

A77

Service-Anleitung

REVOX

Service-Anleitung

REVOX A77



1. INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
2. ALLGEMEINES	4
2.1. Frontplatte, Anschlussfeld	5
3. AUSBAU	6
3.1. Gehäuseausbau	6
3.2. Abnehmen der Abdeckplatte	6
3.3. Abnehmen der Frontplatte	6
3.4. Netzschalter ausbauen	6
3.5. Bremsaggregat ausbauen	7
3.6. Wickelmotoren ausbauen	7
3.7. Ton - Motor ausbauen	8
3.8. Steuer - Print ausbauen	8
3.9. Netztransformator ausbauen	9
3.10. Steckbare Verstärker ausbauen	9
3.11. Potentiometer ausbauen	10
3.12. Schalter - Print ausbauen	10
3.13. Ausbau aus dem Träger	11
4. MECHANIK	12
4.1. Kopfträger	12
4.1.1. Bandführungen	12
4.1.2. Tonkopfbefestigung	12
4.2. Bandzug (Betriebsbandzug)	13
4.3. Bremsen (Stop)	13
4.3.1. Messung der Bremsmomente	13
4.3.2. Einstellen der Bremsen	13
4.4. Andruckrolle	14
4.4.1. Messung der Andruckkraft	14
4.4.2. Andruckmagnet, Neueinstellung	14
4.4.3. Auswechseln der Andruckrolle	14
4.4.4. Andruckarm, Neueinstellung	14
4.5. Ton - Motor	15
4.5.1. Ausbau Ton - Welle, Kugellager	15
4.6. Wickelmotoren, Lager auswechseln	16
4.7. Schmierer	16
4.8. Endschalter	16
5. ELEKTRONIK (Funktionsbeschreibung)	18
5.1. Schalterprint und VU - Meterprint	18
5.2. Eingangsverstärker	19
5.3. Aufnahmeverstärker	19
5.4. Oszillator	20
5.5. Aufnahme - Relais	20
5.6. Wiedergabeverstärker	20
5.7. Endverstärker (Lautsprecherverstärker)	21
5.8. Netzteil	21
5.9. Laufwerksteuerung	22
5.9.1. Photoelektrischer Bandendschalter	23
5.10. Drehzahl - Regelung Ton - Motor	23
6. ELEKTRISCHE EINSTELLUNGEN UND MESSUNGEN	26
6.1. Entmagnetisieren	26
6.2. Bandgeschwindigkeit	26
6.2.1. Abtastkopf - Einstellung	26
6.2.2. Tacho - Abgleich	26
6.2.3. Tacho - Abgleich mit Kathodenstrahloszillograph	26

6.3.	Wiedergabe - Einstellungen		26
6.3.1.	Spaltjustierung, grob		27
6.3.2.	Spaltjustierung Wiedergabekopf, fein (Phasenmethode)		27
6.3.3.	Wiedergabepegel ab Testband		27
6.3.4.	Frequenzgang Wiedergabe		27
6.4.	Oszillator- und HF-Einstellungen		28
6.4.1.	HF - Spannungen und -Frequenz kontrollieren		28
6.4.2.	Ersatzspule (Dummy load)		28
6.4.3.	HF - Sperrkreise - Aufnahme		28
6.4.4.	HF - Sperrkreise - Wiedergabe		29
6.5.	Aufnahme - Einstellungen		29
6.5.1.	Spaltjustierung, grob, Aufnahmekopf		29
6.5.2.	HF - Vormagnetisierung		29
6.5.3.	Spaltjustierung Aufnahmekopf, fein (Phasenmethode)		30
6.5.4.	Aufnahme - Pegel		30
6.5.5.	Aufnahme - Entzerrung		30
6.5.6.	Frequenzgang "über Band"		30
6.6.	Klirrfaktormessungen, VU - Meter - Eichung		
	Geräuschmessung, Löschdämpfung, Übersprechdämpfung		30
6.6.1.	Klirrfaktor ("über Band"), VU - Meter - Eichung		30
6.6.2.	Geräuschspannung (und Fremdspannung) "über Band"		31
6.6.3.	Geräusch- / Fremdspannung "vor Band" (Kontrolle)		31
6.6.4.	Löschdämpfung		32
6.6.5.	Übersprechdämpfung, Mono		32
6.6.6.	Übersprechdämpfung, Stereo		32
6.7.	Kontrolle der Ausgangspegel		33
6.8.	Tonhöheschwankungen		33
7.	ZUSATZGERÄTE		34
7.1.	Fernbedienung		34
7.2.	Schaltuhrbetrieb		34
8.	ÄNDERUNGEN		35
8.1.	Rückwickeln		35
8.2.	Schaltnackse		35
8.3.	HF - Störungen		35
8.4.	Überspielempfindlichkeit		35
8.5.	Austausch des Tonmotors		35
8.6.	Tonmotor mit Gleitlager		35
8.6.1.	Ausbau Ton-Welle, Kunststoff-Stützlager		35
9.	FEHLERSUCHE (Trouble shooting)		36
9.1.	Fehler am Laufwerk		36
9.2.	Fehler am Elektronikteil		39
10.	SCHALTUNGS - SAMMLUNG		Diag. 1
	Laufwerk	1.077.100	Diag. 2
	Schalterprint	1.077.435	Diag. 3
	VU - Meterprint	1.077.480	Diag. 3
	Eingangsverstärker	1.077.700	Diag. 4
	Aufnahmeverstärker	1.077.705	Diag. 5
	Oszillator	1.077.710	Diag. 6
	Aufnahmerelais	1.077.715	Diag. 7
	Wiedergabeverstärker	1.077.720	Diag. 8
	Lautsprecherverstärker	1.077.850	Diag. 9
	Drehzahlregelung	1.077.725	Diag. 10
11.	ERSATZTEIL-LISTE		
12.	SPEZIALAUSFÜHRUNGEN		
12.1.	Revox A77-DOLBY		

2. ALLGEMEINES

Das Stereo-Tonbandgerät REVOX A77 ist in den Ausführungen CHASSIS, NUSSBAUMGEHÄUSE und KOFFER erhältlich. Dafür gelten folgende Code Nr. (Bestellnummern)

	Mit 2 Endv.	Mit 2x2 Lautspr.	Code	
			2-Spur	4-Spur
Holzgehäuse			1102	1104
Holzgehäuse	X		1122	1124
Koffer	X	X	1222	1224
Chassis			1302	1304
Chassis	X		1322	1324

Gehäuse- und Einbaumasse siehe : S 1

Weiter gelten folgende Code Nr. für Ergänzungsteile :

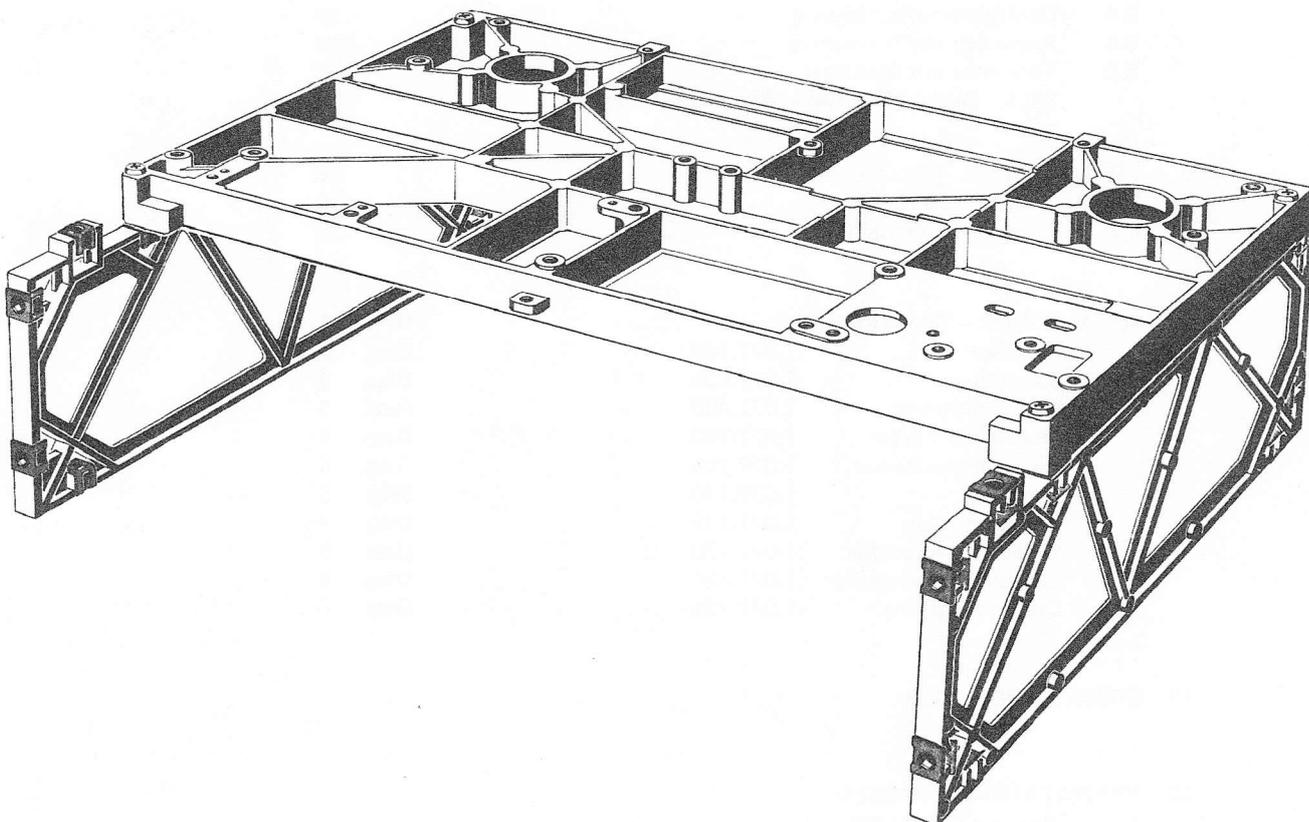
Endverstärker (pro Kanal)	1900
Nussbaumgehäuse	1950
Koffer, inkl. Deckel und 2x2 Lautsprechern	1960

Der Grundaufbau der Chassis ist für alle Ausführungen identisch.

Ein Druckguss-Chassis trägt das 3-Motoren-Laufwerk mit dem elektronisch geregelten Tonmotor. (Capstan-Motor). Die Verstärker-Elektronik ist steckbar.

Für die Steckkarten (prints) der Verstärker-Elektronik ist ein Austausch-Service organisiert. Fehlerhafte Steckkarten werden durch die Landesvertretungen gegen minimale Kostenberechnung ausgetauscht. Dasselbe gilt für die Printplatten mit Steckverbindungen (Steuerungsprint, Netzstabilisator, Motorsteuerung, Schalterprint).

Dadurch wird eine sehr rationelle Servicearbeit ermöglicht, da sich in den meisten Fällen die Reparatur auf das Auffinden der fehlerhaften Printplatte beschränkt.



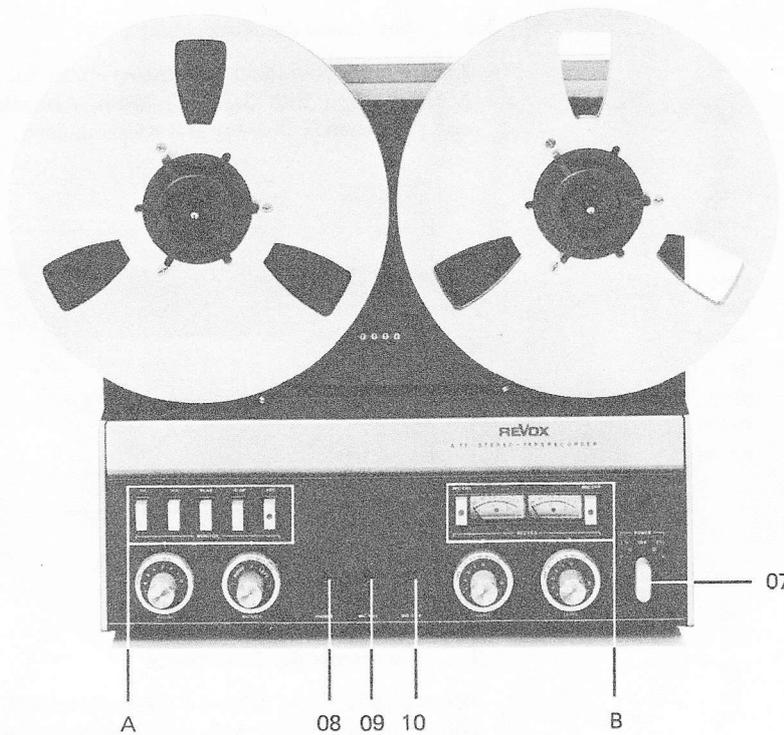


Fig. 2.1-1

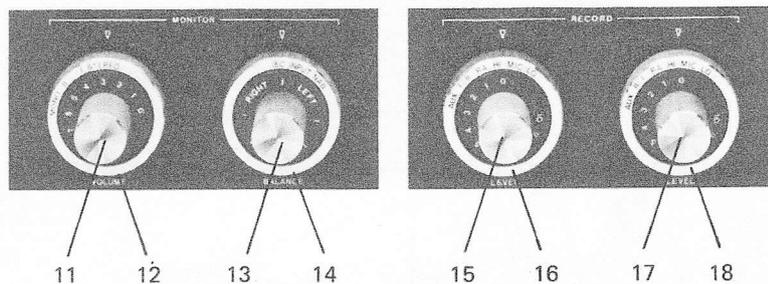


Fig. 2.1-2

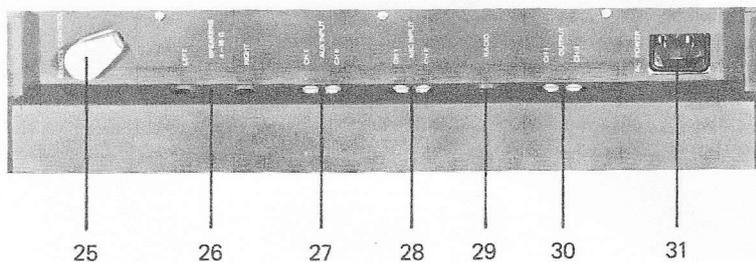


Fig. 2.1-3

2.1. Frontplatte, Anschlussfeld (Nummerierung nach REVOX - Handbuch)

A Laufwerkstasten

<< schnelles Rückspulen

>> schnelles Vorspulen

PLAY Wiedergabe

STOP unterbricht alle Laufwerk-
funktionen

REC Aufnahme (gleichzeitig Taste
PLAY drücken)

B VU-Meter, Aufnahmevorwahltasten

Aufnahme Kanal 1 (obere Spur) :
linke Aufnahmevorwahltaste drücken.

Aufnahme Kanal 2 (untere Spur) :
rechte Aufnahmevorwahltaste drücken.

Aufnahme Stereo (beide Spuren) :
beide Aufnahmevorwahltasten drücken.

07 Netzschalter, Bandgeschwindigkeit,
Bandzug

08 Kopfhörer-Anschluss (200 - 600 Ohm)

09 Mikrophon-Anschluss, Kanal 1 (Jack)

10 Mikrophon-Anschluss, Kanal 2 (Jack)

11 Wiedergabe-Lautstärke

12 Wiedergabe-Funktion

13 Balance-Regler

14 Vor-Hinterbandschalter

15 Aufnahmeregler Kanal 1

16 Eingangswahlschalter Kanal 1

17 Aufnahmeregler Kanal 2

18 Eingangswahlschalter Kanal 2

25 Fernsteuerungsstecker

26 Lautsprecherbuchsen (DIN),
4 - 16 Ohm

27 AUXILIARY - Eingang 35 mV

28 Mikrophon - Eingang, 0,15 / 2,5 mV

29 RADIO, DIN - Anschluss:

Eingang 2,5 mV, Ausgang 1,2 V

30 OUTPUT - (Ausgang),

2,5 V / 600 Ohm

31 Netz - Apparatesteckdose

3. AUSBAU

Drahtfarben Tabelle

red	=	Rot	—	rouge	—	red
org	=	Orange	—	orange	—	orange
yel	=	Gelb	—	jaune	—	yellow
grn	=	Grün	—	vert	—	green
blu	=	Blau	—	bleu	—	blue
vio	=	Violett	—	violet	—	violet
brn	=	Braun	—	brun	—	brown
gry	=	Grau	—	gris	—	gray
blk	=	Schwarz	—	noir	—	black
wht	=	Weiss	—	blanc	—	white

3.1. Gehäuseausbau

- Gerät mit Frontplatte nach unten auf eine weiche Unterlage auflegen. Fernsteuerungs- (Remote Control) Blindstecker ausziehen.
- Gehäusebefestigungsschrauben entfernen. Gehäuse vorsichtig nach oben abziehen. Bei Koffergehäusen, Lautsprecherkabel-Steckverbindungen auf dem Netzstabilisierungspint lösen. (Bild 3.9.—13)
- Fernsteuerstecker (Remote Control) wieder einstecken.
- Netztrennbuchse (zweipolige Schutztrennung) mit zwei isolierten Bananensteckern überbrücken.

3.2. Abnehmen der Abdeckplatte

- Klappe versenken. Kopfabdeckung abziehen.
- Schraube A (Bild 3.2.—4) lösen. Abdeckplatte nach oben abziehen. (Oberkante 3 Klemmhülsen)

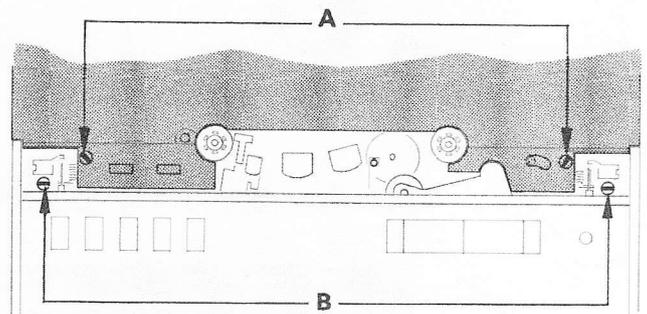


Bild 3.2.—4

3.3. Abnehmen der Frontplatte

- Schrauben B (Bild 3.2.—4) lösen. Netzschalterknopf sowie sämtliche Drehknöpfe und Schaltscheiben nach oben abziehen. Beim Netzschalterknopf darauf achten, dass der Spannung nicht verloren geht.
- Frontplatte nach oben abziehen (4 Klemmhülsen)

3.4. Netzschalter ausbauen

- Benzingring des Schiebeshalters (Entzerrungsumschalter) lösen. (unten)
- 3 Befestigungsschrauben lösen. Netzschalter behutsam ausbauen.
- Steckverbindungen lösen.

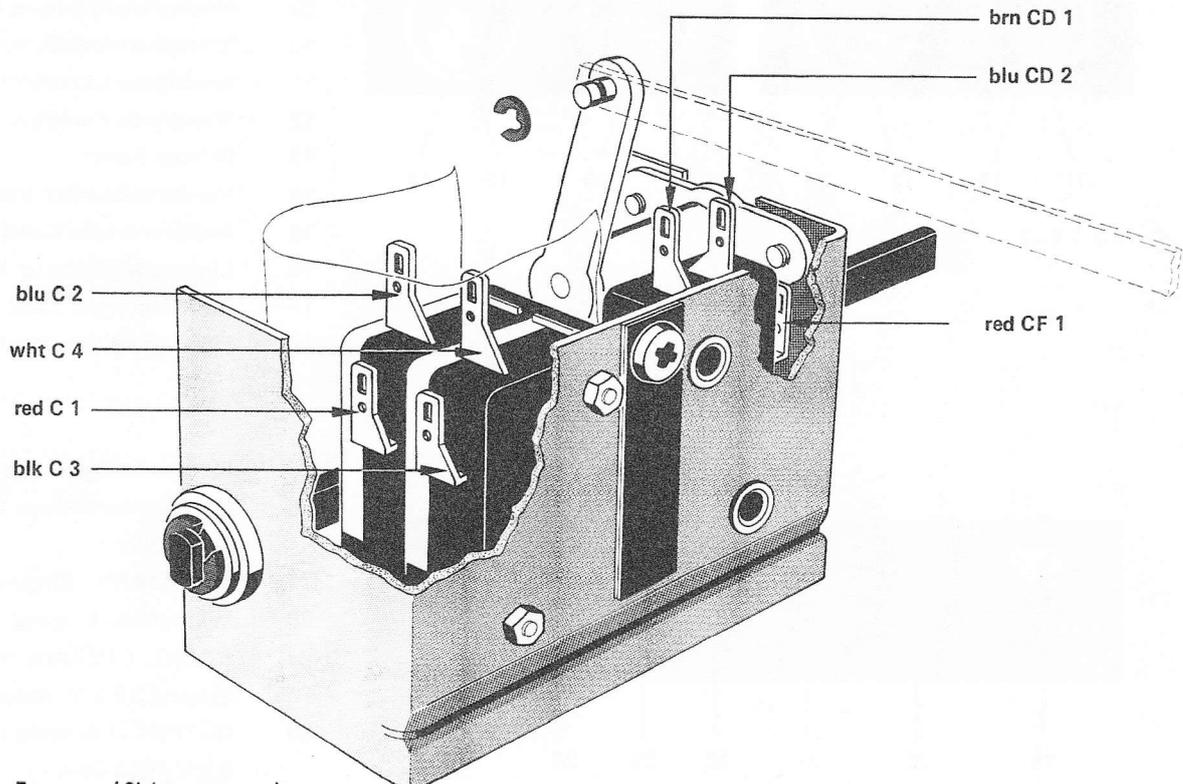


Bild 3.4.—5 (Sicht von unten)

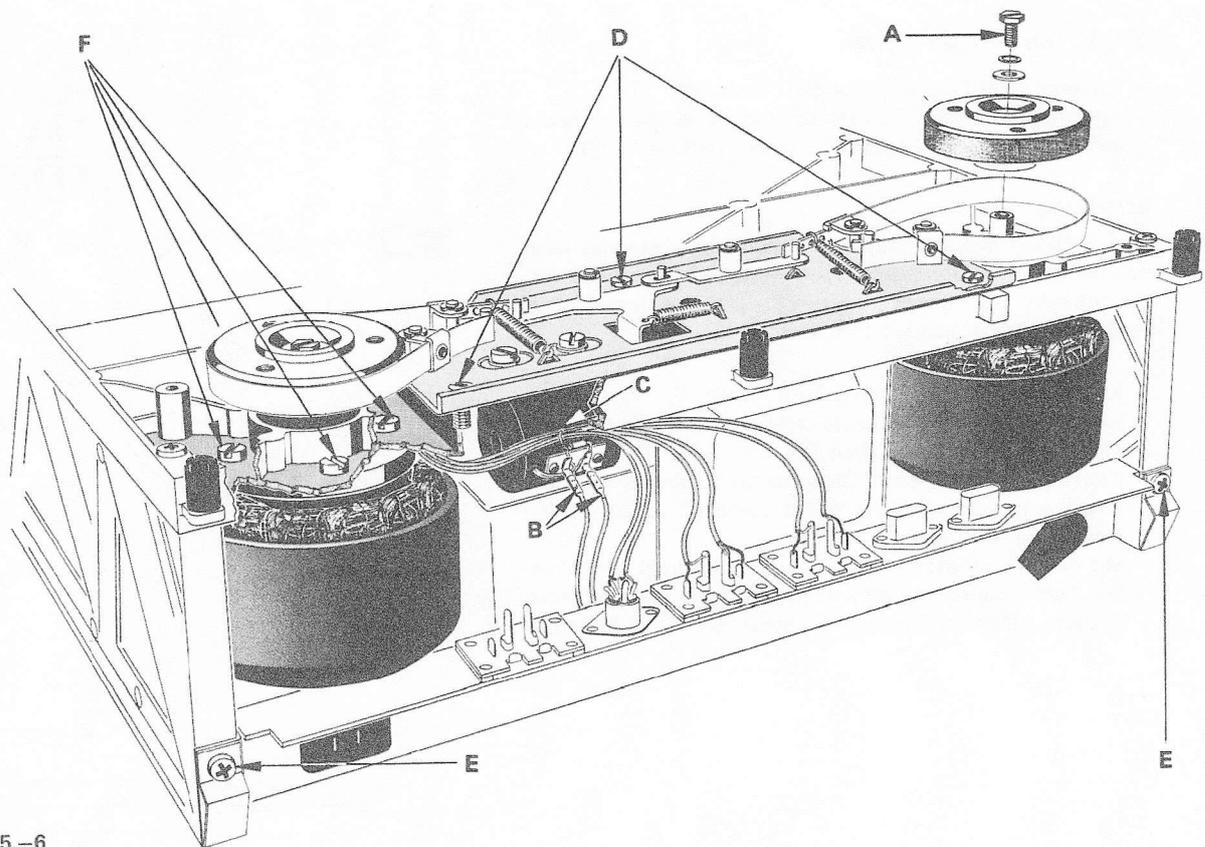


Bild 3.5.-6

3.5. Bremsaggregat ausbauen

- Abdeckplatte ausbauen (s. 3.2.)
- Spulenteller ausbauen (je drei Schrauben)
- Bremstrommeln, zentrale Schrauben A (Bild 3.5.-6) lösen, Bremsen lüften und Trommeln vorsichtig nach oben abheben.

Es ist besonders darauf zu achten, dass die Bremsbänder nicht geknickt werden. Bremsflächen nicht berühren. Fettspuren verschlechtern die Bremswirkung.

- Anschlüsse B (Bild 3.5.-6) des Bremsmagneten ablöten (lösen). Kabelbund (abgeschirmte Kabel) Befestigung C (Bild 3.5.-6) auftrennen.
- 3 Schrauben D (Bild 3.5.-6) des Bremsaggregates lösen und das Chassis vorsichtig abheben.

3.6. Wickelmotoren ausbauen

- Bremstrommeln ausbauen (s.3.5.)
- Schrauben E (Bild 3.5.-6) des Anschlussträgers lösen.
- Endverstärker (wenn vorhanden) ausbauen.
- Motoranschlusskabel Steckverbindungen lösen; rechter Wickelmotor, Netzteil-Stabilisierungs-Print (Bild 3.6.-7), linker Wickelmotor, Steuerungs-Print (Bild 3.6.-8)

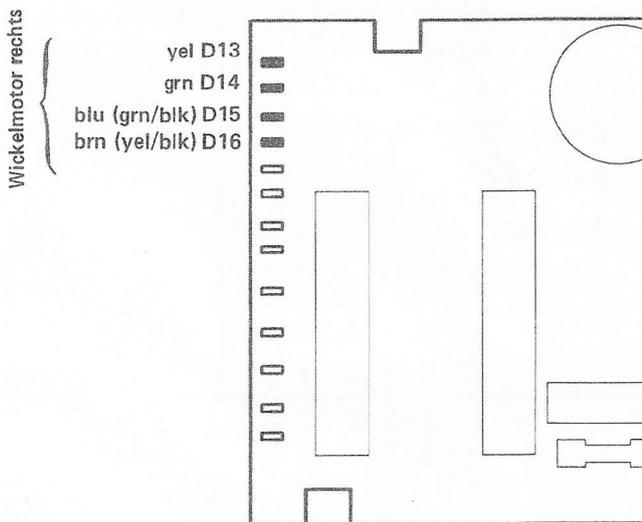


Bild 3.6.-7

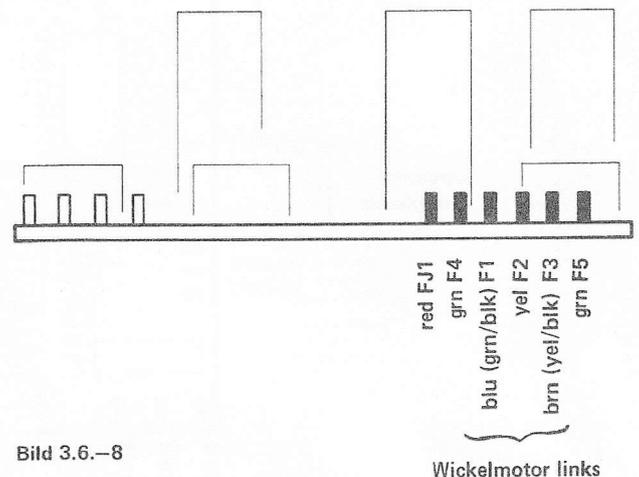


Bild 3.6.-8

- je 4 Schrauben F (Bild 3.5.-6) der Wickelmotoren lösen und die Motoren vorsichtig nach unten ausfahren.

3.7. Ton - Motor ausbauen

- Endverstärker (wenn vorhanden) ausbauen
- Anschlusskabel für Ton-Motor und Abtastkopf, Steckverbindungen auf Regel-Print lösen. (Bild 3.7.-9)

Bemerkung:

Aus Gründen des besseren Fremdspannungsabstandes können bei gewissen Geräten die Anschlüsse des Tonmotors vertauscht sein: E3 = gry, E4 = yel, E5 = grn. Vor dem Ausbau Farben der Drähte genau beachten !

- Kabelbefestigung A (Bild 3.7.-9) lösen.
- Abdeckplatte und Frontplatte ausbauen (s. 3.2. und 3.3.)
- Motorbefestigungsschrauben B (Bild 3.7.-10) auf dem Kopfträger-Chassis lösen. Die weiteren Schrauben auf dem Kopfträger dürfen nicht gelöst werden, da diese den Kopfträger arretieren.
- Mit dem Ton-Motor sehr vorsichtig nach unten ausfahren. Die Ton-Welle darf unter keinen Umständen angeschlagen werden. (Rundlaufgenauigkeit besser als 1 / 1000 mm !)

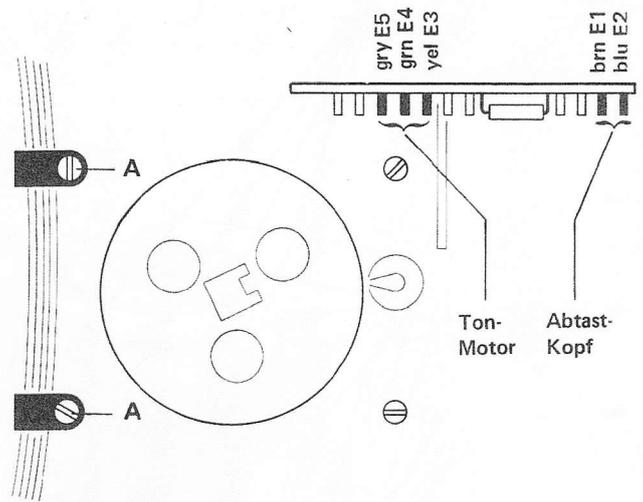


Bild 3.7.-9

3.8. Steuer - Print ausbauen

- Abdeckplatte und Frontplatte ausbauen (s. 3.2.-3.3.)
- Schrauben A (Bild 3.8.-11) lösen. Mit dem Steuerprint nach unten ausfahren.
- Steckverbindungen lösen, falls erforderlich.

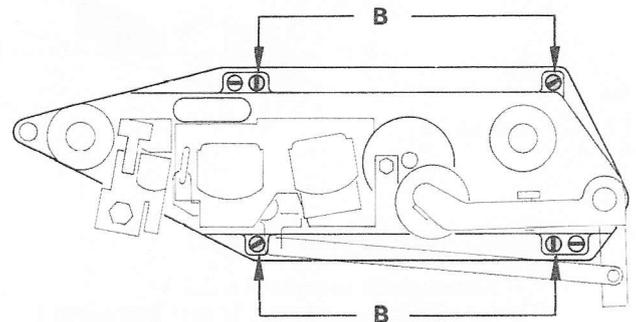


Bild 3.7.-10

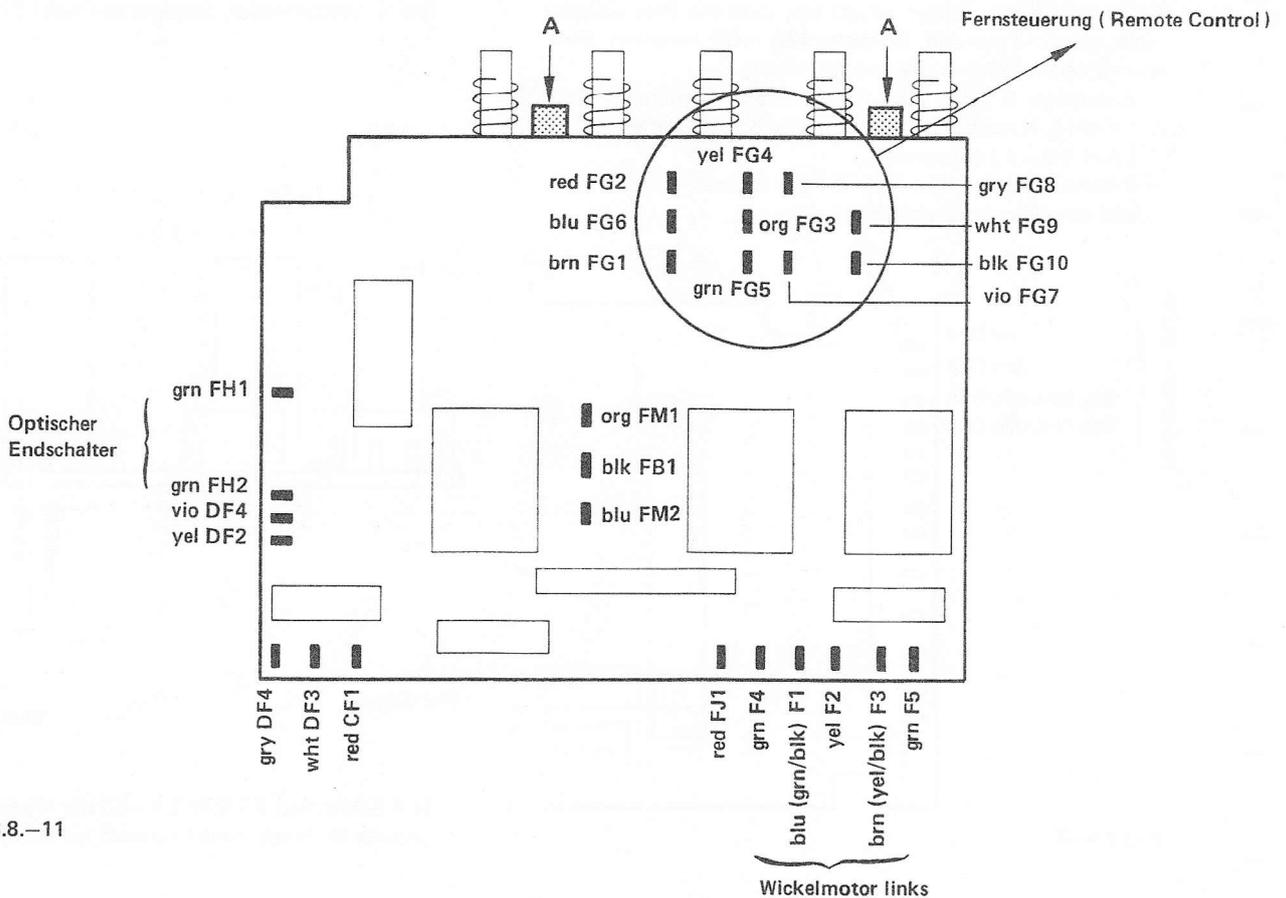


Bild 3.8.-11

3.9. Netztransformator ausbauen

- Endverstärker ausbauen (wenn vorhanden)
- Bremsmagnet, Kabelanschlüsse lösen (ablöten) (s. Bild 3.5.-6, B)
- Anschlusskabel rechter Wickelmotor auf Netzteil-Stabilisierungs - Print lösen (s. Bild 3.6.-7)
- Anschlusskabel Ton-Motor und Abtastkopf auf Motorsteuerungs-Print lösen. (s. Bild 3.7.-9)

Bemerkung:

Aus Gründen des besseren Fremdspannungsabstandes können bei gewissen Geräten die Anschlüsse des Tonmotors vertauscht sein: E3 = gry, E4 = yel, E5 = grn. Vor dem Ausbau Farben der Drähte genau beachten !

Bild 3.9.-12

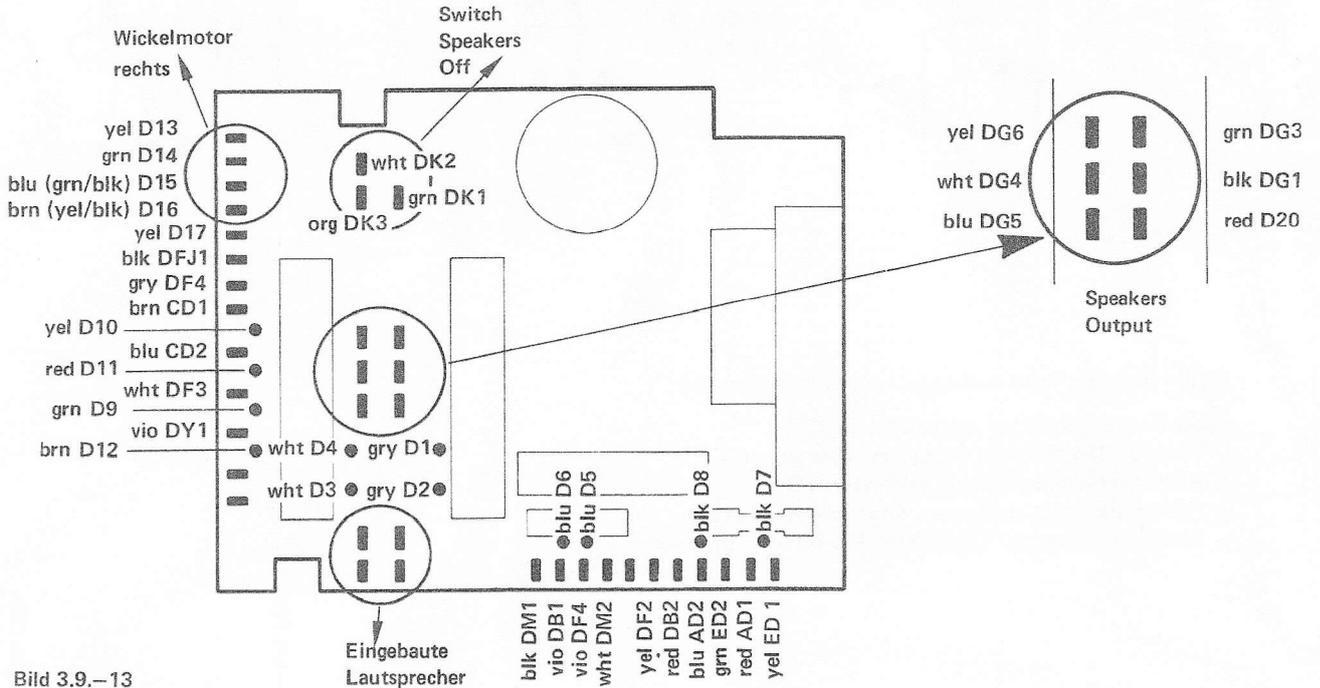
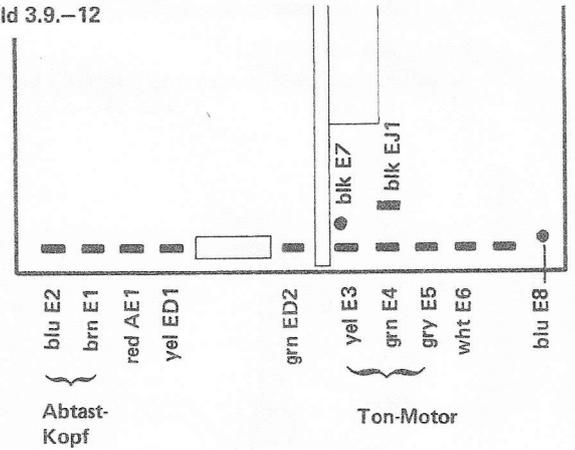


Bild 3.9.-13

3.10. Steckbare Verstärker ausbauen

- Transformatorbefestigung lösen und mit der ganzen Baugruppe vorsichtig nach unten ausfahren. Je nach Bedarf Printplatten und entsprechende Steckverbindungen lösen. (s. Bild 3.9.-12 und Bild 3.9.-13).

- Vor dem Ausbau sind die Aufnahme- und Wiedergabeverstärker zu markieren. (Die Verstärker sind beim Einbau wieder in die gleichen Kanäle einzufügen, damit die Pegel-einstellungen erhalten bleiben).
- Abdeckblech auf der Vorderseite entfernen und die Verstärker herausziehen.

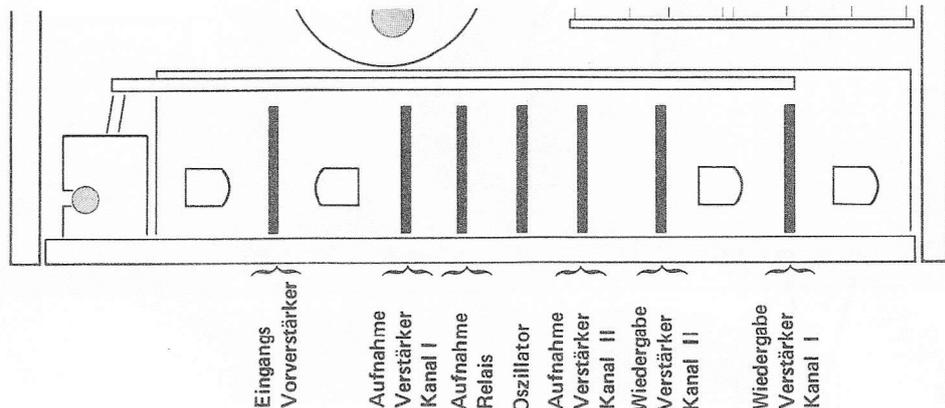


Bild 3.10.-14

3.11. Potentiometer ausbauen

- Anschlüsse auslöten,
- Befestigungsschrauben von unten lösen. (Bild 3.11.-15.)

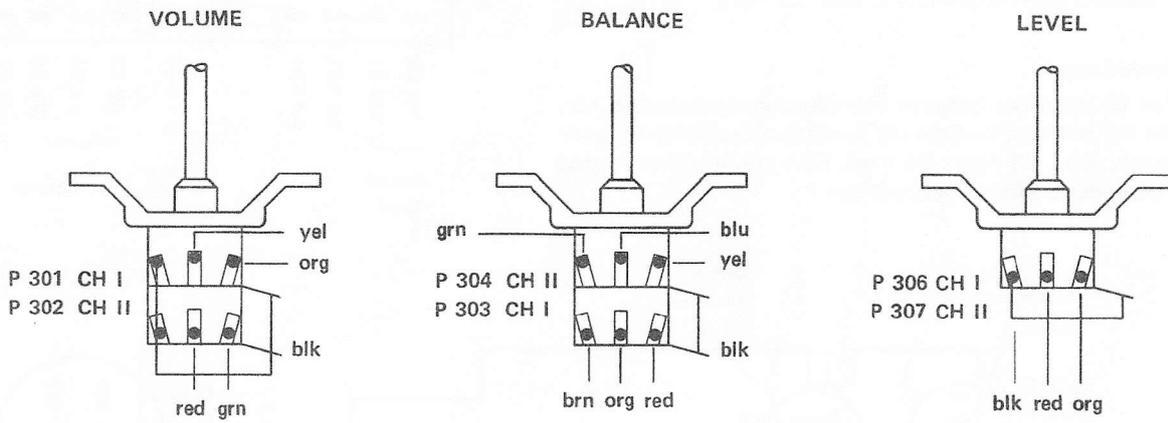
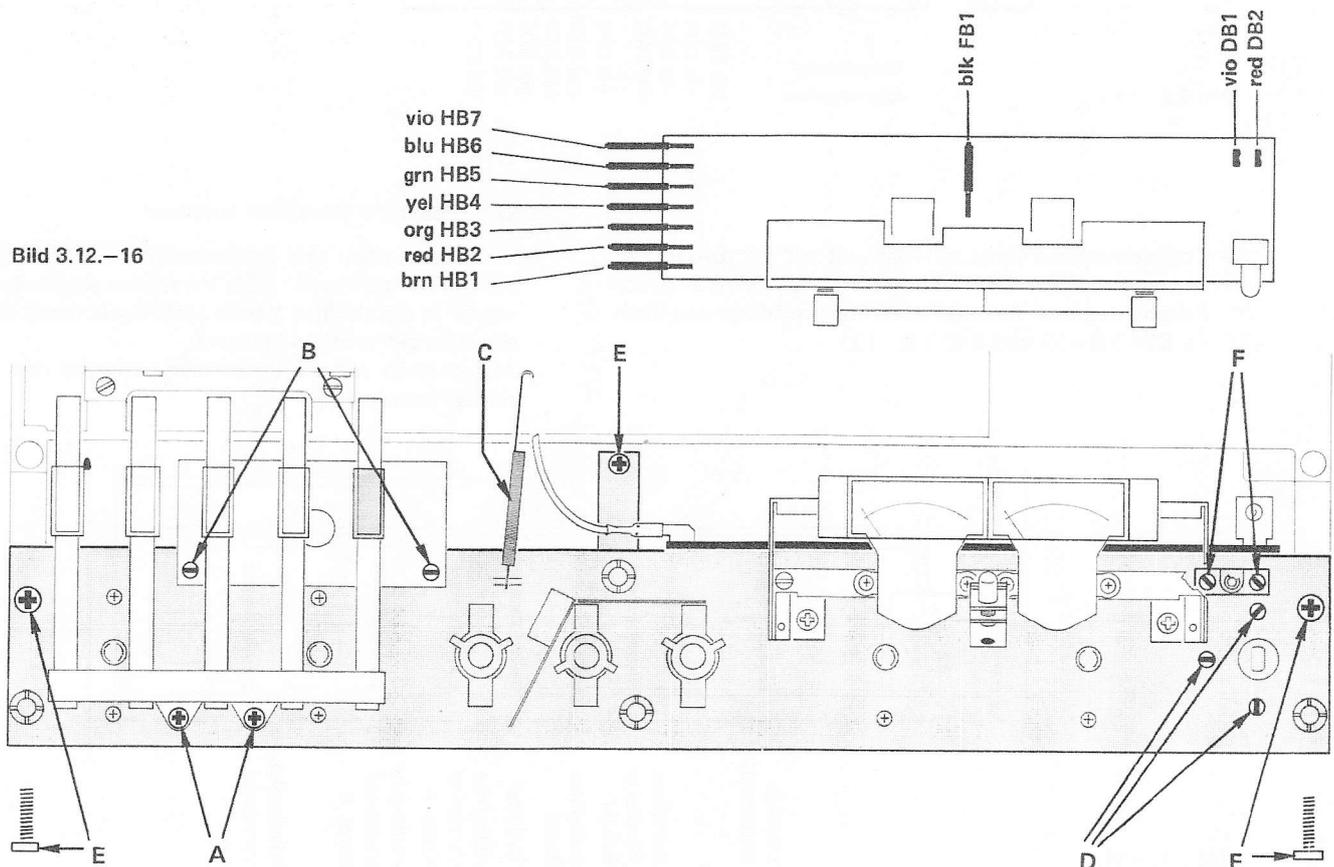


Bild 3.11.-15

3.12. Schalter-Print ausbauen (s. Bild 3.12.-16)

- Steckbare Verstärker ausbauen (s.3.10.)
- Tastatur, Drucktasten entfernen (Schrauben A,)
- Abschirmblech entfernen. (Schrauben B)
- Rückstellfeder C, entfernen. (Bandabhebebolzen)
- Steckverbindungen: Kopfträger- VU-Meter-Print lösen.

Bild 3.12.-16



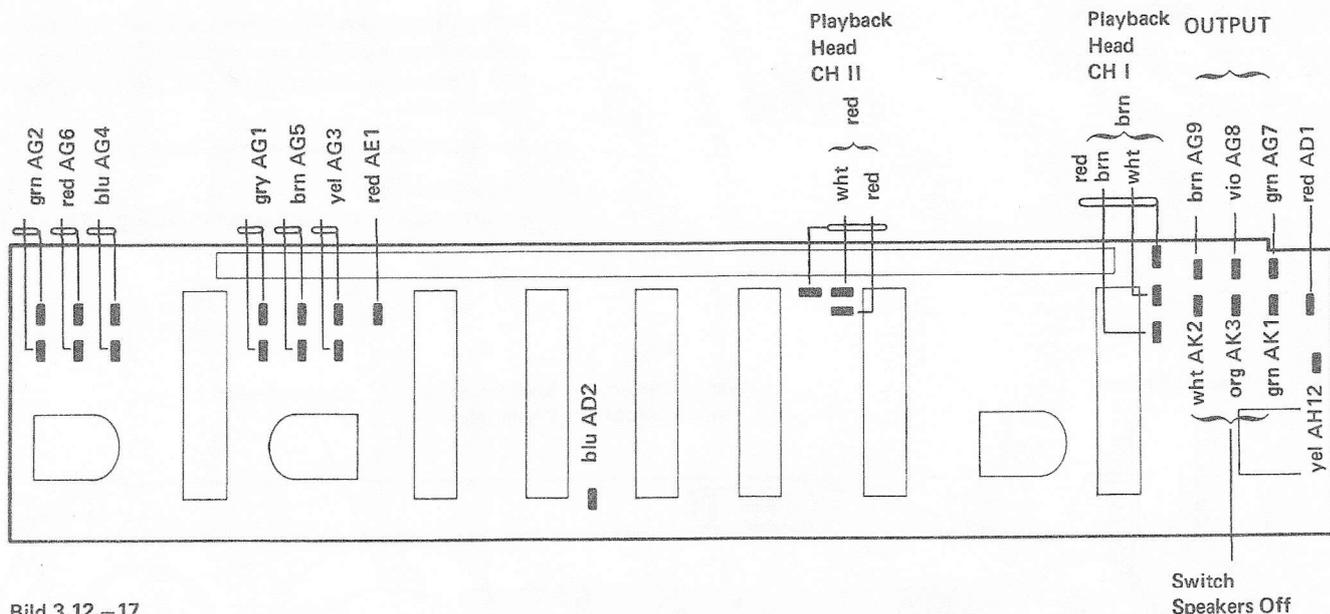


Bild 3.12.-17

- Netzschalter, Benzingsicherung lösen, Befestigungsschrauben D, lösen. Netzschalter vorsichtig nach unten ausfahren. (Schieberstange beachten).
- Alle Steckverbindungen auf dem Schalter-Print lösen (Bild 3.12.-17)
- 5 Befestigungsschrauben E (Bild 3.12.-16) lösen und die ganze Baugruppe nach vorne abheben.
- Restliche Steckverbindungen VU-Meter lösen.

Beim Wiedereinbau des Netzschalters muss die Stellung des Entzerrungsschiebeschalters kontrolliert werden. Falls erforderlich ist eine Neujustierung mit den Schrauben F (Bild 3.12.-16.) vorzunehmen (S. auch 5.1.)

Weiter ist darauf zu achten, dass die Andruckrolle in Ruheposition ist. (Betätigungshebel des Wiedergabe-Abschaltkontaktes S 5, links vom Auslösehebel).

3.13. Ausbau aus dem Träger (Drehschalter-Ausbau)

- VU-Meter-Träger abschrauben. Vorsichtig abheben. (Wiedergabe-Abschaltkontakt S5 hinter dem VU-Meter-Print beachten)
- Steckverbindungen an den Jack-Buchsen lösen (Bild 3.13.-18).
- Drehschalterbefestigungen oben lösen. Kabelschuh, Chassisanschluss (braun) lösen. Träger abheben.

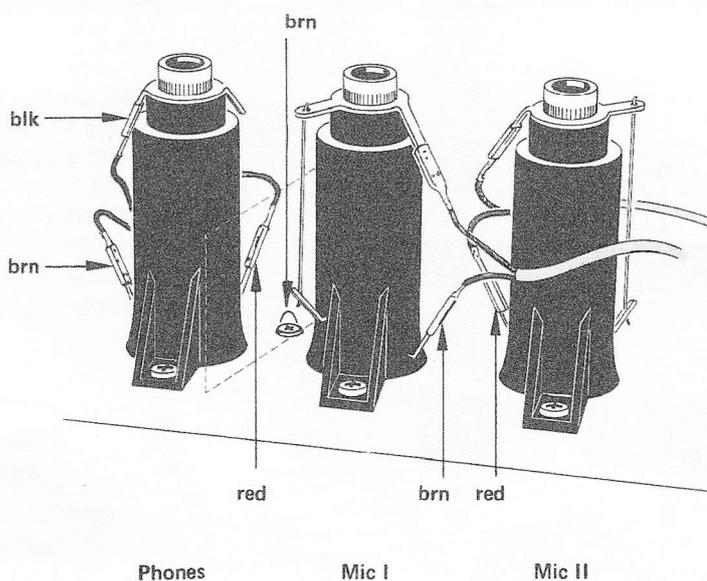


Bild 3.13.-18

4. MECHANIK

Bedingt durch das 3-Motoren-Laufwerk ergibt sich ein weitgehend wartungsfreier mechanischer Teil. Die Einstellungen und Messungen beschränken sich auf die wenigen beweglichen Teile.

An Spezialwerkzeugen werden benötigt :

Seegerringzangen

Federwaagen oder Kontaktoren, 200 g, 2000 g.

