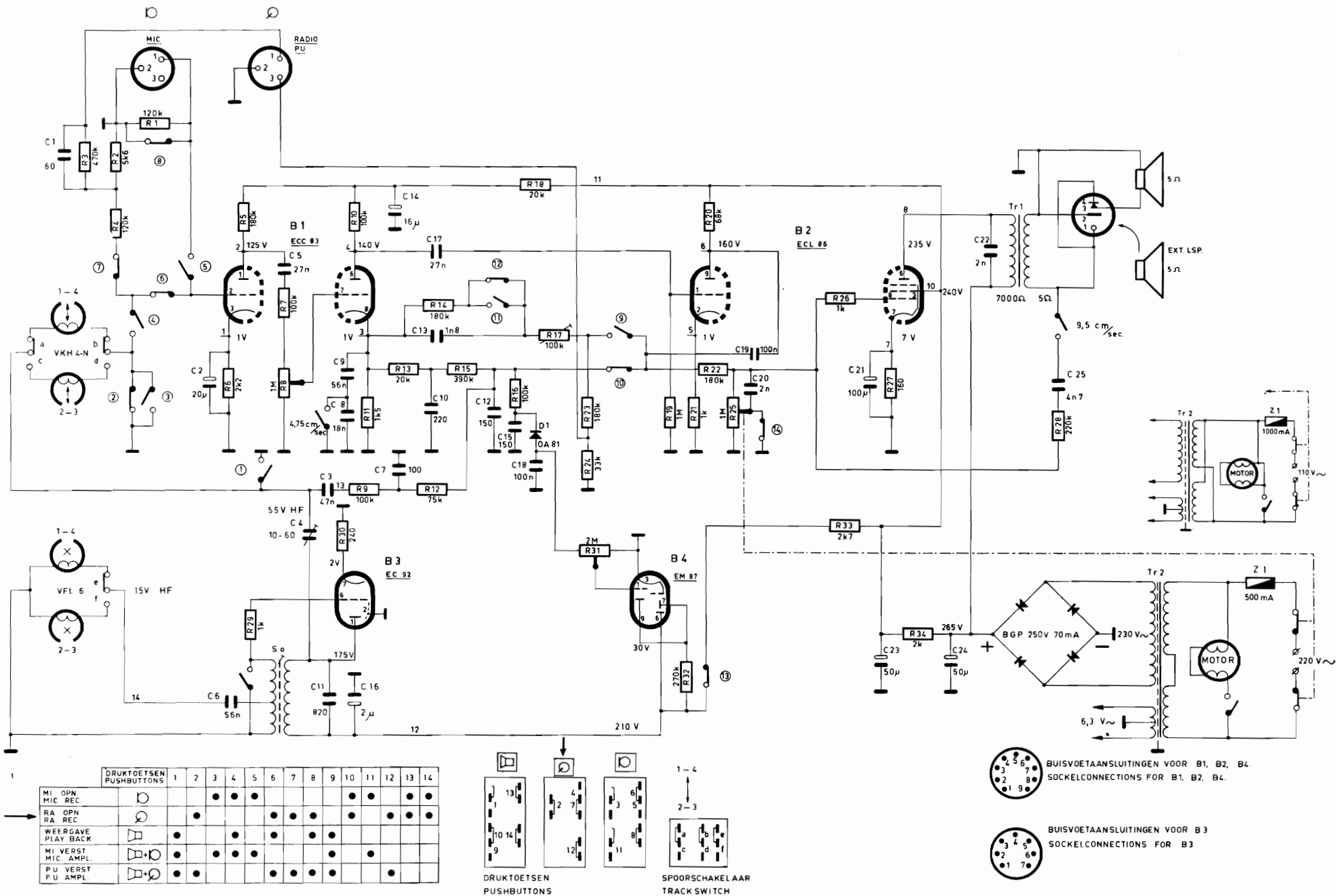
<u>Pos.no.</u>	<u>Codenummers</u>	<u>Omschrijving</u>
66	32 167 902	elco C23/24
67	30 103 601	gelijkrichter 250 V/75 mA
68	50 194 212	luidsprekerrooster
69	50 193 010	handgreep
70	50 165 512	sierschroef voor handgreep
71	50 185 710	koffer + deksel (samenstelling)
72	50 136 543	bodemrooster
73	50 183 819	deksel voor opbergruimte
74	50 186 804	microfoon
75	B0 604/537	kofferscharnier
	50 157 184	oscillatorspoel
	99 350 024	zekering - 500 mA
	99 310 004	instelpotentiometer R 17 - 100 kohm
	99 310 005	instelpotentiometer R 31 - 2 Mohm
	99 310 010	R 34 - 2 kohm/2W
	99 320 013	C 16 - 2 μ F/350 V





ERRES RECORDER BO 604

C	20	18 16	3	11	21	15 3	4 7	19	12 25	17	10	13	1	5	2	9	8	14					
R	25	29 30	31	9 27	24 20	32	33 26	23 12	16	28	22 19	21 18	17	15 13	4 14	10	5	1	2	3	6 11	7	8



ERRES RECORDER BO 604

C	1		2 6		5		4 3 11		9 16		14 17 10 13		12 15 18		20 19		21 23		24 22		25					
R	3		2 1		6 5 29		7 8		30 10		11 9 13		12 14 15		16 18 17		23 31		19 32 21		20 25		26 33		27 34	
S	50											Tr 1											Tr 2			