4.1. Kopfträger

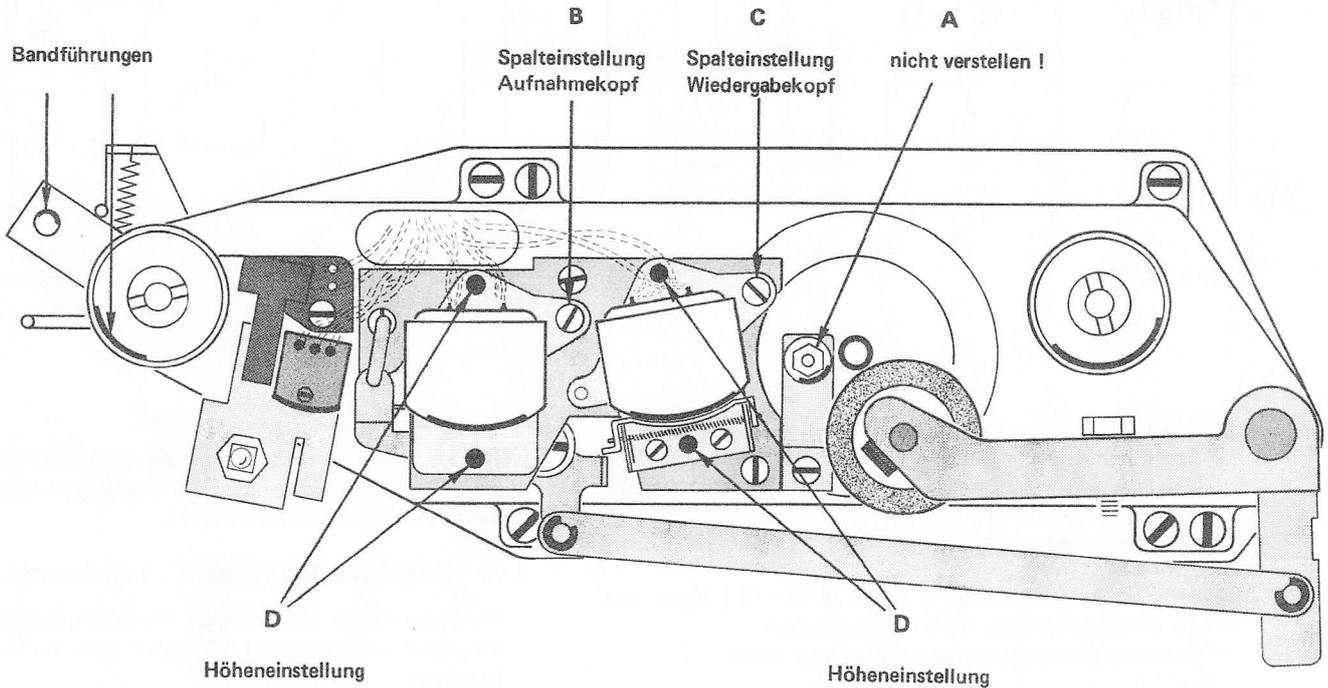


Bild 4.1.-19

4.1.1. Bandführungen (Bild 4.1.-19)

- Bandführungen reinigen, Bandführung A nicht verstellen!
Zum Entfernen der Bandführung A nur die Befestigungsschraube des Trägers lösen. (Beim Ausbau der Ton-Welle nach oben)

4.1.2. Tonkopfbefestigungen (Bild 4.1.-20.)

Aufnahme- und Wiedergabetonkopf sind auf einer gemeinsamen Grundplatte befestigt, die mit 3 Schrauben A auf dem Kopfträgerchassis verschraubt ist.

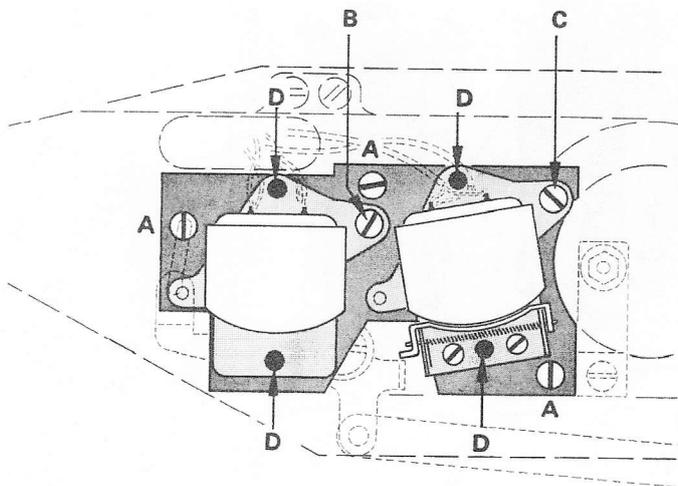
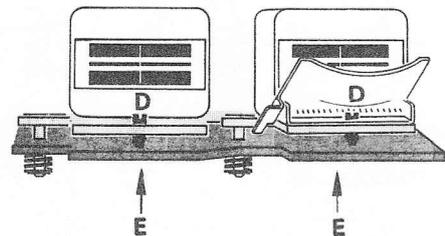


Bild 4.1.-20

Die Madenschrauben D dürfen nicht verstellt werden. (Höhengeneinstellung !) Bei abgehobener Grundplatte können die Tonköpfe von unten gelöst werden. (Befestigung E) Ist nach dem Auswechseln eine Höhenjustierung erforderlich, so sind die entsprechenden Madenschrauben D jeweils vorne und hinten um den gleichen Betrag zu verstellen.

B = Spaltjustierung Aufnahmekopf (s. 6.5.1.)

C = Spaltjustierung Wiedergabekopf (s. 6.3.1.)



Nach Beendigung von Justierarbeiten am Kopfträger sind die gelösten Schrauben unbedingt wieder mit einem Lacktropfen zu sichern.

Bemerkung :

Aus Gründen des besseren Fremdspannungsabstandes können bei gewissen Geräten die Anschlüsse der beiden Kanäle am Wiedergabekopf gegenüber der Darstellung auf Diag. 3 vertauscht sein, d.h. die farbigen Adern befinden sich auf der rechten Seite. Beim Kopfwechseln die Lage der farbigen Adern genau merken !

4.2. Bandzug (Betriebsbandzug)

- Lichtöffnung am optischen Endschalter abdecken.
- Die Messwerte beziehen sich auf einen Kerndurchmesser der Spule von 115 mm.
- Leerspule auflegen, verriegeln.
- Einige Windungen einer feinen Schnur auf die leere Bandspule aufwickeln und zur Messung langsam in der angegebenen Richtung abziehen.

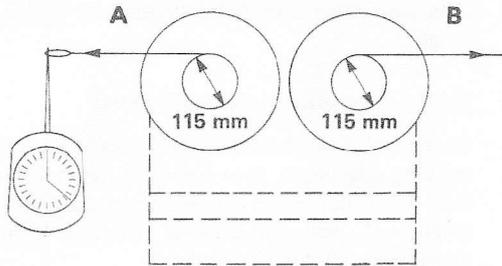


Bild 4.2.-21

Dabei ergeben sich die Werte nach folgender Aufstellung :

Funktion	9,5 oder 19 cm/s	A	B
PLAY	grosser Bandzug	70	85
PLAY	kleiner Bandzug	30	50
<<		210	ca. 20
>>		ca.20	230

Tabelle 4.2.-22

Werden diese Richtwerte nicht erreicht, so sind die Betriebsspannungen der Wickelmotoren und die Phasenschieberkondensatoren zu kontrollieren. S. Tabelle 5.9.-46 und Abschnitt " Änderungen " 8.1. (Rückwickeln).

4.3. Bremsen (Stop)

Die Stop-Bremsen sind wirksam, wenn der Bremsmagnet stromlos ist.
- Stoptaste drücken.

4.3.1. Messung der Bremsmomente

Vorbereitung der Messung : s. 4.2.
Bei richtig eingestellter Bremse ergeben sich folgende Bremsmomente :

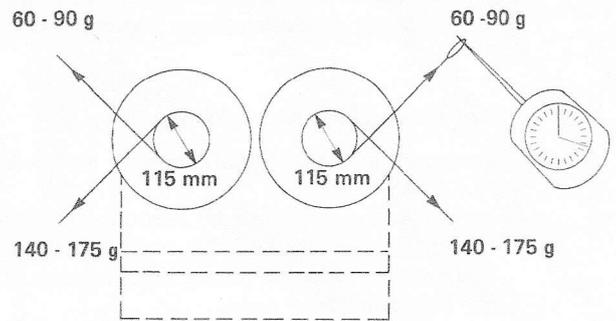


Bild 4.3.-23

4.3.2. Einstellen der Bremsen

Werden die oben erwähnten Bremsmomente nicht erreicht, so ist das Bremssystem zu kontrollieren. Bremsbeläge und Bremsbänder müssen absolut sauber und fettfrei sein. Bremsbänder dürfen keine Knickstellen aufweisen und sollen auf ihrer ganzen Breite auf dem Bremsbelag aufliegen. Über das modifizierte Bremsaggregat (Bremszugfeder beidseitig am Bremsband befestigt) gibt die Ersatzteil-Liste E 7a Auskunft. Nach dem Auswechseln von Bremsbändern oder Bremsrollen werden die Bremsmechanik und der Hub des Bremsmagneten neu eingestellt.

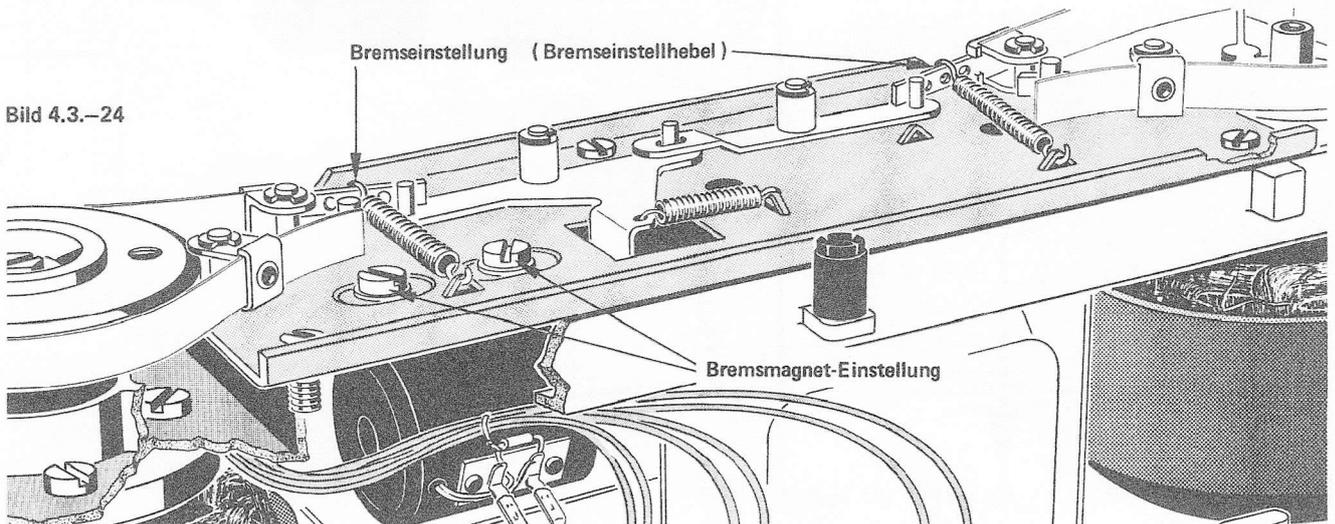


Bild 4.3.-24

- Bremse von Hand lösen (Bremsanker einschieben).
- Kontrollieren, ob beide Bremssysteme durch die Abhebeln gleichzeitig gelüftet werden. Ist dies nicht der Fall, die 3 Befestigungsschrauben des Bremschassis lösen und dieses soweit verschieben, dass die Bremsbänder gleichzeitig abheben.
- Falls erforderlich, einen Bremseinstellhebel leicht biegen.

Zum Einstellen des Bremsmagneten muss dieser erregt sein.

- Lichtöffnung des optischen Endschalters abdecken.
- Taste " Reel Motors off " (42) drücken, Taste \ll drücken.
- Befestigung des Bremsmagneten lösen und diesen so einstellen, dass die Bremsbänder 0,1 – 0,2 mm von den Bremsrollen abheben.
- In dieser Einstellung Bremsmagnet arretieren. Die Bremsmomente können durch Umhängen der Federn an den Bremseinstellhebeln verändert werden.

4.4. Andruckrolle

Der Andruckarm wird elektromagnetisch betätigt. Der Andruck ist durch eine einstellbare Federspannung definiert. (C)

4.4.1. Messung der Andruckkraft

- Tonband mit 1000 Hz-Aufzeichnung auflegen.
- Auf PLAY schalten.
- An der Andruckrollenachse (oder an einem aufgesteckten Bolzen) einen Nylonfaden einhängen und mit einer Federwaage (oder Kontaktor) in Richtung A ziehen bis die Tonhöhe hörbar sinkt.

Die Federwaage muss 1,5 kg anzeigen.

- Mit der Schraube C kann die Andruckkraft reguliert werden.

4.4.2. Andruckmagnet, Neueinstellung

- Gerät auf PLAY schalten. Wenn kein Band eingelegt ist, Lichtöffnung am optischen Endschalter abdecken.
- Andruckmagnet soweit nach rechts verschieben, dass zwischen Mitnehmer und Andruckarm ein Abstand B von 0,3 mm entsteht.
- Andruckmagnet arretieren.
- Kontrollieren, ob der Anker des Andruckmagneten am Anschlag steht.
Andruckarm leicht von der Capstan-Welle wegziehen, dabei darf sich der Anker nicht bewegen.
- Befestigungsschrauben des Andruckmagneten mit einem Lacktropfen sichern.
- Andruckkraft kontrollieren und wenn nötig mit Schraube C justieren.

4.4.3. Auswechseln der Andruckrolle

- Andruckrollenachse von oben am Einstich halten und Bolzensicherung E (Bild 4.4.–25.) seitlich wegziehen.
- Andruckrollenachse nach oben herausziehen und mit der Rolle seitlich ausfahren. Aufschluss über den Zusammenbau gibt die Ersatzteilliste.

Beim Reinigen der Andruckrolle unbedingt darauf achten, dass kein flüchtiges Reinigungsmittel in das Sinterlager gelangt.

4.4.4. Andruckarm, Neueinstellung

Nach dem Auswechseln des Andruckarmes ist eine Neueinstellung gegenüber dem Hebel F (Bild 4.4.–25) erforderlich. Wenn der Hebel am Anschlag steht (Magnetanker ausgefahren), soll die Distanz zwischen Tonwelle und Andruckrolle 10 mm betragen.

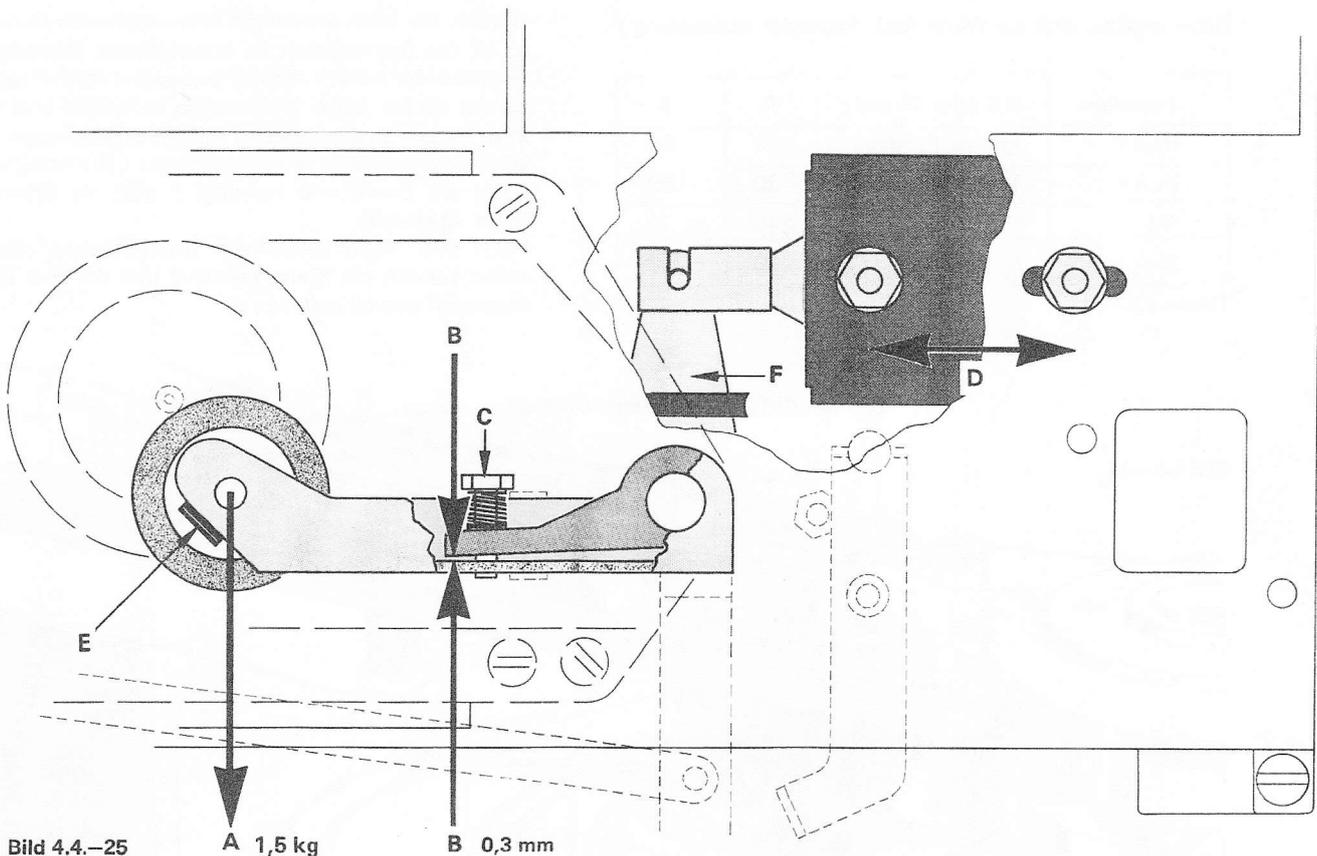


Bild 4.4.–25

A 1,5 kg

B 0,3 mm

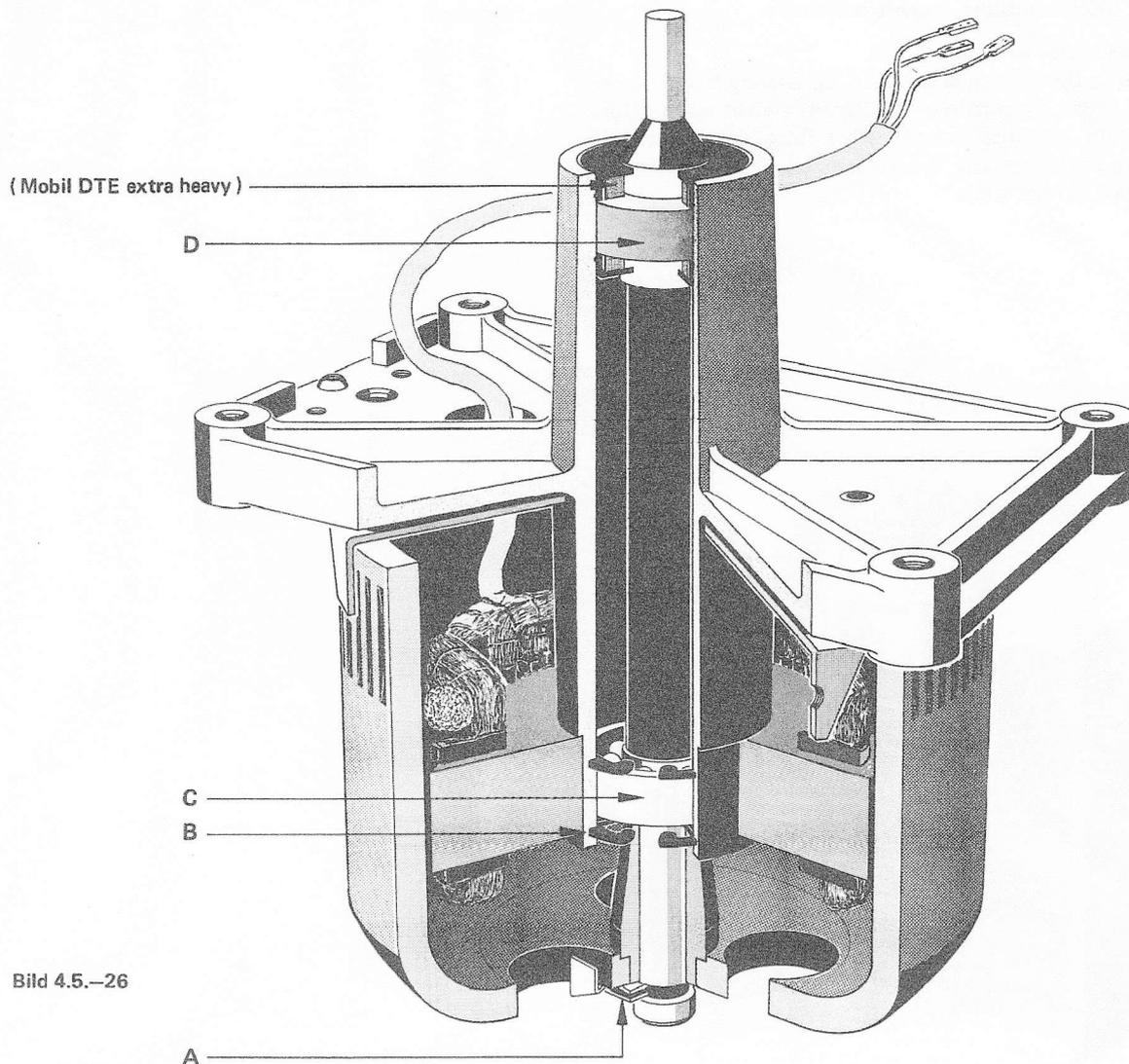


Bild 4.5.-26

ACHTUNG

Tonmotor mit Gleitlager

ab Gerät Nr. S 60483

G 78003

siehe Abschnitt 8.6./Seite 35

4.5. Ton - Motor (mit Kugellager) Bild 4.5.-26

(Regelelektronik s. 5.10.und 6.2.)

Der Ton-Motor enthält eine durchgehende Ton-Welle, die oben mit einem Sinter-Bronze Lager D und unten mit einem Kugellager C geführt ist. Die Lager sind für die Lebensdauer der Ton-Welle geschmiert und bedürfen normalerweise keiner Wartung. Ton-Welle und Kugellager können sehr einfach ausgewechselt werden. Bei defektem Sinter-Lager ist der Ton-Motor der nächsten Werksvertretung einzuschicken. Ausbau s. 3.7.

4.5.1. Ausbau Ton-Welle, Kugellager

Zum Ausbau von Ton-Welle und Kugellager braucht der Ton-Motor nicht ausgebaut zu werden.

- Ton-Wellensicherung A seitlich abziehen. Rotor des Ton-Motors nach unten ausfahren.
- Die Ton-Welle kann nach oben herausgezogen werden, wenn vorher die Bandführung zwischen Wiedergabekopf und Ton-Welle abgeschraubt wird. (Bandführung nicht verstellen.)
- Wird der Seegerring B herausgenommen, kann die Ton-Welle mit dem Kugellager C nach unten herausgezogen werden.

Das Kugellager C ist eine Spezialausführung mit engen Toleranzen und darf nur gegen ein Originallager ausgewechselt werden.

Beim Umgang mit Ton-Welle und Lager ist besondere Vorsicht geboten, damit diese nicht beschädigt werden (Rundlaufgenauigkeit 1 / 1000 mm) und keine Staubteile in die präzisen Lager gelangen.

Über die neue Ton-Wellensicherung A und deren Zusammenbau mit alten Rotoren, gibt Seite E9 der Ersatzteilliste Auskunft.

4.6. Wickelmotoren, Lager auswechseln

Notizen

- Wickelmotor ausbauen s. 3.6.
- Messing-Distanzring A abziehen. Sprengring B und Seegerring C mit Seegerringzange öffnen (nicht mehr öffnen als zum Abziehen erforderlich). Rotor mit Welle nach unten ausfahren. Die Tellerfedern (s. Ersatzteilliste E 8) bleiben auf der Welle.

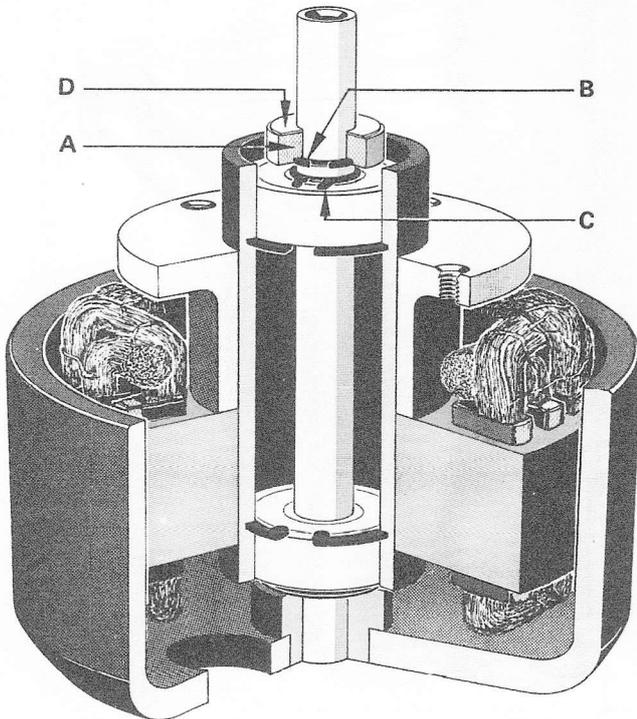


Bild 4.5.–27

Zusätzlich zu den Distanzringen A sind für die Höhenjustierung der Bremsrolle (Wickelteller) Distanzscheiben D eingelegt. Beim Zusammenbau ist darauf zu achten, dass diese Distanzscheiben wieder auf die gleiche Wickelmotorachse aufgelegt werden.

Die Kugellager der Wickelmotoren dürfen nur gegen Originallager ausgetauscht werden.

4.7. Schmieren

Alle Lager sind für ihre Lebensdauer geschmiert und bedürfen normalerweise keiner Wartung. Die Kugellager sind bei Störungen durch Originallager zu ersetzen. Beim Austausch einer Ton-Welle ist der obere Filz des Sinter-Lagers D (Bild 4.5.–26.) durch einige Tropfen MOBIL DTE extra heavy zu schmieren.

4.8. Endschalter (Funktion s. 5.9.1.)

Die Lichtquelle des optischen Endschalters kann nach oben herausgezogen werden.

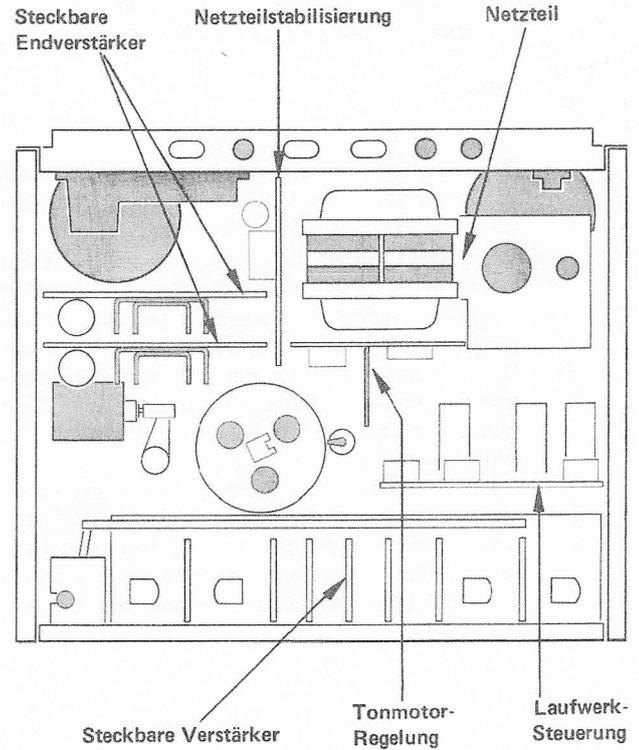
5. ELEKTRONIK

Die Elektronik ist in Baugruppen zusammengefasst und weitgehend steckbar ausgeführt. Steckbar sind die Druckschaltungsplatten für :

- Eingangs-, Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, Oszillator und Aufnahme-relais.
- Endverstärker.

Fest montiert und mit steckbaren Anschlüssen versehen sind die Druckschaltungsplatten für :

- Netzteilstabilisierung
- Laufwerksteuerung mit photoelektrischem Band-Endschalter.
- Tonmotor-Regelung.



Blockschaltbild (Verstärker - Elektronik)

Das Blockschaltbild zeigt den prinzipiellen Aufbau der steckbaren Verstärker - Elektronik.

Bild 5.-28

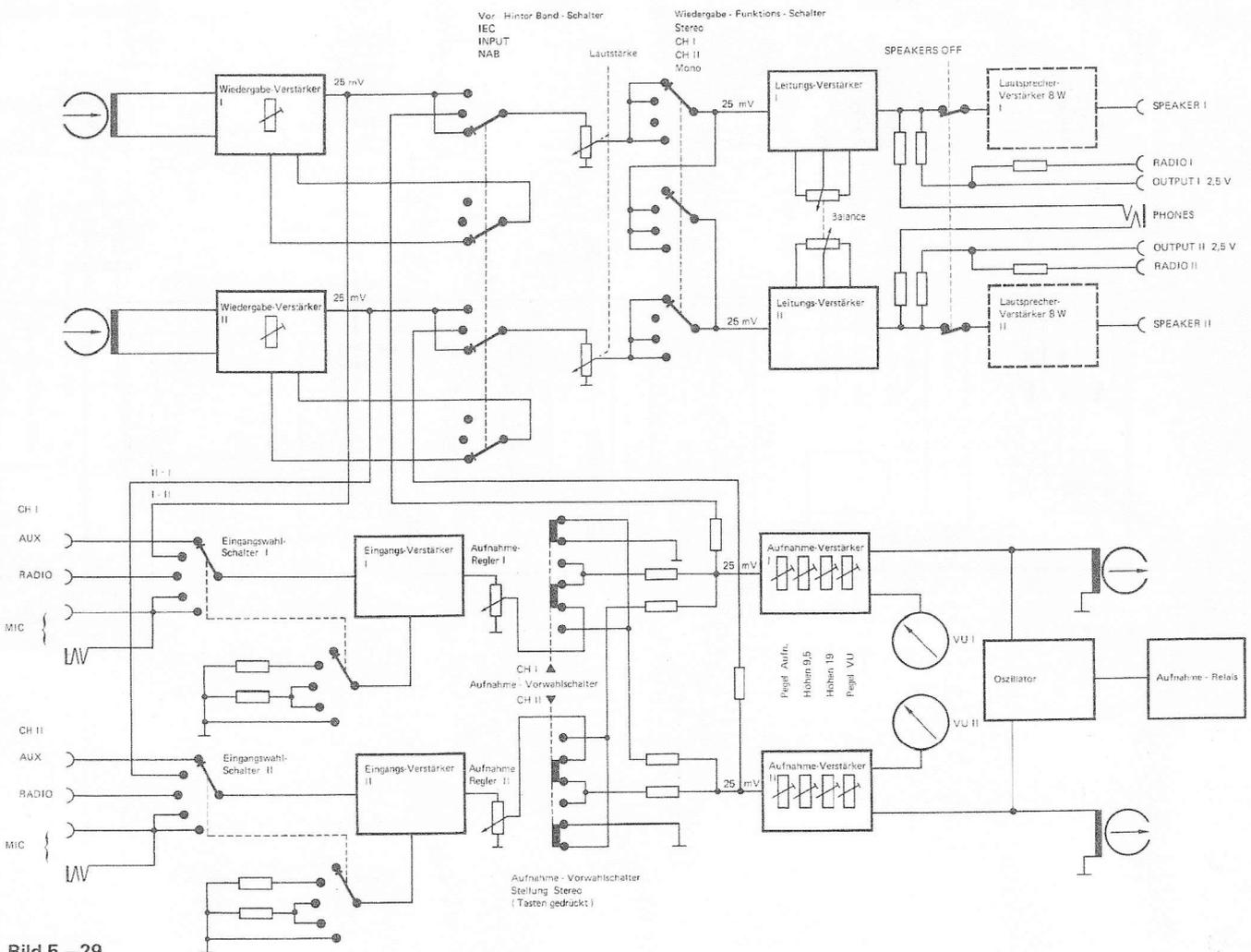


Bild 5.-29

5.1. · Schalterprint und VU - Meterprint

(Schema Nr. 1.077.435 / 480)

(Ausbau s. 3.12.)

Der Schalterprint trägt die steckbaren Verstärker (ohne Endverstärker), die Umschalter und die Potentiometer für Eingänge, Balance und Lautstärke.

Die abgeschirmten Eingänge sind auf dem Schalterprint (von unten, linke Seite) steckbar. Die Eingänge der Wiedergabeverstärker sind ebenfalls gesteckt, ebenso die Ausgänge für OUTPUT und Endverstärker (rechte Seite).

Der Schiebeshalter für die Entzerrungen wird vom Netzschalter gesteuert. Beim Austausch ist eine Neueinstellung erforderlich, die mit den Schrauben F (Bild 3.12.-16.) vorgenommen wird.

Die Schalterebenen für die Eingangswähler, Vor-Hinterband-Umschaltung und Wiedergabefunktion sind gedruckt. Die Umschalter sind gekapselt und können nicht verdreht aufgesetzt werden. Betreffend Gehäuse und Kontaktsätze s. Bild 5.1.-32. Über den Zusammenbau gibt die Ersatzteilliste Auskunft.

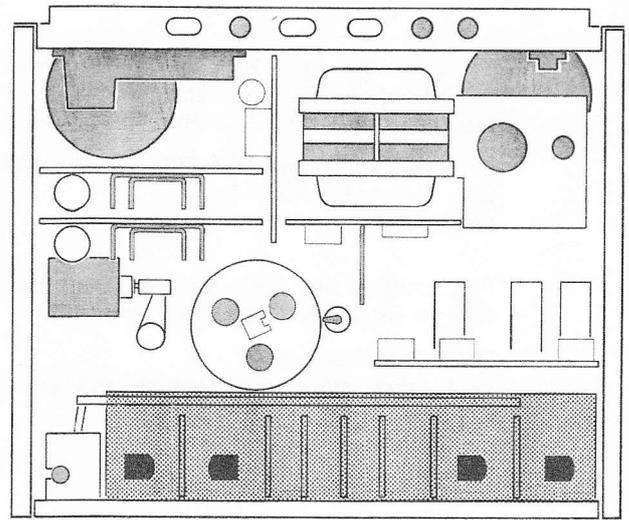


Bild 5.1.-30

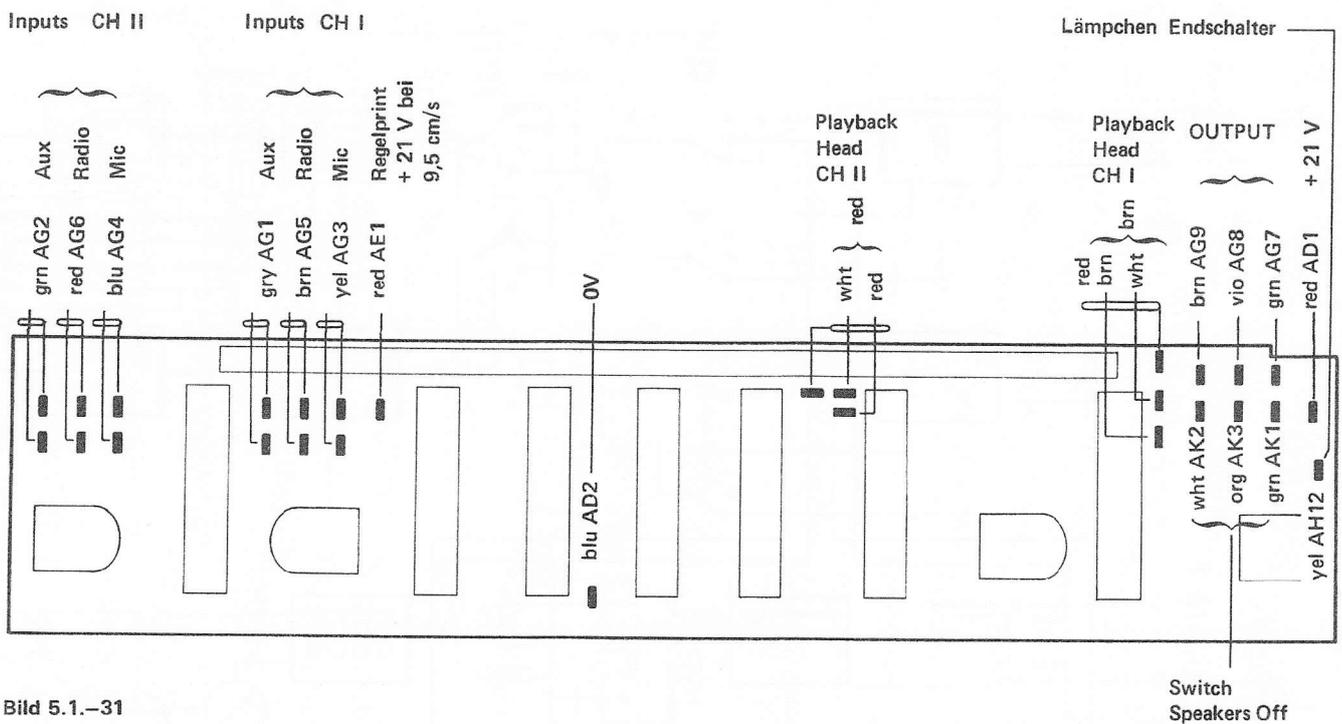
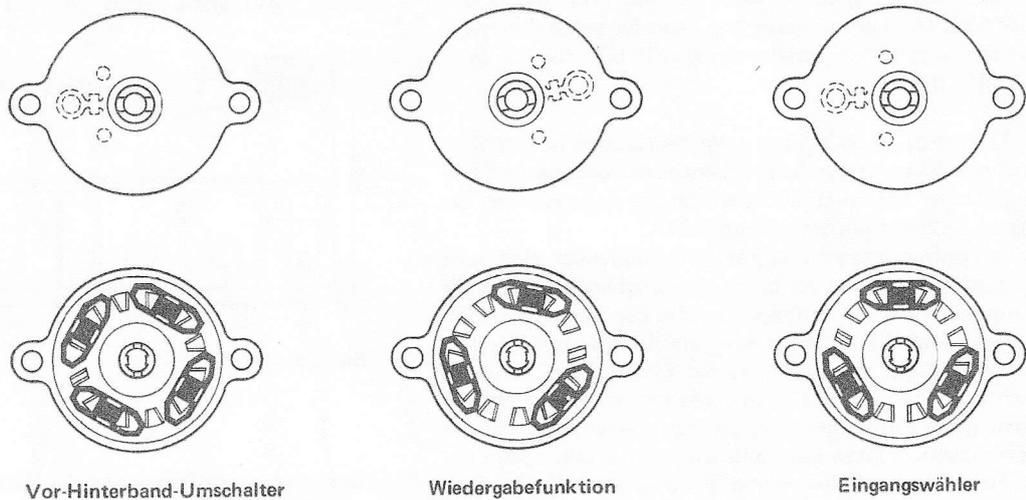


Bild 5.1.-31



Vor-Hinterband-Umschalter

Wiedergabefunktion

Eingangswähler

Bild 5.1.-32

Der VU-Meterprint ist durch Steckverbindungen mit dem Schalterprint verbunden. Er trägt die Aufnahmevorwahltasten für Kanal I und II. Diese schalten das Aufnahmesignal und die LösCHFrequenz. (Dabei ist zu beachten, dass das NF-Signal vertauscht auf die Aufnahmeverstärker geschaltet ist, wenn keine der beiden Tasten gedrückt ist !)

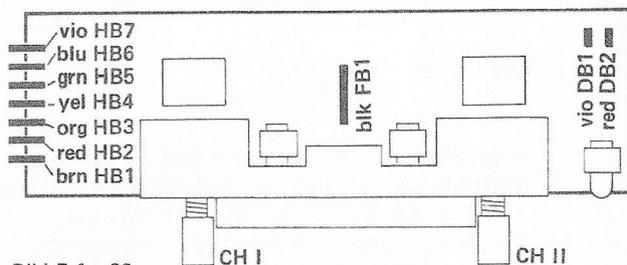


Bild 5.1.-33

Zu diesem Zweck wird der Widerstand R 406 / 426 (100K) überbrückt oder durch Parallelwiderstände verkleinert. Wird R 406 / 426 kurzgeschlossen, beträgt der Verstärkungsfaktor der gesamten Stufe ca. $V = 460$, bei 1 K parallel ca. $V = 20$ und ohne Parallelwiderstand ca. $V = 1,2$. Die Parallelwiderstände R 316 / R 317 (CH I), R 321 / R 322 (CH II) befinden sich auf dem Schalterprint (1.077.435) Die Auslegung der Ausgangsstufe hat den Vorteil, dass die Speisespannung fast voll durchsteuert werden kann. Die Ausgangsspannung beträgt nominell 50 mV~, kann aber bis 6 V~ unverzerrt liefern.

Dies entspricht einer Übersteuerfestigkeit von mehr als 40 dB. Neben der hohen Übersteuerfestigkeit hat die Empfindlichkeitsanpassung der Eingangsstufe durch die Gegenkopplung noch den Vorteil, dass das Eingangsrauschen durch vorgeschaltete Spannungsteiler nicht verschlechtert wird.

5.2. Eingangverstärker (1.077.700)

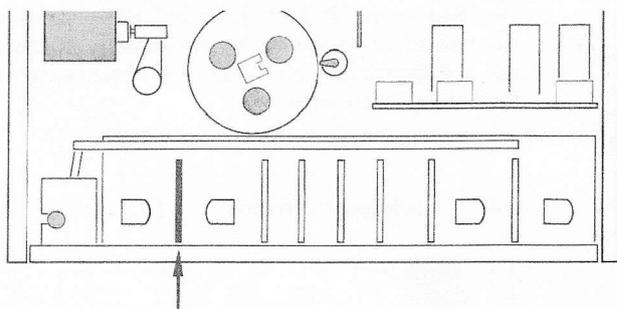


Bild 5.2.-34

Der Eingangverstärker-Print enthält die Vorverstärkerstufen für beide Kanäle. Die Eingangsempfindlichkeit wird durch eine stufenweise einstellbare Gegenkopplung (Gleichstromgegenkopplung fest) an die Pegel der Signalquellen AUXILIARY (35 mV), Spurüberspielung (8 mV), RADIO (2,5 mV), MICRO - PHONE high (2,5 mV) und MICROPHONE low (0,15 mV) angepasst.

5.3. Aufnahmeverstärker (1.077.705)

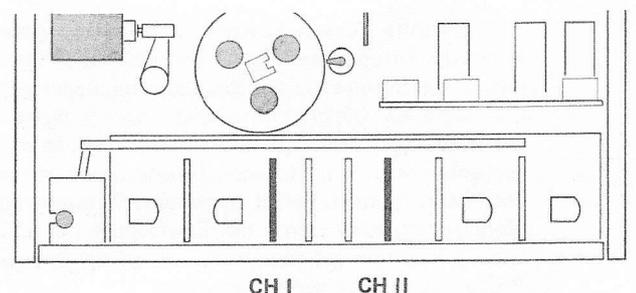


Bild 5.3.-35

Die Aufnahmeverstärker-Prints enthalten je einen Entzerrvorverstärker (Q 501, Q 502), einen VU-Meter-Verstärker (Q 503) und einen Aufsprechverstärker (Q 504, Q 505). Am Eingang des Entzerrvorverstärkers liegt der Sammelschienenpegel von ca. 25 mV (bei 1 kHz und nominellem Eingangssignal, Aufnahmeregler voll geöffnet). Die Aufnahme wird für NAB-Norm entzerrt. Die Tiefenentzerrung (3180 μ s) erfolgt im Gegenkopplungsweig durch

die Reihenschaltung von C 504 und das Trimpot P 501 und P 502. Die Höhenentzerrung kann für beide Geschwindigkeiten separat eingestellt werden. P 502 für 19 cm/s, P 501 für 9,5 cm/s.

Das Trimpot P 503 dient zum Pegelabgleich. Der Aufsprechverstärker ist für hohe Übersteuerungssicherheit ausgelegt. Dabei liefert Q 505 den für die Aussteuerung benötigten Kollektorgleichstrom an Q 504.

Für die Tonfrequenzspannung stellt Q 505 jedoch eine hohe Impedanz dar, so dass der ganze Ausgangswechselstrom für die Aussteuerung des Aufnahmekopfes zur Verfügung steht. Die Aussteuerreserve ist grösser als 15 dB. Ein Parallelschwingkreis mit f_{res} 38 kHz im Emitterkreis der Aufsprechstufe (L 502 / C 514) bewirkt eine Stromgegenkopplung für Pilotträgerreste, die zu Interferenzen mit der Löschfrequenz führen könnten. Zwischen Auskoppelpunkt und Aufnahmekopf liegt weiter ein Sperrkreis für die Vormagnetisierungsfrequenz von 120 kHz. (L 501 / C 517) Der Auskoppelpunkt wird bei Wiedergabe durch das Aufnahme-relais kurzgeschlossen.

Der Verstärkungsgrad der VU-Meter-Stufe (Q 503) kann an P 504 geeicht werden.

Um die VU-Meter-Aussteuerungsinstrumente vor HF-Einstreuungen zu schützen (die Fehlanzeigen zur Folge hätten), ist die gleichstromgekoppelte Stufe mit C 508 für HF gegengekoppelt.

5.4. Oszillator (1.077.710)

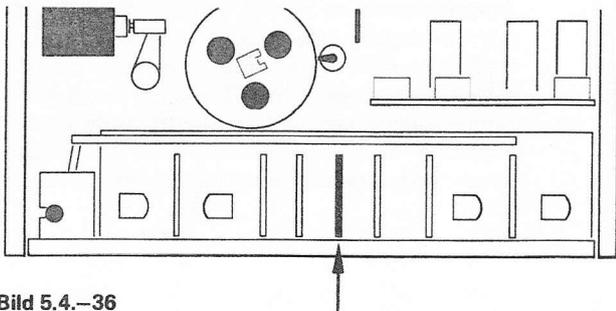


Bild 5.4.-36

Die gewählte Gegentakt-Kollektorschaltung garantiert ein Minimum an ungradzahligen harmonischen Frequenzen. Somit ist die Symmetrie der Sinusschwingungen gewährleistet und störende Gleichstromanteile können nicht auftreten. Die Löschk- und Vormagnetisierungsfrequenz ist mit 120 kHz genügend hoch um störende Interferenzen zu verhindern. Die Löschkfrequenz wird symmetrisch ausgekoppelt. Bei Monobetrieb wird durch die Ersatzspule (s. 5.5.) die Belastung konstant gehalten, was sich auf die Spannungs- und Frequenzkonstanz günstig auswirkt.

Der Vormagnetisierungsstrom lässt sich mit den Trimpot P 707 bis P 710 für Kanal 1 und 2 und beide Bandgeschwindigkeiten separat einstellen.

5.5. Aufnahme-Relais (1.077.715)

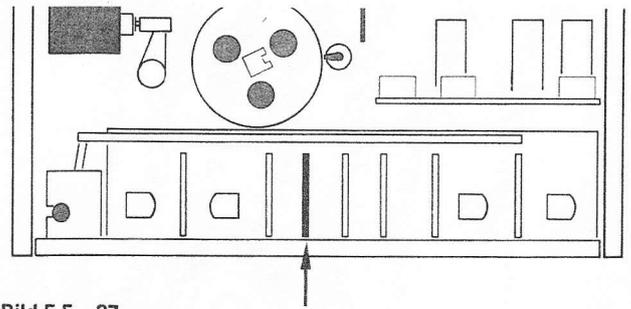


Bild 5.5.-37

Das Aufnahme-Relais hat die Aufgabe in Verbindung mit einem elektronischen Schalter den Oszillator " weich " einzuschalten. Um einen integralen Verlauf der Einschaltspannung zu erhalten, wird Q 601 (Schalttransistor) durch ein R / C Glied verzögert. (R 603, C 602).

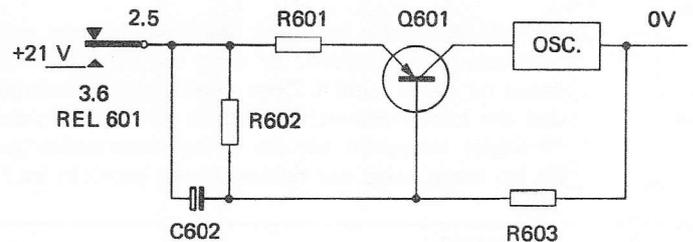


Bild 5.5.-38

Beim Start ist C 602 entladen und die Basis von Q 601 auf Potential 0V. Werden bei Aufnahme die Arbeitskontakte 2/3, 5/6 des Aufnahme-relais REL 601 geschlossen, steigt das Basispotential mit dem Ladungszustand von C 602 an, bis die Sättigung erreicht ist. Fallen die Kontakte 2/3, 5/6 ab, so entlädt sich C 602 über R 602.

Die Kopfersatzspule besitzt zwei Wicklungshälften die bei Monobetrieb als Ersatzlast (Dummy load) für die abgeschaltete Löschkopfhalfe wirken. Die Ersatzspule ist abstimbar um Induktivitätsstreuungen des Löschkopfes auszugleichen.

Der Widerstand R 604 dient der Güteanpassung und gewährleistet einen minimalen HF-Pegelsprung zwischen Mono- und Stereo-Betrieb. (Muss bei Löschkopfwechsel eventuell abgeglichen werden)

5.6. Wiedergabeverstärker (1.077.720)

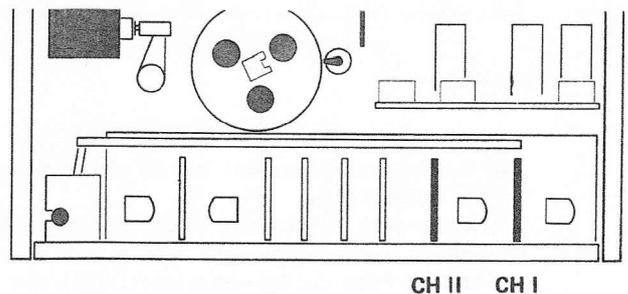


Bild 5.6.-39

Die Wiedergabeverstärker-Prints enthalten je einen Wiedergabe(vor)verstärker und einen Leitungsverstärker. Der Wiedergabekopf ist an die Eingangsstufe (Q 801) galvanisch gekoppelt. Vom Emitterspannungsteiler der Stufe (Q 802) führt eine Gleichstrom-Gegenkopplung über den Wiedergabekopf auf die Basis von Q 801 und hält den Arbeitspunkt stabil. Der Gegenkopplungsstrom beträgt weniger als 1 μ A, so dass keine Magnetisierung des Wiedergabekopfes stattfinden kann. Die NF-Anteile der Gegenkopplung werden durch C 803 kurzgeschlossen. Bei sehr tiefen Frequenzen (< 20 Hz) wird dessen kapazitiver Widerstand wirksam, so dass diese Frequenzen gegengekoppelt werden. Die Wiedergabeentzerrung ist umschaltbar NAB-IEC (CCIR). Das Entzerr-Netzwerk liegt im Gegenkopplungsweig Kollektor Q 802 / Emitter Q 801. Das R / C Glied R 808 / C 805 besorgt die Tiefenentzerrung (3180 μ s).

Die Grundzeitkonstanten der Entzerrung werden durch Kurzschliessen der Teilwiderstände des Netzwerkes erreicht Bei :

19 cm/s	NAB	(50 μ s)	3 + 4 + 5
	IEC	(70 μ s)	3 + 4
9,5 cm/s	NAB / IEC	(90 μ s)	4 + 5

Im Ausgang der Vorstufe befindet sich ein 120 kHz Sperrkreis für die Vormagnetisierungsfrequenz und ein Trimpot P 801 zur Pegeleinstellung der Sammelschienenspannung. Das Signal wird über den Vor-Hinterband-Schalter, den Lautstärkeregler und den Wiedergabefunktions - Schalter (Kanalwahl) auf die Leitungsverstärker geführt. (7).

Der Leitungsverstärker ist dreistufig gleichstromgekoppelt und verstärkt das Signal auf den Pegel der Ausgänge OUTPUT und Kopfhörer sowie zur Aussteuerung der steckbaren Endverstärker. Die Gleichstrom-Gegenkopplung (Emitterspannungsteiler Q 804 / Basis Q 803) stabilisiert den Arbeitspunkt aller drei Stufen. Die Balance-Regulierung erfolgt mit den Potentiometern P 303, P 304 (gekoppelt) im Gegenkopplungsweig Emitter Q 805 / Emitter Q 803.

In STOP-Position, wenn der Andruckarm in Ruhelage steht, ist der Ausgang des Wiedergabevorverstärkers (13) durch den Kontakt S5 (Schalterprint 1.077.435) kurzgeschlossen.

5.7. Endverstärker (1.077.850)

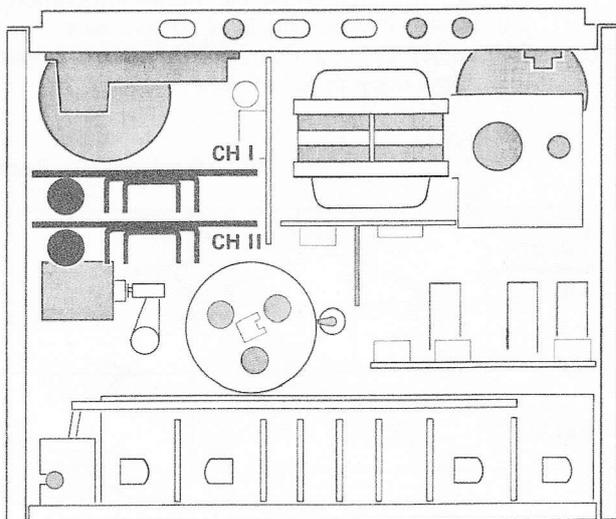


Bild 5.7.-40

Die Endverstärker-Prints enthalten pro Kanal eigene Gleichrichter und Siebglieder. Der Netztransformator besitzt zwei getrennte Wicklungen (32 V \sim) für die Endstufen. Der ganze Verstärker ist gleichstromgekoppelt und arbeitet in bekannter Schaltung mit " single-ended push-pull " Ausgangsstufe. Der Lautsprecher liegt praktisch gleichstromfrei in der Diagonale einer Brücke gebildet aus Q 905 und Q 906 sowie den Ladeelkos C 907 und C 908. Q 901 und Q 902 arbeiten als Spannungsverstärker.

Die Serieschaltung D 901, R 911, D 902 dient zur Konstanthaltung des Leerlaufstromes der Endstufen-Transistoren in Abhängigkeit der Temperatur. Durch eine starke Gleichstromgegenkopplung (100 %), Kollektor Q 906 auf Emitter Q 901, wird der Nullpunkt des Lautsprecher-Ausgangs konstant gehalten. Die Tonfrequenzverstärkung wird durch das Spannungsteilerverhältnis R 905 zu R 906 bestimmt.

5.8. Netzteil

(Schema Laufwerk 1.077.100, Nr. 1.077.540)

(Ausbau s. 3.9.)

Das Netzteil ist primärseitig 2-polig abschaltbar (Micro-Switches) und weist zusätzlich zwei Trennkontakte auf, die die Netzspannung beim Ausbau aus dem Gehäuse abtrennen. Sekundärseitig verfügt der Schnittbandkern-Netztransformator über 5 Wicklungen für folgende Baugruppen :

Ton - Motor

und Wickelmotoren : 130 V \sim (150 V \sim) mit 4 Anzapfungen.

Relaissteuerung : 22 V \sim (Speisespannung 27 V =)

Verstärkerspeisung : 24 V \sim (Speisespannung 21 V = , stabilisiert)

Endverstärker : 32 V \sim Kanal I

Endverstärker : 32 V \sim Kanal II

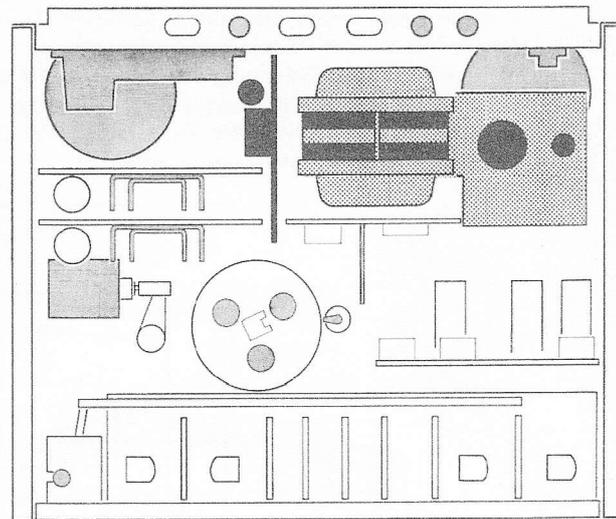


Bild 5.8.-41

Der Netzteilprint 1.077.540 trägt die Steckerleisten für die Endverstärker.

Die elektronisch stabilisierte Spannung (21 V) für die Verstärker (und den Oszillator) wird an P 106 eingestellt. Die Ansteuerung des als Längswiderstand geschalteten Transistors Q 102 erfolgt durch Q 101, dessen Emittential durch die Zenerdiode D 104 auf 12 V festgehalten wird.

Die Diode D 103 schützt die Basis-Emitter Diode des Transistors Q 101 vor Überbelastung bei einem eventuellen Kurzschluss im Verstärkerteil.

5.9. Laufwerksteuerung

(1.077.370, Schema Laufwerk 1.077.100

Ausbau s. 3.8.

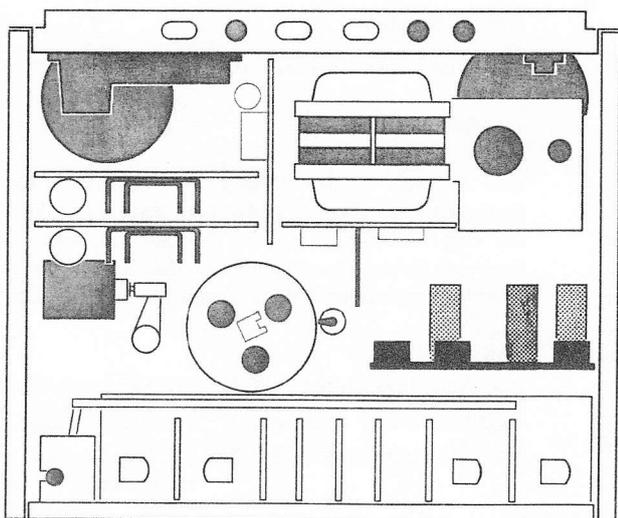


Bild 5.9.-42

Die Laufwerkdrucktasten betätigen gedruckte Kontakte auf dem Steuerprint 1.077.370. Parallel zu diesen Kontakten können Fernsteuerkontakte liegen (Fernsteuerkontakte F3 bis F10). Um mit einem Minimum an Relais auszukommen, ist deren Ansteuerung über Dioden verriegelt. Zum besseren Verständnis sei das Prinzip der Ansteuerung an einem Beispiel erklärt. In der Schaltung von Bild 5.9.-43 ist das Relais A erregt und der Kontakt a 8/12 (Selbsthaltung) geschlossen. Dies entspricht der Funktion PLAY. Das Relais B ist stromlos, der Kontakt b 6/10 offen.

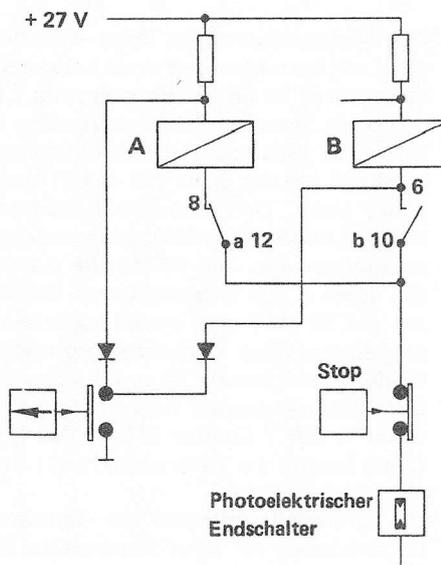


Bild 5.9.-43

Wird nun die Taste << gedrückt so wird das Relais A kurzgeschlossen und fällt ab. Gleichzeitig wird das Relais B erregt und hält sich über den Selbsthaltekontakt b 6/10. Die Selbsthaltung kann auch durch die Taste STOP und durch den photoelektrischen Bandendschalter unterbrochen werden. Die folgende Tabelle gibt an, welche Relais und Magnete bei den entsprechenden Funktionen erregt sind.

	A	B	C	Aufnahme-Relais	AM	BM
STOP						
PLAY	x				x	x
>>			x			x
<<		x				x
REC	x	x		x	x	x

Tabelle 5.9.-44

Um beim Start für Wiedergabe und Aufnahme Bandschlaufen zu vermeiden, erhält der rechte Wickelmotor für ca. 0,3 sec erhöhte Spannung. (Umspulspannung 105 V) Dafür muss für kurze Zeit das Relais C erregt werden. Dies wird durch folgende Schaltung erreicht :

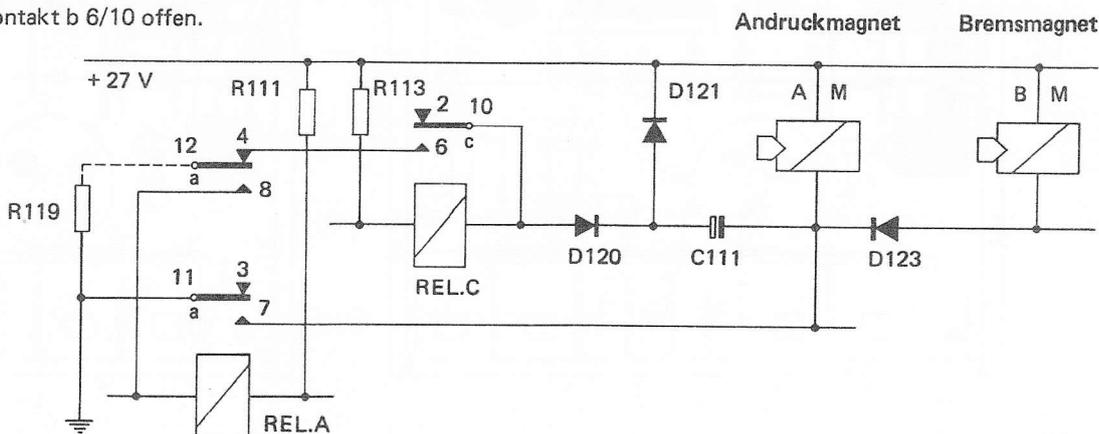


Bild 5.9.-45

Steht das Gerät auf STOP-Position, so ist das Relais A stromlos, und die Kontakte a 12 und a 11 sind in Ruheposition. (s. Bild 5.9.—45) Wird nun das Relais A erregt (PLAY-Funktion), hält es über den Selbsthaltekontakt a 8/12. Kontakt a 7/11 schliesst. Es fließt ein Ladestrom über das Relais C auf den Kondensator C 111. Relais C wird dadurch erregt und schaltet über den Kontakt c 5/9 den rechten Wickelmotor auf die Spannung von 105 V. (Selbsthaltung Relais C ist durch Kontakt a 12 unterbrochen). Mit zunehmender Ladung von C111 verringert sich der Ladestrom und das Relais C fällt wieder ab. Wird auf STOP-Position zurückgeschaltet, öffnet Kontakt a 7/11 und der Kondensator C 111 entlädt sich über die Wicklungen der Brems- und Andruckmagnete.

Die folgende Tabelle fasst die Motorspannungen für die Lauffunktionen zusammen.

Funktion	Motorspannungen in V~			
	Rückwickelmotor		Vorwickelmotor	
				
PLAY/REC	55-6 = 49	42-6 = 36	55	42
	21		105	
	99		15	

Tabelle 5.9.—46

5.9.1. Photoelektrischer Bandenschalter

Der Arbeits-Stromkreis der Relais wird über die Selbsthaltekontakte, die STOP-Taste und die Kollektor - Emitter - Strecke des Schalttransistors Q 112 geschlossen. Ein Ansprechen des Bandenschalters (Schmitt-Trigger) wirkt sich deshalb gleich aus wie das Betätigen der STOP-Taste. Sobald Licht auf das Fotoelement R 155 fällt, sinkt dessen Widerstand und die Basisspannung von Q 111 steigt. Die Kollektorspannung von Q 111 sinkt und sperrt Q 112.

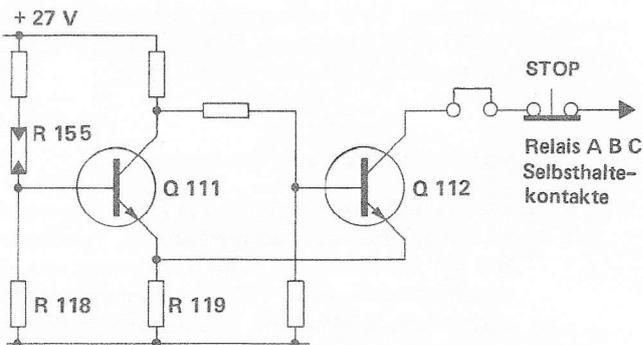


Bild 5.9.—47

Ein Vorgang, der durch die sinkende Emitterspannung an R 119 beschleunigt wird (Rückkopplung), so dass sich trotz der gleitenden Widerstandsänderung von R 155 (Ansprechträgerheit) ein impulsförmiger Schaltvorgang gibt. Die beiden Triggerzustände hell - dunkel ergeben am Kollektor von Q 111 folgende Spannungswerte : hell 1 V, dunkel ca. 22 V. Der Fotowiderstand ist zum Prüfen der Hell-, Dunkelwerte von der Schaltung zu trennen. Dazu sind die Anschlüsse (grün) FH1 / FH2 auf dem Steuerprint (Bild 3.8.—11) zu lösen. Der Widerstandswert beträgt bei : hell < 2 kOhm, dunkel > 20 kOhm. (Am Lötstützpunkt des Fotowiderstandes nicht löten, da Fotowiderstände wärmeempfindlich sind)

5.10. Drehzahl-Regelung Ton-Motor (1.077.725)

(Ausbau s.3.9.)

Der elektronisch geregelte Bandantrieb des REVOX A77 beschreibt einen Weg, der bisher in der Tonbandtechnik noch unbekannt war. Die Technik der Regelung ist deshalb besonders ausführlich beschrieben. Kontrolle und Einstellung der Regelelektronik s. Abschnitt 6.2.

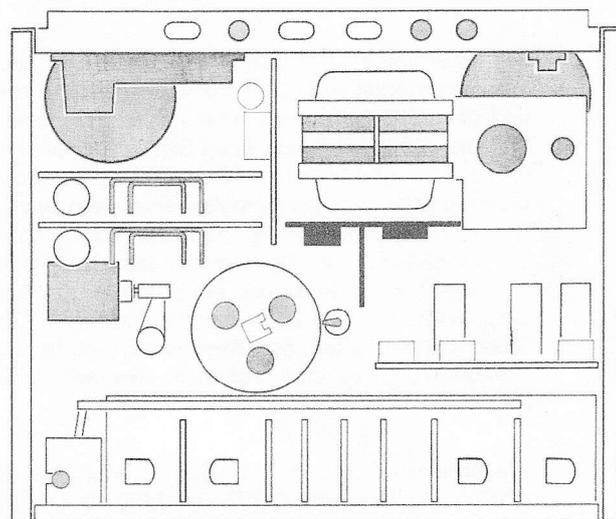


Bild 5.10.—48

Die Drehzahl des Tonmotors wird elektronisch gemessen und laufend nachgeregelt. Als Antriebsselement findet ein robuster und anspruchsloser Asynchronmotor Verwendung, dessen homogener Aussenläufer ein Minimum an Drehmomentpulsationen erzeugt, was sich in sehr geringen Tonhöheschwankungen widerspiegelt.

Zur Messung der Drehzahl befindet sich auf dem Umfang des Rotors eine mit grosser Präzision eingefräste Verzahnung (120 Zähne), welche induktiv durch einen speziellen Tonkopf abgetastet wird. Die Drehzahl wird so in eine proportionale Frequenz umgewandelt, die ihrerseits in einer elektrischen Schaltung auf den Momentanwert untersucht wird. Allfällige Abweichungen von der Sollfrequenz, 1600 Hz bei 19 cm/s und 800 Hz bei 9,5 cm/s, werden nach Grösse und Vorzeichen erfasst und verändern die dem Motor zugeführte Spannung.

Das eigentliche Regulierglied (s. Bild 5.10.—49) besteht aus einem mit der Speisung in Serie liegendem Brückengleichrichter, dessen Diagonale durch einen geeigneten Leistungstransistor mehr oder weniger belastet wird. Ein Leistungstransistor mit etwa konstantem Basisstrom weist zwar keine echte Widerstandscharakteristik (I~U) auf, sondern der Transistor wirkt als stromsteuerndes Element.

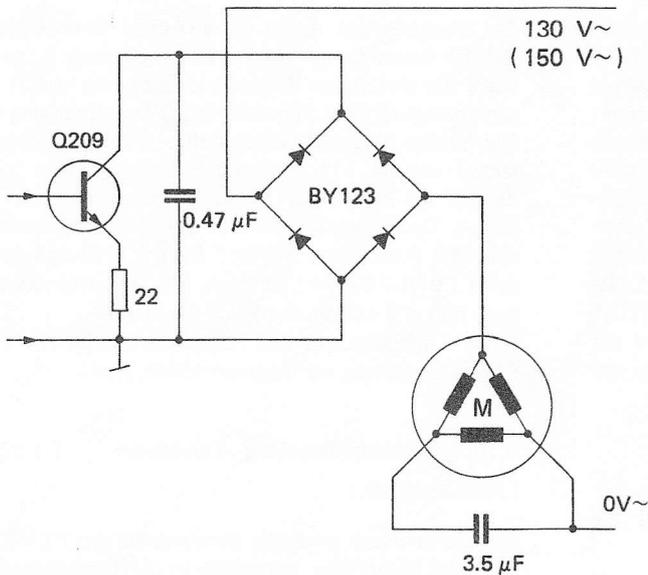


Bild 5.10.-49

Die Schaltung (1.077.725) besteht aus dem Tachometer-Signal-Verstärker (Q 201 bis 205), dem Diskriminator und dem Gleichstromverstärker mit Leistungsendstufe (Q 206 bis 209). Der Tachometer-Signal-Verstärker verstärkt, symmetriert und begrenzt die Abtastfrequenz, so dass dem Diskriminator Rechteckimpulse angeboten werden. Eine Gleichstromgegenkopplung stabilisiert die Arbeitspunkte der Verstärkerstufen. Der Diskriminator besteht aus einem LC-Serie-Resonanzkreis, der in seiner Art und den verwendeten Bauteilen eine hohe Konstanz aufweist. Ein vorzügliches Driftverhalten des Regelverstärkers ist unbedingte Voraussetzung, da eine maximale Geschwindigkeitsabweichung von 0,2 % garantiert wird !

Die Resonanzfrequenz des Diskriminators ist durch Zuschalten der Kapazität C 207 von 1600 Hz auf 800 Hz umschaltbar. Dazu wird die Diode D 201 in Durchlassrichtung gepolt, was steuerseitig nur einen Schwachstromkontakt erfordert und zudem die Steuerleitung ideal entkoppelt.

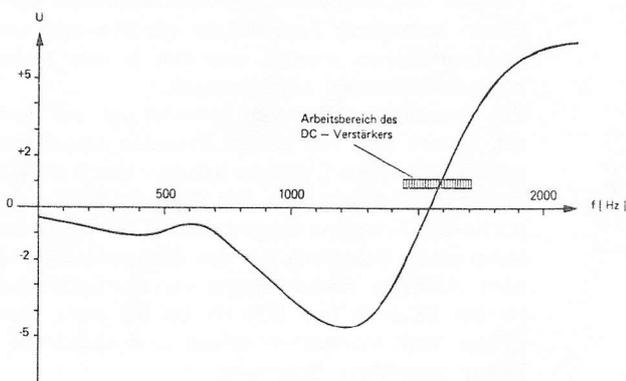


Bild 5.10.-50

Das in Serie liegende Trimpot P 201 ermöglicht die Resonanzfrequenz leicht zu verstimmen, wodurch die kleine Geschwindigkeit separat geeicht werden kann. Primär wird die grosse Geschwindigkeit durch Abstimmen der Kreisinduktivität geeicht. Für den gesamten Diskriminator ergibt sich der in Bild 5.10.-50 gezeigte Spannungsverlauf in Funktion der Frequenz. Der Arbeitsbereich des nachfolgenden Gleichstromverstärkers ist zur Verdeutlichung eingetragen.

Der Diskriminator ist zusammen mit der ganzen Elektronik temperaturstabilisiert. Bild 5.10.-51 zeigt typische Temperaturgänge des gesamten Systems, gemessen mit laufendem Motor im Klimaschrank.

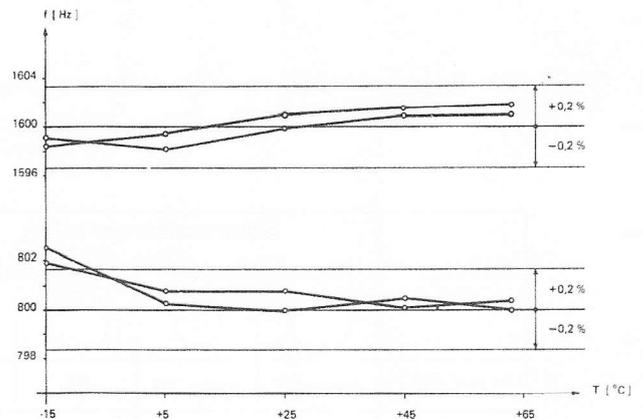


Bild 5.10.-51

Das vom Diskriminator gelieferte Signal wird durch Integration (C 210 und C 211) von Wechselanteilen der Tachometerfrequenz befreit. Das Glied, gebildet aus R 215 und C 209, dient zur Phasenkorrektur im Regelkreis und verbessert die Stabilität. Der Gleichstromverstärker (Q 206, Q 207), dessen Arbeitsbereich in der Diskriminatorerkennlinie angegeben ist, weist eine Verstärkung von 40 dB auf und bringt das Signal auf den für den Leistungsverstärker Q 209 notwendigen Wert. Die Phasenumkehrstufe Q 208 weist nur eine geringe Verstärkung auf. Die Leistungsstufe (Q 209) ist mit einem Transistor bestückt, der den im gesperrten Zustand auftretenden Spitzenspannungen von 300 V standhält und auch die im Betriebszustand erzeugte Verlustleistung auf das Kühlblech abführen kann.

Die Leistungsaufnahme des Motors bei 50 Hz Speisung beträgt etwa 13 W während der Beschleunigungsphase und 8 bis 10 W in Betrieb mit Bandtransport, wobei der Transistor etwa die Hälfte übernehmen muss.

Einige interessante Daten des Systems :

1. Die Steilheit des Diskriminators zusammen mit dem Verstärkungsfaktor des nachgeschalteten Verstärkers bewirken ein Durchfahren der Motorspannung von 0V ~ bis zum Maximalwert von 130 V~ innerhalb 3 Hz Frequenzabweichung bei 1600 Hz Tachometersignalfrequenz. Das bedeutet, dass bei einer prozentualen Abweichung von $\pm 0,1$ % der Motor keine oder die volle Spannung erhält.
2. Netzspannungsschwankungen von ± 20 % bewirken eine Verwerfung der Tourenzahl in der Grössenordnung von $\pm 0,04$ %.

3. Änderungen der Betriebsspannung von $21 \text{ V} \pm 10 \%$ bewirken eine Verwerfung der Tourenzahl von $\pm 0,1 \%$ (die Betriebsspannung ist zusätzlich stabilisiert).
4. Eine Veränderung der Frequenz der Speisespannung von 50 Hz auf 60 Hz verursacht eine Veränderung der Drehzahl von weniger als 0,05 %.
Wie Punkt 4 zeigt, lässt sich der Antrieb ohne irgendwelche Umschaltung an Netzen zwischen 50 Hz und 60 Hz betreiben. Der neue Motor ist wesentlich leichter als bisherige Synchron-Motoren, da er weder eine spezielle Schwungmasse noch eine weiche Kupplung aufweist. Die Ton-Welle ist direkt mit dem Rotor gekuppelt und lässt sich dadurch sehr einfach auswechseln. Die relativ niedrig liegenden Drehzahlen des Tonmotors (400 und 800 U/min) ergeben einen grossen Ton-Wellen-Durchmesser.

Notizen

6. ELEKTRISCHE EINSTELLUNGEN UND MESSUNGEN.

Messgeräte und Hilfsmittel

- Entmagnetisierungs - Drossel
- NF-Millivoltmeter oder Röhrevoltmeter
- NF - Generator
- Klirrfaktor - Messgerät
- Oszillograph oder Digital - Zähler (Counter)
- Tonhöheschwankungsmesser
- Testbänder : (Bezugsband, Messband)

Die Testbänder nach NAB (1965) und DIN Heimton 19 (1966) und 9,5 (1967) sind für die entsprechende Bandgeschwindigkeit gleich entzerrt.

19 cm/s = 3180 μ s, 50 μ s Testband DIN 45513 / 19 H *
 oder NAB 7,5 ips
 9,5 cm/s = 3180 μ s, 90 μ s Testband DIN 45513 / 9 * oder
 NAB 3,75 ips (90 μ s)

- Justierband 4 - Spur (1/4") *

für die Höhenjustierung des Tonkopfes bei 4 - Spur Geräten.

(* erhältlich bei AGFA oder BASF)

Alle NF - und HF Messungen mit abgeschirmten Leitungen vornehmen.

6.1. Entmagnetisieren

- Vor jeder Messung oder Einstellung mit laufendem Band sind die Tonköpfe und Bandführungen zu entmagnetisieren !

Starke Gleichfeld-Magnetisierungen verschlechtern den Geräuschspannungsabstand und den Frequenzgang und können zudem bleibende Beschädigungen der Bezugsbänder verursachen.

6.2. Bandgeschwindigkeit (Regelprint 1.077.725)

6.2.1. Abtastkopf - Einstellung

Der Luftspalt zwischen Abtastkopf und Rotor soll 0,3 - 0,4 mm betragen. Die Einstellung ist in Ordnung, wenn an den Anschlüssen blu E2, brn E1 des Regelprints 35 - 50 mV (bei 9,5 cm/s) Tachometersignalspannung gemessen werden.

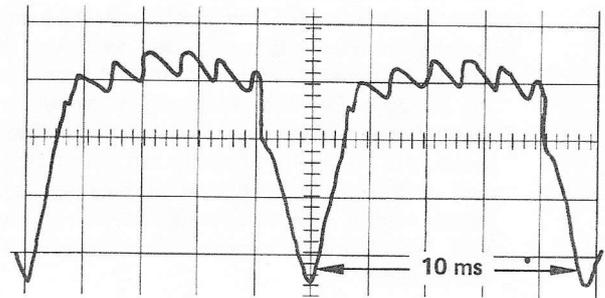
6.2.2. Tacho - Abgleich

Die exakte Einstellung des Diskriminators, bzw. der Drehzahl des Tonmotors kann nur mit einem Digital-Zähler vorgenommen werden.

- Digital-Zähler an blu E2, brn E1 anschliessen.
- Gerät auf PLAY schalten (mit eingelegtem Band)
- Bei 19 cm/s muss die Frequenz 1600 Hz bis 1601 Hz betragen. Messzeit min. 10 s. Korrekturen sind am Abgleichkern der Spule T 201 vorzunehmen.
- Bei 9,5 cm/s muss die Frequenz 800 Hz bis 801 Hz betragen. (19 cm/s muss zuvor eingestellt sein !) Korrekturen sind am Trimpmpotentiometer P 201 vorzunehmen.

6.2.3. Tachoabgleich mit Kathodenstrahloszillograph

Mit dem Oszillographen kann notfalls ein Abgleich, bezogen auf die Netzfrequenz 50 Hz, vorgenommen werden. An Messpunkt D (Schema 1.077.725) erscheint gegen 0V eine Wechselfspannung von 100 Hz mit folgender Kurvenform :



Die überlagerte Schwingung stammt vom Regelsystem und beträgt bei 19 cm/s 1600 Hz, bzw. bei 9,5 cm/s 800 Hz. Die Messung erfolgt auf Stellung PLAY mit eingelegtem Band. Die überlagerte Schwingung muss gegenüber der Grundschiwingung stehen bleiben. (Einstellvorgang s. 6.2.2.)

6.3. Wiedergabe - Einstellung

Vorbereitungen :

Stabilisierte Speisespannung kontrollieren (21 V). Korrekturen können an P 106 (Netzteilprint 1.077.540) vorgenommen werden.

Kontrolle der Balanceeinstellung :

- NF-Generator an einen AUX-Eingang anschliessen.
- Durch Anbringen einer Krokodilklemme über den Lötflächen der AUX-Cinchbuchsen die Signalspannung auf beide Eingänge parallelschalten.

Bedienungselemente nach Bild 6.3.—52 einstellen.

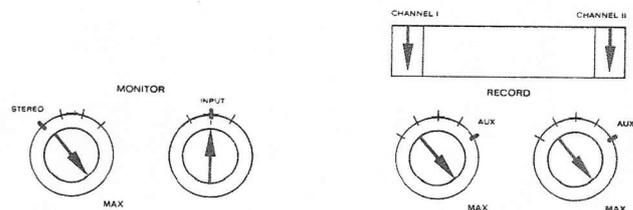


Bild 6.3.—52

- Ca. 30 mV / 1000 Hz einspeisen.
- Signalspannungen an den Ausgängen OUTPUT messen. (ca. 2 V). Beide Ausgänge sollen gleiche Signalspannungen aufweisen. Bei Pegeldifferenzen der Ausgänge < 3 dB ist die Korrektur mit dem Balanceregler vorzunehmen. Bei grösseren Pegeldifferenzen sind die Verstärkerkanäle zu überprüfen.
- Balanceregler nicht mehr verstellen.

6.3.1. Spaltjustierung grob (Pegelmaximum)

(Montage und Grobeinstellung beim Kopfwechsel, s. 4.1.2.)
Kontrolle, ob sich der Spalt in der Mitte des Schleifspiegels befindet :

- Schleifspiegel mit einem Fettstift markieren und anschliessend kurz ein Band laufen lassen. Der Spalt muss in der Mitte der durch das Band polierten Stelle sein.
- Bedienungselemente nach Bild 6.3.-53 einstellen.

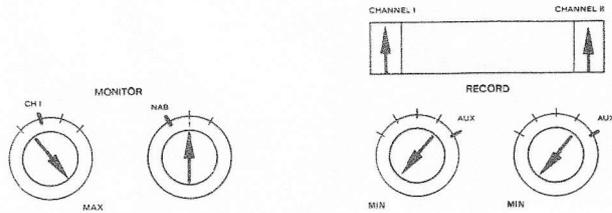


Bild 6.3.-53

- Testband 19 cm/s auflegen und auf Spaltjustierteil (10 kHz) vorspulen.
- NF-Millivoltmeter an einem OUTPUT-Ausgang anschliessen.
- Auf PLAY schalten und an Justierschraube C auf Maximum Ausgangsspannung einstellen. (Bild 6.3.-54)

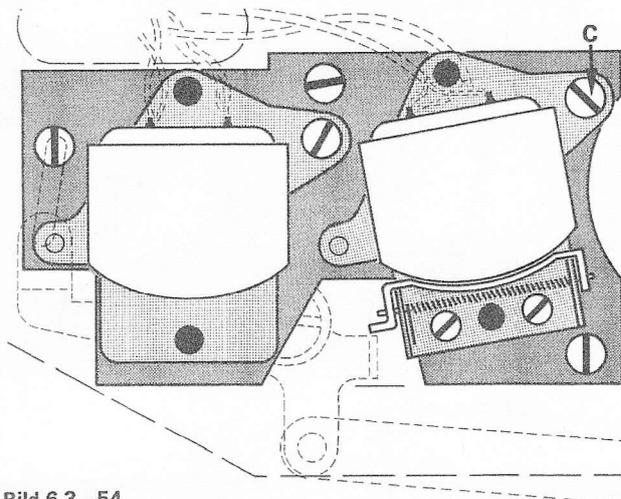


Bild 6.3.-54

6.3.2. Spaltjustierung Wiedergabekopf fein (Phasenmethode)

- Bedienungselemente nach Bild 6.3.-55 einstellen.

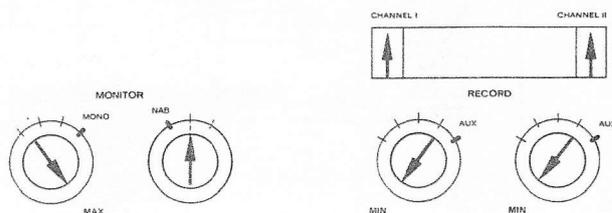


Bild 6.3.-55

Für die Spaltjustierung nach der Phasenmethode (Ausgänge parallel) ist es unbedingt erforderlich, dass die Spalteinstellung wie unter 6.3.1. zuerst vorgenommen wird, damit Phasenfehler $> 90^\circ$ mit Sicherheit vermieden werden.

- Auf PLAY schalten und mit Justierschraube C auf Maximum (scharf) Ausgangsspannung einstellen.
- Schraube C mit einem Lacktropfen sichern.

6.3.3. Wiedergabe-Pegel ab Testband

- Bedienungselemente nach Bild 6.3.-56 einstellen.

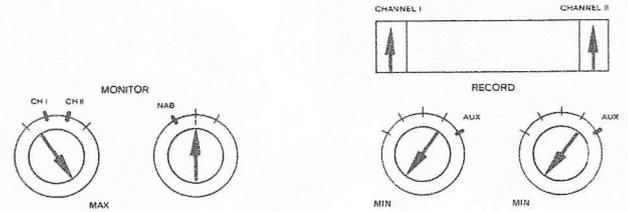


Bild 6.3.-56

- NF-Millivoltmeter bleibt auf einem OUTPUT-Ausgang angeschlossen (3 V - Bereich)
- Testband auf Pegeltonteil vorspulen
- Wiedergabefunktionsschalter auf CH I.
- Mit dem Trimpot " REPR. LEVEL CH 1 " eine Ausgangsspannung von 2 V einstellen. (Bild 6.3.-57).

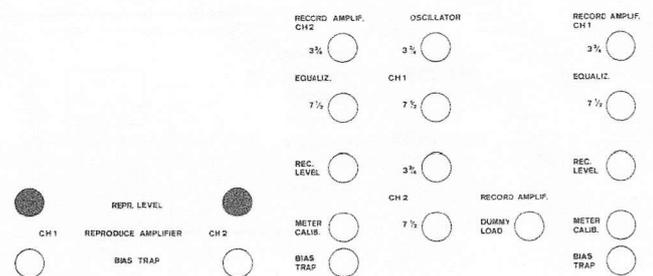


Bild 6.3.-57

- Wiedergabefunktionsschalter auf CH II.
- Mit dem Trimpot " REPR. LEVEL CH 2 " eine Ausgangsspannung von 2 V einstellen.

6.3.4. Frequenzgang Wiedergabe (ab Testband)

- Bedienungselemente nach Bild 6.3.-58 einstellen.

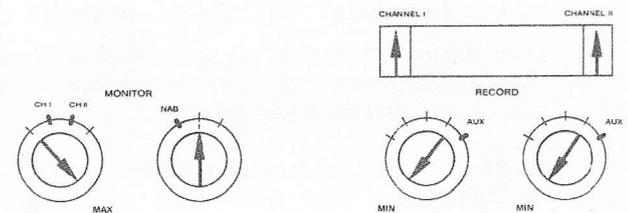


Bild 6.3.-58

- Auf den Frequenzgangteil des DIN- oder NAB Testbandes vorspulen.
- NF-Millivoltmeter, Bereich 300 mV (- 20 dB)
Es können gleichzeitig beide Kanäle gemessen werden, indem während den einzelnen Frequenzabschnitten jeweils der Wiedergabefunktionsschalter umgeschaltet wird. (CH I / CH II).

6.4. Oszillator- und HF - Einstellungen

6.4.1. HF-Spannungen und- Frequenz kontrollieren

– Bedienungselemente nach Bild 6.4.–59 einstellen.

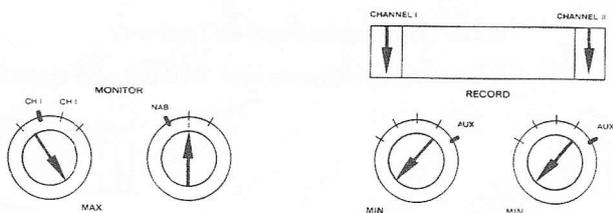


Bild 6.4.–59

– Band auflegen, auf AUFNAHME schalten. (Stereo).

A. – Löschkopfspannung am VU-Meter-Print, (Bild 6.4.–60) org HB3 (Kanal 2) und blu HB6 (Kanal 1) gegen Masse mit Röhrevoltmeter messen.

2 – Spur = je 21 V \approx

4 – Spur = je 16 V \approx

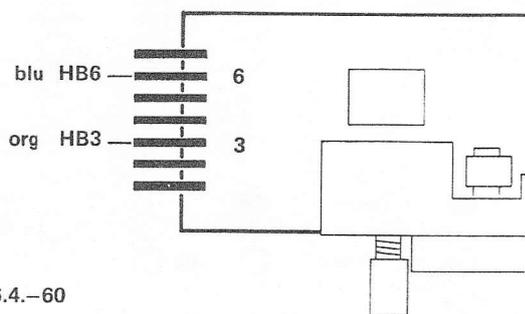


Bild 6.4.–60

B. Oszillatorfrequenz

– Band einlegen, auf AUFNAHME schalten (Stereo)
Bei Messung ohne Band, Lämpchen des optischen Endschalters ausziehen.

– Die Oszillatorfrequenz wird mit einem Digital-Zähler oder mit einem Oszillographen gemessen. Die Frequenz beträgt 120 kHz (\pm 5 kHz) und wird an org HB3 oder blu HB6 (Bild 6.4.–60) gegen Masse gemessen. (Oszillograph : 12 Schwingungen pro 100 μ s)

6.4.2. Ersatzspule (Dummy – Abgleich)

Der Dummy–Abgleich ist nur erforderlich, wenn der Löschkopf ersetzt wurde. (Ausgleich der Induktivitätsstreuungen des Löschkopfes bei Mono-Betrieb)

– Band einlegen, auf Aufnahme schalten.
– Digital-Zähler oder Oszillograph an blu HB6 (Bild 6.4.–60) anschliessen.



– HF-Frequenz in Stellung Stereo messen.
– Aufnahmevorwahltaste CH II lösen und DUMMY LOAD abgleichen, bis gleiche Frequenz wie in Stellung Stereo erreicht ist.

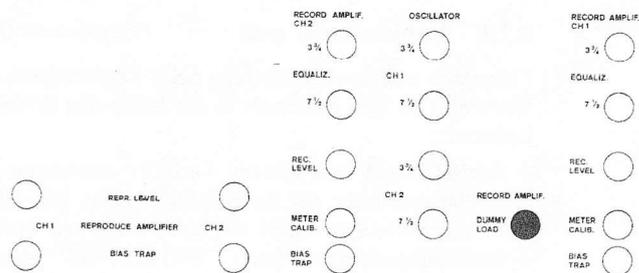
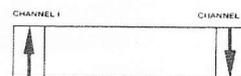


Bild 6.4.–61

– Aufnahmevorwahltasten CH II drücken und CH I lösen.
Oszillograph oder Digital-Zähler an org HB3 anschliessen.
– DUMMY LOAD ev. korrigieren.



– Den Einstellvorgang wiederholen, bis ev. verbleibende Frequenzabweichungen symmetrisch zur Sollfrequenz liegen. (zB. CH I + 1 kHz, CH II – 1 kHz)

6.4.3. HF – Sperrkreise Aufnahme

– Bedienungselemente nach Bild 6.4.–62 einstellen.

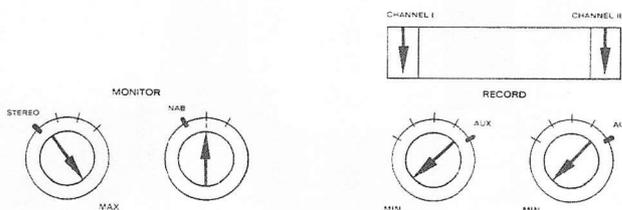


Bild 6.4.–62

– Band auflegen, auf AUFNAHME schalten. (Stereo)
– Röhrevoltmeter an Messpunkt C 515 des jeweiligen Aufnahmeverstärkers anschliessen (Bild 6.4.–63)
s. auch Schema 1.077.705

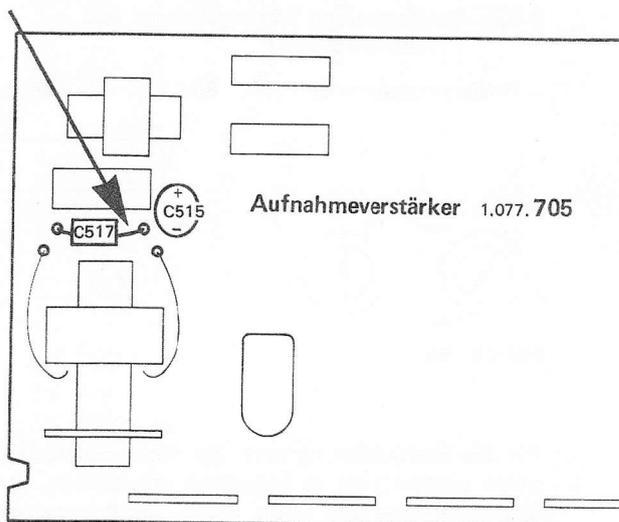


Bild 6.4.–63

- An BIAS TRAP CH I und CH II Spannungsminimum einstellen : $< 300 \text{ mV}$. (Bild 6.4.-64)

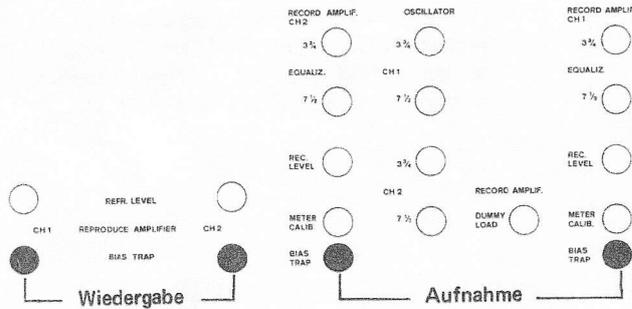


Bild 6.4.-64

6.4.4. HF - Sperrkreise Wiedergabe

- Unter den gleichen Bedingungen wie 6.4.3., Röhrevoltmeter jedoch am OUTPUT-Ausgang CH I und CH II anschliessen und BIAS TRAP der Wiedergabeverstärker auf Spannungsminimum einstellen : $< 50 \text{ mV}$ (Bild 6.4.-64)

6.5. Aufnahme - Einstellungen

Vorbereitungen :

Die folgenden Messungen (6.5.1.-6.5.6.) sind mit einem Aufnahmepegel von $- 20 \text{ dB}$ unter Vollaussteuerung vorzunehmen.

(Zur Vermeidung von Übersteuerungen bei hohen Frequenzen)

- Bedienungselemente nach Bild 6.5.-65 einstellen.

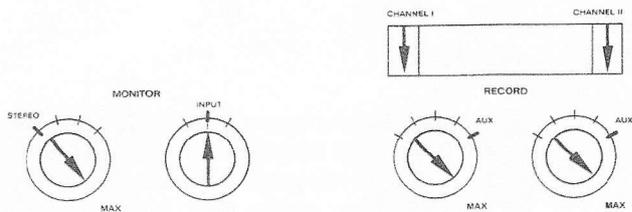


Bild 6.5.-65

- NF-Millivoltmeter an OUTPUT-Ausgang anschliessen.
- Bereich 300 mV
- NF-Generator bei 1000 Hz so einstellen ($3 - 4 \text{ mV}$), dass am OUTPUT-Ausgang 200 mV erscheint (Pegel wie bei Wiedergabe ab Testband, s. 6.3.3., jedoch 20 dB tiefer).

6.5.1. Spaltjustierung (grob) Aufnahmekopf

- Bedienungselemente nach Bild 6.5.-66 einstellen.

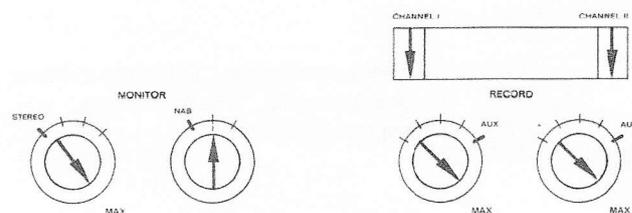


Bild 6.5.-66

- NF-Generator auf 10 kHz einstellen (s. 6.5., Vorbereitungen)
- Band einlegen und auf AUFNAHME schalten.
- Mit Justierschraube B (Bild 6.5.-67) Signalmaximum einstellen. (langsam verstellen, Anzeigeverzögerung !)

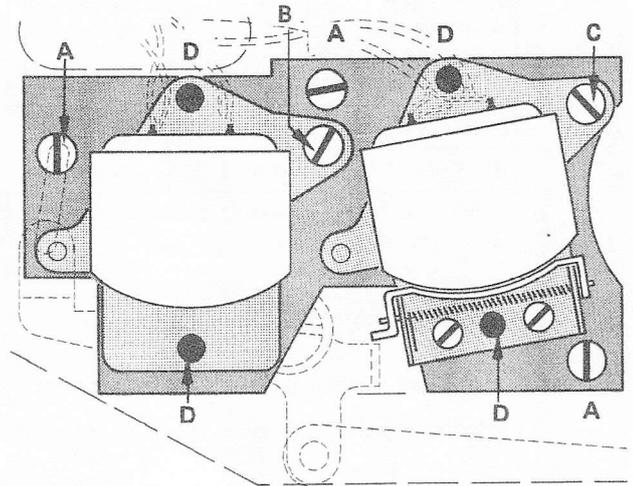


Bild 6.5.-67

6.5.2. HF - Vormagnetisierung

Da der Wiedergabepegel für hohe Frequenzen abhängig vom Vormagnetisierungsstrom in Form einer Kurve mit ausgeprägtem Maximum verläuft, kann diese Beziehung zur Festlegung des Arbeitspunktes herangezogen werden.

(Bild 6.5.-69)

Die Messanordnung bleibt wie unter 6.5.1.(10 kHz , $- 20 \text{ dB}$).

Die Einstellregler OSZILLATOR CH I und CH II, $3 \frac{3}{4}''$ ($9,5 \text{ cm/s}$) und $7 \frac{1}{2}''$ (19 cm/s) s. Bild 6.5.-68 werden vom Linksanschlag im Uhrzeigersinn gedreht bis das NF-Ausgangsspannungs-Maximum erreicht ist. (Wiedergabefunktionsschalter wahlweise CH I / CH II).

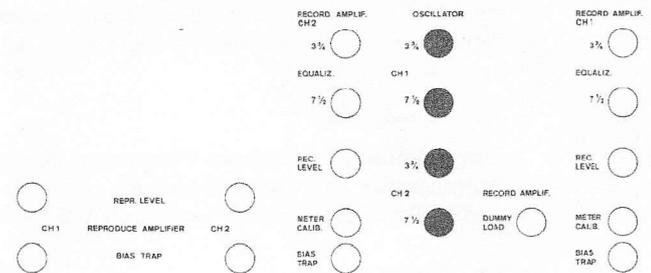


Bild 6.5.-68

Man merke sich den Zeigerausschlag des Maximum und drehe nun in gleicher Drehrichtung weiter bis die NF-Ausgangsspannung um den in der folgenden Tabelle aufgeführten Wert gesunken ist. (ΔU).

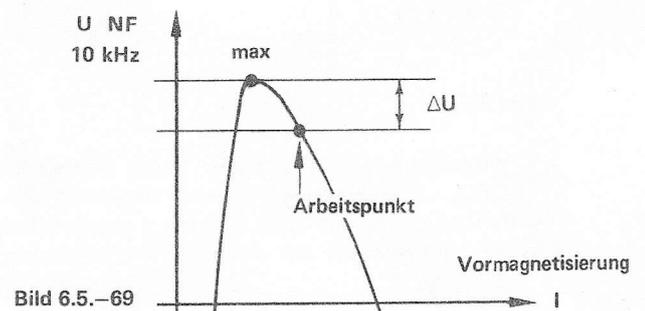


Bild 6.5.-69

Bandsorte	ΔU - 9,5 cm/s	ΔU - 19 cm/s	ΔU - 38 cm/s
AGFA PE 31	4 dB	3 dB	
REVOX PE 36 RX REVOX 207 REVOX 601 AGFA PE 36 BASF PES 35 (LH) SCOTCH 202/203	5 dB	4 dB	2 dB
SCOTCH 150/215	5 dB	5 dB	
REVOX 621 *	4,5 dB	4 dB	2 dB

* Geräte ab Serien-Nr. 267100 sind auf REVOX 621 eingemessen.

Tabelle 6.5.-69

6.5.3. Spaltjustierung (fein) Aufnahmekopf

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.-70 einstellen.

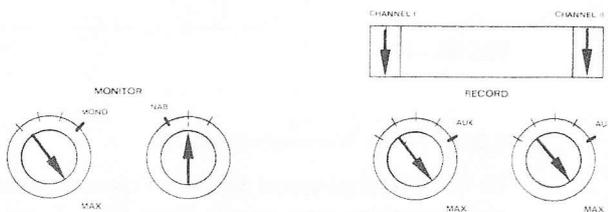


Bild 6.5.-70

- Der Balanceregler muss exakt eingestellt sein. (wie unter 6.3., Vorbereitungen beschrieben)
- Übrige Bedingungen wie bisher (Aufnahme Stereo, 10 kHz, - 20 dB).
- Mit Justierschraube B (Bild 6.5.-67) auf Maximum (scharf) Ausgangsspannung einstellen. (langsam verstellen, Anzeigeverzögerung)
- Um Messfehler, die durch Phasenverschiebung $> 90^\circ$ entstehen könnten zu vermeiden, ist es unbedingt erforderlich, vorher die Spaltjustierung nach 6.5.1. vorzunehmen.
- Kontrollmöglichkeit :
Tongenerator nach tieferen Frequenzen durchstimmen. Ausgangspegel soll konstant bleiben.
- Justierschraube mit einem Lacktropfen sichern.

6.5.4. Aufnahme - Pegel

– Bedienungselemente nach Bild 6.5.-71 einstellen.

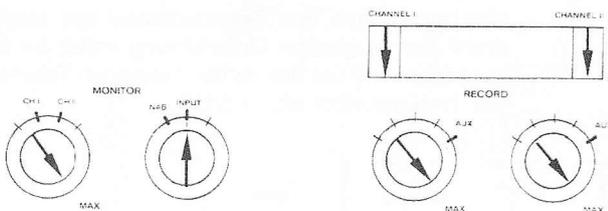


Bild 6.5.-71

- Wiedergabe-Pegel (s. 6.3.3.) und Balance-Einstellung (6.3.- Vorbereitung) müssen eingestellt sein.
- NF-Generator auf AUX-Eingang (parallelschalten)
- NF-Millivoltmeter auf einem OUTPUT-Ausgang, Bereich 300 mV.

- Band auflegen, auf AUFNAHME schalten (Stereo)
- Vor-Hinterbandschalter auf INP. NF-Generator 1000 Hz einspeisen, Generator-Pegel so einstellen, dass die OUTPUT-Ausgangsspannung 200 mV beträgt.
- Auf NAB (Hinter-Band) schalten und mit den Einstellreglern REC. LEVEL OUTPUT-Ausgang auf 200 mV einstellen (Bild 6.5.-72), Wiedergabefunktionsschalter entsprechend auf CH I oder CH II.

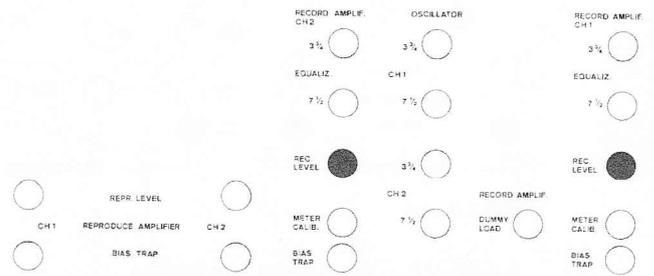


Bild 6.5.-72

6.5.5. Aufnahme-Entzerrung (Equalization)

- NF-Generator bei gleichem Pegel (- 20 dB) auf 12 kHz schalten.
- Bedienungselemente nach Bild 6.5.-71 (NAB) einstellen.

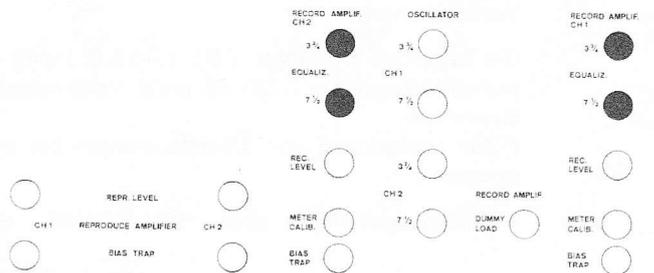


Bild 6.5.-73

- Mit den Einstellreglern EQUALIZ., Ausgangsspannung auf 0 bis +1dB einstellen. (0 dB = 200 mV / 1000 Hz s. 6.5.4.) Wiedergabefunktionsschalter CH I beide Geschwindigkeiten, ebenso CH II beide Geschwindigkeiten.

6.5.6. Frequenzgang "über Band"

- Bedienungselemente nach Bild 6.5.-71 einstellen (NAB)
- NF-Millivoltmeter eichen. (Signalspannung leicht verändern bis 0 dB- oder ganzzahlige Anzeige erreicht ist)
- Frequenzgänge 19 und 9,5 cm/s messen. (Durch Umschalten des Wiedergabefunktionsschalter CH I / CH II können beide Kanäle hintereinander gemessen werden)

6.6. Klirrfaktormessungen, VU-Meter-Eichung, Geräuschmessung, Löschdämpfung, Übersprechdämpfung

6.6.1. Klirrfaktor ("über Band"), VU-Meter-Eichung

- Bedienungselemente nach Bild 6.6.-74 einstellen.

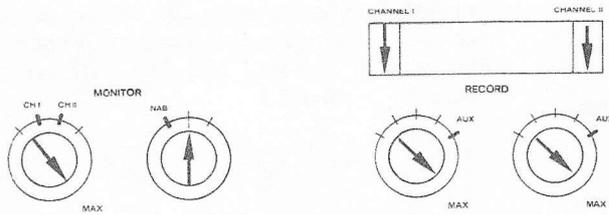


Bild 6.6.-74

- NF-Generator (500 Hz). Gegenüber vorherigen Messungen 20 dB höher schalten (Eingangsspannung ca. 40 mV)
- Klirrfaktor-Messgerät an einem OUTPUT-Ausgang anschließen.
- Band auflegen, auf AUFNAHME schalten (Stereo) 19 cm/s.
- Klirrfaktor messen (CH I und CH II)
- Den Eingangspegel so einstellen, dass sich bei 19 cm/s auf dem schlechteren Kanal ein Klirrfaktor von 2 % ergibt.
- Messung bei 9,5 cm/s wiederholen, Klirrfaktor darf max. 3 % betragen. Bei höheren Werten, Eingangspegel soweit verringern bis 3 % Klirr erreicht sind.
- Klirrfaktor-Kontrolle " vor Band " : Vor-Hinterbandschalter auf INP. stellen. Der Klirrfaktor darf max.1 % betragen !
- Auf NAB zurückschalten und den Eingangspegel um 6 dB absenken.
- Mit den Einstellreglern METER CALIB. (Bild 6.6.-75) CH I und CH II, VU-Meter Anzeige 0 dB (100 %) einstellen.

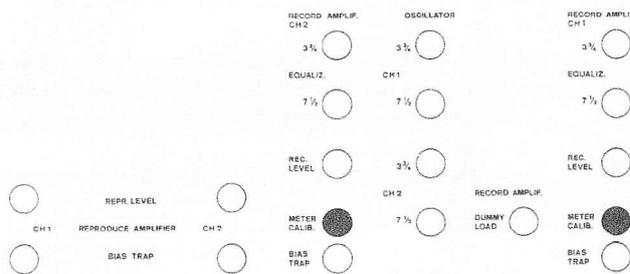


Bild 6.6.-75

6.6.2. Geräuschspannung (und Fremdspannung) " über Band "

- Die Geräuschspannungsmessungen beziehen sich auf Vollaussteuerung (Klirrfaktor 2 % bei 19 cm/s, bzw. 3 % bei 9,5 cm/s s. 6.6.1.).
- Um Messfehler durch HF-Einstreuungen zu vermeiden, wird ein auf dem Gerät gelöschtes Band in Stellung WIEDERGABE gemessen.

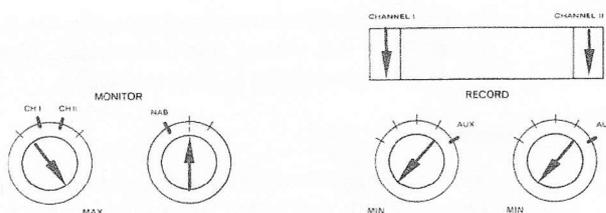


Bild 6.6.-76

Die Effektiv-Werte (bewertet nach ASA A) der Geräuschspannung und Fremdspannung für REVOX 601 Tonband sind aus folgender Tabelle ersichtlich:

	2 - Spur		4 - Spur	
	19 cm/s	9,5 cm/s	19 cm/s	9,5 cm/s
Geräuschsp.	> 66 dB	> 63 dB	> 62 dB	> 59 dB
Fremdspg.	> 58 dB	> 57 dB	> 56 dB	> 54 dB

Tabelle 6.6.-77

Werden diese Geräusch- und Fremdspannungsabstände nicht erreicht, sind die Bandführungselemente und Tonköpfe nochmals sorgfältig zu entmagnetisieren.

6.6.3. Geräusch - / Fremdspannung " vor Band " (Kontrolle)

- Gerät auf STOP schalten.
- Vor-Hinterbandschalter auf INP. (Bild 6.6.-78)

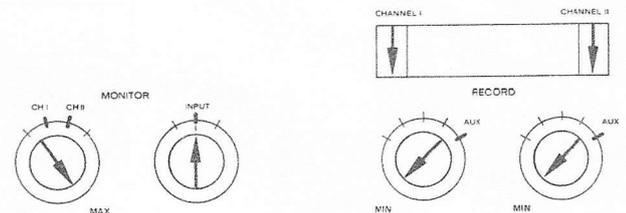


Bild 6.6.-78

Der Geräusch- und Fremdspannungsabstand soll bezogen auf Vollaussteuerung > 75 dB betragen.

Kontrolle der Eingangsverstärker :

- Bedienungselemente nach Bild 6.6.-79 einstellen.
- Zu dieser Messung sind die Mikrophoneingänge zur Vermeidung von Brummeinstreuungen unmittelbar an den Mikrophon-Eingangsbuchsen (Jack- oder Cinchanschlüsse) mit 200 Ohm abzuschließen.

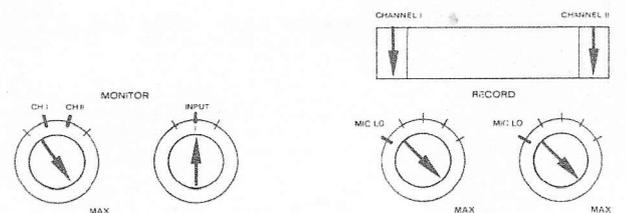


Bild 6.6.-79

Die Geräusch- und Fremdspannungsabstände sollen, bezogen auf Vollaussteuerung, > 45 dB betragen.

6.6.4. Löschdämpfung

Die folgenden Messungen : Löschdämpfung, Übersprechen-Mono und Übersprechen-Stereo (6.6.4.–6.6.6.) können nur mit einem selektiven Röhrevoltmeter (Bandbreite < 100 Hz) gemessen werden.

Zum Messen der Löschdämpfung wird eine Frequenz von ca. 1000 Hz aufgezeichnet und anschliessend gelöscht. Die auf dem Band verbleibende Aufzeichnung wird gemessen.

- Bedienungselemente nach Bild 6.6.–80 einstellen.
- Aufnahme 1000 Hz, Vollaussteuerung.

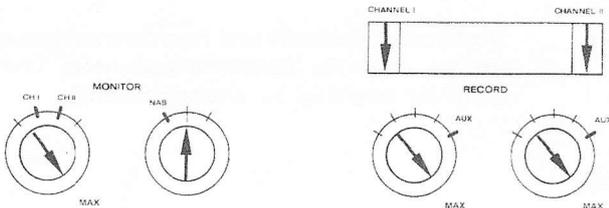


Bild 6.6.–80

- STOP, Band zurückwickeln
- Aufnahmeregler schliessen. (Bild 6.6.–81)

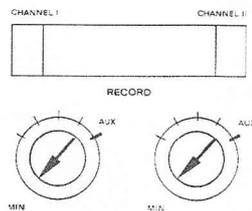


Bild 6.6.–81

- Gerät auf Aufnahme schalten und Löschdämpfung messen.
- Der verbleibende Rest der Aufzeichnung soll mehr als 75 dB unter dem Pegel der Vollaussteuerung liegen.

6.6.5. Übersprehdämpfung Mono (selektiv, s. 6.6.4.)

Zu dieser Messung wird zweckmässigerweise auf einem fabrikneuen Band auf Kanal I während ca. 1 Minute und anschliessend auf Kanal II während ca. 1 Minute eine Mono-Aufnahme 1000 Hz, Vollaussteuerung aufgenommen. Dabei ist darauf zu achten, dass die Aufnahme-Vorwahltaste des jeweils nichtbenützten Kanals gelöst ist.

- Bedienungselemente nach Bild 6.6.–82 einstellen.

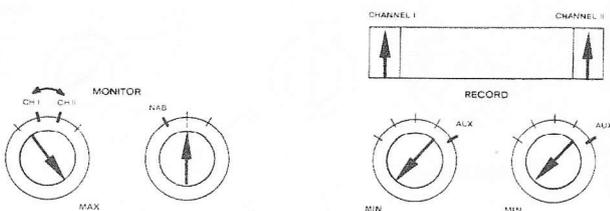


Bild 6.6.–82

Wiedergabefunktionsschalter auf CH II, den Übersprechabstand I – II messen und mit dem Übersprech-Kompensationstrimmer P 305 (Bild 6.6.–83) auf besten Wert bringen (> 60 dB)

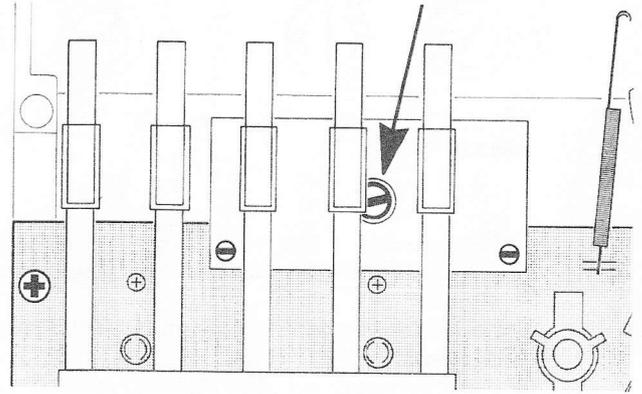


Bild 6.6.–83

- Auf Aufzeichnung Kanal II vorspulen.
 - Wiedergabefunktionsschalter auf CH I, Übersprechabstand II – I messen ev. P 305 korrigieren.
- Bei starken Korrekturen, Messung Übersprechen I – II wiederholen und Mittelwert einstellen.

6.6.6. Übersprechen Stereo (selektiv s. 6.6.4.)

Vor der Kontrolle der Übersprehdämpfung Stereo soll die Mono-Übersprehdämpfung (s. 6.6.5.) gemessen und ev. eingestellt werden.

Bei der folgenden Messung darf der Kompensationstrimmer P 305 nicht mehr verstellt werden.

- Beim Messen der Stereo-Übersprehdämpfung wird der Generator parallel auf die AUX-Eingänge geschaltet. Der Eingang des zu messenden Kanals ist jeweils geschlossen.

- Bedienungselemente nach Bild 6.6.–84 einstellen.

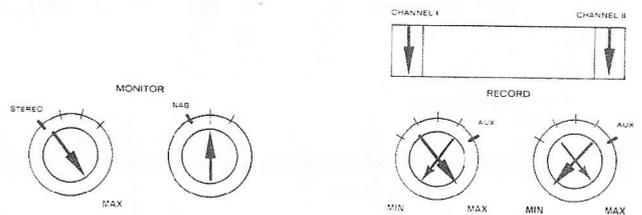


Bild 6.6.–84

→ I - II → II - I

- Tongenerator 1000 Hz, Vollaussteuerung, Aufnahme Stereo.

Messung I – II :

- Tonfrequenzmillivoltmeter auf Ausgang CH II, Eingangsregler CH I voll offen (Rechtsanschlag), Eingangsregler CH II ganz geschlossen (Linksanschlag).

Messung II – I :

- Tonfrequenzmillivoltmeter auf Ausgang CH I, Eingangsregler CH II voll offen (Rechtsanschlag), Eingangsregler CH I ganz geschlossen (Linksanschlag)

- Die Übersprehdämpfung soll mehr als 45 dB betragen.

6.7. Kontrolle der Ausgangspegel

– Bedienungselemente nach Bild 6.7.–85 einstellen.

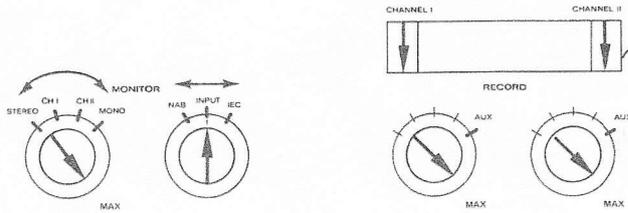


Bild 6.7.–85

– Band einlegen, auf Aufnahme schalten (Stereo)
– Tongenerator 500 Hz, Vollaussteuerung
– Tonfrequenzmillivoltmeter auf Ausgang CH I oder CH II.
Der Ausgangspegel soll konstant bleiben (± 1 .dB), wenn der Vor-Hinterbandschalter INP / NAB / IEC und der Wiedergabefunktionsschalter STEREO / CH I / CH II / MONO umgeschaltet wird. Bleibt der Ausgangspegel nicht innerhalb der angegebenen Toleranz, s. 6.5.4.

6.8. Tonhöheschwankungen

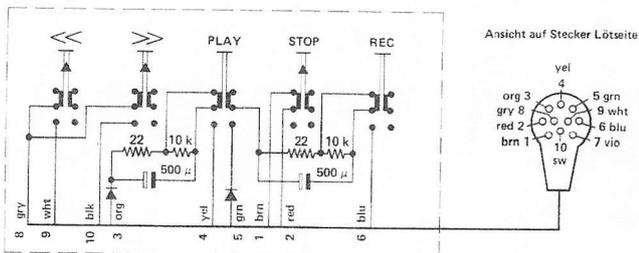
Die in den technischen Daten angegebenen Gleichlaufwerte sind mit einem Tonhöheschwankungsmesser nach DIN 45507 gemessen. Nach einer anderen Norm ermittelte Werte können nicht verglichen werden.

7. ZUSATZGERAETE

7.1. Fernbedienung

Über den Fernsteueranschluss REMOTE CONTROL können sämtliche Drucktastenfunktionen ferngesteuert werden. Die Fernsteuerleitung braucht nicht abgeschirmt zu sein und ist unkritisch bezüglich der Länge.

Die Schaltung des Fernbedienungsteils erfolgt nach Bild 7.1.-86



Auf Stecker WIST 10 (Hirschmann)

Bild 7.1.-86

Auf Anschluss 7 steht eine Gleichspannung von 27 V zur Verfügung, die für die Speisung von Diaschaltgeräten bestimmt ist. (max. Belastung 150 mA)

Bei Betrieb ohne Fernsteuerung muss der Blindstecker in der Buchse REMOTE CONTROL eingesteckt sein. (der Blindstecker enthält eine Kurzschlussverbindung 1-2)

7.2. Schaltuhrbetrieb

Die Schaltuhr wird in die Netzzuleitung geschaltet, sodass die Netzspannung nur während gewissen vorbestimmten Zeitperioden dem REVOX A77 zugeführt wird. Der Netz- und Geschwindigkeitsschalter bleibt bei Schaltuhrbetrieb ständig auf der gewünschten Bandgeschwindigkeit stehen.

8. AENDERUNGEN

8.1. Rückwickeln

Bei schlechtem Rückwickeln mit 18 cm Spulen :

Widerstand R 125 (820 Ohm) durch Widerstand 1,2 kOhm (9 W) ersetzen. (Laufwerk-Steuerung, 1.077.370)

8.2. Schaltknackse

Treten bei Betätigung der STOP-Taste aus Funktion AUFNAME und PLAY Knackse auf, lässt sich eine Verbesserung erzielen, wenn folgende Änderungen vorgenommen werden:

Masseanschluss brn (s. Bild 3.13.—18) auf der Printseite ablöten und an Masseleiterbahn bei Wiedergabeschalter S 5 (Schalterprint 1.077.435) anlöten.

Eine weitere Verbesserung lässt sich erzielen, wenn die Diode D 601 (Aufnahmerelais-Print) durch ein RC-Glied ersetzt wird. C : 50 μ F / 35 V, R : 100 Ohm / 0,125 W (Serieschaltung, auf Polarität achten).

8.3. HF - Störungen

Störungen, die auf stark einfallende Rundfunk- und Fernsehsender zurückzuführen sind, können durch folgende Massnahmen beseitigt werden :

An den gestörten Eingängen Keramik - Kondensatoren von 1500 - 5000 pF vom Masseanschluss Schirm (abgeschirmte Leitungen) auf Chassis (Rohrniete der Anschlussbuchsen-Befestigung) einlöten. (s. Beispiel C 154 OUTPUT-Ausgang).

Starke UHF-Fernsehsender können auf die Wiedergabekopf-Kabel einstrahlen. Sollten Brumm-Störungen auftreten, so ist die folgende Änderung am Wiedergabeverstärker vorzunehmen:

Über Basis und Emitter von Q 803 ein Kondensator von 100 pF bis max. 220 pF einlöten (wie C 806 bei Q 801).

8.4. Überspielempfindlichkeit

Bei Geräten der Serie 1 betragen die Widerstände R 316 und R 321: 10 kOhm. Die Überspielempfindlichkeit kann durch Einsetzen von 3,3 kOhm - Widerständen erhöht werden (Gewinn ca. 10 dB).

8.5. Austausch des Tonmotors

Bei den Geräten ab Nr. S 15 500 und D 16 150 wurden neue Tonmotoren verwendet, die eine um 20 V erhöhte Speisepannung und somit einen geänderten Netztrafo benötigen. Die Spannung am Anschluss E8 blu (Regelprint 1.077.725) beträgt dann 150 V. Wird ein alter Motor an einem neuen Trafo angeschlossen, soll als Q 209 des Regelprintes abschliesslich der Transistor 40 318 verwendet werden.

8.6. Tonmotor mit Gleitlager Ab Gerät Nr.: S 60483 u. G 78003

Illustration, siehe Ersatzteilliste Blatt E 10.

Der Ton-Motor enthält eine durchgehende Ton-Welle, welche mit zwei Sinter-Bronze Lager geführt ist. Die Ton-Welle ist durch das untere Lager zusätzlich in axialer Richtung fixiert. Das Axiallager ist ein Kunststoff-Stützlager. Die Lager sind für die Lebensdauer geschmiert und bedürfen normalerweise keiner Wartung.

Die Ton-Welle und das Kunststoff-Stützlager können einfach ausgewechselt werden.

Bei defekten Sinter-Lagern ist der Ton-Motor der nächsten Werksvertretung einzuschicken. Ausbau siehe Abschnitt 3.7.

8.6.1. Ausbau Ton-Welle, Kunststoff-Stützlager.

Zum Ausbau von Ton-Welle und Kunststoff-Stützlager braucht der Ton-Motor nicht ausgebaut zu werden.

- Ton-Wellensicherung A vorsichtig seitlich abziehen. (hohe mechanische Vorspannung)
Rotor des Ton-Motors nach unten ausfahren.
- Die Ton-Welle kann nach oben herausgezogen werden, wenn vorher die Bandführung zwischen Wiedergabekopf und Ton-Welle abgeschraubt wird. (Bandführung nicht verstellen).
- Wird der Seegerring B herausgenommen, kann das Kunststoff-Stützlager ausgebaut werden.
Dabei sind der Reihe nach die Tellerfeder E, die Anlaufscheibe F und das Kammlager G zu entfernen.

Beim Umgang mit Ton-Welle und Lager ist besondere Vorsicht geboten, damit diese nicht beschädigt werden (Rundlaufgenauigkeit 1/1000 mm) und keine Staubteile in die präzisen Lager gelangen.

9. FEHLERSUCHE (Trouble shooting)

Vorkontrolle :

Netzspannung prüfen.

Zulässige Abweichungen (auch kurzzeitig) bei den Einstellungen des Spannungswählers :

110 V~	: min.	96 V~,	max.	125 V~
130 V~	: min.	112 V~,	max.	145 V~
150 V~	: min.	130 V~,	max.	165 V~
220 V~	: min.	190 V~,	max.	245 V~
240 V~	: min.	210 V~,	max.	270 V~
250 V~	: min.	225 V~,	max.	290 V~

Bei grösseren Abweichungen ist ein Stabilisator zu verwenden. Bei der Aufstellung von Stabilisatoren ist zu beachten, dass diese ein ausgeprägtes Streufeld aufweisen (örtlich trennen).

Prüfen der stabilisierten Speisespannung 21 V =. Ev. an P 106 korrigieren oder Zener-Diode D 104 ersetzen.

9.1. Fehler am Laufwerk

Tonmotor läuft nicht :

Motorkondensator C 151 kontrollieren.

Regelelektronik, Messpunkte überprüfen (s. Schema 1.077. 725)

Läuft der Tonmotor nach manuellem Abbremsen auf Stillstand nicht selbst an, so schwingt der Regelvorverstärker. R 206 (100 Ohm) gegen 330 Ohm austauschen.

Tonwellen-Lager prüfen, Kugellager nur gegen fabrikneue Originallager auswechseln.

Tonmotor rumpelt :

Kugellager gegen fabrikneue Originallager auswechseln.

Tonmotor pfeift :

Abstand Abtastkopf - Rotor kontrollieren. (s. 6.2.1.). Eventuell zwischen Abtastkopf und Lagerflansch eine weiche Zwischenlage (Styrophor, Gummi) einlegen.

Unvergossene Abtastköpfe sind gegen vergossene Ausführungen auszuwechseln.

Bandgeschwindigkeit zu niedrig :

Abtastkopf, Abstand prüfen. Abtastfrequenz messen (s. 6.2.2.). Regelelektronik, Messpunkte überprüfen.

Tonhöheschwankungen :

Mechanische Ursachen von Tonhöheschwankungen :

Periodische Tonhöheschwankungen, die ihre Ursache in defekter Andruckrolle oder schlagender Tonwelle haben, können erkannt werden, wenn der Rhythmus der sich drehenden Elemente beobachtet wird. (Ev. mit einem Filzstift Andruckrolle oder Tonwelle markieren). Andruckrolle s. auch 4.4.1.

Wenn der Rhythmus der Tonhöheschwankungen mit der Drehzahl des linken Wickelmotors identisch ist, kann die Ursache mechanischer oder elektrischer Natur sein. Als mechanische Störungen kommen defekte Lager oder dejustierte Bremsen in Frage.

Elektrische Ursachen von Tonhöheschwankungen :

Ein zu starkes elektrisches Gegendrehmoment des linken Wickelmotors kann zu Tonhöheschwankungen führen. Motorspannungen prüfen (s. Tab. 5.9.—46)

Treten Tonhöheschwankungen nur bei 9,5 cm/s auf, so kann die Ursache in einem zu grossen Abstand des Abtastkopfes der Regelelektronik des Tonmotors liegen. (s. 6.2.1.)

Tonhöheschwankungen auf beiden Geschwindigkeiten können durch einen defekten Kondensator des R/C-Gliedes R 215 / C 209 der Regelelektronik verursacht werden. Kondensator auswechseln.

Starteigenschaften schlecht, Rückwickeln zu langsam :

Es sollen nach Möglichkeit keine Spulen mit kleinerem Kerndurchmesser als 60 mm verwendet werden.

Optimale Eigenschaften sind nur bei Einhaltung der Nennnetzspannung zu erwarten.

Wickelmotoren bei gelüfteten Bremsen auf leichten Lauf überprüfen. (Axialspiel der Wickelmotoren 0,2 - 0,3 mm)

Ev. R 125 auf 1 - 1,2 kOhm vergrössern.

Drucktastenfunktionen halten nicht :

Blindstecker REMOTE CONTROL fehlt.

Bandenschalter defekt, s. 5.9.1., oder starker Lichteinfall auf Fotowiderstand.

Relaisbetriebsspannung (27 V =) prüfen.

Bandenschalter funktioniert nicht :

Lämpchen defekt. Fotowiderstand und Trigger prüfen, s. 5.9.1.

Andruckmagnet funktioniert nicht :

Bremsmagnet funktioniert nicht :

Bremsen (STOP) zu schwach, zu stark oder unregelmässig :

Laufwerksteuerung, Relaiskontakte und Dioden prüfen.

Magnetwicklung prüfen.

Anker reinigen.

Relaisbetriebsspannung (27 V =) prüfen.

Bremsbänder prüfen, Bremsbelag prüfen.

Reinigen und entfetten.

Bremszug messen, s. 4.3.

9.2. Fehler am Elektronikteil

Vorkontrolle :

s. Vorkontrolle 9.

Wiedergabeverstärker brummt :

Wiedergabekopf Wicklungsunterbrechung.

Abschirmklappe schliesst nicht vollständig.

Speisespannung 21 V =, Brummspannung zu hoch.

Streuung des Tonmotors zu hoch, Speisespannung kontrollieren, max. 90 V_{eff}.

Ev. starke Einstrahlung durch UHF-TV-Sender, s. 8.3.

Netzspannung zu niedrig, s. 9, Vorkontrolle.

Wiedergabeverstärker rauscht (Leitungsverstärker) :

bei geschlossenem Lautstärkereglern :

Transistor Q 803 / Q 804 defekt.

Verstärkung zu hoch durch defektes Balance-Potentiometer.

Zener - Diode im Netzteil rauscht, durch Planar-Typ ersetzen.

Anpassung an nachfolgenden Verstärker schlecht. Der Lautstärkereglern VOLUME soll voll geöffnet werden, Lautstärke-regelung am Verstärker vornehmen.

Wiedergabevorverstärker rauscht :

bei offenem Lautstärkereglern :

Bedingung : Funktion PLAY, ohne eingelegtes Band (Fotoendschalter, Lichtöffnung abdecken) Vor-Hinterbandschalter Stellung NAB / IEC.

Transistor Q 801 oder Q 802 defekt.

Tantal-Kondensatoren prüfen.

Aufnahme rauscht :

bei geschlossenem Eingangsreglern :

Wiedergabeverstärker kontrollieren.

Tonköpfe reinigen und entmagnetisieren.

Kontrolle mit herausgezogenem Aufnahmeverstärker, wenn Fehler behoben, Aufnahmeverstärker defekt :

Transistor Q 501 / Q 502 ersetzen.

C 515 auf Leckstrom prüfen. Tantal-Kondensatoren prüfen.

Bleibt der Fehler mit herausgezogenem Aufnahmeverstärker bestehen :

Oszillator oder Löschkopf defekt, ersetzen.

	<p>bei offenem Eingangsregler :</p> <p>Tritt das Rauschen nur bei geöffnetem Eingangsregler auf, ist der Eingangsverstärker zu prüfen.</p> <p>Q 401 / 421 und Q 402 / 422 prüfen.</p> <p>Tantal - Kondensatoren prüfen.</p>
Höhenwiedergabe schlecht oder schwankend :	<p>Tonköpfe verschmutzt.</p> <p>Bandsorte entspricht nicht dem vom Hersteller vorgeschlagenen Typ.</p> <p>Vormagnetisierung (Aufnahmeentzerrung) falsch s. 6.5.2. bis 6.6.</p> <p>Wiedergabekopf dejustiert s. 6.3.1.</p> <p>Aufnahmekopf dejustiert s. 6.5.1.</p> <p>Tonköpfe abgenutzt.</p>
Keine Aufnahme :	<p>Relais prüfen.</p> <p>Aufnahmerelais, Q 601 prüfen.</p> <p>Oszillator ersetzen.</p>
Bandlöschung ungenügend :	<p>Löschkopf verschmutzt.</p> <p>HF-Spannung messen; wenn zu niedrig, Speisespannung am Oszillator prüfen.</p> <p>Löschkopf defekt.</p> <p>Band extrem übersteuert.</p>
VU-Meter, keine oder falsche Anzeige :	<p>VU-Meter defekt.</p> <p>Eichung verstellt, P 504</p> <p>Gleichrichter defekt D 351 - D 354, (VU-Meterprint 1.077. 480).</p> <p>Verstärker defekt, Q 503, Aufnahmeverstärker-Print 1.077. 705.</p>
Schaltknackse :	<p>s. Änderungen 8.2.</p>
HF-Störungen (Senderempfang)	<p>s. Änderungen 8.3.</p>
Überspielempfindlichkeit zu niedrig :	<p>s. Änderungen 8.4.</p>

NACHTRAG ZU DER EINSTELLANLEITUNG (Kapitel 6)

Im Laufe der Zeit erfuhr die A77 diverse Anpassungen, durch welche einige Einstellarbeiten nun von den in der vorhergegangenen Anleitung beschriebenen abweichen. Die Abweichungen sind nachfolgend mit der entsprechenden Seiten- und Kapitelnummerierung versehen aufgeführt.

Seite 14, Kapitel 4.4.1 Messung der Andruckkraft

Die Andruckkraft bei Geräten mit polierter (glänzender) Tonmotorachse beträgt 1,5 kg, bei Geräten mit sandgestrahlter Tonmotorachse (mat) 1,2 kg.

Seite 23, Kapitel 5.10 Speed Regulation, Capstan Motor

Druckfehler, die Nummer 7.077.725 heisst richtig 1.077.725 (nur im englischen Text).

Seite 25, Kapitel 5.11 Speed Regulation, Capstan Motor 1.077.724 (neues Kapitel)

Das gesamte Regelungssystem besteht aus Tonmotor, Regelelektronik und Tachometer zur Drehzahlmessung. In der Eingangsschaltung mit IC201 wird die zur Bandgeschwindigkeit proportionale Frequenz in ein Rechtecksignal umgeformt. Die nachfolgende Frequenzteilerschaltung sorgt für ein exakt symmetrisches Signal. Die negativen Flanken des frequenzgeteilten Rechtecks triggern eine monostabile Kippstufe (Präzisionstimer IC202). Durch Unterdrückung jedes zweiten Impulses bei der hohen Geschwindigkeit muss der Motor doppelt so schnell drehen, um dieselbe Triggerfrequenz und damit dasselbe Signal am Ausgang von IC202 zu erhalten. Die Impulsbreite wird für IC202 durch einen hochstabilen RC-Serienschaltkreis bestimmt. Mit Potentiometer R217 kann die Sollgeschwindigkeit eingestellt werden. Ein Tiefpass bildet den DC-Mittelwert aus dem Rechtecksignal. Dieser wird im nachfolgenden DC-Verstärker, welcher ein Netzwerk für die Stabilität des Regelkreises enthält, weiterverarbeitet und steuert schliesslich als Gleichspannungswert den Regeltransistor Q205 an. Bei äusseren Drehzahländerungen variiert das Tastverhältnis des Signals bei Punkt F und somit auch die Steuerungsspannung für den Regeltransistor.

Durch das Anlegen einer externen Referenzspannung am Anschluss CONTROL VOLTAGE bei IC202 kann die eingestellte Frequenz über einen grossen Bereich verändert werden (variable Bandgeschwindigkeit).

Seite 26, Kapitel 6.2.4 Tachoabgleich 1.077.724 (neues Kapitel)

Der Luftspalt zwischen Tachokopf und Rotor soll 0,3 ... 0,4 mm betragen. Die Einstellung ist in Ordnung, wenn an den Anschlüssen E1 (brn) und E2 (blu) 35 ... 50 mV (bei der kleineren Geschwindigkeit) Tachometer-Signalspannung gemessen wird.

SUPPLEMENT TO THE ADJUSTMENT INSTRUCTIONS (Chapter 6)

Over the years, a few adaptations have been introduced for the A77. Adjustment work may therefore differ. The following paragraphs replace or must be added to the indicated page and chapter number.

Page 14, Chapter 4.4.1 Measuring the pinch roller force

Pinch roller pressure must be 1.5 kg at polished shafts (shiny); at sandblasted capstan shafts (mat), pressure must be 1.2 kg.

Page 23, Chapter 5.10 Speed Regulation, Capstan Motor

Printing error, the number 7.077.725 should be 1.077.725 (only in the English text).

Page 25, Chapter 5.11 Speed Regulation, Capstan Motor 1.077.724 (new chapter)

The speed control system consists of the capstan motor, the speed regulating circuit and the tachometer head to sense the motor speed.

The input circuit with IC201 shapes the speed which is proportional to the frequency into a square wave and the following divider circuit delivers an exactly symmetrical signal. The trailing edges of the square wave are triggering a mono flip-flop (precision timer IC202). When selecting the higher tape speed, every second pulse becomes suppressed, thus the motor has to run with double speed in order to produce the same trigger frequency and consequently the same signal at the output of IC202. The pulse width for IC202 is determined in a highly stable RC-series network. With R217, the motor speed can be adjusted to its nominal value. By passing the signal through a low-pass network, an average DC-value is derived from the square wave. This DC-potential is further processed in a DC-amplifier, which contains a network to ensure the stability of the control loop. The DC-signal then reaches the base of the regulating transistor Q205. A variation in motor speed will also vary the duty cycle at F with a consequent change of the bias potential for the regulating transistor. By feeding an external reference potential to the terminal CONTROL VOLTAGE at IC202, the adjusted frequency may be varied over a wide range (variable tape speed).

Page 26, Chapter 6.2.4 Tacho Head Adjustment 1.077.724 (new chapter)

The air gap between the tachometer head and the rotor of the capstan motor should amount to 0,3 ... 0,4 mm/0.011 ... 0.02 inches. The head is correctly positioned when measuring a signal voltage of 35 ... 50 mV at lower speed between the connectors E1 (brown) and E2 (blue).

SUPPLEMENT POUR INSTRUCTIONS DE REGLAGE (chapitre 6)

Le magnétophone A77 ayant subi divers changements au cours du temps, il s'est avéré nécessaire de modifier certains réglages décrits dans les instructions précédentes. Ce supplément concerne les pages et les chapitres suivants.

Page 14, chapitre 4.4.1 Mesure de la force d'appui

La force d'appui du galet est de 1,5 kg pour les magnétophones ayant un axe de cabestan lisse (brillant) et de 1,2 kg pour ceux avec un axe sablé (mat).

Page 23, chapitre 5.10 Régulation de vitesse, moteur de cabestan

Suite à une erreur d'impression le numéro 7.077.725 est 1.077.725 (seulement dans la version anglaise).

Page 25, chapitre 5.11 Régulation de vitesse, moteur de cabestan 1.077.724 (nouveau chapitre)

L'ensemble du système se compose du moteur de cabestan, de l'électronique de régulation et de la tête tachymétrique.

L'étage d'entrée (IC201) met en forme le signal provenant de la tête tachymétrique. L'étage suivant formé d'un diviseur de fréquence donne un signal parfaitement symétrique. Les flancs négatifs du signal rectangulaire commandent ensuite une monostable de précision (IC202). La suppression d'une impulsion sur deux oblige le moteur à tourner deux fois plus vite afin de retrouver la même fréquence de commande et le même signal à la sortie de la monostable (IC202). Le réseau RC de précision garantit la stabilité de la largeur des impulsions délivrées par IC202. La vitesse nominale se règle avec le potentiomètre R217. Après le passage dans un intégrateur de précision, la valeur moyenne du signal, celui-ci peut attaquer un ampli à courant continu contenant un circuit pour la stabilité de la régulation. Cette tension continue commande finalement le transistor de régulation Q205. Une variation de la vitesse de rotation changera le rapport d'impulsions au point F et par conséquent la tension appliquée au transistor de régulation. L'application d'une tension de référence au point CONTROL VOLTAGE de l'IC202 permet de varier la vitesse dans une large gamme.

Page 26, chapitre 6.2.4 Réglage de la tête tachymétrique 1.077.724 (nouveau chapitre)

L'espace entre la tête tachymétrique et le rotor du moteur doit être de 0,3 à 0,4 mm. Le réglage est correct lorsque la tension mesurée entre E1 (brun) et E2 (bleu) est de 35 à 50 mV pour la plus petite vitesse.

Geschwindigkeits-Eichung

- Band einlegen und Gerät auf hoher Bandgeschwindigkeit auf Wiedergabe starten.
- Zähler an IC202, Pin 3 (F) und Masse auf Drehzahlregelungs-Steckkarte anschliessen.
- Zähler-Anzeigewert gemäss Tabelle A, bei Abweichungen mit R217 korrigieren.
- Gerät auf kleine Bandgeschwindigkeit umschalten, die Anzeige am Zähler darf nicht ändern.

Bei beiden Geschwindigkeiten muss die Anzeigetoleranz innerhalb 1 Hz liegen.

Tape Speed Calibration

- Connect digital counter at pin 3 (F) of IC202 and ground (E2, blue wire) located on speed control PCB.
- Load recorder with tape, select high tape speed and start recorder in PLAY-mode.
- The counter display should be as per table A, correction can be made with R217.
- Switch recorder to low tape speed, read-out must be the same.

At both tape speeds, the indicated frequency must be between ± 1 Hz of the nominal frequency.

Réglage de la vitesse

- Connecter un compteur entre le point 3 (F) de l'IC202 et le fil bleu E2 (masse) sur la carte de régulation.
- Faire défiler une bande en lecture à grande vitesse.
- Avec R217 régler la fréquence en fonction de la table A.
- Commuter en petite vitesse; la valeur ne doit pas changer.

Pour les deux vitesses la tolérance est de 1 Hz.

cm/s	2,37 / 4,75	4,75 / 9,5	9,5 / 19	19 / 38
ips	15/16 / 1 7/8	1 7/8 / 3 3/4	3 3/4 / 7 1/2	7 1/2 / 15
Hz	300	400	800	800

Seite 27, Kapitel 6.3.3 Wiedergabepegel ab Testband

Bedingt durch die neueren Bandsorten, welche eine erheblich höhere Magnetisierung zulassen (Pegeltanteil bei 1000 Hz bezogen auf 257 nWb/m = 0 VU) ändern in der folgenden Einstellung die Pegel. Die Ausgangsspannung (regelbar mit Trimpotentiometer REPR LEVEL CH1/CH2) wird anstelle 2 V auf 1,55 V eingestellt.

Page 27, Chapter 6.3.3 Reproduce Level from Test Tape

The reproduce levels have been changed due to new tape brands that allow quite a higher magnetization (test tape playback level by 1000 Hz, 257 nWb/m = 0 VU). Adjust the output levels to 1.55 V instead of 2 V (adjustable with trimmpotentiometer REPR LEVEL CH1/CH2).

Page 27, chapitre 6.3.3 Niveau de référence avec bande étalon

Les nouvelles bandes, permettant un niveau de magnétisation plus élevé, nécessitent un changement du point de réglage. Régler la tension de sortie avec les potentiomètres REPR LEVEL CH1/CH2 à 1,55 V au lieu de 2 V (1000 Hz 257 nWb/m = 0 VU)

Seite 28, Kapitel 6.4.1 HF-Spannung und Frequenz kontrollieren

Die HF-Spannungen sind je nach Oszillator und Geschwindigkeit unterschiedlich:

Oszillator/Oscillator/Oscillateur	1.077.710 (MPA + MPB)	2 Spur/track/pistes	ca./approx./env.	22 V / 120 kHz
Oszillator/Oscillator/Oscillateur	1.077.730 (MPA + MPB)	4 Spur/track/pistes	ca./approx./env.	18 V / 120 kHz
Oszillator/Oscillator/Oscillateur	1.077.795 (Mono)	MPA	ca./approx./env.	44 V / 120 kHz
		MPB	ca./approx./env.	800 mV / 120 kHz
		resp.		80 mV / 1 kHz

Page 28, Chapter 6.4.1 RF-Voltages and Frequency Checking

RF-voltages differ depending on used oscillator and tape speed selected:

Page 28, chapitre 6.4.1 Contrôle de la tension HF

La tension HF diffère selon le type d'oscillateur:

Seite 29, Kapitel 6.4.4 HF-Sperrkreis Wiedergabe

Das Spannungsminimum (BIAS TRAP) muss <100 mV sein.

Page 29, Chapter 6.4.4 RF-Traps, Reproduce

The voltage minimum (BIAS TRAP) must be smaller than 100 mV.

Page 29, chapitre 6.4.4 Circuit-bouchon de lecture

La tension doit être inférieure à 100 mV.

Seite 29, Kapitel 6.5 Aufnahme-Einstellungen

Der NF-Generator wird bei 1000 Hz so eingestellt, dass am Ausgang OUTPUT 155 mV anstehen.

Page 29, Chapter 6.5 Record Adjustments

Adjust audio generator with 1000 Hz to get a reading at the tape recorder's output of 155 mV.

Page 29, chapitre 6.5 Réglage en enregistrement

Régler le générateur à 1000 Hz de manière à obtenir 155 mV à la sortie OUTPUT du magnétophone.

Bedingt durch modernere Bandsorten ist diese Tabelle umfangreicher geworden:

Due to modern tape brands, the table has been enlarged:

Les nouveaux types de bande ont nécessité compléter la table:

Bandsorte Type of tape Type de bande	$\frac{U}{V}$ 9,5cm/s 3 3/4ips	$\frac{U}{V}$ 19cm/s 7 1/2ips	$\frac{U}{V}$ 38cm/s 15ips
REVOX 601	5 dB	4 dB	3 dB
REVOX 621	4,5	4	3
REVOX 631	6	6	4
SCOTCH 206	5	5	3
SCOTCH 207	5	4	3
SCOTCH 250	5	6	4
SCOTCH 256	6	6	4
AMPEX 406	6	5	4
AMPEX 407	6	5,5	4
AMPEX 456	5	6	4
AGFA PEM 368	5	5	3,5
AGFA PEM 468	6	6	3,5
AGFA PER 525	6	5,5	3
AGFA PER528	6	6	4
BASF LPR-35LH	6	5	4
BASF SPR 50LH	6	5,5	3,5
BASF LGR 30P	6	5,5	4
BASF LGR 50	6	6	4
MAXELL UD-XL	6	5	4
TOK AUDUA	6	5	4
EMI 816/817	6	6	4

Seite 30, Kapitel 6.5.4 Aufnahme-Pegel

Page 30, Chapter 6.5.4 Record Level

Page 30, chapitre 6.5.4 Niveau d'enregistrement

Die Ausgangsspannung sollte nicht 200 mV sondern 155 mV betragen (siehe Korrektur Kapitel 6.3.3).

The output voltage should be 155 mV instead of 200 mV (see correction chapter 6.3.3).

La tension de sortie passe de 200 à 155 mV (v corrections chapitre 6.3.3).

Seite 30, Kapitel 6.6.1 Klirrfaktor (über Band), VU-Meter Eichung

Moderne Bänder können extrem hoch ausgesteuert werden. Darum wird die maximale Aussteuerung nicht mehr nach K3 definiert sondern auf 257 nWb/m bei 1000 Hz (0 VU) resp. 514 nWb/m bei 1000 Hz (0 VU + 6 dB). Die Einstellung wird über Band wie folgt vorgenommen:

- Gerät wie Bild 6.6.–74 einstellen.
- Generatorpegel am Eingang so einstellen, dass der Wert am Ausgang OUTPUT 3,1 V (+ 6 dB VU) nicht überschreitet (K3 wird nicht beachtet).
- Eingangspiegel um 6 dB absenken und die VU-Meter auf 0 VU eichen (Trimpotentiometer METER CALIB., Bild 6.6.–75).
- Klirrfaktor über Band bei 0 VU + 6 dB darf 2 % nicht überschreiten.

Seite 31, Kapitel 6.6.2 Geräuschspannung über Band

- Die Geräuschspannungsmessungen beziehen sich auf Vollaussteuerung (514 nWb/m).

Seite 32, Kapitel 6.6.4 Löschdämpfung

Der Aufnahmepegel bei 1000 Hz beträgt + 6 VU (514 nWb/m).

Page 30, Chapter 6.6.1 Distortion Factor (via Tape), VU-meter Calibration

With modern tapes, an extremely high magnetization can be achieved. Therefore, maximum output level is not anymore determined with the distortion factor K3. 257 nWb/m by 1000 Hz corresponds to 0 VU (775 mV); 514 nWb/m by 1000 Hz corresponds to 0 VU + 6 dB (1.55 V). Calibrate via tape:

- Set controls per Fig. 6.6–74.
- Adjust frequency of your AF-generator according to the used bandpass filter to measure K3. Recorder's output level should not exceed 3.1 V (+ 6 dB VU). Disregard distortion K3.
- Lower generator level by 6 dB and calibrate VU-meter to display 0 VU (trimpotentiometer METER CALIB., Picture 6.6–75).
- Distortion factor via tape by 0 VU + 6 dB ist not allowed to exceed 2 %.

Page 31, Chapter 6.6.2 Noise Voltage via Tape

Noise voltage measurements: refer to the 100 % modulation (514 nWb/m).

Page 32, Chapter 6.6.4 Erase Attenuation

The recorded reference level by 1000 Hz is + 6 VU (514 nWb/m).

Page 30, chapitre 6.6.1 Distorsion "après bande", étalonnage des VU-mètres

Les bandes modernes admettent une magnétisation beaucoup plus élevée. De ce fait le niveau maximum n'est plus défini par le taux de distorsion, mais par le niveau de référence de 257 nWb/m à 1000 Hz pour 0 VU, respectivement 514 nWb/m à 1000 Hz pour 0 VU + 6 dB. Procéder comme suit pour le réglage "après bande": FIG)URE

- Placer les éléments de commande selon la figure 6.6–74.
- Régler le générateur (fréquence selon le filtre passebande utilisé) de manière à obtenir un maximum de 3,1 V (+ 6 dB VU) sur la sortie OUTPUT. (Ne pas tenir compte de la distorsion).
- Abaisser le niveau du générateur de 6 dB et régler les VU-mètres à 0 VU (potentiomètres METER CALIB., figure 6.6.–75).

Page 31, chapitre 6.6.2 Bruit de fond "après bande"

- Le niveau du bruit de fond est mesuré par rapport au niveau maximum (514 nWb/m).

Page 32, chapitre 6.6.4 Profondeur d'effacement

Le niveau de référence à l'enregistrement est à + 6 dB VU (514 nWb/m).

TECHNISCHE DATEN

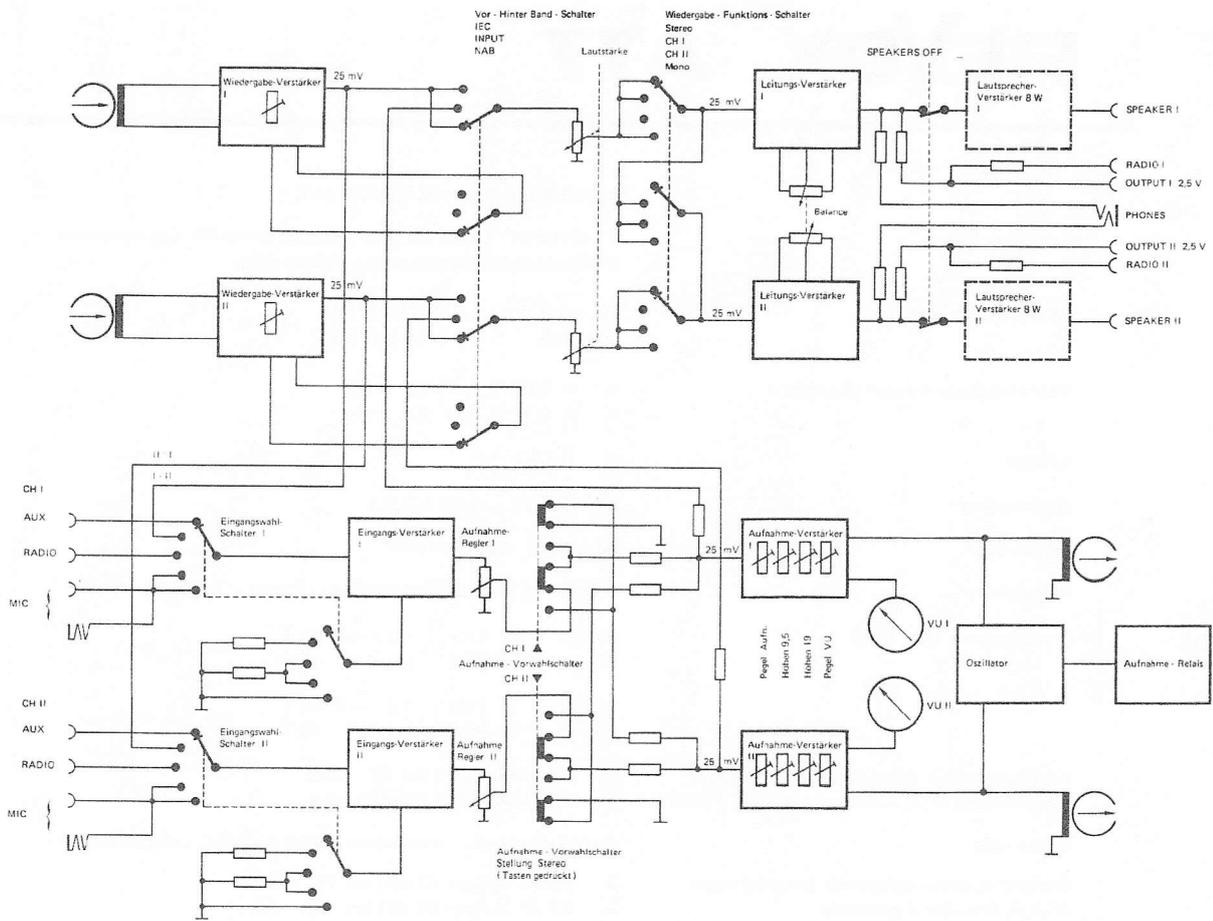
Abn

Abr

Far

		gemessen mit Tonband REVOX 601
Antriebsprinzip :		3 - Motoren - Laufwerk. Elektronisch geregelter Capstanmotor. Geschwindigkeitsumschaltung elektronisch.
Bandgeschwindigkeiten :		19 cm/s (7 1/2 in/s) } ± 0,2 % 9,5 cm/s (3 3/4 in/s) }
Tonhöheschwankungen bewertet :		≤ ± 0,08 % bei 19 cm/s ≤ ± 0,1 % bei 9,5 cm/s
Schlupf :		≤ 0,2 %
Spulengröße :		bis 26,5 cm (10 1/2 in)
Betriebslage :		horizontal oder vertikal
Verstärker :		vollständig bestückt mit Silizium - Planar - Transistoren.
Frequenzgang über Band :		30 Hz - 20 kHz + 2 / - 3 dB } bei 19 cm/s 50 Hz - 15 kHz ± 1,5 dB }
		30 Hz - 16 kHz + 2 / - 3 dB } bei 9,5 cm/s 50 Hz - 10 kHz ± 1,5 dB }
Klirrfaktor: über Band gemessen und Voll- aussteuerung, bzw. Aussteuerung OVU (1000 Hz)		≤ 2 %, bzw. 0.6 % bei 19 cm/s ≤ 3 %, bzw. 1.0 % bei 9.5 cm/s
Entzerrung :		Aufnahme NAB. Wiedergabe NAB und IEC, umschaltbar.
Geräuschspannungsabstand: bewertet nach ASA A, über Band gemessen		≥ 66 dB (4-Spur 62 dB) bei 19 cm/s ≥ 63 dB (4-Spur 59 dB) bei 9.5 cm/s
Übersprechdämpfung (bei 1 kHz) :		Mono ≥ 60 dB, Stereo ≥ 45 dB
Oszillatorfrequenz :		120 kHz, Gegentaktoszillator
Eingänge pro Kanal :	Cinch / Jack	Mikrophon, umschaltbar LO / HI LOW: 50 - 600 Ω 0,15 mV HIGH: bis 100 kΩ 2,5 mV RADIO: 33 kΩ 2,5 mV AUX: 1 MΩ 35 mV
	5-pol DIN Cinch	
Ausgänge pro Kanal :	Cinch 5-pol DIN Jack	OUTPUT max. 2,5 V / Ri 600 Ω RADIO max. 1,2 V / Ri 2,5 kΩ PHONES Kopfhörer 200 - 600 Ω
Fernsteuerung :		Impulssteuerung für alle Funktionen
Endverstärker :		zusätzlich steckbar
Ausgangsleistung :		Music power 20 W (pro Kanal 10 W) (Belastung 8 Ω, Klirrfaktor ≤ 1 %) Dauerleistung 16 W (pro Kanal 8 W)
Ausgangsimpedanz :		4 - 16 Ω
Eingebaute Lautsprecher :		pro Kanal 2 Lautsprecher (werden bei Benützung der (Koffermodell) DIN - Lautsprecherbuchsen automatisch abgeschaltet.)
Bestückung : (Koffermodell)		54 Transistoren, 32 Dioden, 4 Silizium-Gleichrichter 1 Fotowiderstand, 4 Relais
Netzteil :		elektronisch stabilisiert
Netzspannungen :		110, 130, 150, 220, 240, 250 V~ / 50 - 60 Hz
Leistungsaufnahme :		ohne Endverstärker 70 W, mit Endverstärkern ca. 70 - 100 W
Netzsicherung :		220 - 250 V~ / 0,5 A 110 - 150 V~ / 1,0 A
Gewicht :		ca. 15 kg

Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, bleiben vorbehalten.

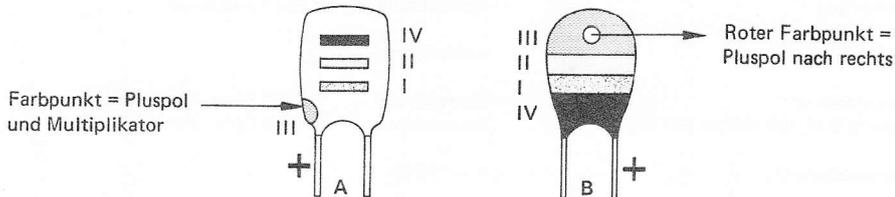


Allgemeine Messbedingungen : (für Spannungsangaben in rechteckigen Feldern)

Gleichspannungen = vertikale Schrift = z.B. +12V Messinstrument minimaler Innenwiderstand 20 kΩ / V

Tonfrequenzspannungen = schräge Schrift = z.B. 700mV Messinstrument: Röhren- oder Transistorvoltmeter min. 1 MΩ

Kennzeichnung der Tantal - Elektrolyt-Kondensatoren

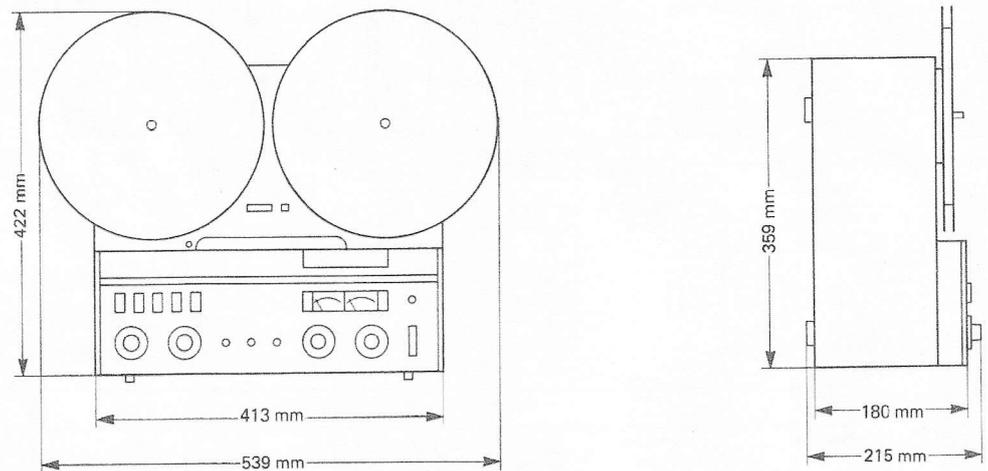


Farbe (rosa**)	Kapazität in μF			Nennspannung IV
	1. Ziffer I	2. Ziffer* II	Multiplikator III	
schwarz	—	0	$\times 1$	10 V
braun	1	1	$\times 10$	—
rot	2	2	—	—
orange	3	3	—	35 V**
gelb	4	4	—	6 V
grün	5	5	—	15 V
blau	6	6	—	20 V
violett	7	7	—	—
grau	8	8	$\times 0,01$	25 V
weiss	9	9	$\times 0,1$	3 V

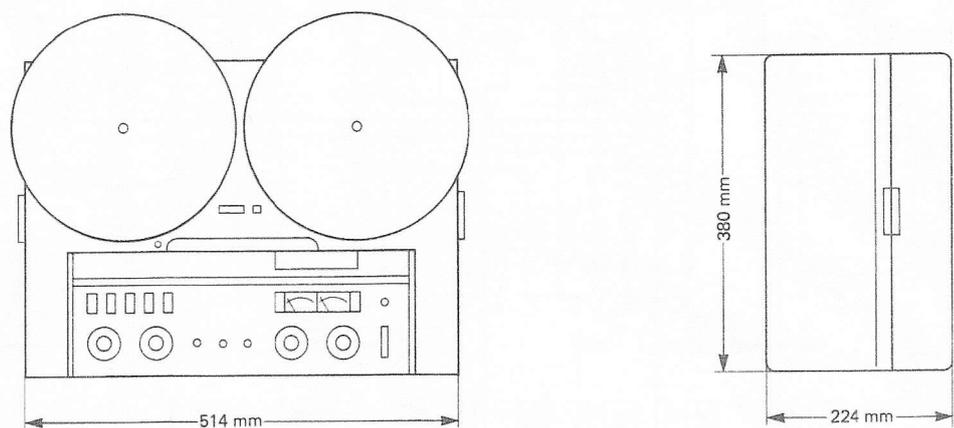
* Ausführung B: 2. Ziffer nur bei Bedarf

** 35 V bei Ausführung A: rosa

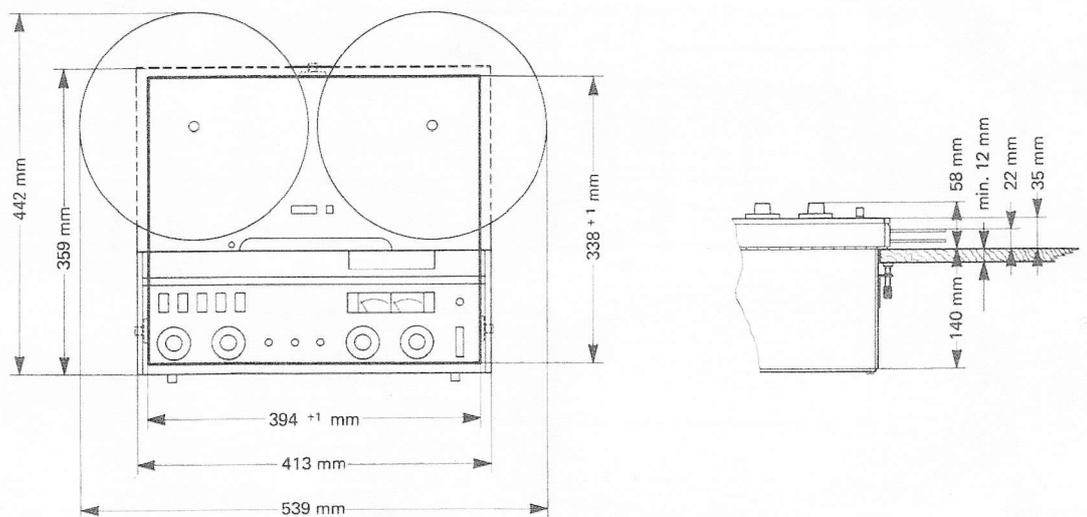
Abmessungen Holzgehäuse



Abmessungen Koffer



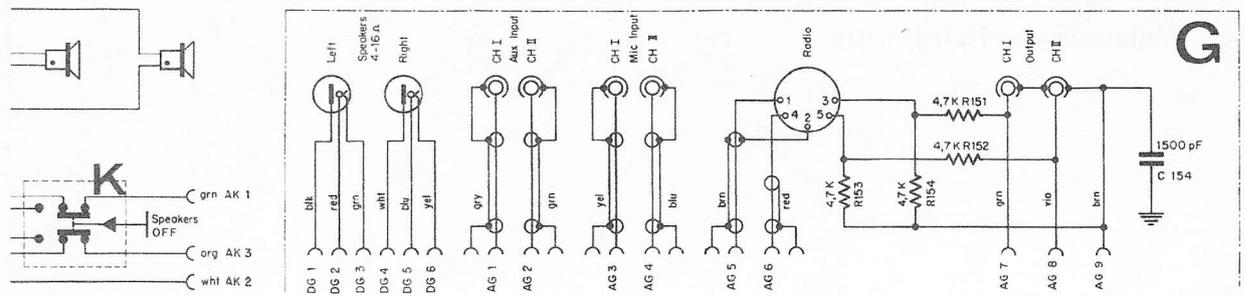
Abmessungen Einbauchassis



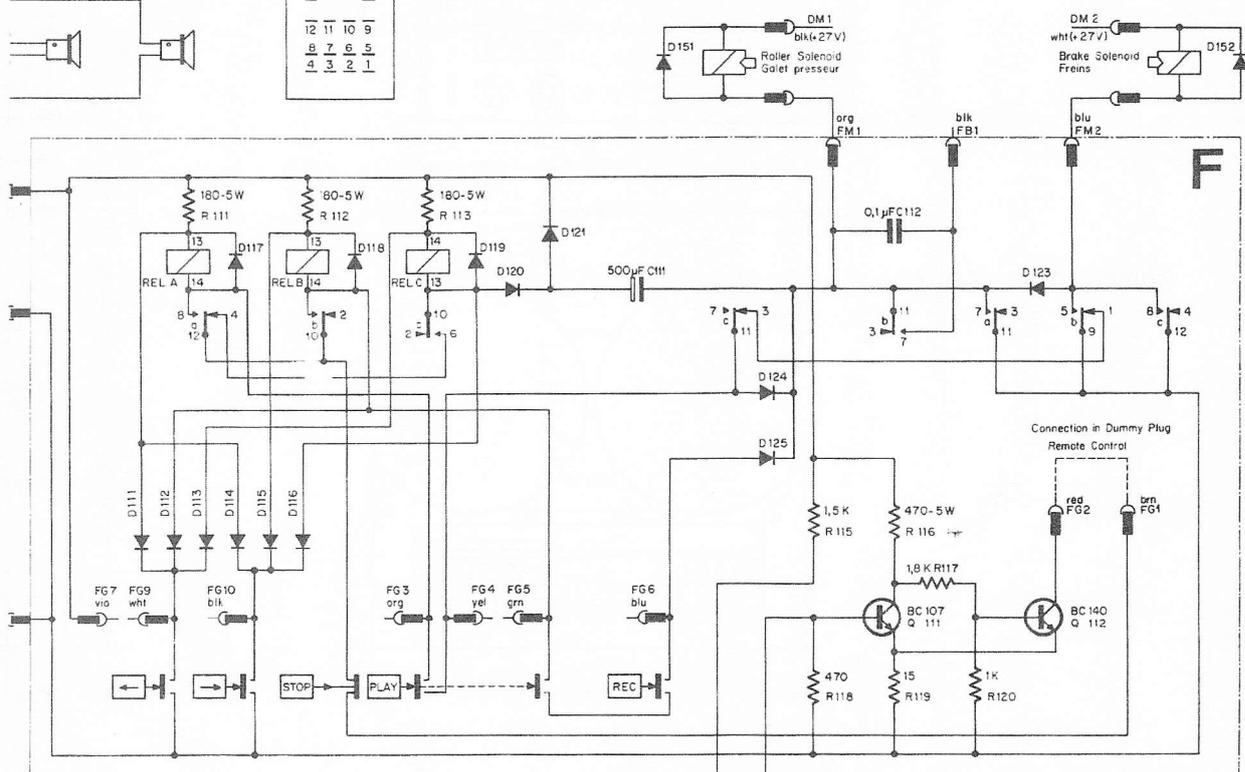
Farbcode :

red = rot - red - rouge
 org = orange -- orange -- orange
 yel = gelb - yellow - jaune
 grn = grün - green - vert
 blu = blau - blue - bleu

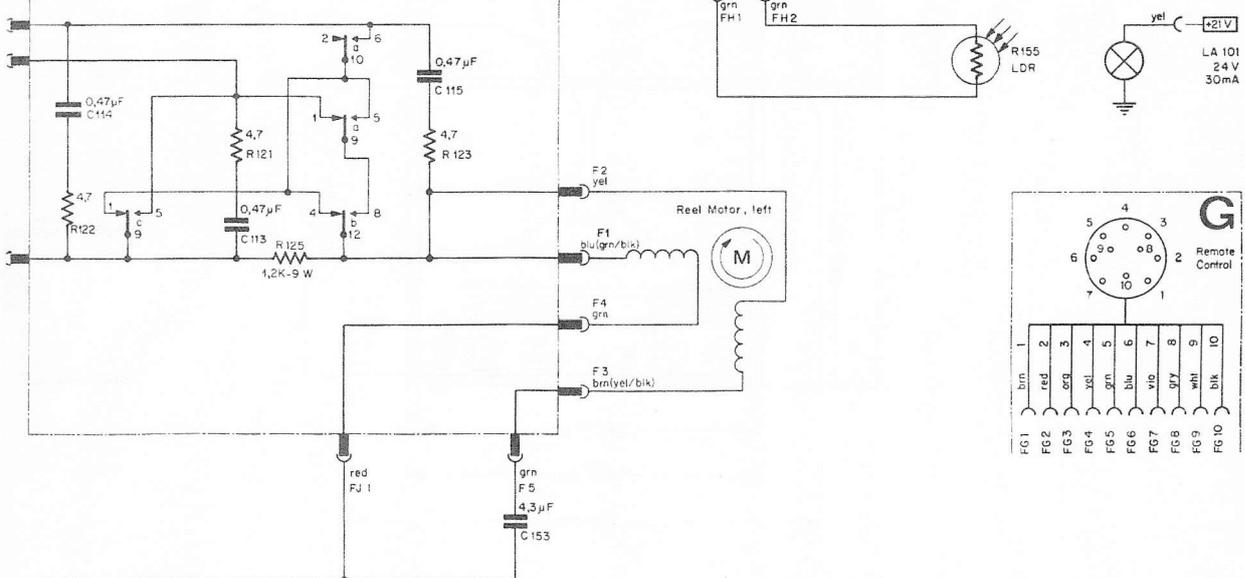
vio = violett - violet - violet
 brn = braun - brown - brun
 gry = grau - gray - gris
 blk = schwarz - black - noir
 wht = weiss - white - blanc



REL A, B, C



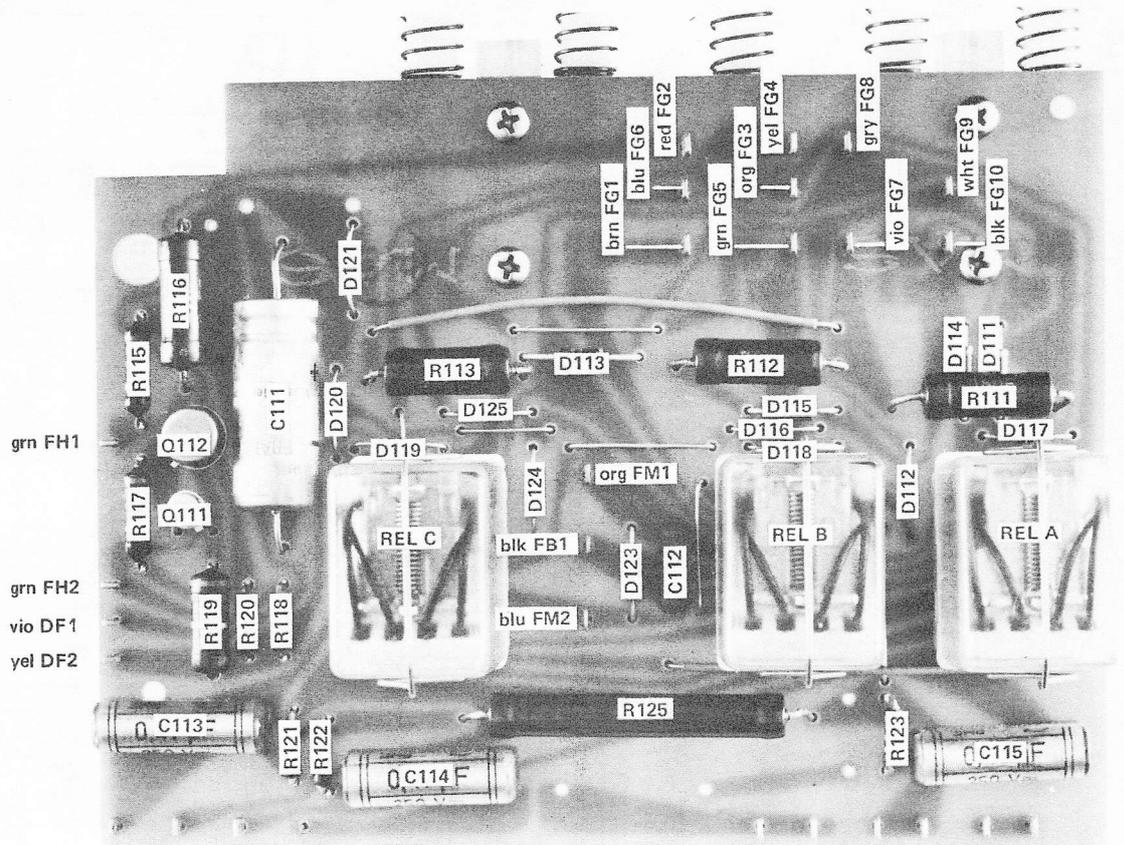
1.077.370 (Shown in STOP position)



Designations - Positions C, D, F, G, J, K

- brn = brown — brun
- gry = gray — gris
- blk = black — noir
- wht = white — blanc

Tape Drive 1.077.100
 Mécanisme (1.077.370, 1.077.525, 1.077.540)



grn FH1
grn FH2
vio DF1
yel DF2

gry DF4
wht DF3
red CF1

red FJ1
grn F4
blu (grn/blk) F1
yel F2
brn (yel/blk) F3
grn F5

Tape Drive Control
Commande du mécanisme 1.077. 370

Left Reel Motor

Right Reel Motor

yel D13
grn D14
blu (grn/blk) D15
brn (yel/blk) D16

yel D17
blk DFJ1
gry DF4
brn CD1
yel CD1
blu CD2
wht DF 3
vio DJ1

Switch
Speakers
Off

wht DK2
org DK3
grn DK1

CH II

yel D10
red D11
grn D9
brn D12

CH I

grn DG3
blk DG1
red DG2

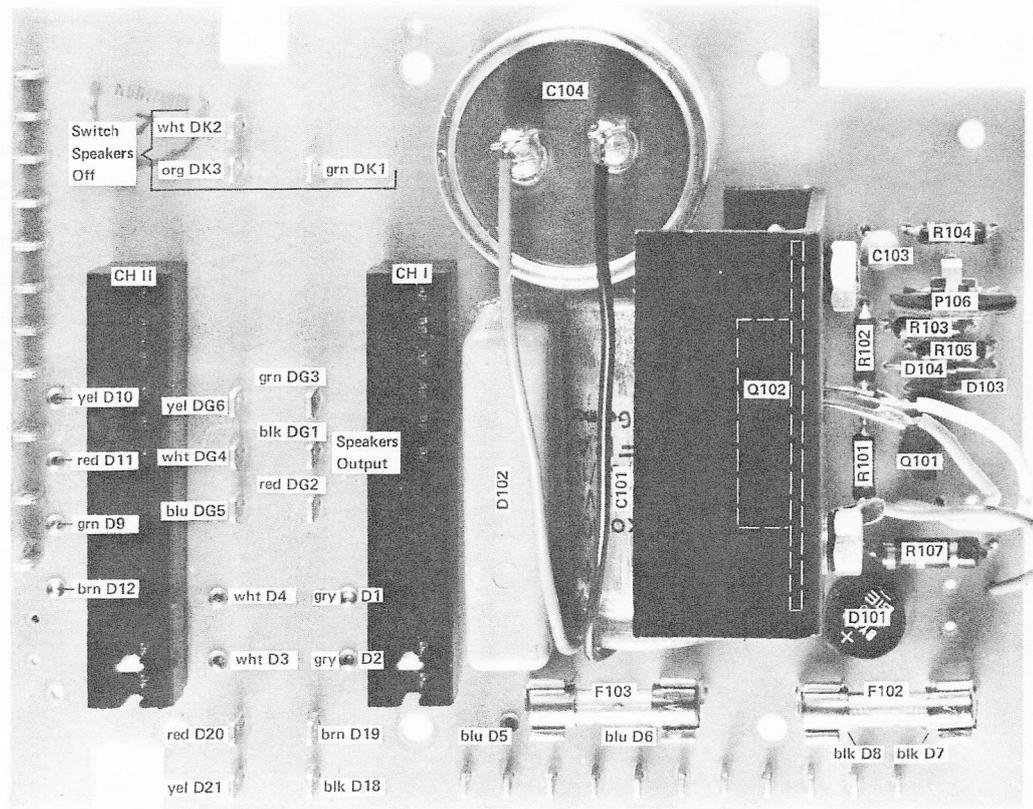
Speakers
Output

wht D4
gry D1
wht D3
gry D2

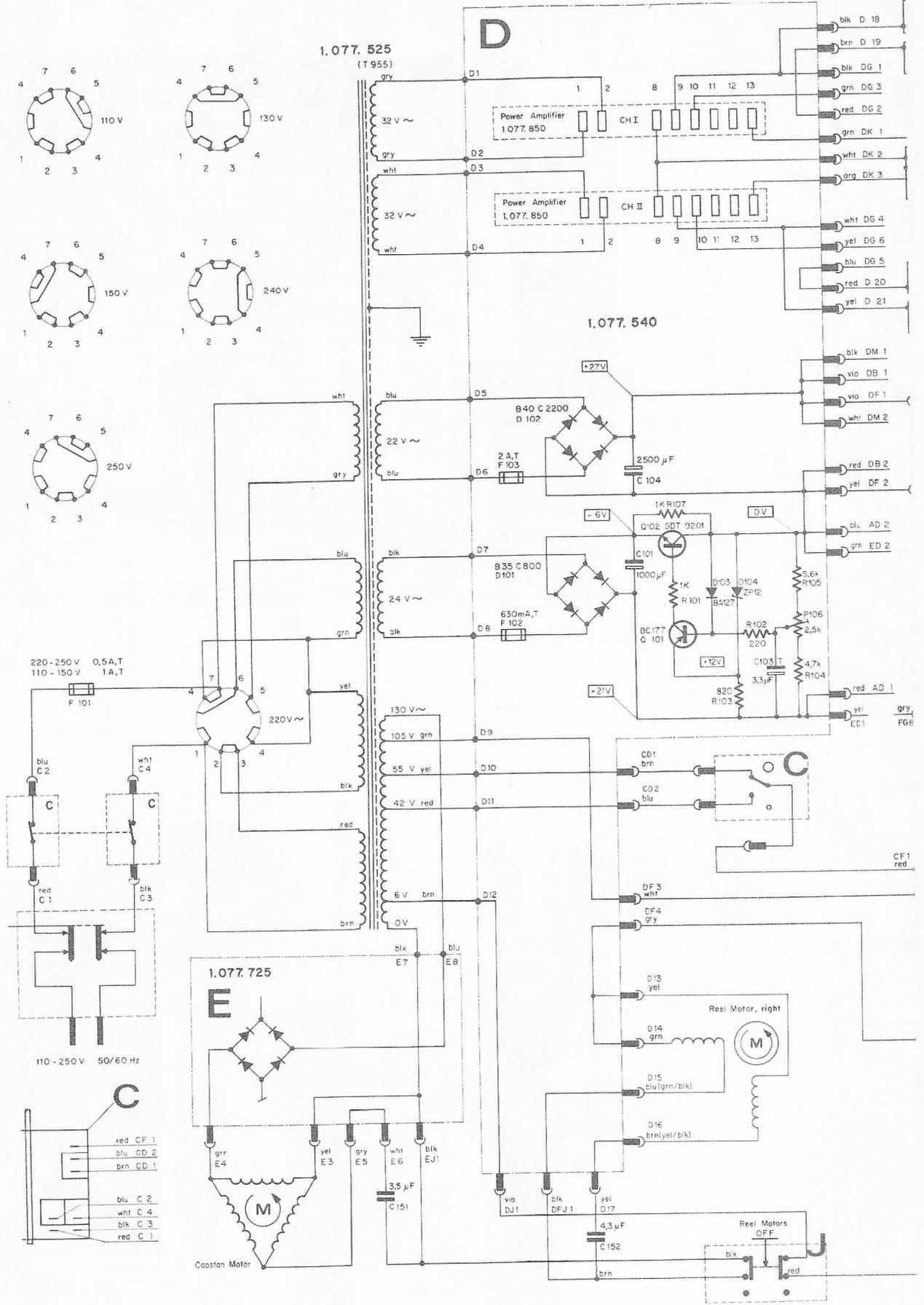
red D20
yel D21
brn D19
blk D18

internal Speakers

blk DM1
vio DB1
vio DF1
wht DM2
yel DF2
red DB2
blu AD2
grn ED2
red AD1
yel ED1



Power Supply
Alimentation 1.077. 540



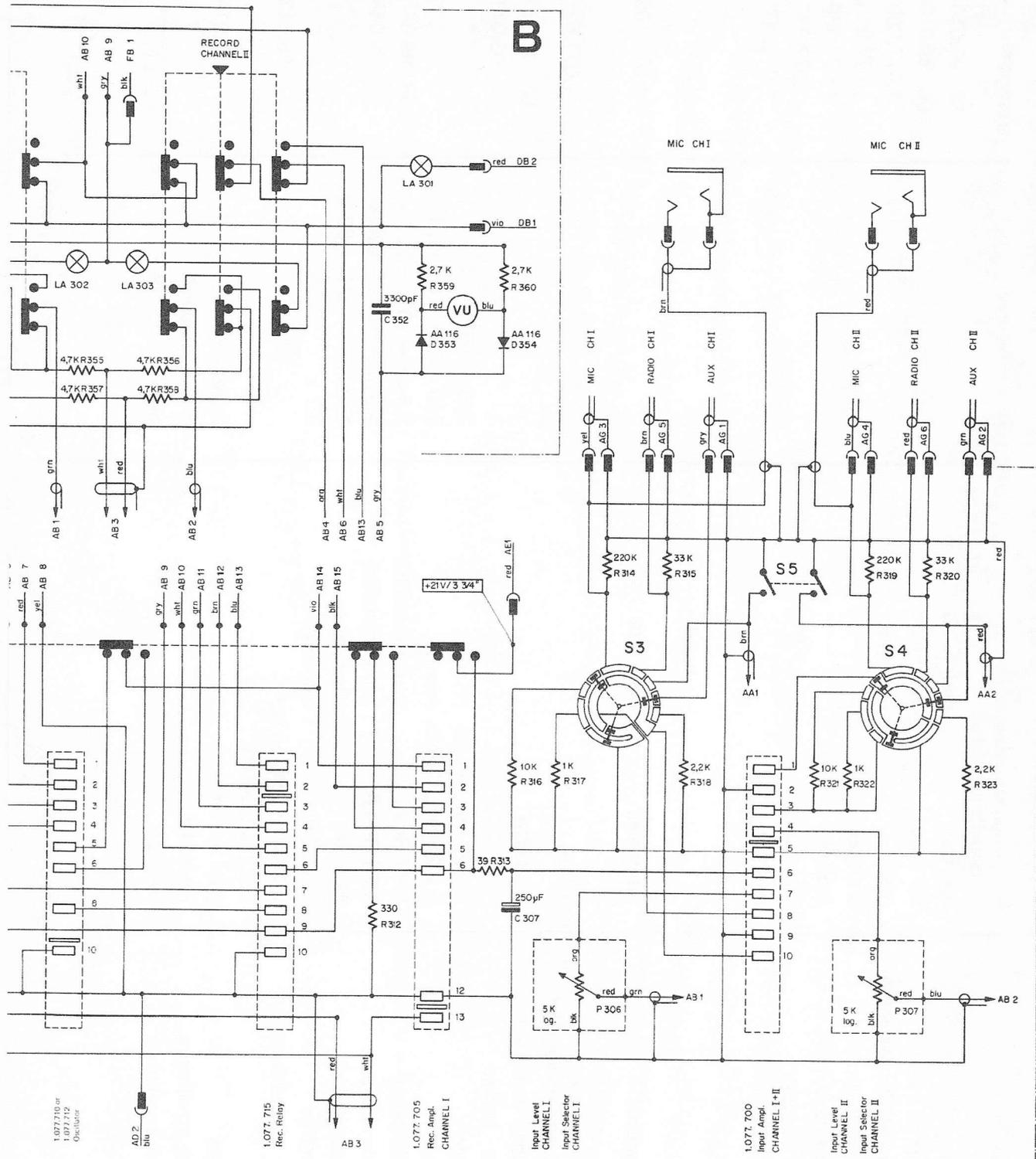
Color Code :
Code des couleurs :

red	= red	— rouge
org	= orange	— orange

yel	= yellow	— jaune
grn	= green	— vert
blu	= blue	— bleu
vio	= violet	— violet

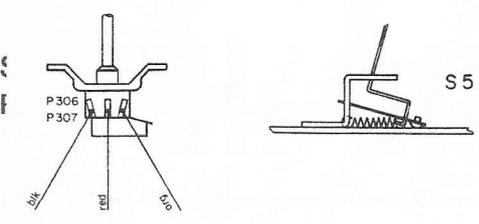
Drive Control Board		less push buttons and relays		sans touches ni relais	
Plaque de commande du mécanisme					
D 111	Transistor		BC 107 A		
D 112	Transistor		BC 140 C (Siemens)		
D 111	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 112	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 113	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 114	S-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 115	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 116	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
D 117	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
D 118	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
D 119	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
D 120	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
D 121	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 123	Si-Diode	diode au silicium	PAB 212	50 V - 200 mA - 70°	*
D 124	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
D 125	Si-Diode	diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
R 111	Resistor	résistance	wire - wound	180 - 10 % - 5 W - 70°	*
R 112	Resistor	résistance	wire - wound	180 - 10 % - 5 W - 70°	*
R 113	Resistor	résistance	wire - wound	180 - 10 % - 5 W - 70°	*
R 115	Resistor	résistance	carbon film	1.5 k - 10 % - 0.3 W	*
R 116	Resistor	résistance	wire - wound	470 - 10 % - 5 W	*
R 117	Resistor	résistance	carbon film	1.8 k - 10 % - 0.3 W	*
R 118	Resistor	résistance	carbon film	470	*
R 119	Resistor	résistance	carbon film	15 - 10 % - 0.5 W	*
R 120	Resistor	résistance	carbon film	1 k	*
R 121 - R 123	Resistor	résistance	carbon comp.	4.7	*
R 125	Resistor	résistance	wire - wound	1.2 K - 5 % - 9 W - 70°	*
C 111	Capacitor	condensateur	electrolytic	500 µF - 35 V	*
C 112	Capacitor	condensateur	polyester	0.1 µF - 20 % - 100 V	*
C 113 - C 115	Capacitor	condensateur	metallized paper	0.47 µF - 150 V	*

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
			Unspecified carbon film resistors: 1/8 W - 5 % Résistance à couche sans spécification: 1/8 W - 5 %	** Commercial types ** Type d'usage courant
	Power Supply Board Plaque alimentation	assembled complète		1.077.540
2 101	Connector connecteur	BC 177A, BC 157A		1.077.540 - 03
2 102	Coding Piece pièce de codage	SDT 9201	TO - 5	1.077.435 - 10
	Transistor transistor			*
	Transistor transistor			*
	Si-Rectifier redresseur au silicium	B 35 C 800	35 V - 800 mA	*
3 101	Si-Rectifier redresseur au silicium	B 40 C 2200	40 V - 2.2 A	*
3 102	Si-Diode diode au silicium	BA 127	50 V - 100 mA - 70°	*
3 103	Z-Diode (Planar) diode Zener (planar)	ZP 12	12 V - 5% - 400 mW	*
3 104	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	2.5 k - 0.15 W - 20 %	*
3 106	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	*
R 101	Resistor résistance	carbon film à couche	220	*
R 102	Resistor résistance	carbon film à couche	820	*
R 103	Resistor résistance	carbon film à couche	4.7 k	*
R 104	Resistor résistance	carbon film à couche	5.6 k	*
R 105	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k - 5% - 0.3 W	*
R 107	Resistor résistance	carbon film à couche	1000 µF - 35 V	*
C 101	Capacitor condensateur	electrolytic électrolytique		*
	Capacitor condensateur	tantalum au tantale	3.3 µF - 35 V	*
C 103	Capacitor condensateur	electrolytic électrolytique	2500 µF - 35 V	*
C 104	Fuse fusible	5 x 20 mm, slo-blo retardé	630 mA	*
F 102	Fuse fusible	5 x 20 mm, slo-blo retardé	2 A	*
F 103	Fuse fusible			*



Viewed from Switch Side
Vue côté commutateurs

A



Designations - Positions A,B,H

VU-Meter Board
Plaquette des VU-mètres 1.077.480

Switch Board
Plaquette des commutateurs 1.077.435

56. 99.0104
 56. 99.0105
 1.077.360 - 01
 1.077.365 - 01
 1.077.360 - 02
 1.077.360 - 03
 1.010.001.55

4 contacts inverseurs
 for relay pour relais
 for relay pour relais
 plexi plexiglas
 5 pieces
 5 pieces
 5 pieces
 6 pieces

Socket socle
 Strap ressort de maintien
 Housing, Contact Slides/boîtier des curseurs
 Slide, Contact curseur de contact
 Spring, Reset ressort de rappel
 Lock, spring arrêt de ressort
 Spring, Contact contact à ressort

1.077.100

assembled complète

Tape Drive Mécanisme

1.077.525
 53. 03.0126
 53. 03.0113

T 955

Power Transformer, assembled
 Transformateur d'alimentation complet

59. 99.0451
 59. 99.0452

Philberth

Voltage Selector sélecteur de tension

220 - 250 V - 0.5 A, T
 110 - 150 V - 1 A, T
 3.5 μF - 10 % - 220 V
 4.3 μF - 10 % - 220 V
 1500 pF - 10 % - 50 V
 4.7 k

5 x 20 mm, slo-blo retardé
 5 x 20 mm, slo-blo retardé
 MP (Rifa) papier métallisé
 MP (Rifa) papier métallisé
 ceramic céramique
 carbon film à couche
 LDR (Philips / Valvo)
 2322.600.94001

Fuse Element porte - fusible
 Fuse fusible
 Fuse fusible
 Capacitor condensateur
 Capacitor condensateur
 Capacitor condensateur
 Resistor résistance
 Photoelectric Resistor photorésistance

57. 99.0135
 51. 02.0140

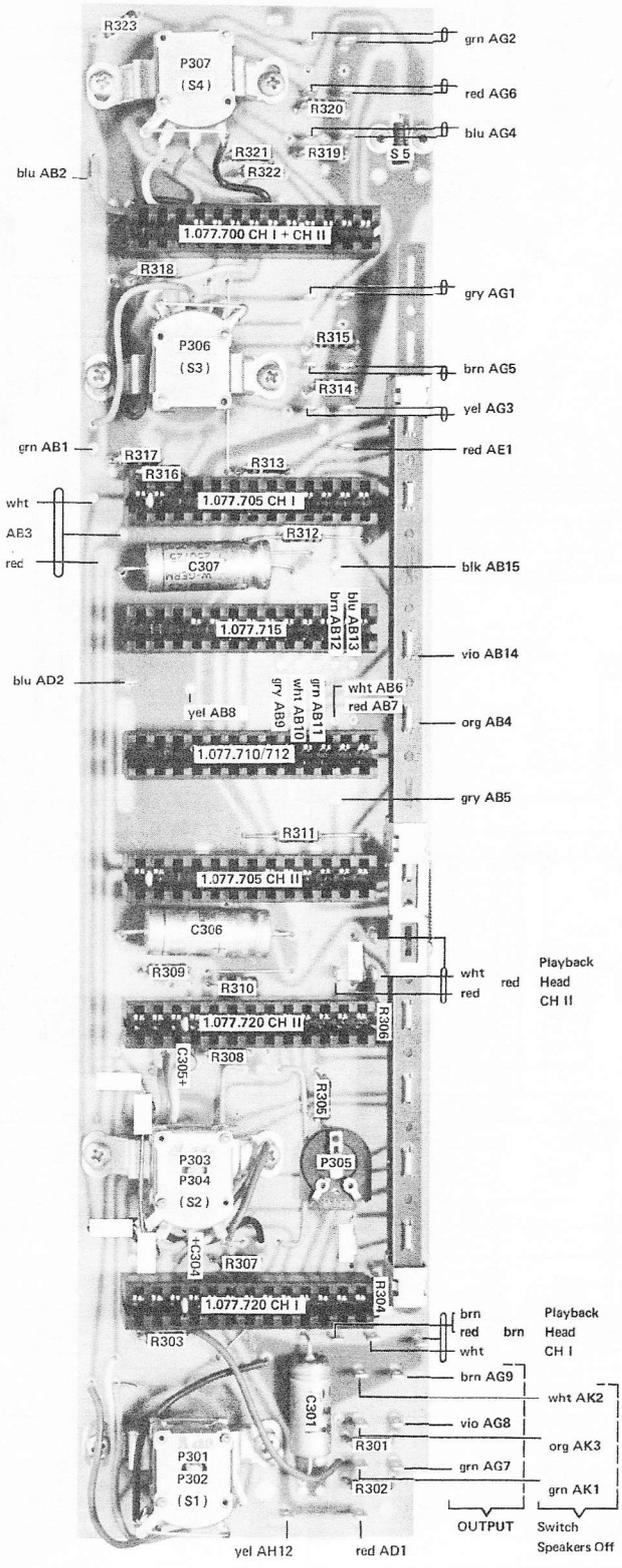
glass socket socle en verre
 PAB 212
 BA 127

Lamp lampe
 Si-Diode diode au silicium
 Si-Diode diode au silicium

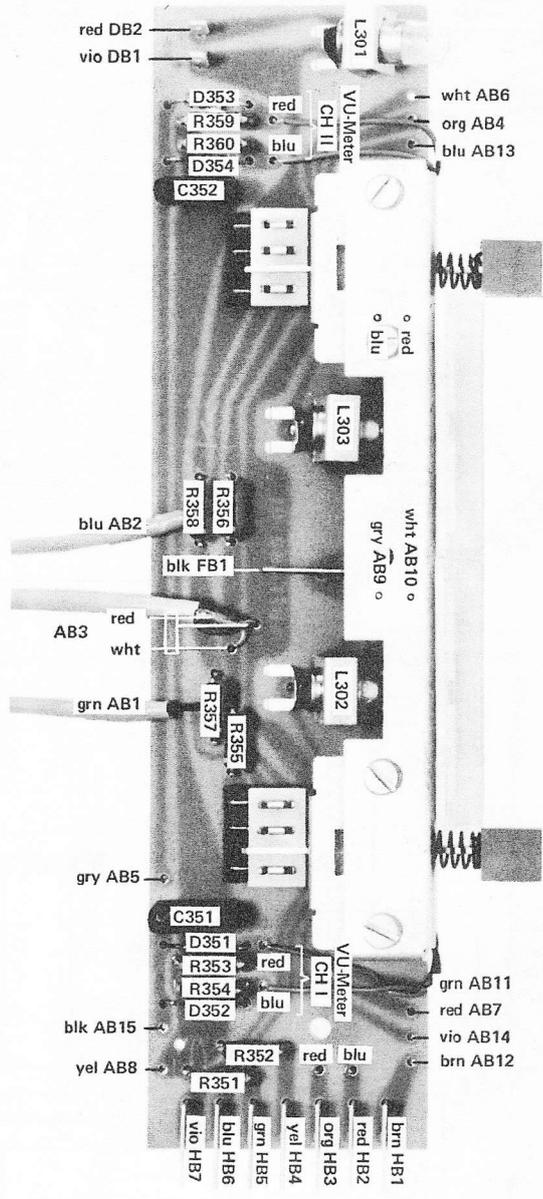
24 V - 30 mA
 50 V - 200 mA - 70°
 50 V - 100 mA - 70°

24 V - 30 mA
 50 V - 200 mA - 70°
 50 V - 100 mA - 70°

Lamp lampe
 Si-Diode diode au silicium
 Si-Diode diode au silicium



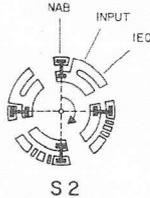
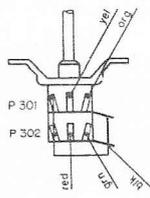
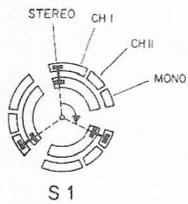
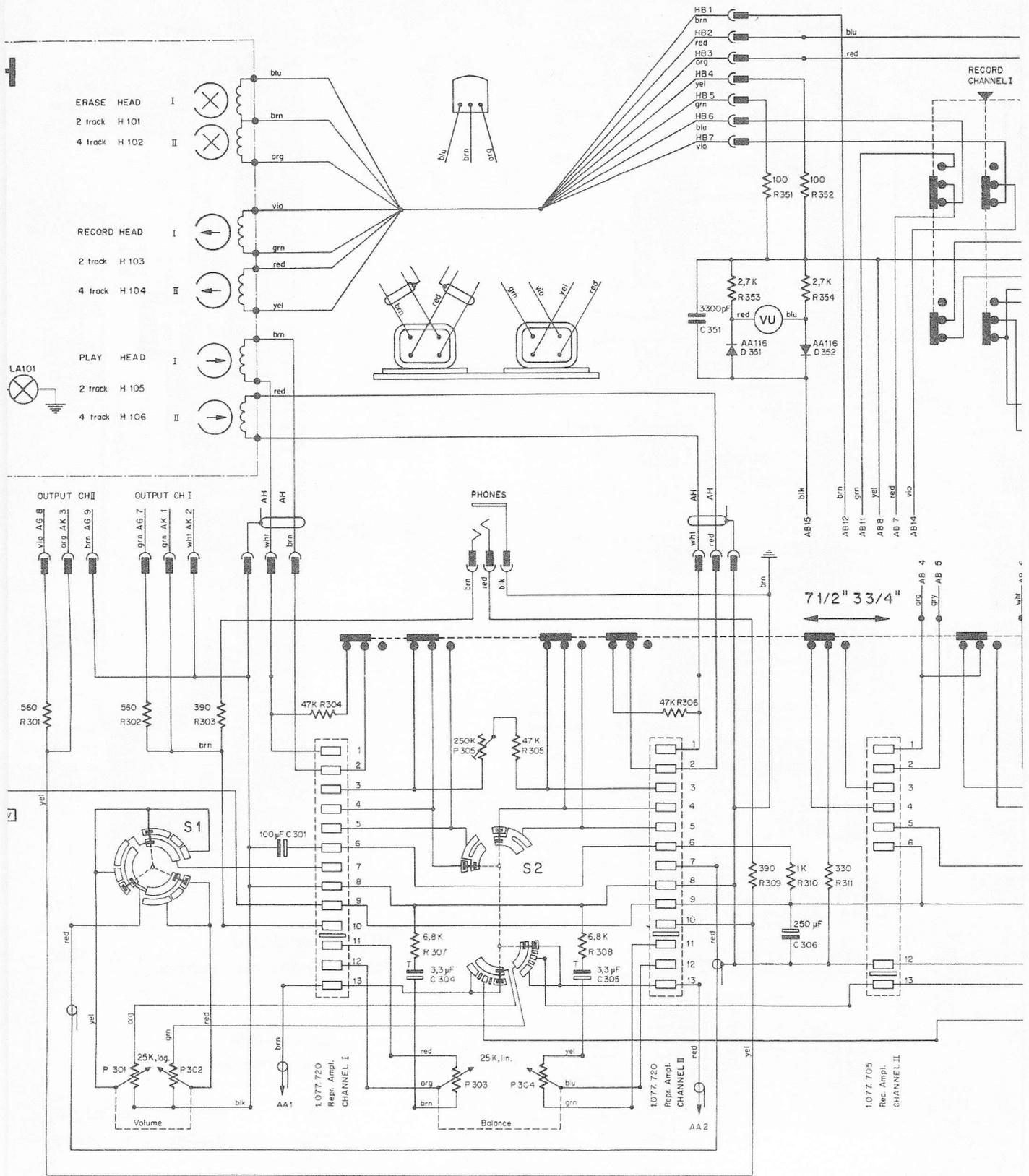
Switch Board
Plaque des commutateurs 1.077. 435



VU - Meter Board
Plaque des VU - mètres 1.077. 480

Color Code :
Code des couleurs :

red	=	red	-	rouge
org	=	orange	-	orange
yel	=	yellow	-	jaune
grn	=	green	-	vert
blu	=	blue	-	bleu
vio	=	violet	-	violet
brn	=	brown	-	brun
gry	=	gray	-	gris
blk	=	black	-	noir
wht	=	white	-	blanc

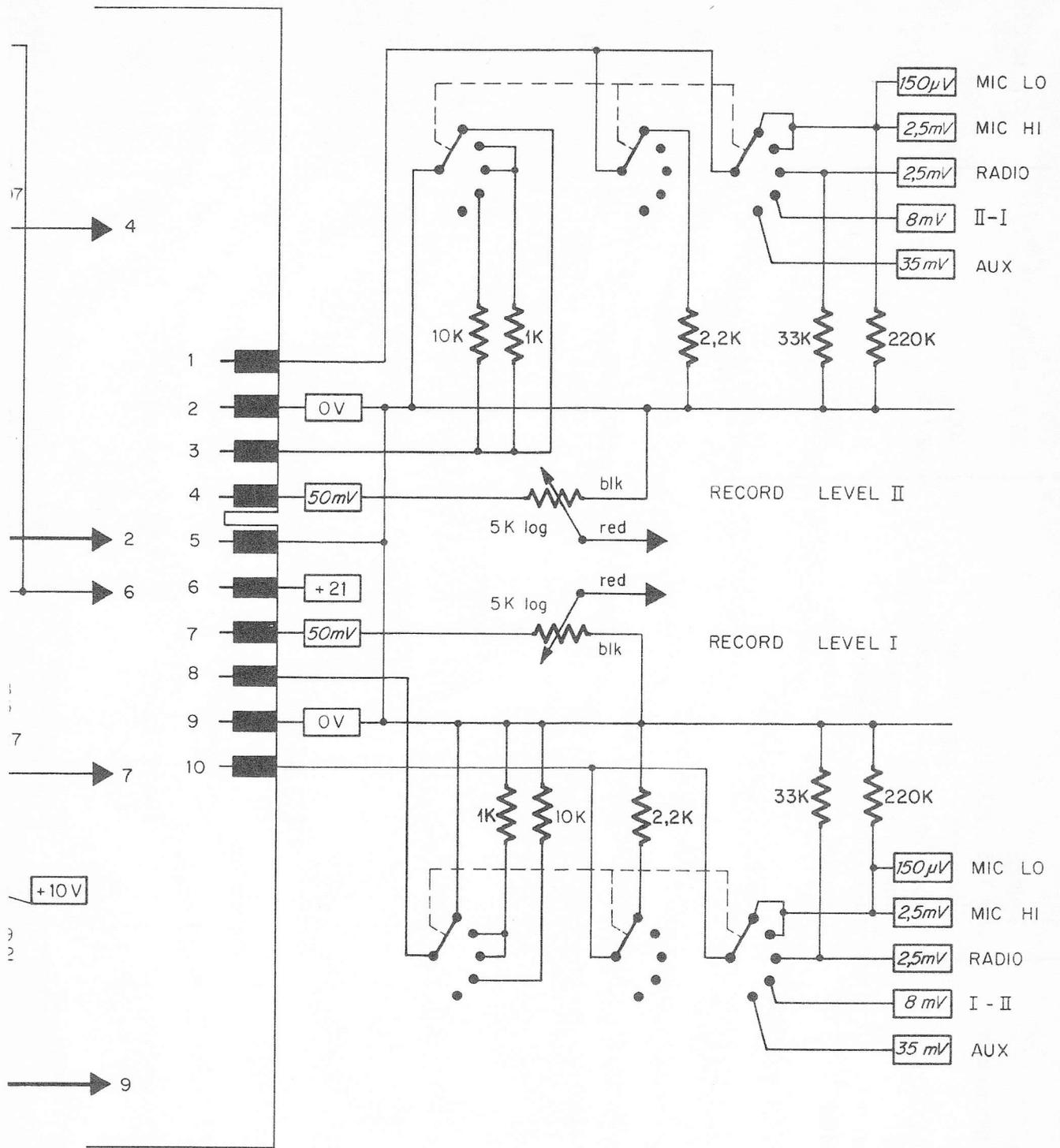


302	Resistor	résistance	carbon film	à couche	560	**
303	Resistor	résistance	carbon film	à couche	390	**
309	Resistor	résistance	carbon film	à couche	390	**
304 - R 306	Resistor	résistance	carbon film	à couche	47 k	**
307 R 308	Resistor	résistance	carbon film	à couche	6.8 k	**
310 R 317	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	**
311 R 312	Resistor	résistance	carbon film	à couche	330	**
313	Resistor	résistance	carbon film	à couche	39	**
314 R 319	Resistor	résistance	carbon film	à couche	220 k	**
315 R 320	Resistor	résistance	carbon film	à couche	33 k	**
316 R 321	Resistor	résistance	carbon film	à couche	10 k	**
318 R 323	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	**
322	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	**
301	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	100 μ F - 25 V	**
304 C 305	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μ F - 15 V	**
306 C 307	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 μ F - 25 V	**
VU-Meter Board Plaquette des VU-mètres						
			assembled	complète		1.077.480
VU-Meter			2 pieces			1.077.470 -
Push-Button Switch commutateur à touche			Record pre-selector	présélection enreg.		1.077.475 -
- 301 - L 303	Lamp Socket	socket de lampe	3 pieces			1.077.480 -
- 301	Spring Contact	ressort de contact				1.077.480 -
- 302 L 303	Spring Contact	ressort de contact	2 pieces			1.077.480 -

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W - 5 %
Résistance à couche sans spécification:
1/8 W - 5 %

** Commercial types
** Type d'usage courant

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Switch Board Plaque commutateurs			
	Connector connecteur	assembled complète		1.077.435
	Connector connecteur	1 piece (for / pour 1.077.700)		1.077.435 - 05
	Connector connecteur	2 pieces (for / pour 1.077.705)		1.077.435 - 03
	Connector connecteur	1 piece (for / pour 1.077.715)		1.077.435 - 06
	Connector connecteur	1 piece (for / pour 1.077.710/712)		1.077.435 - 04
	Connector connecteur	2 pieces (for / pour 1.077.720)		1.077.435 - 02
	Coding Piece pièce de codage	7 pieces		1.077.435 - 10
	Switch Slide curseur à contacts			1.077.435 - 07
1	Circuit Board Switch, 4 / 9 Commutateur pour circuit imprimé	Playback mode switch, assembled Sélecteur du mode de reproduction complet		1.011.400
2	Circuit Board Switch, 3 / 10 Commutateur pour circuit imprimé	Before / After - tape switch, assembled Commutateur lecture - directe, complet		1.011.300
3 / 4	Circuit Board Switch, 5 / 8 Commutateur pour circuit imprimé	Input selector, assembled Sélecteur d'entrée, complet		1.011.500
5	Playback Cut-Off Switch Contact de coupure de la lecture	assembled complet		1.077.437
301	Potentiometer potentiomètre	Volume, assembled complet		1.077.430 - 09
303	Potentiometer potentiomètre	Balance, assembled complet		1.077.430 - 08
306	Potentiometer potentiomètre	Input Level, assembled complet		1.077.430 - 07
305	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido S 76 K	250 k - 20 % - 0.15 W	**
301	Resistor résistance	carbon film à couche	560	**



Input Amplifier
Amplificateur d'entrée 1.077.700

* *
* *
* *
* *
* *
* *

36 V — 50 mA

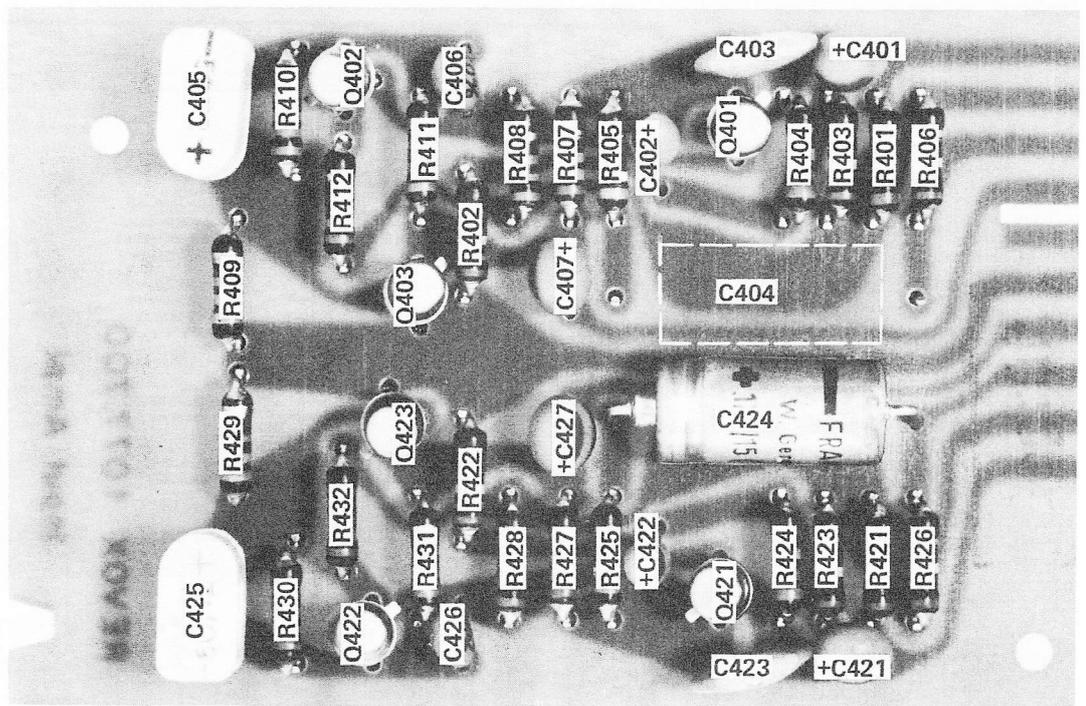
100
2.7 k
2.7 k
4.7 k
3300 pF — 400 V

3 pieces
AA 116 — AA 119
carbon film à couche
carbon film à couche
carbon film à couche
carbon film à couche
polyester au polyester

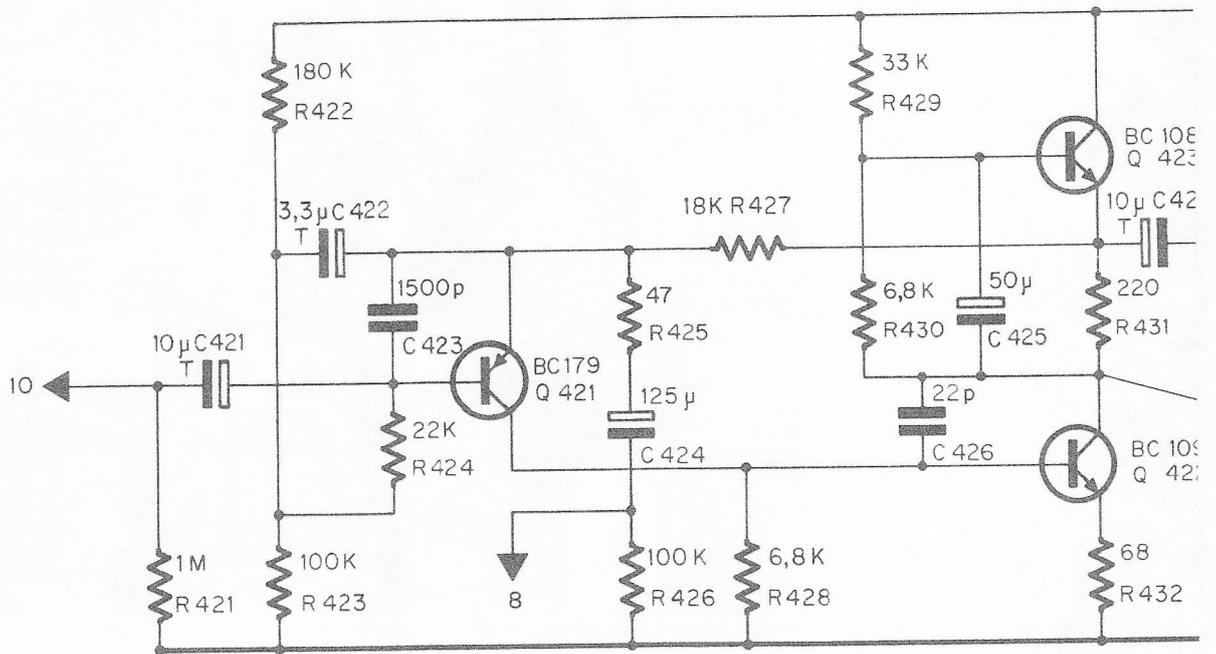
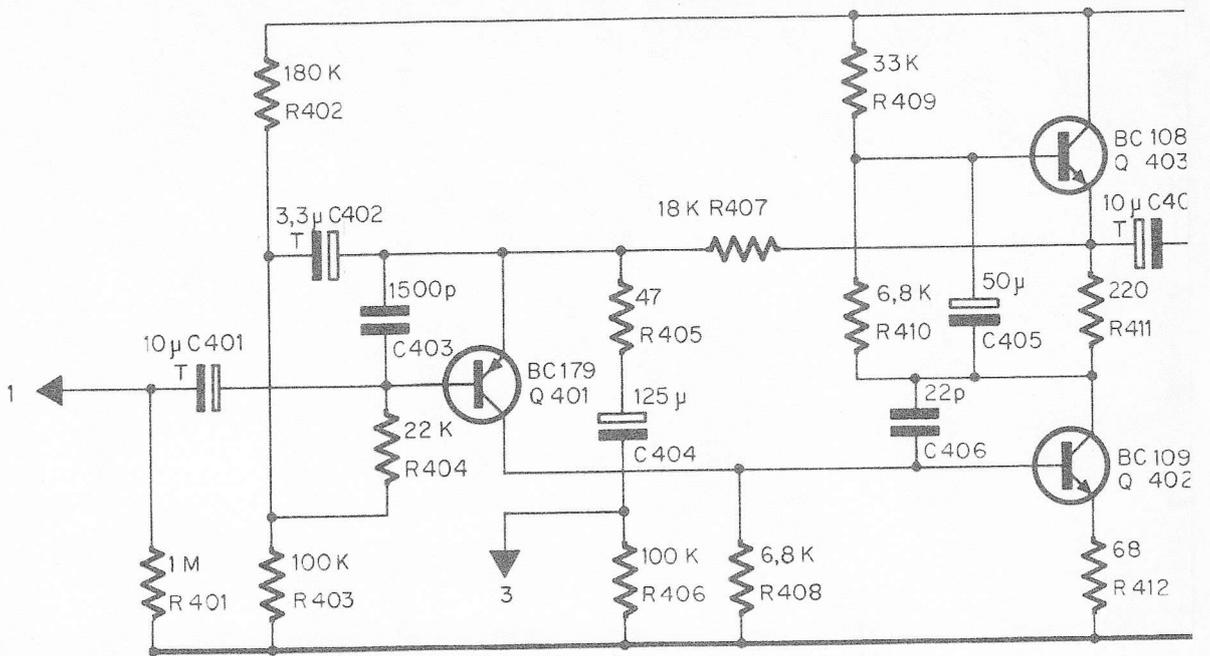
lampe
diode au germanium
résistance
résistance
résistance
résistance
condensateur

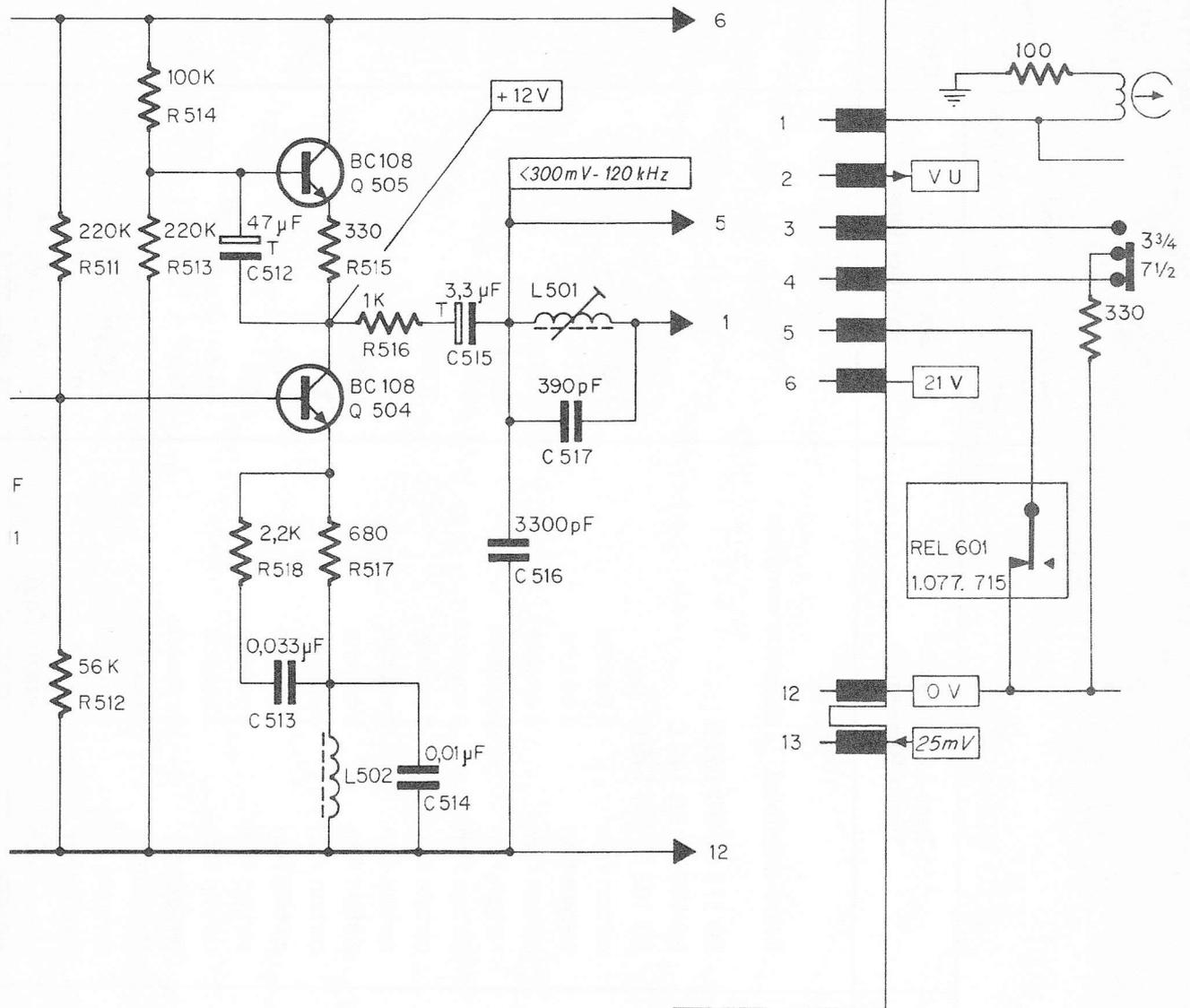
Lamp
Ge-Diode
Resistor
Resistor
Resistor
Resistor
Capacitor

- 301 — L 303
) 351 — D 354
} 351 R 352
} 353 R 354
} 359 R 360
} 355 — R 358
) 351 C 352



Input Amplifier
 Amplificateur d'entrée 1.077. 70



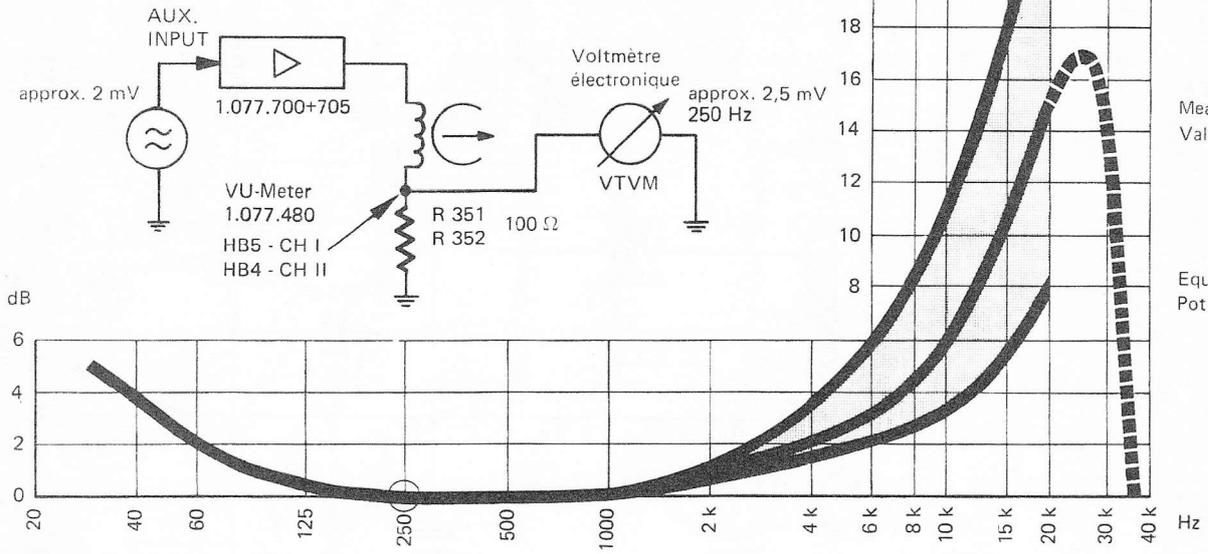


Record Amplifier
 Amplificateur d'enregistrement 1.077.705

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
Unspecified carbon film resistors: 1/8 W - 5 % Résistance à couche sans spécification: 1/8 W - 5 %				
2 401	Input Amplifier	Board assembled		1.077.700
Q 421	Transistor	BC 179 B, BC 159 B	à couche	*
Q 422	Transistor	BC 109 C, BC 149 C	à couche	*
Q 423	Transistor	BC 108 B, BC 148 B	à couche	*
R 421	Resistor	carbon film	à couche	*
R 422	Resistor	carbon film	à couche	*
R 423	Resistor	carbon film	à couche	*
R 424	Resistor	carbon film	à couche	*
R 425	Resistor	carbon film	à couche	*
R 426	Resistor	carbon film	à couche	*
R 427	Resistor	carbon film	à couche	*
R 428	Resistor	carbon film	à couche	*
R 429	Resistor	carbon film	à couche	*
R 430	Resistor	carbon film	à couche	*
R 431	Resistor	carbon film	à couche	*
R 432	Resistor	carbon film	à couche	*
C 421	Capacitor	tantalum	au tantale	*
C 422	Capacitor	tantalum	au tantale	*
C 423	Capacitor	ceramic	céramique	*
C 424	Capacitor	electrolytic	électrolytique	*
C 425	Capacitor	electrolytic	électrolytique	*
C 426	Capacitor	ceramic	céramique	*
C 427	Capacitor	tantalum	au tantale	*

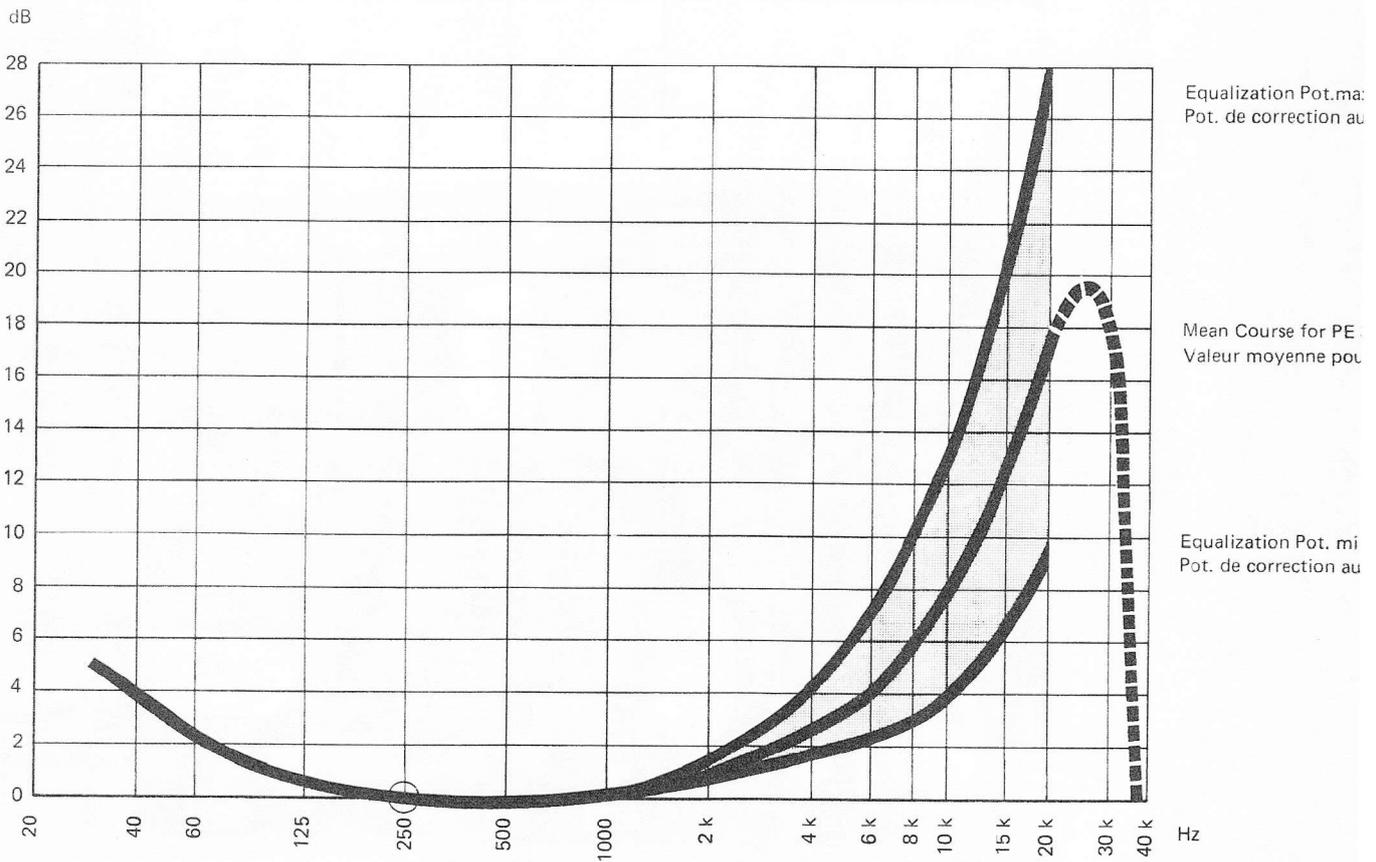
Frequency Characteristic, Record Amplifier 7 1/2 ips
 Courbe de réponse de l'ampli d'enregistrement à 7 1/2 in/s

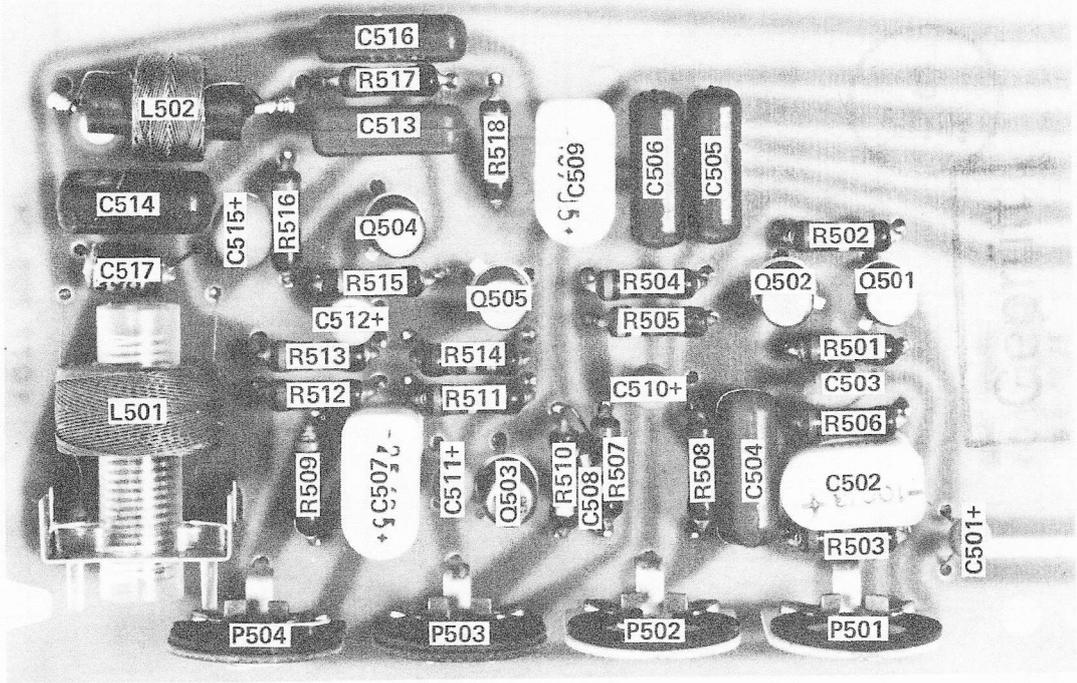
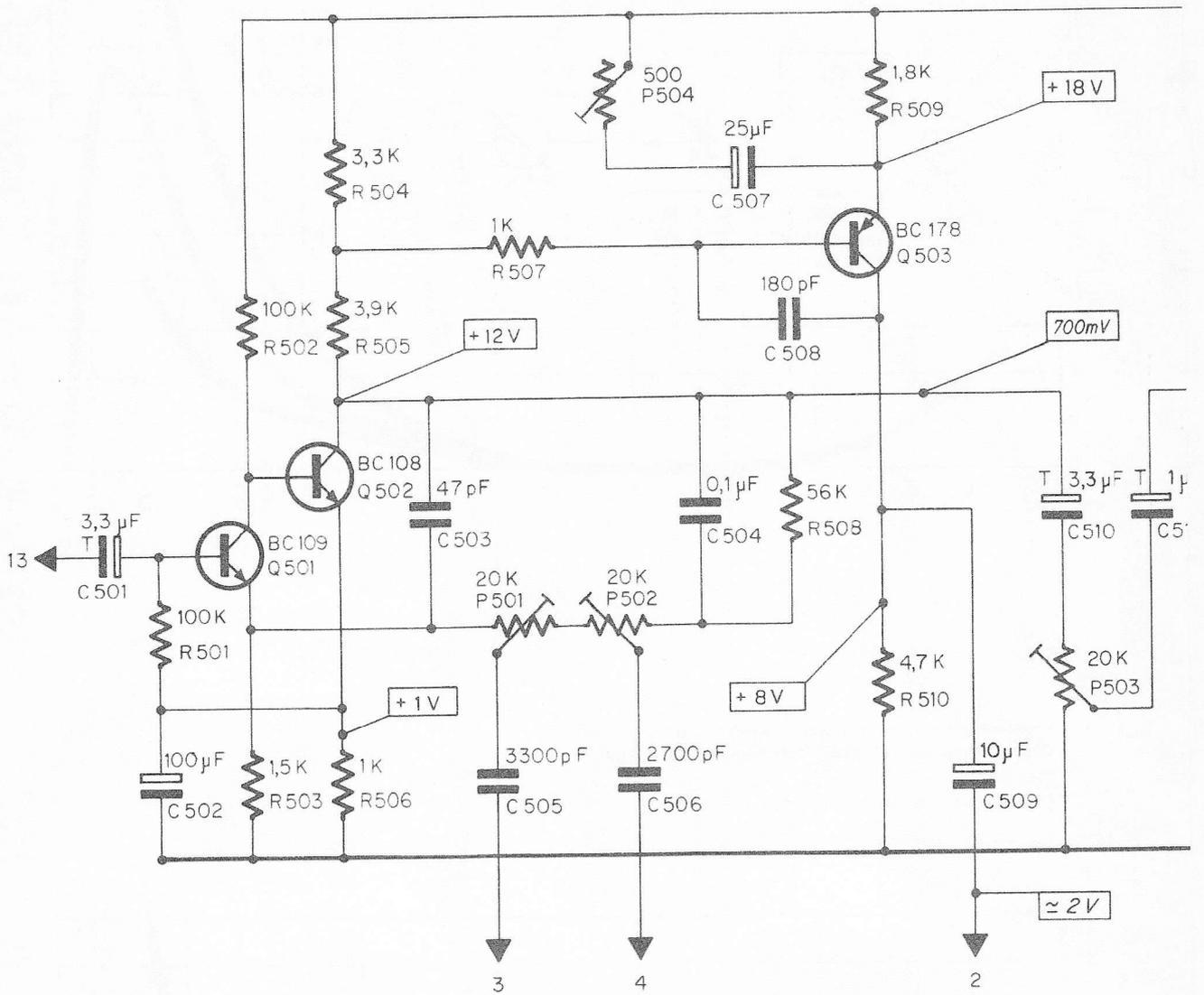
Test Set-up: (pull oscillator out before measuring)
 Dispositif de mesure: (retirer l'oscillateur avant la mesure)



Frequency Characteristic, Record Amplifier 3 3/4 ips
 Courbe de réponse de l'ampli d'enregistrement à 3 3/4 in/s

Test Set-up as above
 Dispositif de mesure comme ci-dessus



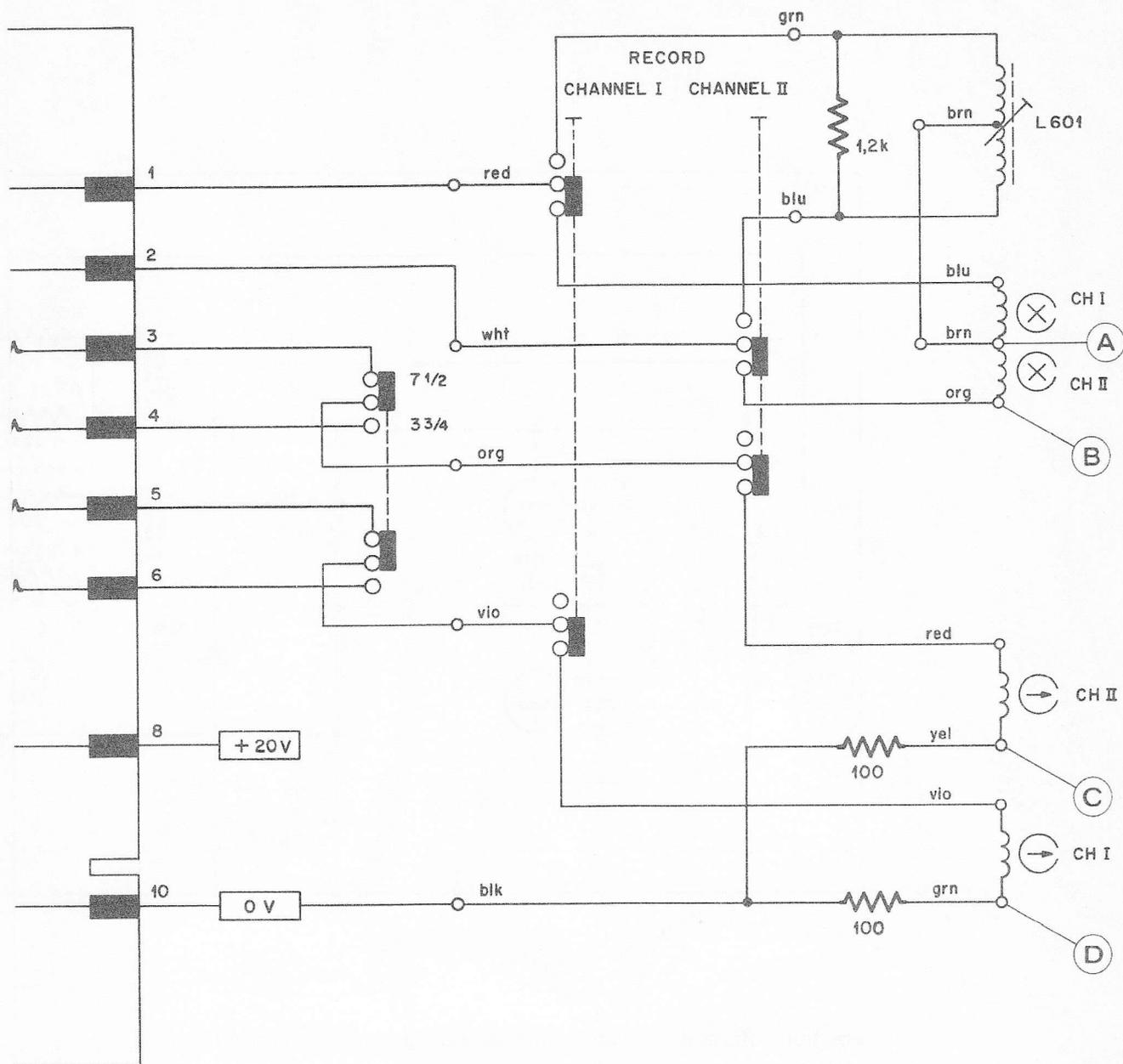


3 518	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	**
3 501	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μ F - 15 V	**
3 502	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	100 μ F - 3 V	**
3 503	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	47 pF - 10 % - 50 V	**
3 504	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.1 μ F - 10 % - 100 V	**
3 505	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF - 10 % - 400 V	**
3 506	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	2700 pF - 10 % - 400 V	**
3 507	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μ F - 25 V	**
3 508	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	180 pF - 10 % - 160 V	**
3 509	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	10 μ F - 35 V	**
3 511	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	1 μ F - 15 V	**
3 512	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	47 μ F - 3 V	**
3 513	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.033 μ F - 10 % - 250 V	**
3 514	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	0.01 μ F - 10 % - 160 V	**
3 515	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μ F - 30 V	**
3 516	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF - 10 % - 400 V	**
3 517	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	390 pF - 5 % - 160 V	**
- 501	Choke Coil	bobine d'arrêt	assembled	complète		1.077.750
- 502	Choke Coil	bobine d'arrêt	assembled	complète		1.077.707

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Record Amplifier Amplificateur d'enregistrement	Board assembled plaquette complète		1.077.705
Q 501	Transistor	BC 109 B, BC 149 B		*
Q 502	Transistor	BC 108 B, BC 148 B		*
Q 503	Transistor	BC 178 A, BC 158 A		*
Q 504	Transistor	BC 108 B, BC 148 B		*
P 501	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	20 k — 10 % — 0.15 W	*
P 503	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	20 k — 20 % — 0.15 W	*
P 504	Trim-Potentiometer pot. ajustable	Ruwido P 76 K	500 — 20 % — 0.15 W	*
R 501	Resistor résistance	carbon film à couche	100 k	*
R 503	Resistor résistance	carbon film à couche	1.5 k	*
R 504	Resistor résistance	carbon film à couche	3.3 k	*
R 505	Resistor résistance	carbon film à couche	3.9 k	*
R 506	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	*
R 507	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	*
R 508	Resistor résistance	carbon film à couche	56 k	*
R 509	Resistor résistance	carbon film à couche	1.8 k	*
R 510	Resistor résistance	carbon film à couche	4.7 k	*
R 511	Resistor résistance	carbon film à couche	220 k	*
R 512	Resistor résistance	carbon film à couche	56 k	*
R 514	Resistor résistance	carbon film à couche	100 k	*
R 515	Resistor résistance	carbon film à couche	330	*
R 516	Resistor résistance	carbon film à couche	1 k	*
R 517	Resistor résistance	carbon film à couche	680	*

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W — 5 %
Résistance à couche sans spécification :
1/8 W — 5 %

** Commercial types
** Type d'usage courant

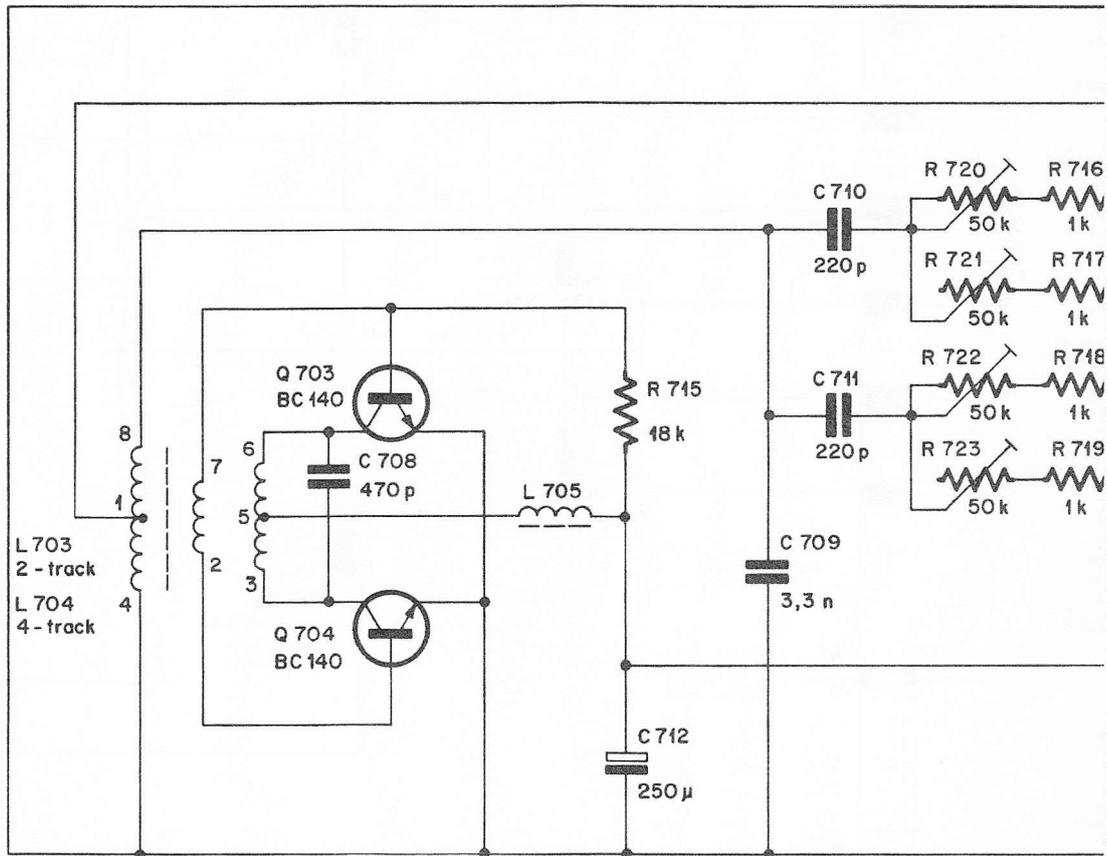


values (C) and (D) depend on type and speed of tape; they are to be considered nominal.

tensions aux points (C) et (D) diffèrent suivant le type et la vitesse de la bande; les valeurs quées sont nominales.

Oscillator 1.077.712
Oscillateur

Diag. 6a



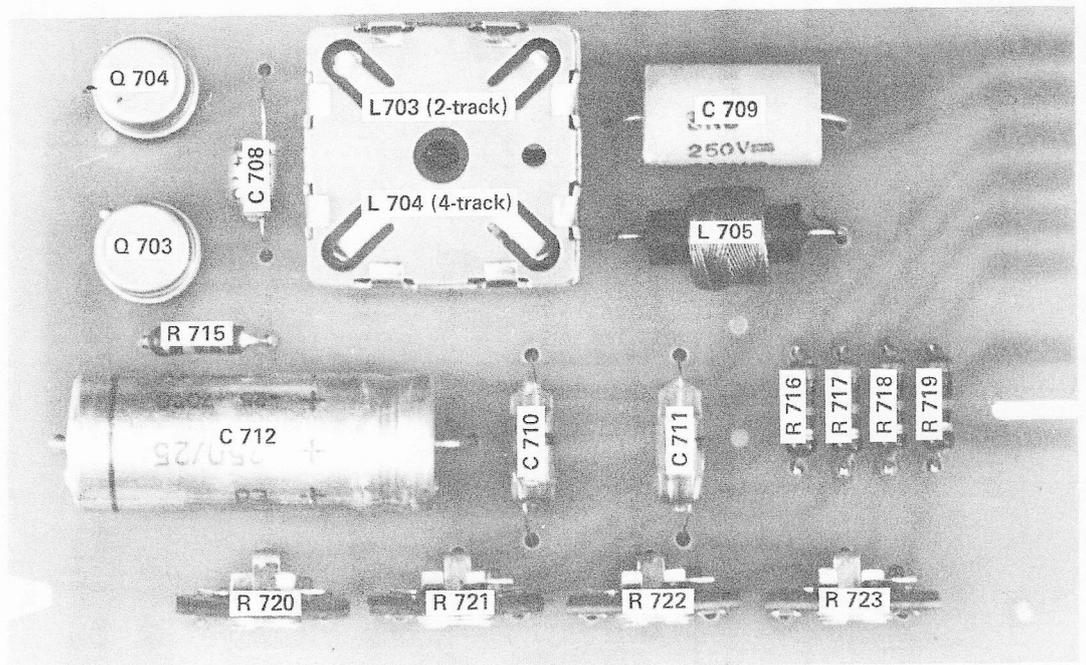
Position "Record - Stereo", voltages measured against ground (0V)

Position "enregistrement stéréo", tensions par rapport à la masse (0V)

Test points Points de mesure	2 - Track 2 - pistes	4 - Track 4 pistes	
(A)	approx. 22V/120 kHz	approx. 18V/120 kHz	
(B)	approx. 44V/120 kHz	approx. 36V/120 kHz	Test
(C) + (D)	500 mV/120 kHz 50 mV/ 1 kHz*	400 mV/120 kHz 40 mV/ 1 kHz*	Les indi

* AF - Test (oscillator pulled out), full modulation

* mesure BF (oscillateur retiré), modulation à 0 dB



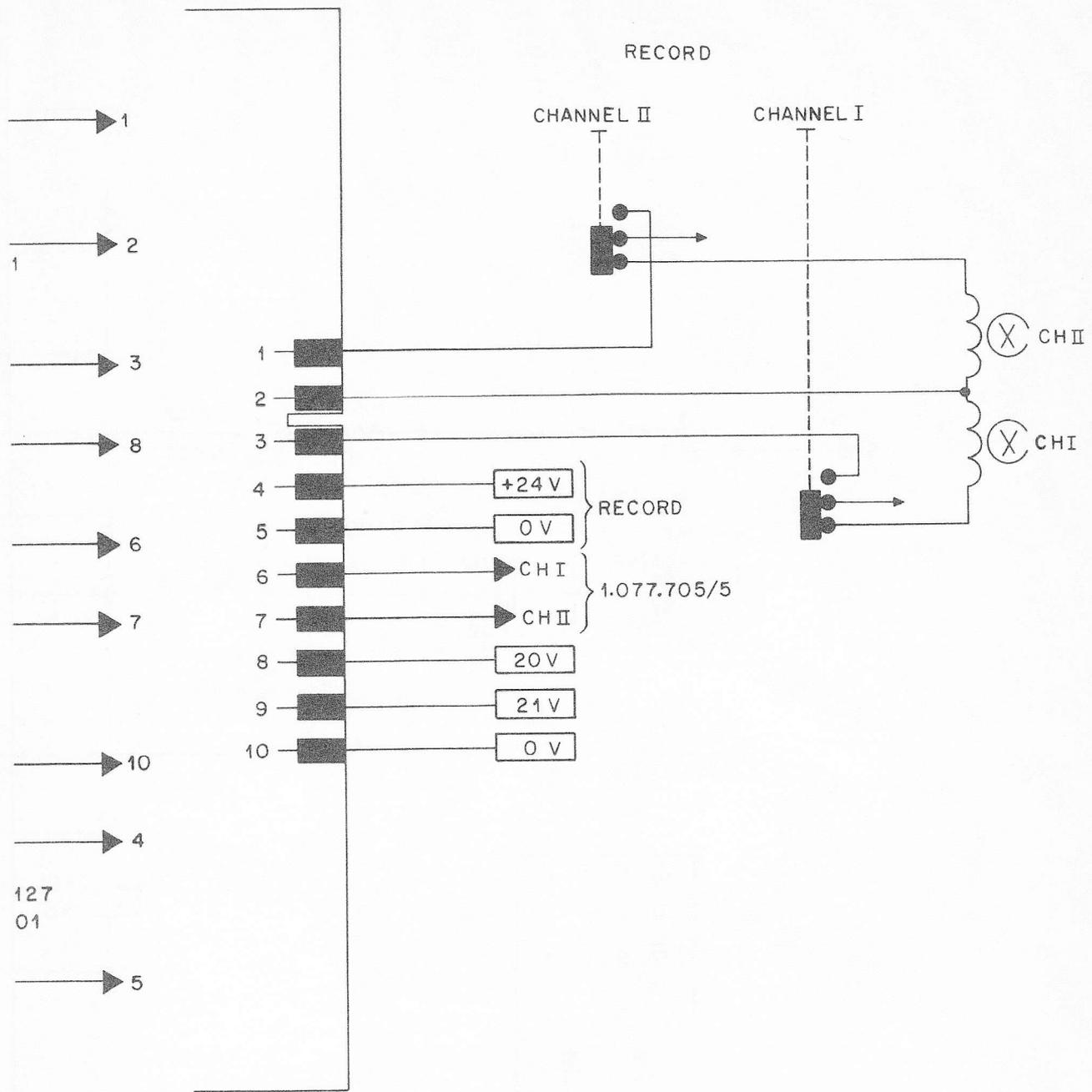
Oscillator 1.077.712
Oscillateur

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W — 5 %

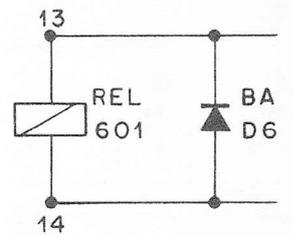
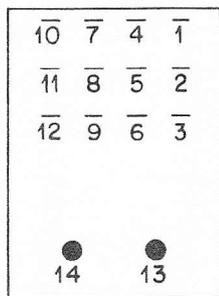
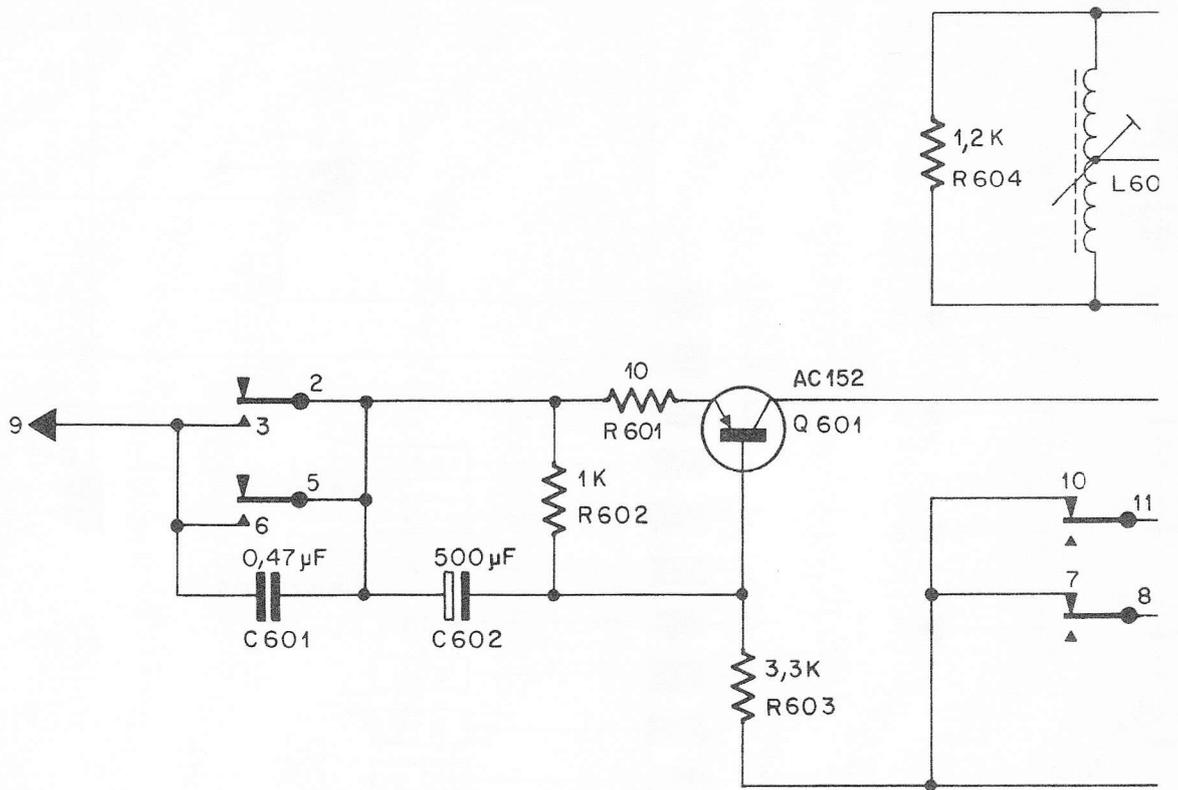
Résistances à couche sans spécification:
1/8 W — 5 %

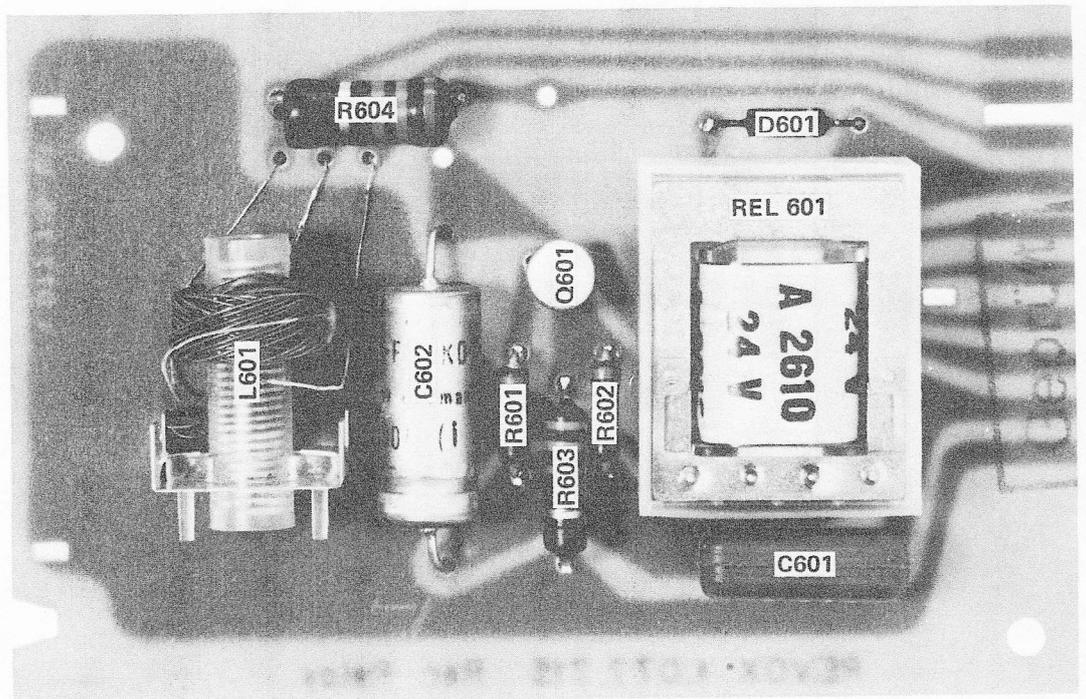
** Commercial types
** Type d'usage coura

Identification Position	Part Name Désignation	Type/Remarks Type/Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comm
	Oscillator Board	Plaquette oscillateur		
Q 703 — Q 704	Transistor	2-track, assembled	red dot on oscillator coil point rouge sur bobin. oscill.	1.077.712
R 715	Resistor	4-track, assembled	yellow dot on oscillator coil point jaune sur bobin. oscill.	1.077.731
R 716 — R 719	Resistor	BC 140 - 10		**
R 720 — R 723	Trim-potentiometer	carbon film	18 k	**
C 708	Capacitor	carbon film	1 k	**
C 709	Capacitor	carbon type	50 k — 20 % — 0,15 W	**
C 710 — C 711	Capacitor	polystyrol	470 pF — 5 % — 160 V	**
C 712	Capacitor	polystyrene	3,3 nF — 1 % — 125 V	**
L 703	Oscillator coil	polystyrol	220 pF — 5 % — 160 V	**
L 704	Oscillator coil	electrolytic	250 µF — 25 V	**
L 705	Choke coil	2-track, assembled		1.022.110
		4-track, assembled		1.022.112
		assembled		1.077.707



Record Relay
Relais d'enregistrement 1.077.715



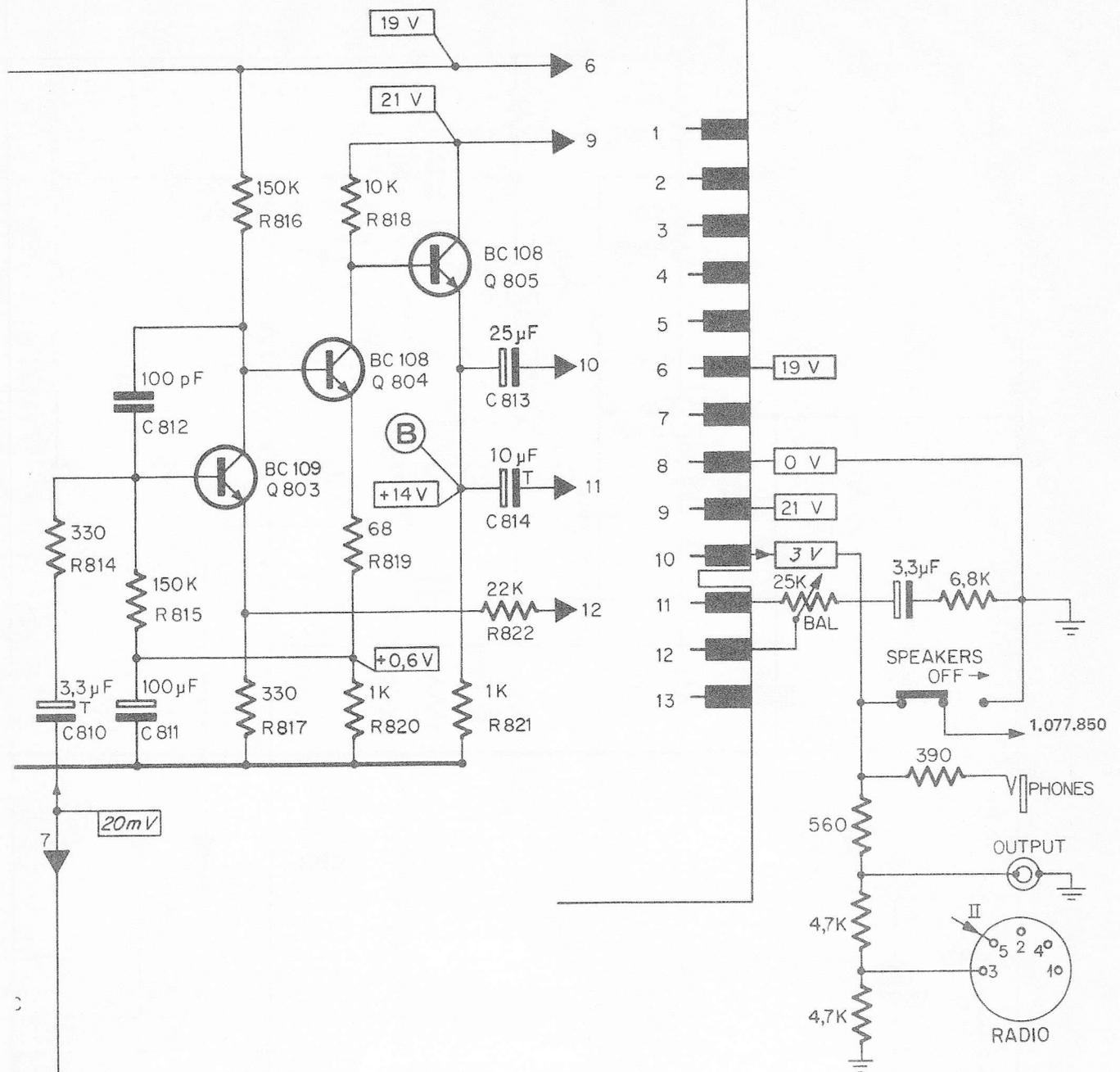


Record Relay 1.077. 715
Relais d'enregistrement

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comm
2 601	Record Relay	Board assembled	50 V - 100 mA	1.077.715
3 601	Transistor	AC 152	10	* *
3 601	Si-Diode	BA 127	à couche	* *
3 602	Relais d'enregistrement	carbon film	à couche	* *
3 603	diode au silicium	carbon film	à couche	* *
3 604	résistance	carbon film	à couche	* *
3 601	résistance	carbon film	à couche	* *
3 602	résistance	carbon film	à couche	* *
REL 601	condensateur	polyester	500 µF - 3 V	56. 04.0121
L 601	condensateur	electrolytic	électrolytique	1.077.755
REL 601	relais	ITT PZ 4/A 2 610 (24)		
L 601	bobine de charge fictive	assembled complète		

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W - 5 %
Résistance à couche sans spécification:
1/8 W - 5 %

* * Commercial types
* * Type d'usage coura



Test points :

- (A) 2 - Track approx. 200 mV } 1 kHz, full modulation
- 4 - Track approx. 140 mV }

- (B) Balance, Control Range ± 7 dB

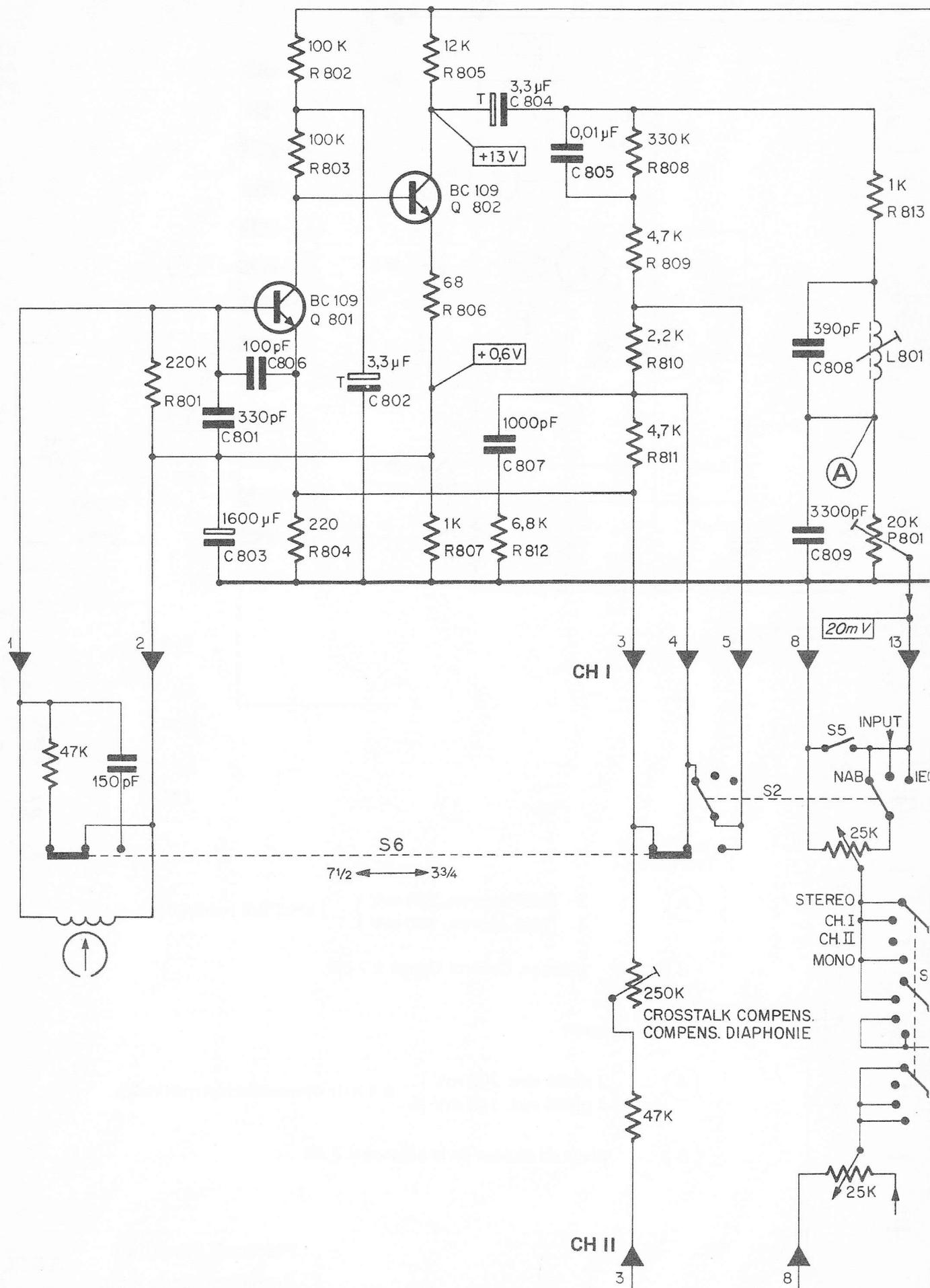
Points de mesure :

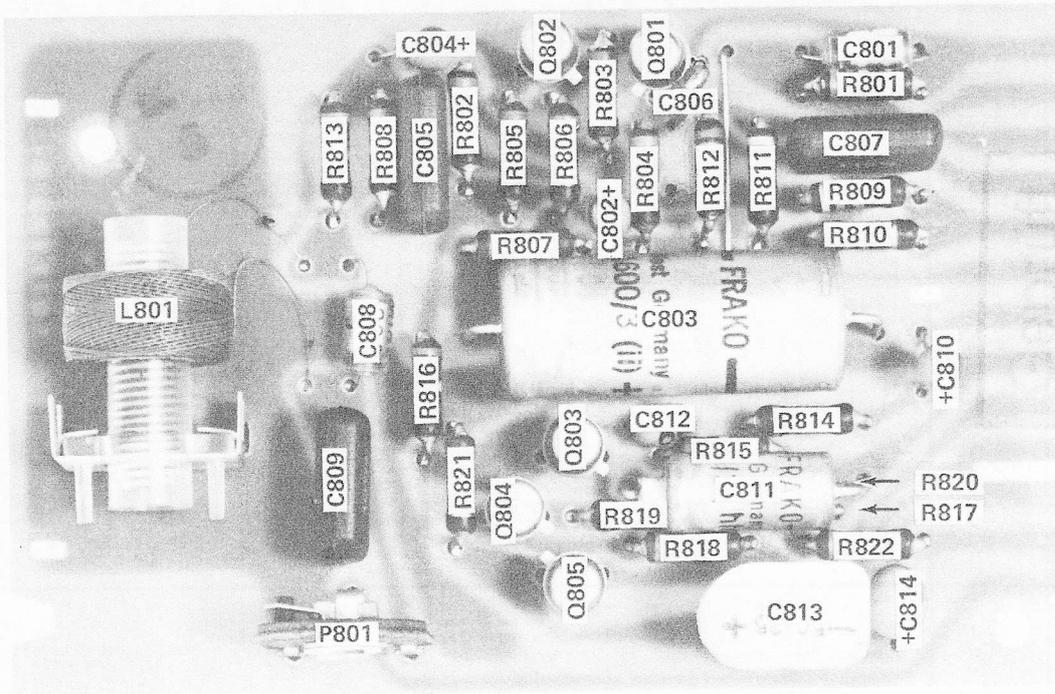
- (A) 2 pistes env. 200 mV } à 1 kHz et modulation maximum
- 4 pistes env. 140 mV }

- (B) plage de réglage de la balance ± 7 dB

Playback Amplifier
Amplificateur de lecture

1.077.720

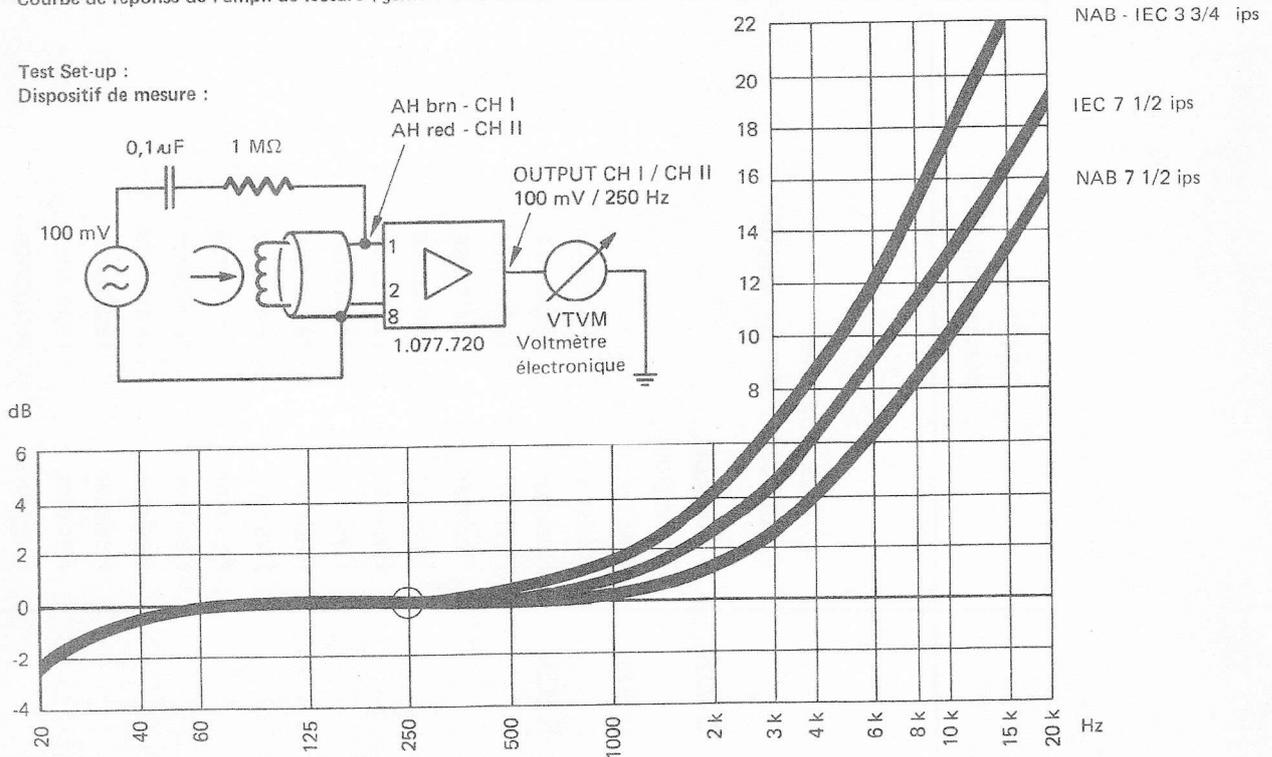
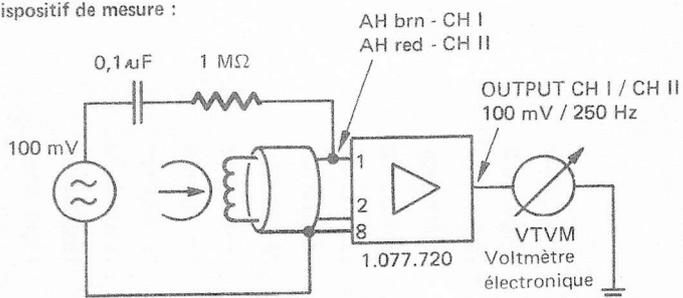




Playback and Drive Amplifier
Amplificateurs de lecture et de ligne 1.077. 720

Frequency Characteristic, Playback Amplifier (current driven)
 Courbe de réponse de l'ampli de lecture (générateur à courant constant)

Test Set-up :
 Dispositif de mesure :



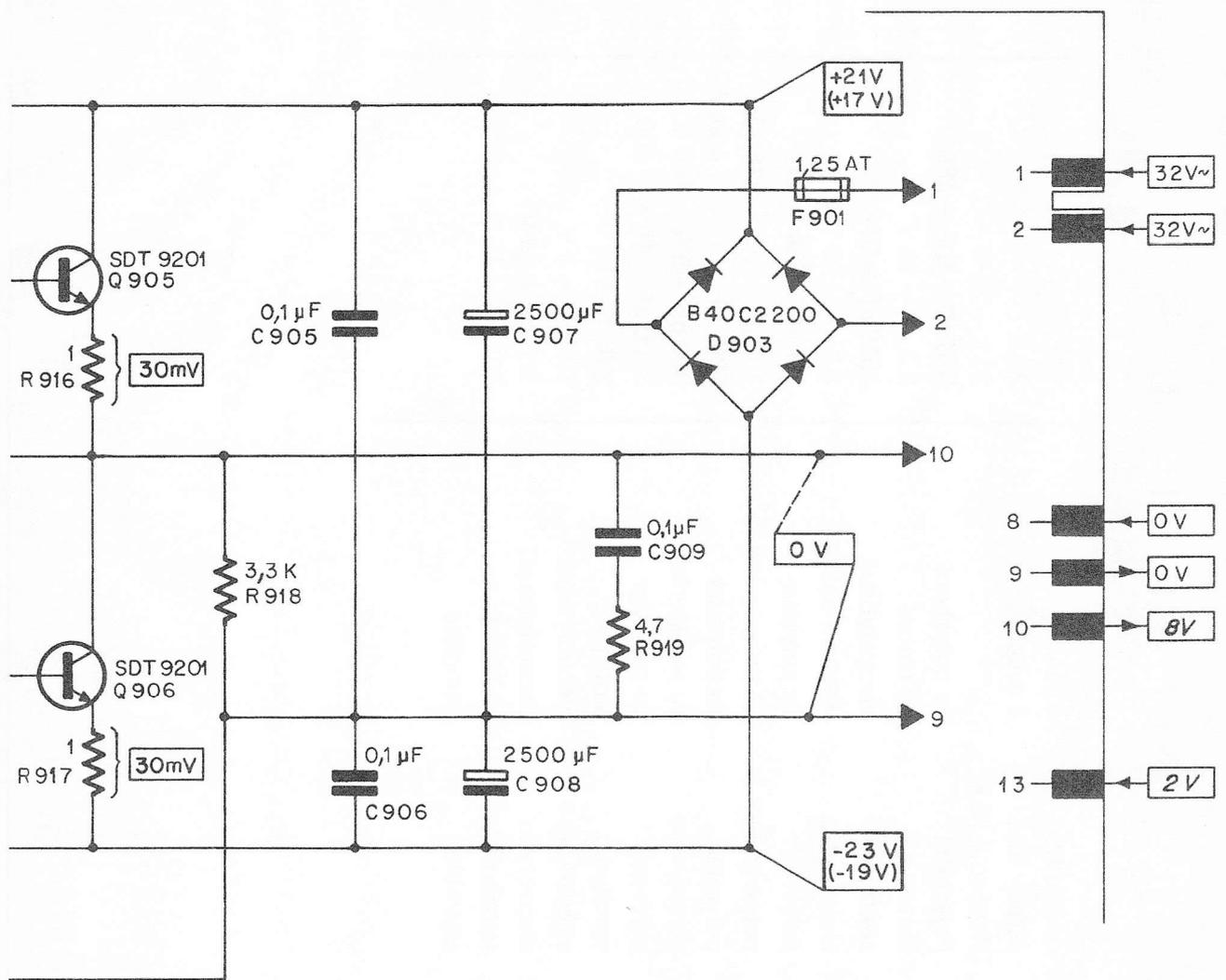
Unspecified carbon film resistors :
 1/8W — 5 %
 Résistance à couche sans spécification :
 1/8 W — 5 %

** Commercial types
 ** Type d'usage courr

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comr
	Playback Amplifier Amplificateur de reproduction	Board assembled plaquette complète		1.077.720
Q 801	Q 802 Transistor	BC 109 C, BC 149 C		**
Q 803	Q 805 Transistor	BC 109 B, BC 149 B		**
Q 804	Q 805 Transistor	BC 108 B, BC 148 B		**
R 801	Resistor	carbon film à couche	220 k	**
R 802	Resistor	carbon film à couche	100 k	**
R 804	Resistor	carbon film à couche	220	**
R 805	Resistor	carbon film à couche	12 k	**
R 806	Resistor	carbon film à couche	68	**
R 807	Resistor	carbon film à couche	1 k	**
R 808	Resistor	carbon film à couche	330 k	**
R 809	Resistor	carbon film à couche	4.7 k	**
R 810	Resistor	carbon film à couche	2.2 k	**
R 813	Resistor	carbon film à couche	1 k	**
R 814	Resistor	carbon film à couche	330	**
R 815	Resistor	carbon film à couche	150 k	**
R 816	Resistor	carbon film à couche	150 k	**
R 817	Resistor	carbon film à couche	330	**
R 818	Resistor	carbon film à couche	10 k	**
R 819	Resistor	carbon film à couche	68	**
R 820	Resistor	carbon film à couche	1 k	**

R 821	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	**
R 822	Resistor	résistance	carbon film	à couche	22 k	**
P 801	Trim-Potentiometer	pot. ajustable	Ruwido P 76 K		20 k - 20 % - 0.15 W	**
C 801	Capacitor	condensateur	Polystyrol	au polystyrol	330 pF - 5 % - 160 V	**
C 802	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μ F - 15 V	**
C 803	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	1600 μ F - 3 V	**
C 804	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	3.3 μ F - 35 V	**
C 805	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.01 μ F - 5 % - 160 V	**
C 806	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	100 pF - 10 % - 160 V	**
C 807	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	1000 pF - 10 % - 400 V	**
C 808	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	390 pF - 5 % - 160 V	**
C 809	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	3300 pF - 10 % - 400 V	**
C 810	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	3.3 μ F - 15 V	**
C 811	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	100 μ F - 3 V	**
C 813	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μ F - 25 V	**
C 814	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	10 μ F - 15 V	**
L 801	Choke Coil	bobine	assembled	complète		**

1.077.750



Loudspeaker Amplifier
Amplificateur de haut-parleur

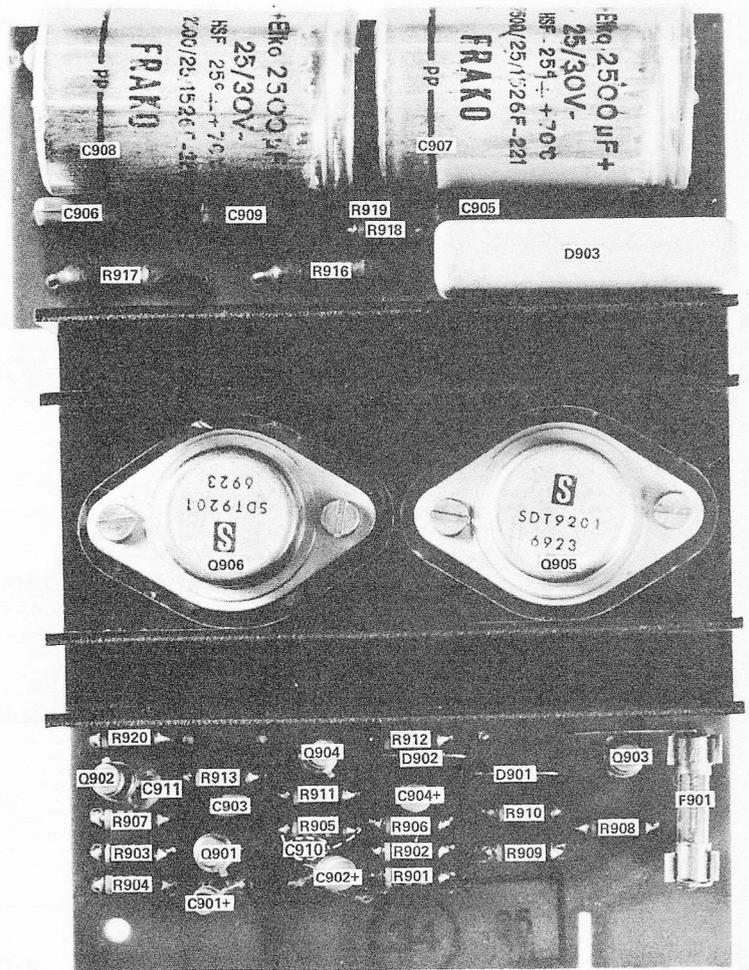
1.077.850

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de commande
	Loudspeaker Amplifier Amplificateur de haut-parleur	Board assembled plaquette complète		1.077.850
Q 901	Transistor	BC 177 A, BC 157 A		**
Q 902	Transistor	BC 107 A/B, BC 147 A/B		**
Q 903	Transistor	BC 107 A/B		**
Q 904	Transistor	BC 177 A		**
Q 905	Transistor	SDT 9201	50 V — 100 mA	**
Q 901	Si-Diode	BA 127		**
Q 903	Si-Rectifier	B 40 C 2200		**
R 901 — R 903	résistance	carbon film	47 k	**
R 904	résistance	carbon film	3.3 k	**
R 905	résistance	carbon film	2.2 k	**
R 906	résistance	carbon film	680	**
R 907	résistance	carbon film	3.3 k	**
R 908	résistance	carbon film	1 k	**
R 909	résistance	carbon film	6.8 k	**
R 910	résistance	carbon film	680	**
R 911	résistance	carbon film	220	**
R 912	résistance	carbon film	680	**
R 913	résistance	carbon film	3.3 k	**
R 916	Resistor	wire	1 — 10 % — 1 W	**
R 917	résistance	bobinée		**

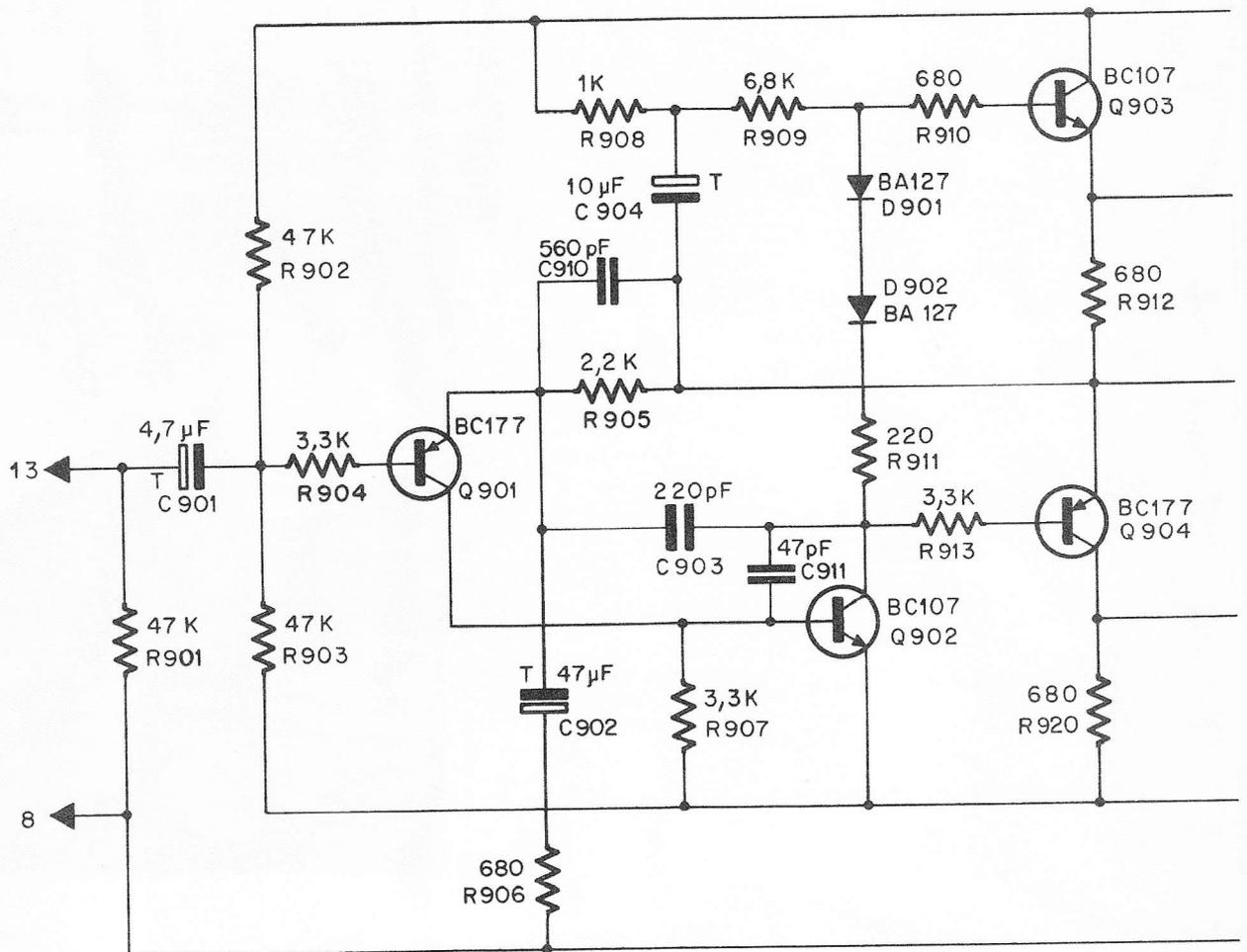
Unspecified carbon film resistors :
1/8 W — 5 %
Résistance à couche sans spécification :
1/8 W — 5%

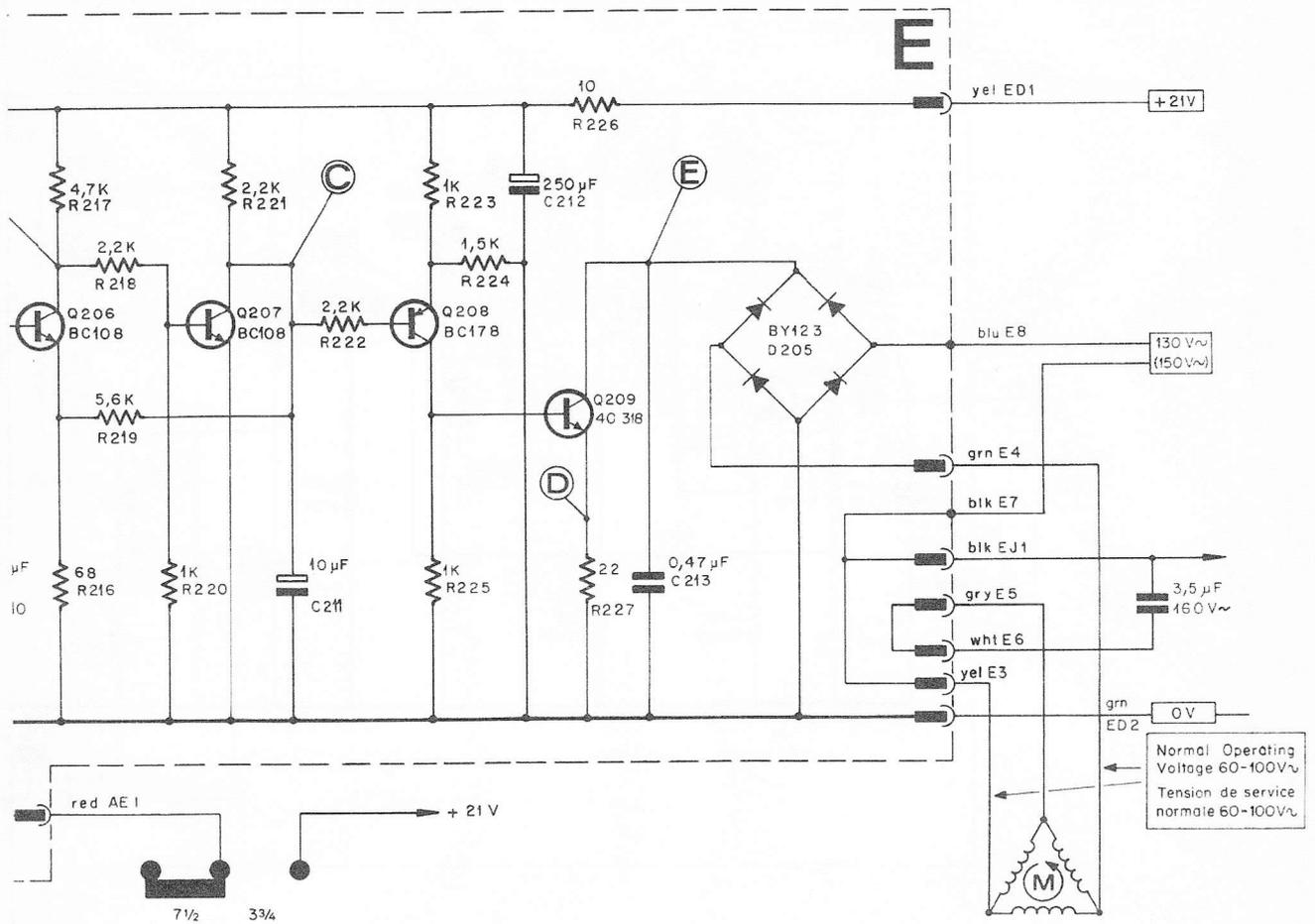
** Commercial types
** Type d'usage courant

1918	Resistor	résistance	carbon film	à couche	3.3 k	**
1919	Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	**
2901	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	4.7 μ F - 10 V	**
2902	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	47 μ F - 3 V	**
2903	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	220 pF - 10% - 50 V	**
2904	Capacitor	condensateur	tantalum	au tantale	10 μ F - 15 V	**
2905	C 906	condensateur	polyester	au polyester	0.1 μ F - 20% - 100 V	**
2907	C 908	condensateur	electrolytic	électrolytique	2500 μ F - 25 V	**
2909	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.1 μ F - 20% - 100 V	**
2910	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	560 pF - 10% - 50 V	**
2911	Capacitor	condensateur	ceramic	céramique	47 pF - 10% - 50 V	**
2901	Fuse	fusible	5 x 20 slo-blo	retardé	1.25 A	**



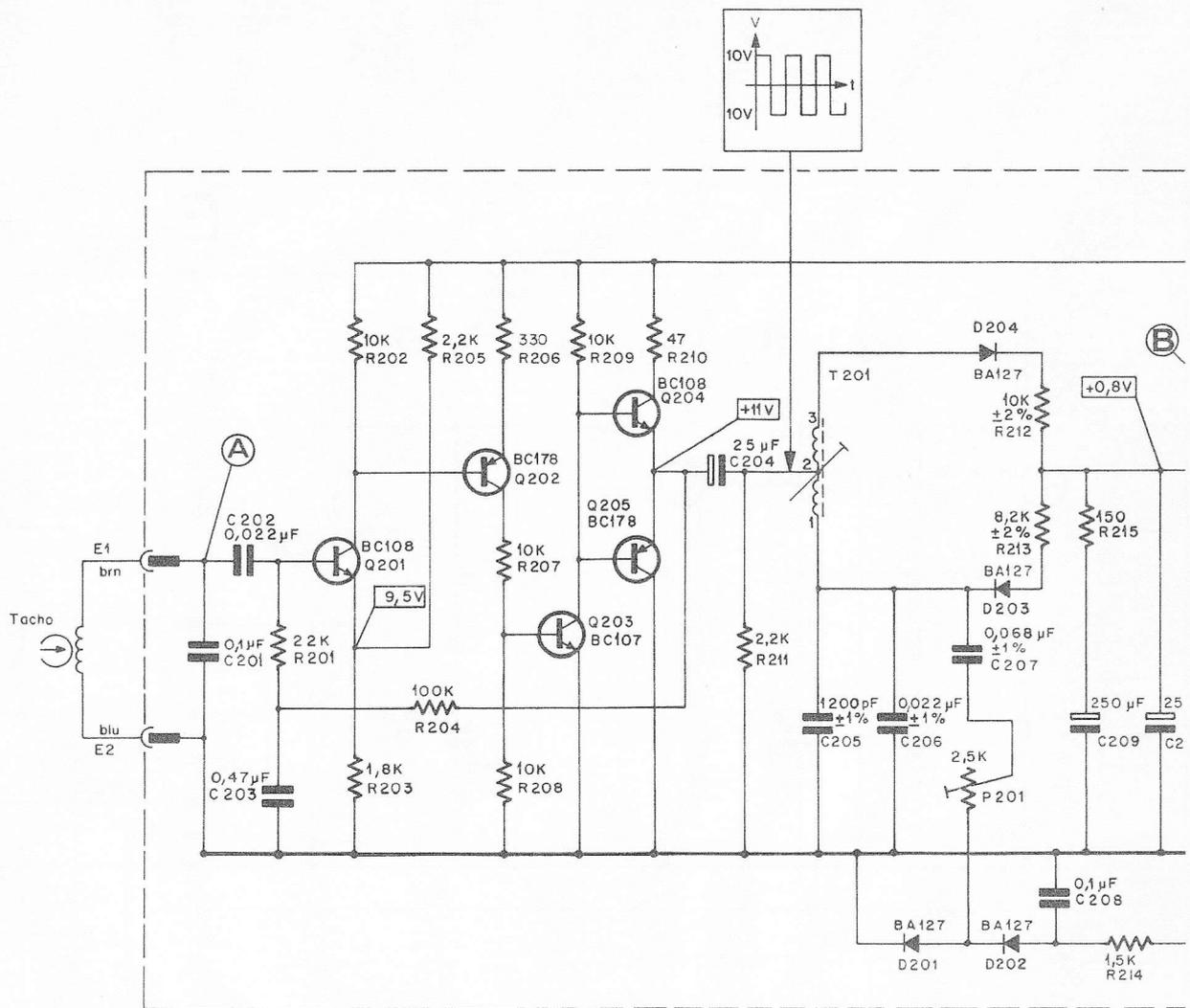
Loudspeaker Amplifier
 Amplificateur de haut-parleur 1.077. 850





on motor, Q209 saturated)
la tension au moteur, Q209 saturé)
nal values, depend on motor loading)
ominales dépendant de la charge du moteur)
1 nominal (no voltage on motor, Q209 cut off)
à la vitesse nominale (pas de tension au moteur, Q209 bloqué)

Speed Control
Régulation de vitesse 1.077. 725



Test points :

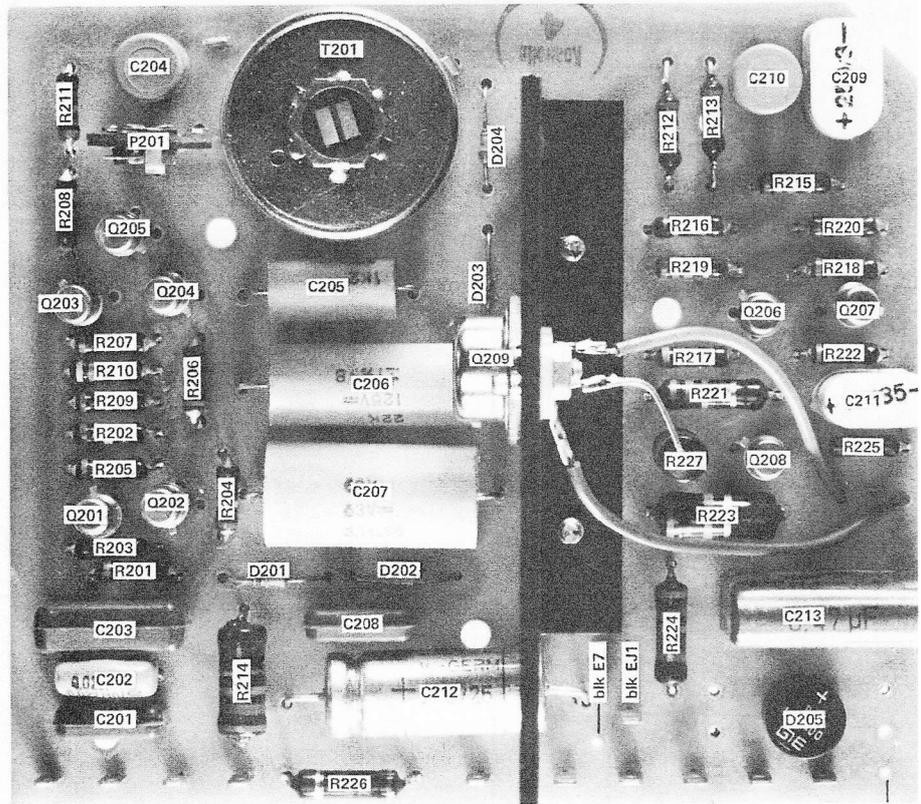
Points de mesure :

(A) 35 – 50 mV_{eff} (800 Hz = 3 3/4 ips)

Voltages in volts, measured against ground (0V) with a 20 kΩ / V DC - meter

Tensions en volts mesurées par rapport à la masse (0V) avec un voltmètre DC de 20 kΩ / V de résistance interne

(B)	(C)	(D)	(E)	
7,5	0,4	3	5	Start (full voltage Démarrage (toute
2	10	1	80	Operation (nomi Marche (valeurs n
0,8	15	0	200	Speed higher than Vitesse supérieure

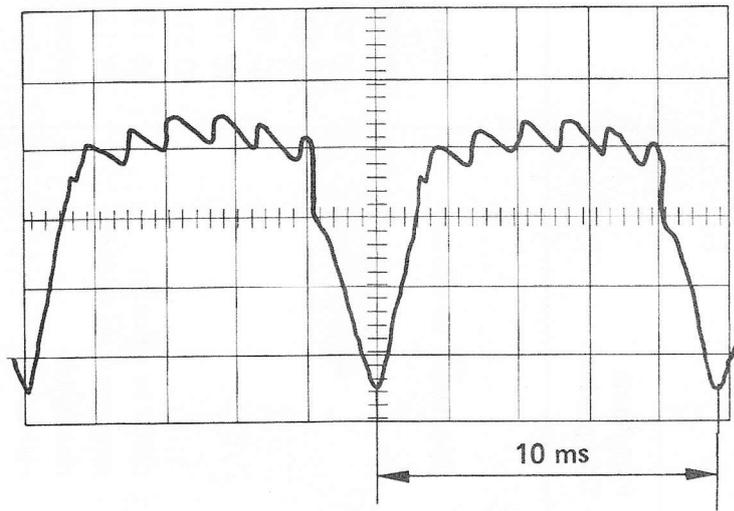


blu E2 brn E1 red AE1 yel ED1 grn ED2 yel E3 grn E4 gry E5 wht E6 blu E8

Tacho Head

Capstan Motor

Speed Control
Régulation de vitesse 1.077. 725



Speed adjustment referred to 50 Hz line frequency
 Curve shape at test point D (Position PLAY, tape loaded)
 Superposed oscillation (800, resp. 1600 Hz) must remain steady with respect basic oscillation (see also 6.2.3)

Réglage du nombre de tours basé sur la fréquence du réseau à 50 Hz
 Allure de la courbe au point de mesure D (pendant le défilement de la bande position lecture). L'oscillation superposée (800 ou 1600 Hz) ne doit pas se déplacer par rapport à l'oscillation de base (voir également 6.2.3)

Identification Position	Part Name Désignation	Type / Remarks Type / Remarques	Specifications Spécifications	Order Number Numéro de comm
	Speed Control Régulation de vitesse	Board assembled plaquette complète		1.077.725
Q 201	Transistor	BC 108 A/B, BC 148 A/B		*
Q 202	Transistor	BC 178 A, BC 158 A		*
Q 203	Transistor	BC 107 A, BC 147 A		*
Q 206	Transistor	BC 108 A/B, BC 148 A/B		*
Q 208	Transistor	BC 178 A, BC 158 A		*
Q 209	Transistor	40 318 (RCA)		*
D 201 - D 204	Si-Diode	BA 127	50 V - 100 mA	*
D 205	Si-Rectifier	BY 123, B 280 C 800	280 V - 800 mA	*
R 201	Resistor	carbon film à couche	22 k	*
R 202	Resistor	carbon film à couche	10 k	*
R 203	Resistor	carbon film à couche	1.8 k	*
R 204	Resistor	carbon film à couche	100 k	*
R 205	Resistor	carbon film à couche	2.2 k	*
R 206	Resistor	carbon film à couche	330	*
R 207 - R 209	Resistor	carbon film à couche	10 k	*
R 210	Resistor	carbon film à couche	47	*
R 211	Resistor	carbon film à couche	2.2 k	*
R 212	Resistor	metal film, TC/CT: 10 ⁻⁴ /°C film métallique	10 k - 2% - .3 W	57. 33.3103
R 213	Resistor	metal film, TC/CT: 10 ⁻⁴ /°C film métallique	8.2 k - 2% - .3 W	57. 33.3822
R 214	Resistor	carbon film à couche	1.5 k - 10% - .5 W	*
R 215	Resistor	carbon film à couche	150	*
R 216	Resistor	carbon film à couche	68	*

Unspecified carbon film resistors:

1/8 W - 5 %

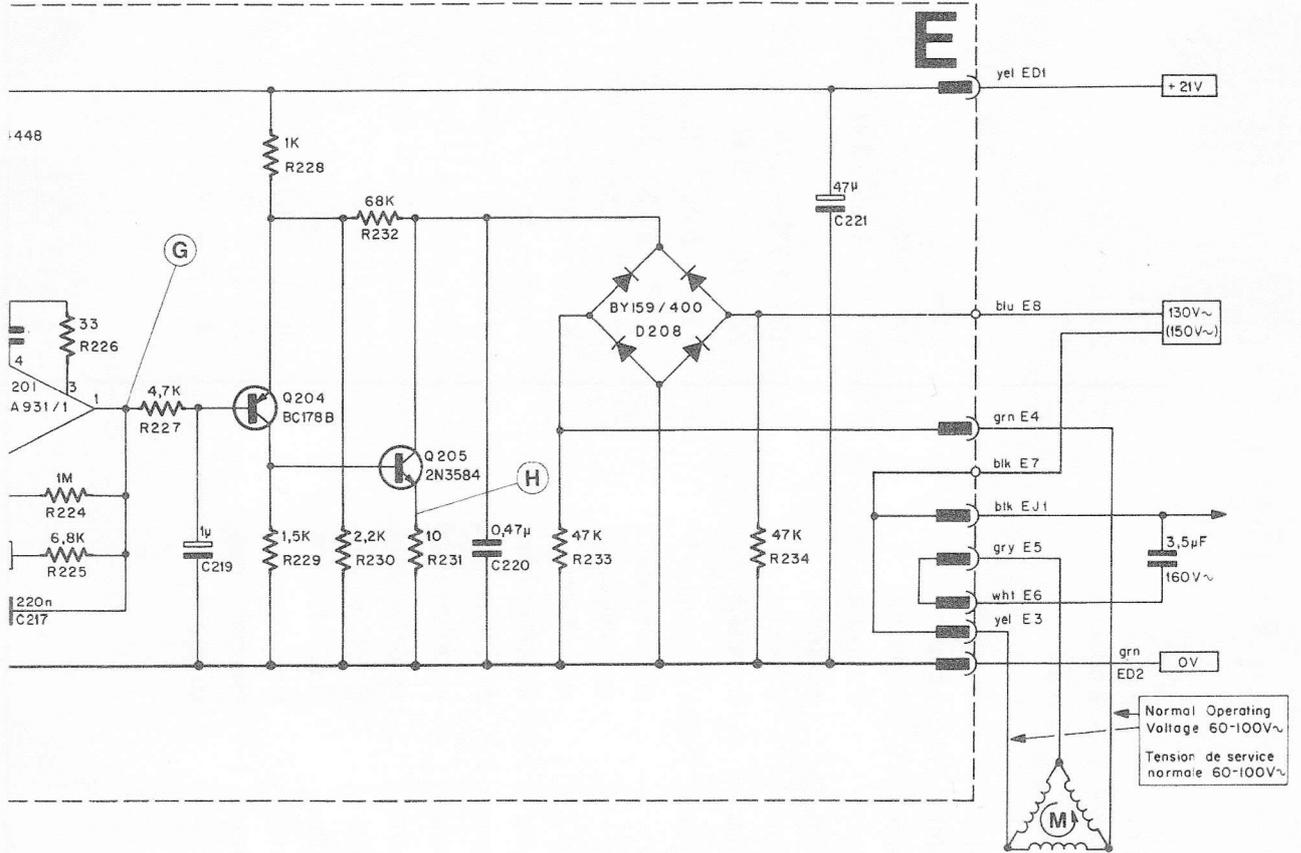
Résistance à couche sans spécification:

1/8 W - 5 %

** Commercial Types

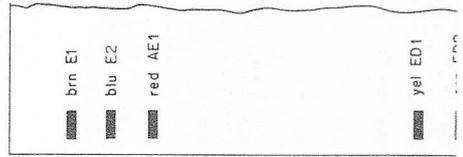
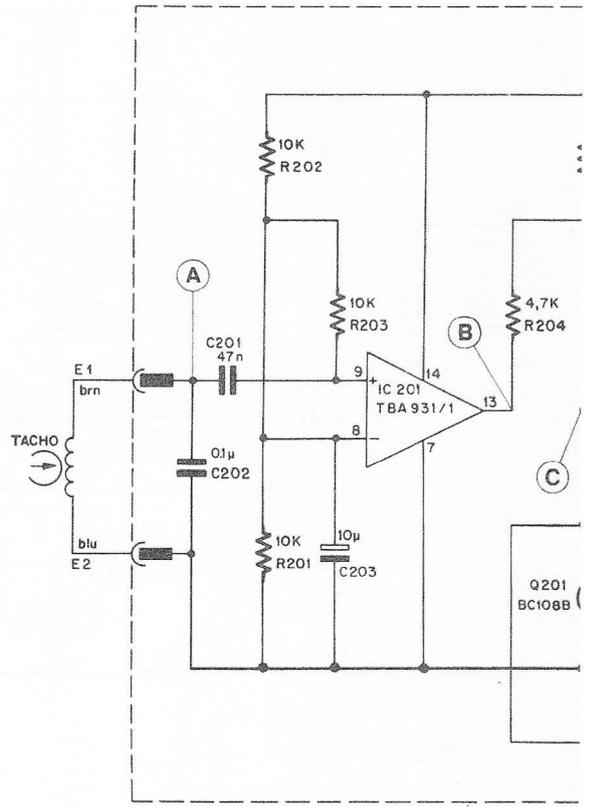
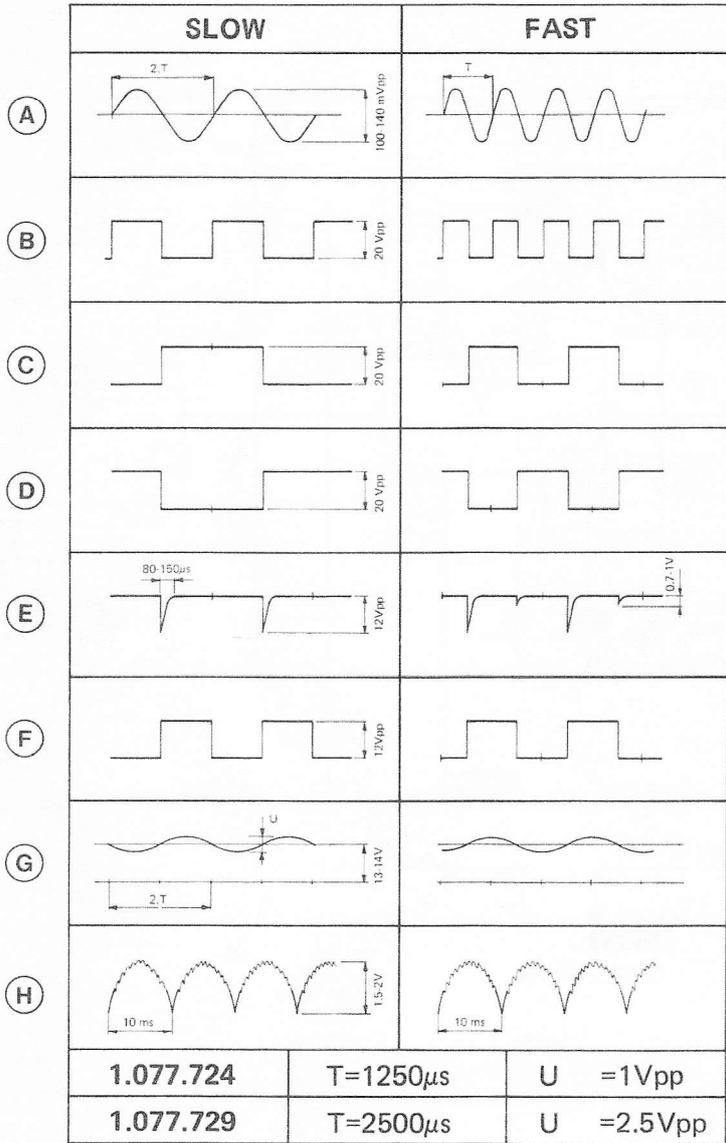
** Type d'usage courant

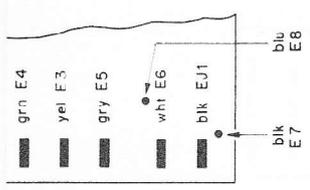
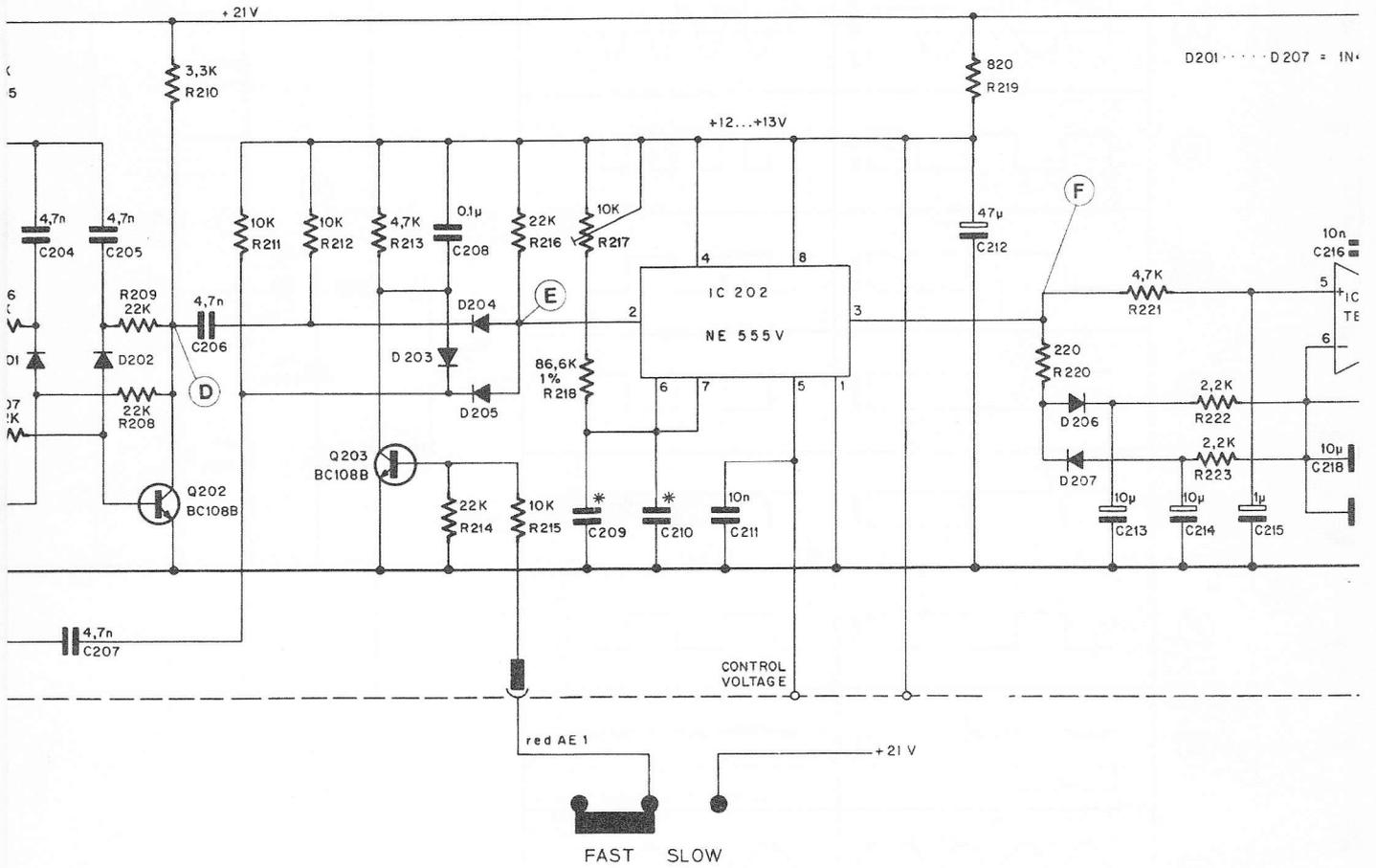
3 217	Resistor	résistance	carbon film	à couche	4.7 k	**
3 218	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	**
3 219	Resistor	résistance	carbon film	à couche	5.6 k	**
3 220	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	**
3 221	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k - 5 % - .3 W	**
3 222	Resistor	résistance	carbon film	à couche	2.2 k	**
3 223	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k - 5 % - .5 W	**
3 224	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1.5 k - 5 % - .3 W	**
3 225	Resistor	résistance	carbon film	à couche	1 k	**
3 226	Resistor	résistance	carbon film	à couche	10 - 10 % - .3 W	**
3 227	Resistor	résistance	carbon film	à couche	22 - 10 % - .5 W	**
3 201	Trim-Potentiometer	pot. ajustable	Ruwido P76K, T-film / à couche T		2.5 k - 20 % - .15 W	**
3 201	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.1 μ F - 20 % - 100 V	**
3 202	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.022 μ F - 20 % - 250 V	**
3 203	Capacitor	condensateur	polyester	au polyester	.47 μ F - 20 % - 100 V	**
3 204	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μ F - 25 V	**
3 205	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	1200 pF - 1 % - 500 V	59. 23.5122
3 206	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	.022 μ F - 1 % - 125 V	59. 23.1223
3 207	Capacitor	condensateur	polystyrene	au polystyrène	.068 μ F - 1 % - 63 V	59. 23.0683
3 209	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 μ F - 3 V	**
3 210	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	25 μ F - 25 V	**
3 211	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	10 μ F - 35 V	**
3 212	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	250 μ F - 25 V	**
3 213	Capacitor	condensateur	electrolytic	électrolytique	.47 μ F - 150 V	**
T 201	Discriminator Coil	bobine du discriminateur	MP	au papier métallisé		1.077.765



Speed Control
 Drehzahlregelung
 Régulation de vitesse

1.077.724/729





VERSION	1.077.724	1.077.729
SPEED	3,3/4 - 7,1/2"	1,7/8 - 3,3/4"
* C 209	1.6 n	2.4 n
* C 210	4.7 n	10 n

11. REPLACEMENT PARTS LIST

The replacement parts list is divided into following columns :

INDEX The index number matches the one on the illustration
Take note of the letters referring to said illustration.

QUANTITY (QTY) Indicates the number of parts in the assembly.

PART NAME The short designation, obligatory, is to be included
when writing orders.

ORDER NUMBER Use these part numbers only on all orders.

Note :

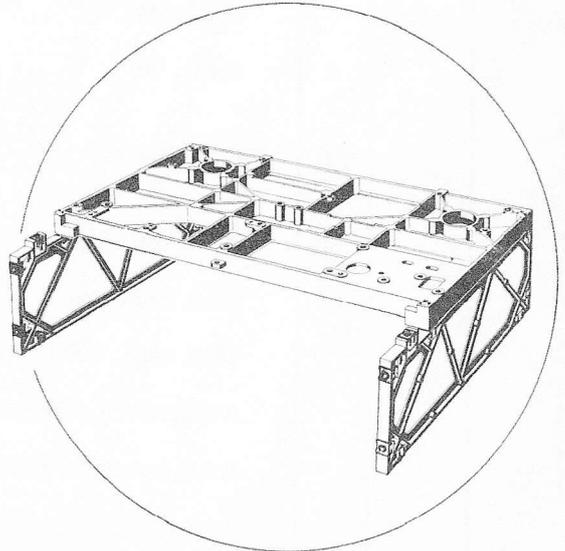
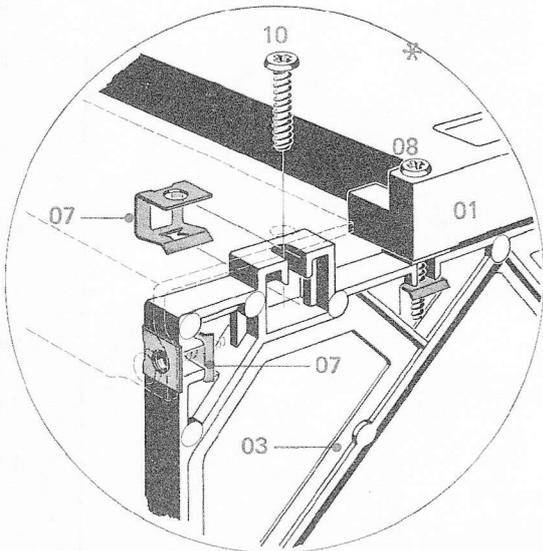
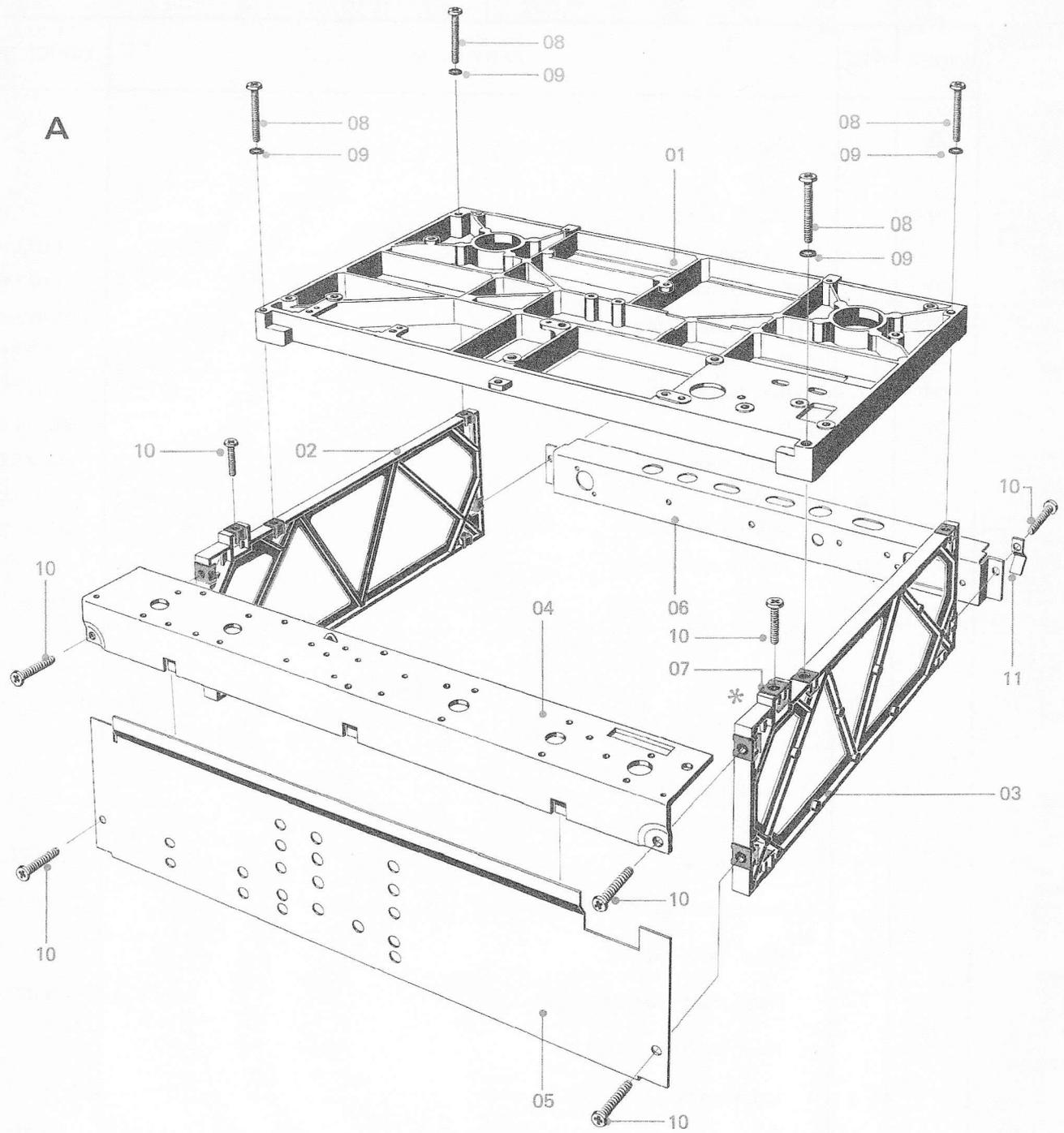
**All Orders Must be with Order Number and
PART NAME.**

In - production changes are noted on separate sheets (e. g. PL 6a).
Red index numbers designate these separate sheets.

Check the separate sheets when ordering, please.

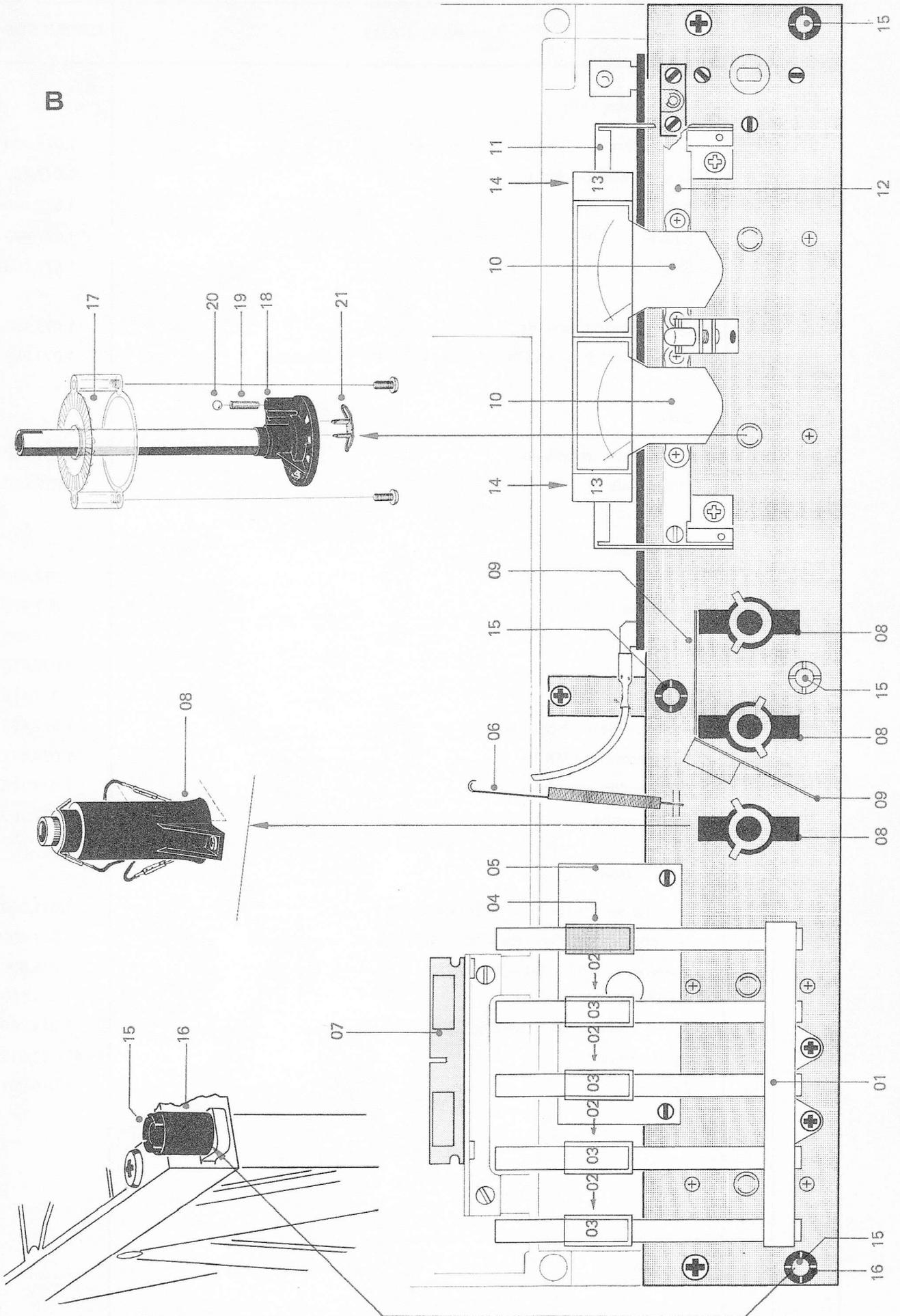
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
	1	Carrying case, assembled	1.077.831
	1	Cover, case, assembled	1.077.834
	1	Side, left, with loudspeaker	1.077.832
	1	Side, right, with loudspeaker	1.077.833
	4	Loudspeakers	71. 01.0102
	1	Handle, carrying, assembled	1.077.805
	1	Fastener, handle	1.077.800 - 08
	1	Cover, voltage selector, with frame	1.077.806
	1	Cover, plastic "connections"	1.077.800 - 01
	1	Cover, plastic "air access"	1.077.800 - 06
	4	Support, rubber, case fastening	1.077.800 - 20
		Lock	
	1	Case lock	33. 01.0104
	1	Key	33. 01.0106
		Fastenings, carrying case	
	4	Screw, sheet metal	20. 21.7311
	4	Washer	23. 01.3043
	4	Foot, case	1.077.831 - 02
	1	Cabinet, walnut, assembled	1.077.800
		Feet, for vertical operation	
	2	Rail, plastic, less feet	1.077.800 - 03
	4	Foot, rubber	1.077.800 - 04
		Fastenings, walnut cabinet	
	4	Screw, sheet metal	20. 21.7310
	4	Washer	1.010.007 - 23
	1	Disconnecter, protectiv	1.077.845
	1	Installation unit, sheet metal incl. fasteners	1.077.840
	3	Fastener	1.040.255
	4	Screw, sheet metal	20. 21.7308
	1	Cover, plexiglass	1.077.860 - 01

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
A		Chassis	
01	1	Chassis, tape drive	1.077.100 - 01
02	1	Frame, left	1.077.100 - 02
03	1	Frame, right	1.077.100 - 03
04	1	Chassis, switch board	1.077.430 - 01
05	1	Panel, shield	1.077.114
06	1	Rail, terminal	1.077.550 - 01
07	16	Snapnut	22. 16.2021
08	4	Screw, sheet metal	20. 21.7312
09	4	Washer	1.010.008 - 23
10	8	Screw, sheet metal	20. 21.7308
11	2	Bracket, double angle	1.077.100 - 18
		Plastic Cover, Knobs	
	1	Cover, drive	1.077.600
		Cover, drive, for MK III	1.077.650
	1	Panel, front, with lid	1.077.603
		Panel, front, VU-port bridged	1.077.604
		Panel, front, for MK III	1.077.652
	1	Lid, assembled	1.077.609
		Lid, for MK III	1.077.660
	2	Spring, lid	1.077.603 - 01
	1	Cover, head	1.077.665
	4	Knob, rotary, gray	1.077.632
	4	Skirt, knob, clear	1.077.625 - 01
		Skirt, knob, for MK III	1.077.626 - 01
	1	Knob, switch, POWER	1.077.635
		Knob, switch, POWER, for MK III	1.077.636

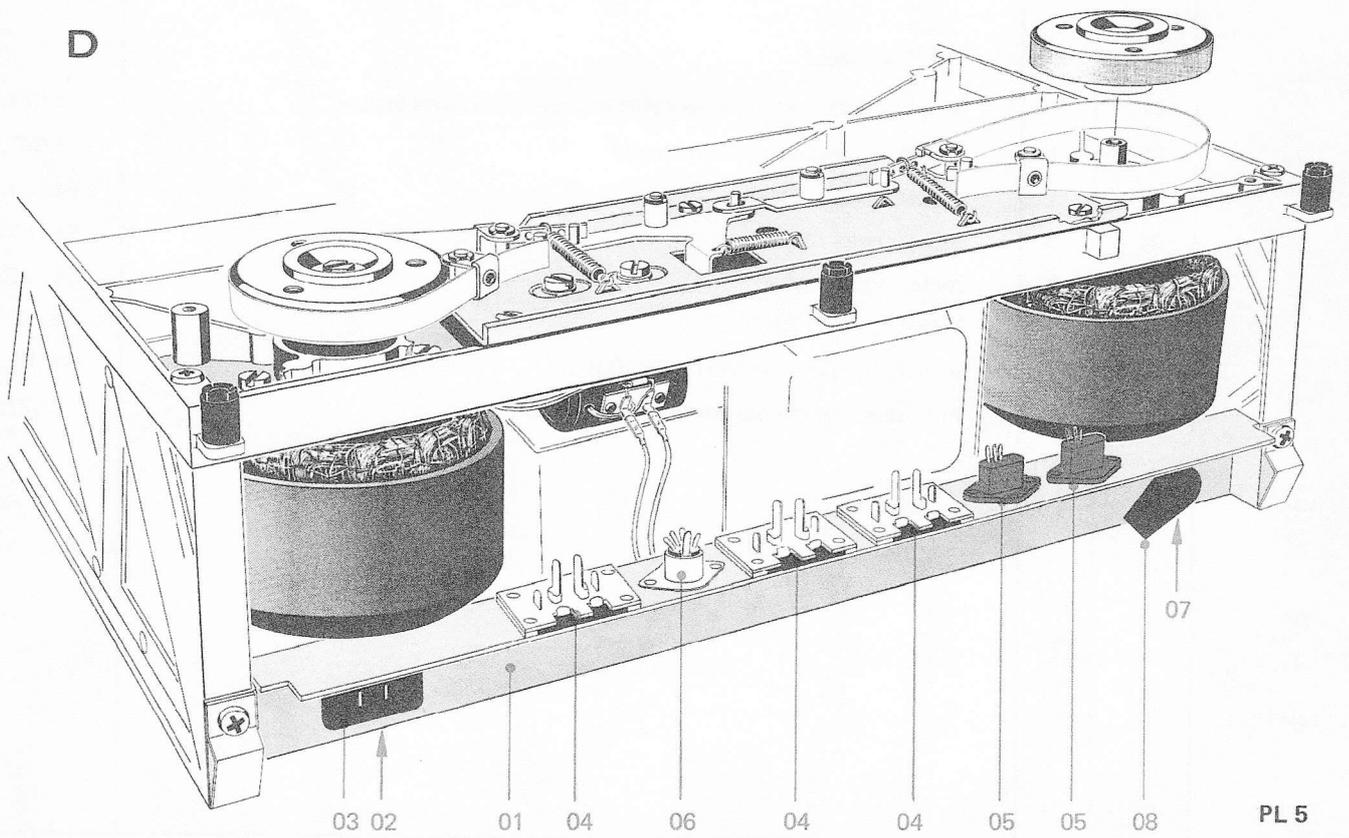
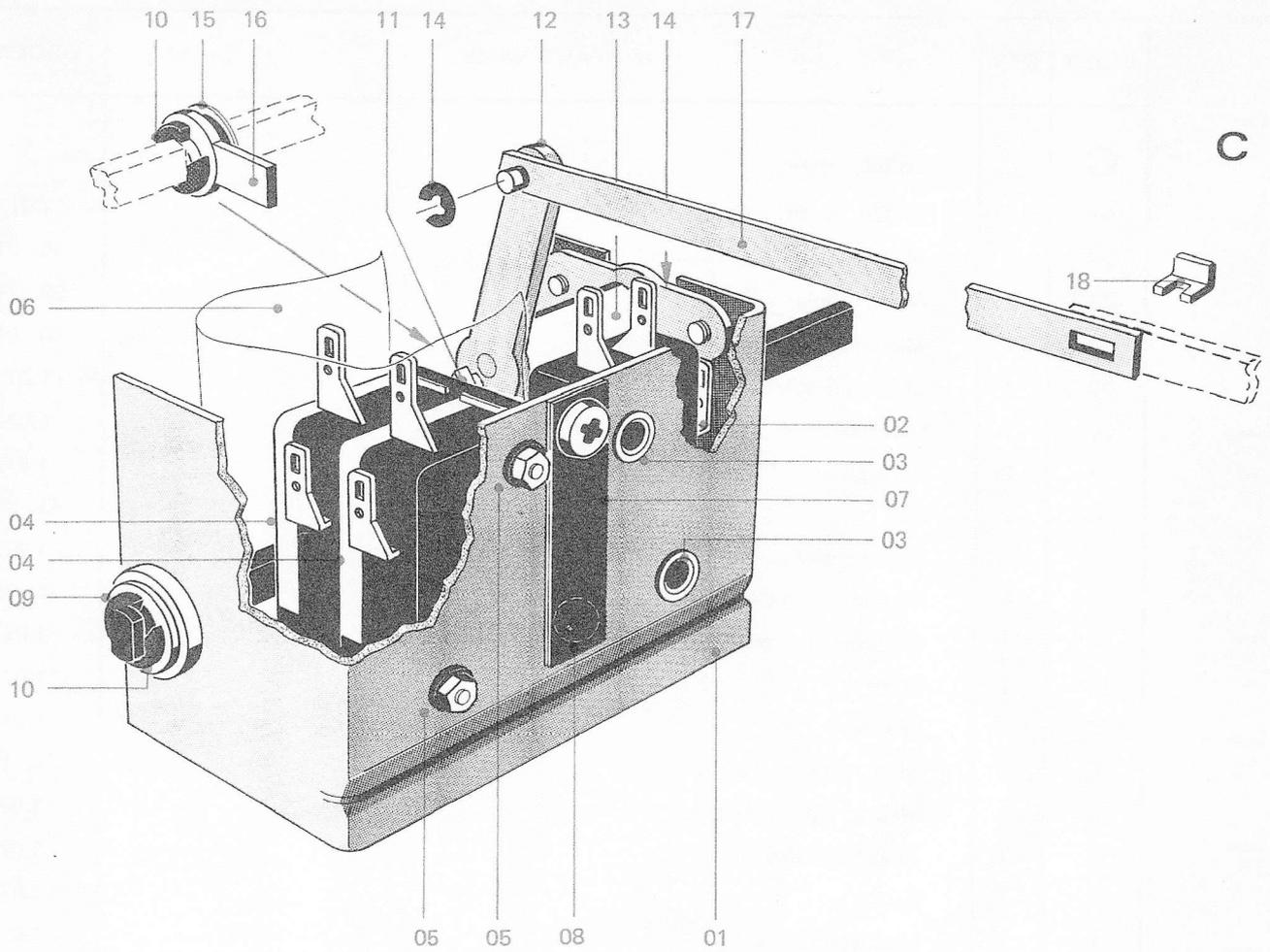


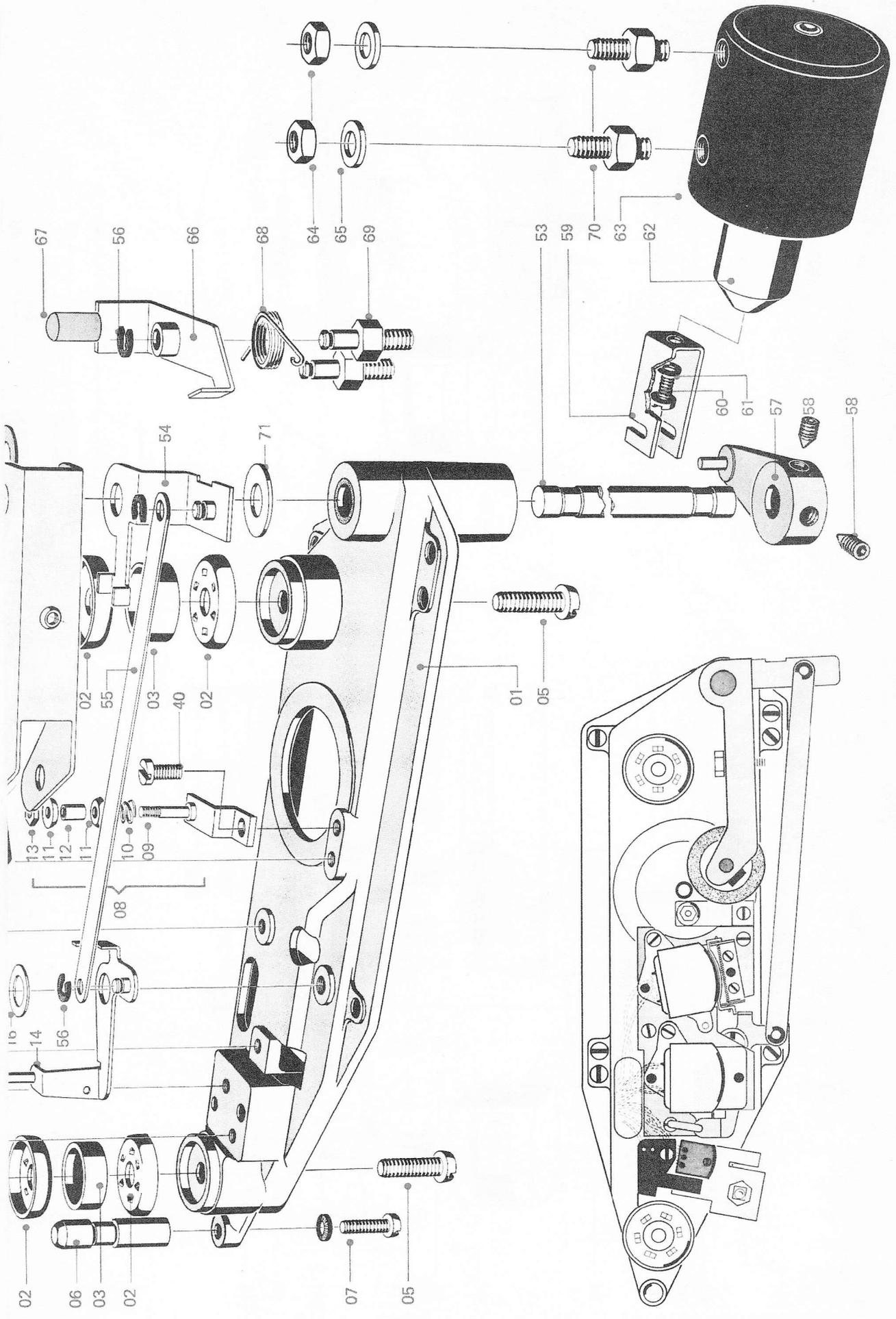
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
B		Push Button, Unit	
01	1	Bearing strip, push button (incl. 5 bars)	1.077.490
02	5	Bracket, plastic (clear)	1.077.490 - 04
03	4	Push button, gray	1.077.490 - 05
04	1	Push button, red	1.077.490 - 06
05	1	Shield plate	1.077.100 - 14
06	1	Spring, tension, tape lift	1.077.100 - 11
07	1	Bar switch, " Speakers Off " " Reel Motors Off ", assembled	1.077.355 - 03
		Socket	
08	3	Socket, Jack, assembled	1.077.500
09	2	Shield plate	1.077.430 - 06
		VU - Meter	
10	2	VU-Meter	1.077.470 - 03
		VU-Meter for MK III	1.077.470 - 04
11	1	Bracket	1.077.485
12	1	Support	1.077.470 - 01
13	2	Push button, red	1.077.475 - 01
14	2	Switch, slide, with push button	1.077.475
	1	Lamp socket for MK III	1.077.471
15	7	Socket, plug, assembled	1.077.115
16	7	Sleeve, spring	1.077.100 - 21
		Switch, Board	
17	1	Housing, switch (Before / after tape switch)	1.011.300 - 01
17	1	Housing, switch (Playback mode switch)	1.011.400 - 01
17	2	Housing, switch (Input selector)	1.011.500 - 01
18	4	Rotor, incl. hollow shaft	1.011.180
19	4	Spring, compression (indexing)	1.011.200 - 04
20	4	Ball (indexing)	41. 01.0130
21	13	Contact	1.010.001 - 55

B

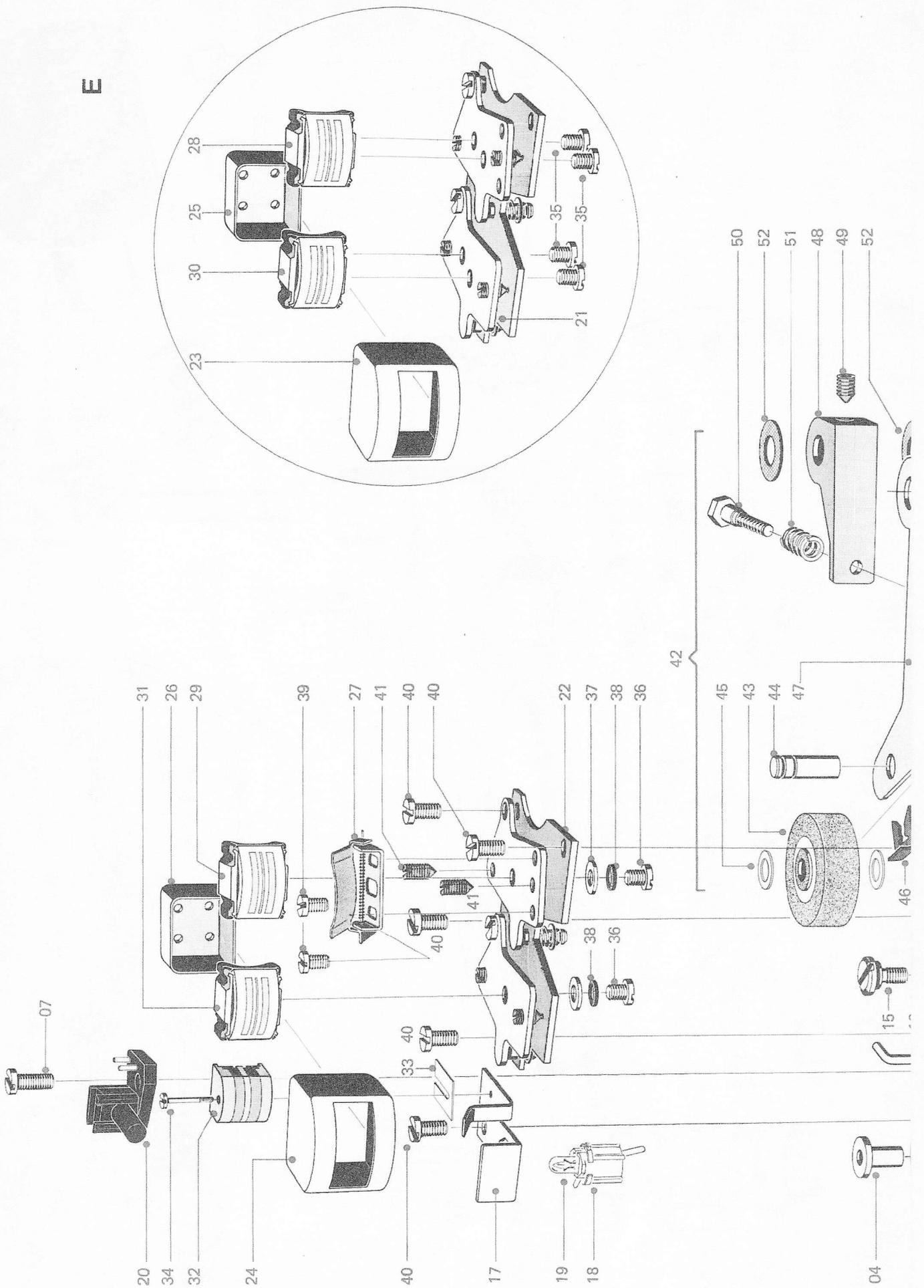


INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
C		Switch, Power	
01	1	Switch, power, assembled	1.077.440
02	1	Micro-switch (tape tension)	55. 01.0124
03	2	Rivet, tubular	28. 21.1415
04	2	Micro-switch (line)	55. 01.0125
05	4	Bushing, insulation	1.077.440 - 08
06	1	Foil, insulation	1.077.440 - 05
07	2	Spring, flat	1.077.440 - 03
08	1	Ball	41. 01.0160
09	2	Bearing, plastic	1.077.450 - 04
10	4	Clip, retaining Ø4 mm	24. 16.3040
11	1	Cam, switch (white plastic) with bushing	1.077.450
12	1	Lever	1.077.460
13	1	Bearing	1.077.455
14	2	Ring, retaining Ø2.3 mm	24. 16.3023
15	1	Washer, tap, hard paper	1.077.440 - 04
16	1	Stop (turn limiting)	1.077.445 - 02
17	1	Bar	1.077.430 - 04
18	1	Link, connecting	1.077.430 - 03
		Rail, Connector	
01	1	Rail, connector, with power cable and remote control cabling	1.077.550
02	1	Enclosure, protective disconnecter	1.077.555
03	1	Socket, instrument	54. 04.0103
04	3	Socket, twin, Cinch	54. 02.0293
05	2	Socket, loudspeaker	54. 02.0301
06	1	Socket, 5 - pole RADIO	54. 02.0310
07	1	Socket, 10 - pole, REMOTE CONTROL	54. 02.0315
08	1	Plug, dummy, remote control, assembled	1.077.570





E

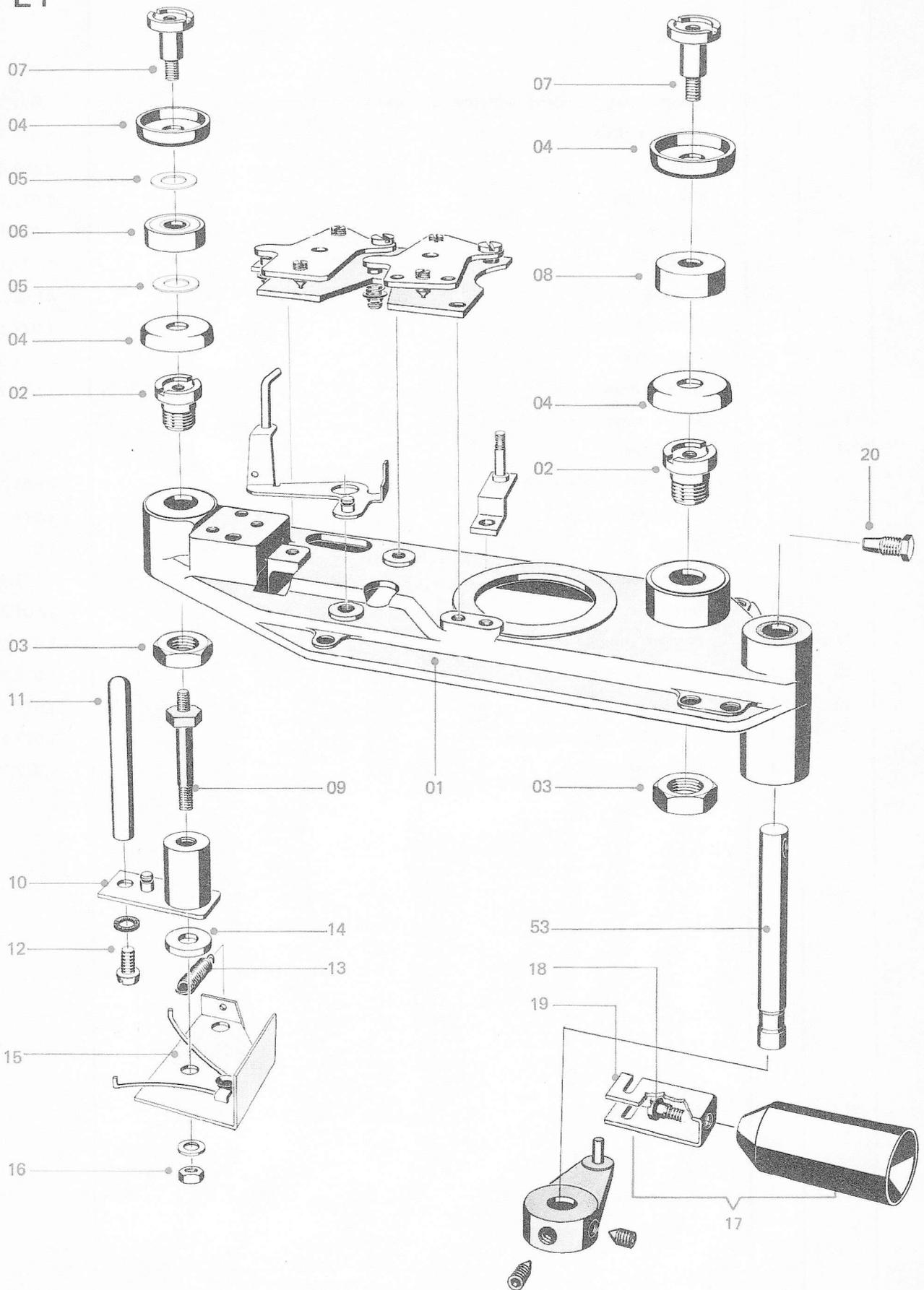


INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
E		Drive, Tape & Headblock	
01	1	Chassis, cast, tape drive, with pressure lever sintered bearings	1.077.125
02	4	Cup, tape guide	1.736.222 - 04
03	2	Collar, tape guide	1.736.222 - 05
04	2	Bushing, threaded	1.077.120 - 02
05	4	Screw M 4 x8	21. 01.0455
06	1	Post, tape guide	1.077.120 - 01
07	2	Screw M 3 x 8	21. 01.0355
08	1	Guide, tape, assembled	1.077.145
09	1	Bracket, assembly	1.077.150
10	1	Spring, compression	1.077.145 - 03
11	2	Disc , guide	1.077.145 - 01
12	1	Sleeve, spacer	1.077.145 - 02
13	1	Nut, hex M 3	22. 01.5030
14	1	Lever, tape lift, assembled	1.077.175
15	1	Screw , spec	1.077.120 - 03
16	1	Washer	1.077.120 - 04
17	1	Bracket	1.077.133
18	1	Socket, lamp	53. 04.0102
19	1	Lamp (24 V, 30 mA),	51. 02.0140
20	1	Resistor, photoelectric (end-of-tape switch)	1.077.135
21	1	Base plate, assembled (2 - hole head-fastening)	1.077.156
22	1	Base plate, assembled (1 - hole head-fastening)	1.077.157
23	2	Housing, shield, ext (2 - hole head-fastening)	1.077.155 - 03
24	2	Housing, shield, ext (1 - hole head-fastening)	1.077.155 - 05
25	2	Housing, shield, int (2 - hole head-fastening)	1.077.155 - 04
26	2	Housing, shield, int (1 - hole head-fastening)	1.077.155 - 06
27	1	Lid, shield, playback head, assembled	1.077.165
28	1	Head, playback, 2 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.026
	1	Head, playback, 4 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.046
29	1	Head, playback, 2 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.027
	1	Head, playback, 4 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.047
30	1	Head, record, 2 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.021
	1	Head, record, 4 - track, (2 - hole head-fastening)	1.116.041
31	1	Head, record, 2 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.022
	1	Head, record, 4 - track, (1 - hole head-fastening)	1.116.042
32	1	Head, erase, 2 - track	89. 01.0301
	1	Head, erase, 4 - track	89. 01.0302
33	1	Shim, 4 - track head	1.077.131 - 01
	1	0.1 mm shim, brass for elevation adjustment of erase head	1.010.006 - 23

INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
E			
34	1	Screw, spec (erase head fastening)	1.077.130 - 02
35	4	Screw, spec (Rec / Play head fastening, 2 - hole)	21. 99.0114
36	2	Screw, spec (Rec / Play head fastening, 1 - hole)	21. 99.0118
37	4/2	Washer, head fastening	23. 01.1032
38	4/2	Washer, securing, head fastening	24. 16.1030
39	2	Screw M 2 x 3, screen lid	21. 01.0201
40	7	Screw M 3 x 6	21. 01.0354
41	4	Setscrew M 3 x 6	21. 18.6354
42	1	Lever, pressure,assembled with pressure roller	1.077.305
43	1	Pressure roller	1.077.312
44	1	Shaft	1.077.305 - 05
45	2	Washer, teflon	1.736.200 - 04
46	1	Snap	1.736.200 - 03
47	1	Lever, pressure, stripped	1.077.305 - 02
48	1	Lever	1.077.305 - 01
49	2	Setscrew, spec	1.077.305 - 06
50	1	Screw, hex head, M 4 x 14	1.077.305 - 07
51	1	Spring, compression	1.077.305 - 04
52	2	Washer, hard paper	1.736.502 - 12
53	1	Shaft	1.077.305 - 03
54	1	Lever	1.077.320
55	1	Link	1.077.100 - 10
56	2	Clip Ø 3.2 mm	24. 16.3032
57	1	Lever	1.077.325
58	2	Setscrew, spec	1.077.325 - 03
59	1	Clevis	1.077.330 - 01
60	1	Screw M 3 x 6	21. 01.0354
61	1	Washer, lock	24. 16.1030
62	1	Plunger	1.077.330
63	1	Solenoid, assembled	1.014.700 *
64	1	Nut, hex M 4	22. 01.8040
65	1	Washer	23. 01.3043
66	1	Lever, trip, with knob	1.077.340
67	1	Knob, trip lever	1.736.790 - 02
68	1	Spring, helical	1.077.100 - 08
69	2	Bolt	1.077.100 - 07
70	2	Bolt, threaded	1.736.375 - 01
71	1	Washer	1.736.502 - 04

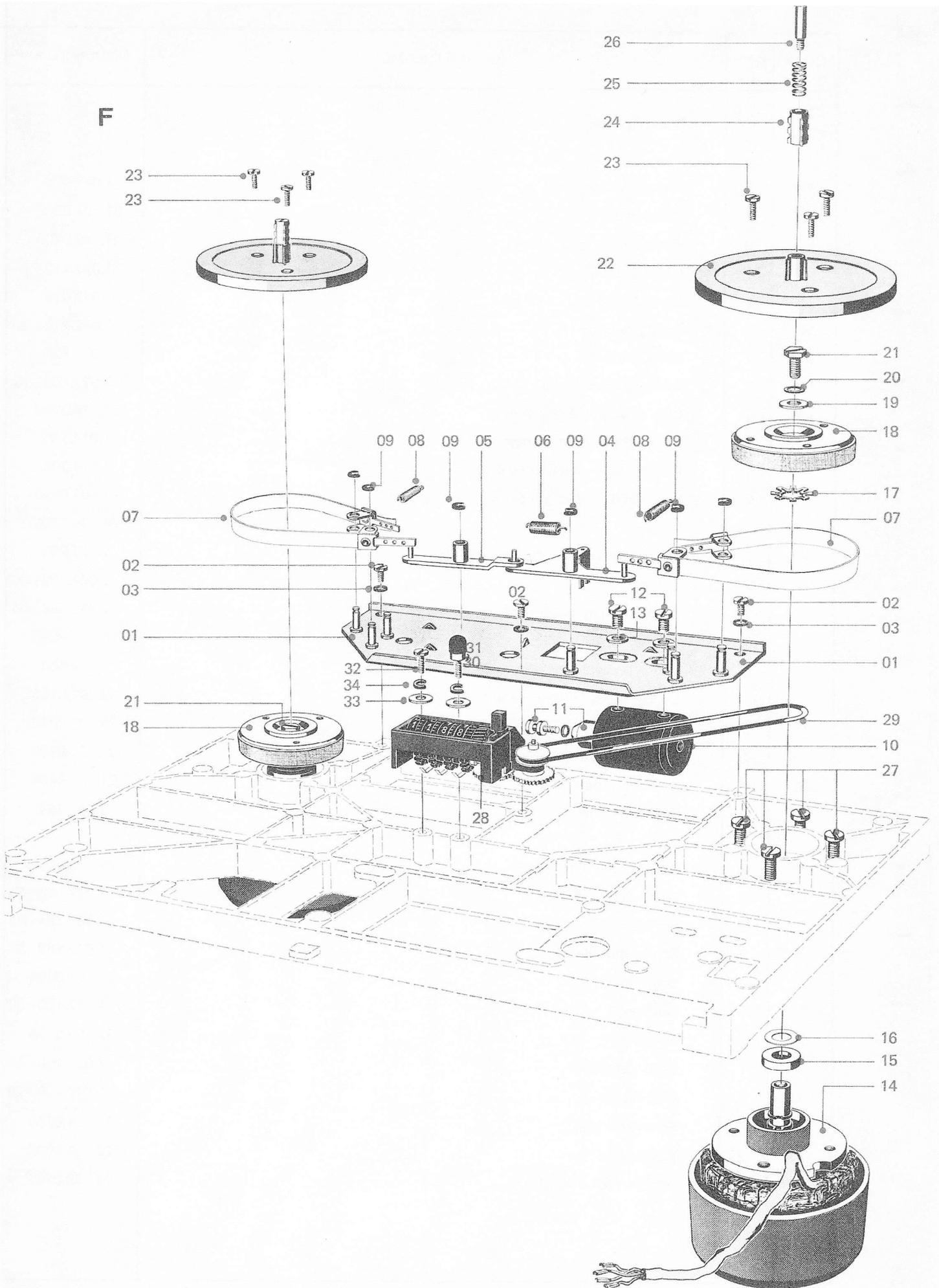
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
E 1		Feeler	
01	1	Chassis, cast, tape drive, with pressure lever sintered bearings	1.077.126
02	2	Sleeve, threaded	1.077.121 - 01
03	2	Nut, hex	22.99.0103
04	4	Cap, guiding	1.077.121 - 02
05	2	Washer	1.077.121 - 09
05	2	Washer	1.077.121 - 10
06	1	Bearing, ball	41.99.0102
07	2	Screw, shoulder	1.077.121 - 05
08	1	Ring, plain	1.077.121 - 04
09	1	Stud, threaded	1.077.121 - 06
10	1	Feeler, assembled	1.077.185
11	1	Bolt, guiding	1.077.185 - 04
12	1	Screw, machine, slotted head M 3 x 6	21.01.0354
13	1	Spring, tension	1.077.121 - 08
14	1	Washer	1.077.121 - 07
15	1	Bracket (angle), with spring	1.077.180
16	1	Nut, hex	22.01.8040
17	1	Plunger, complet	1.077.330
18	1	Screw, collared	1.077.331 - 02
19	1	Clevis	1.077.331 - 01
20	1	Screw, hex, head dog point	1.077.305 - 08
53	1	Shaft with hole	1.077.305 - 03

E1



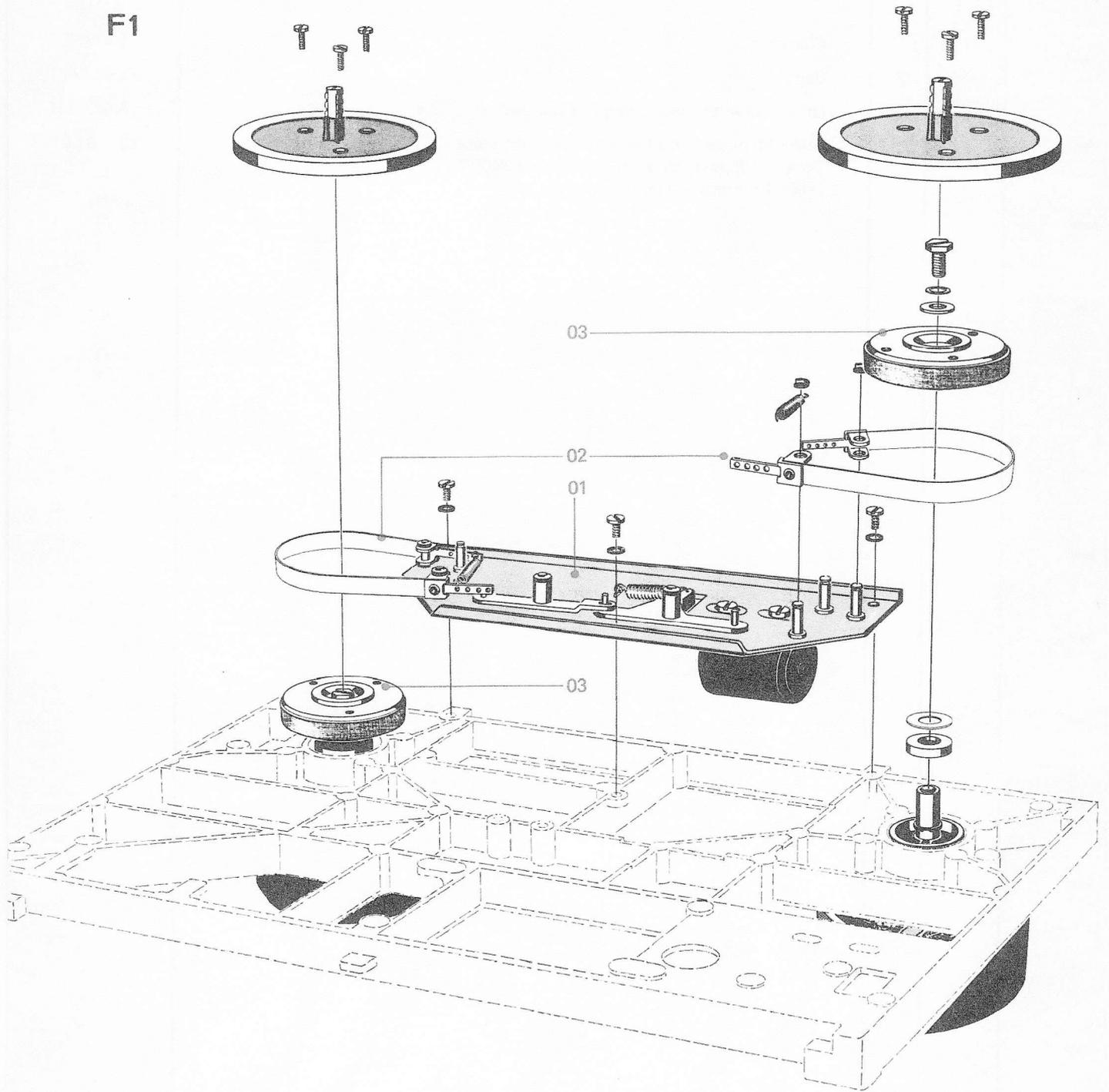
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
F		Brake System	
01	1	Chassis, brake	1.077.405
02	3	Screw M 3 x 6	21. 01.0354
03	3	Washer, lock	24. 99.0105
04	1	Lever, brake	1.077.410
05	1	Lever, brake	1.077.415
06	1	Spring, helical	1.062.210 - 06
07	2	Band, brake	1.077.420
08	2	Spring, helical, brake	1.077.100 - 13
09	6	Clip, retaining Ø 3.2 mm	24. 16.3032
10	1	Solenoid (without plunger)	1.014.705
11	1	Plunger, with collar screw & retainer	1.014.708
12	2	Screw M 4 x 5 (length 5 mm max !)	21. 01.0453
13	2	Washer	24. 99.0106
14	2	Motor, reel (see G - motor, reel)	1.077.280
15	2	Spacer	1.077.100 - 06
16	2	Washer, height adjustment (according to need)	1.736.502 - 04
17	2	Washer, star	24. 16.6080
18	2	Drum, brake, with lining & star washer	1.077.560
		Lining, brake (by the meter)	89. 01.0155
19	2	Washer	23. 01.3043
20	2	Spring, belleville	37. 01.0103
21	2	Screw, hex head M 4 x 8	21. 01.4455
22	2	Turntable, metal	1.077.564
23	6	Screw M 3 x 8, Ni-plated	21. 02.0355
24	2	Shaft section, 3 - prong	1.077.568 - 03
25	2	Spring, compression	1.736.794 - 03
26	2	Screw, shoulder	1.077.568 - 02
27	8	Screw M 4 x 8	21. 01.0455
28	1	Counter	1.077.100 - 09
29	1	O - Ring	31. 99.0106
30	1	Bolt, threaded	1.077.100 - 19
31	1	Cap, rubber	1.077.100 - 20
32	1	Screw M 3 x 8	21. 01.0355
33	2	Washer, flat	23. 01.2032
34	2	Washer, lock, helical	24. 99.0107

F



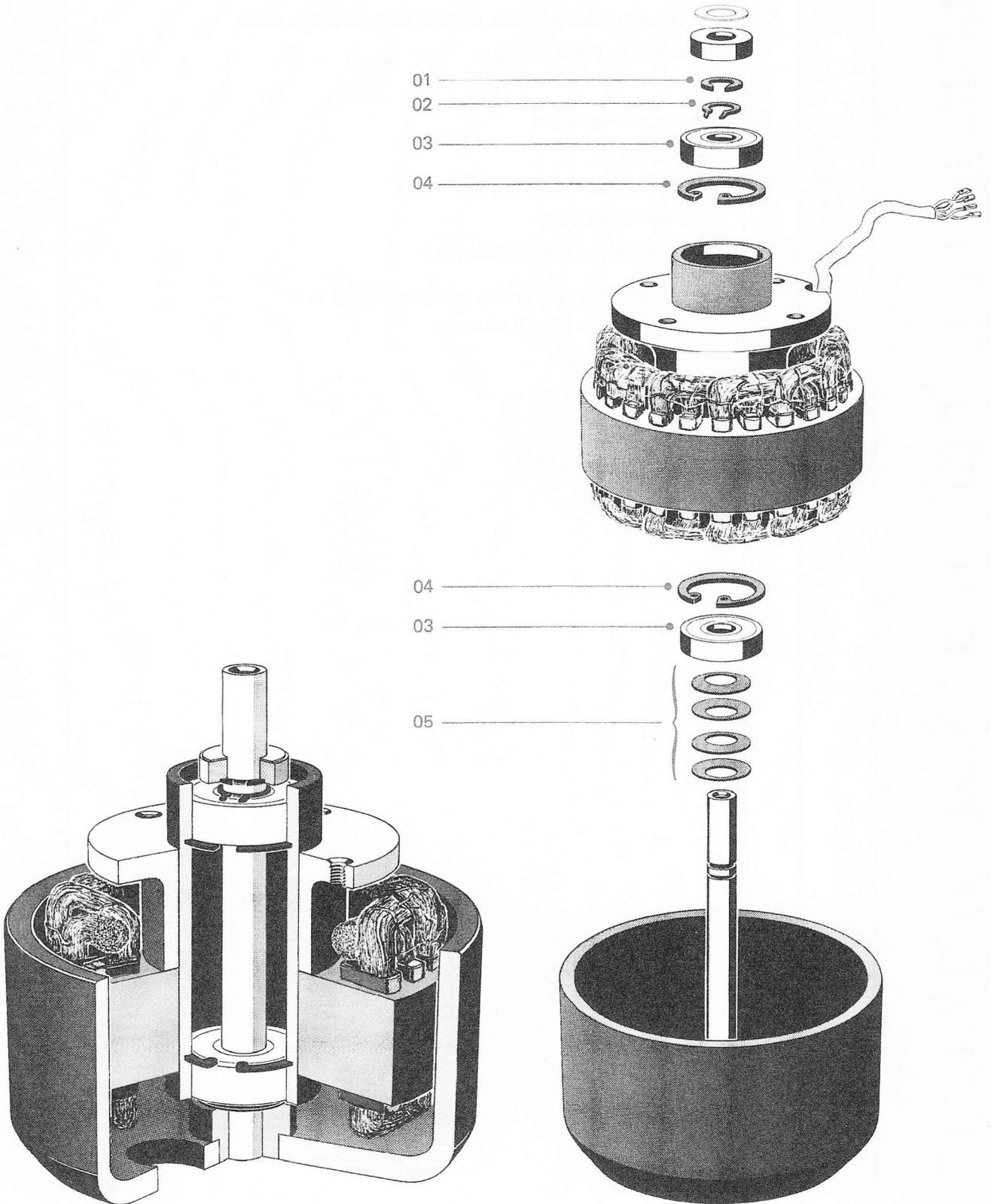
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
F1		Modified Brake System	
01	1	Chassis	1.077.405
02	2	Band	1.077.421
03	2	Drum, complete with lining and star washer	1.077.561
		Brake lining per yard (selfadhesive cotton-tape. To cure adhesive, bake for one hour at 340° F (150° C) after installation)	89. 01.0159

F1



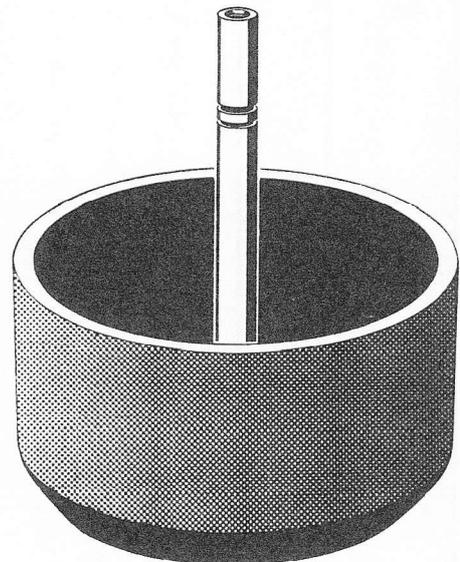
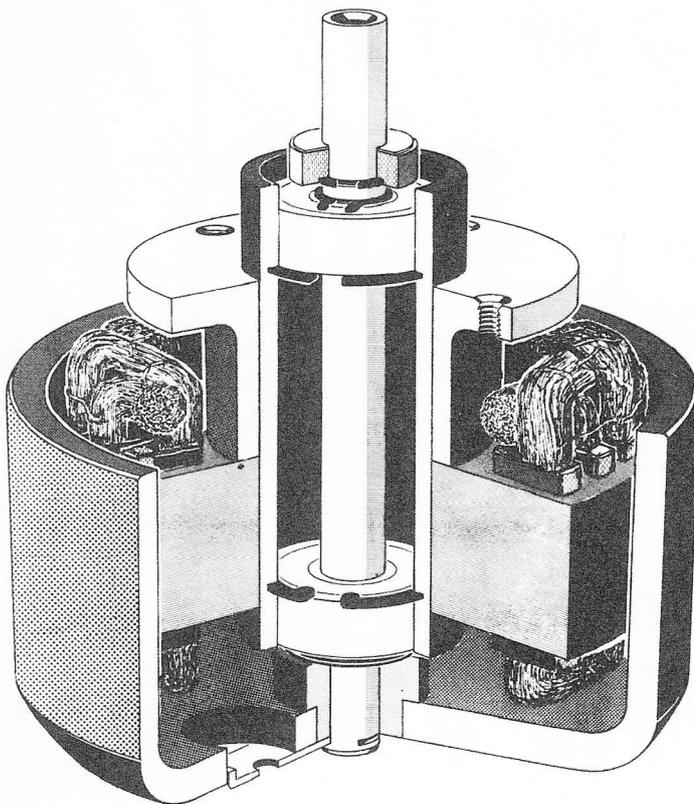
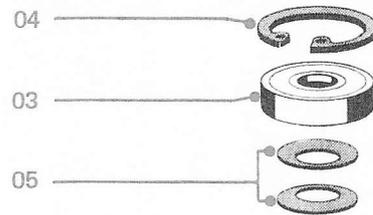
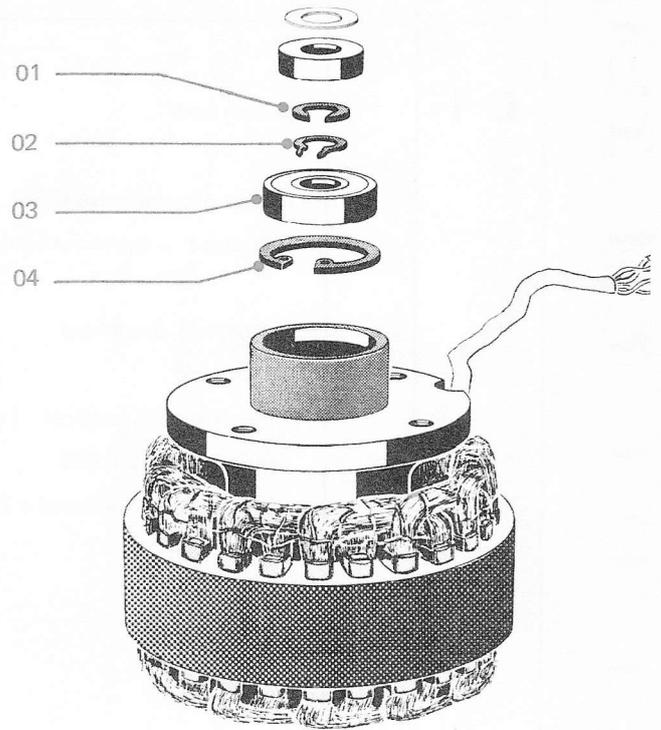
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
G		<p>Motor, Reel</p> <p>In case of a defective stator, rotor, or shaft, exchange motor. (See also F - Brake System).</p>	
	1	Motor, reel, assembled	1.077.280
01	1	Clip, spring	24. 99.0111
02	1	Ring, retaining, external Ø 8 mm	24. 16.5080
03	2	Bearing. ball EL8 608	41. 02.0106
04	2	Ring, retaining, (internal Ø 22 mm)	24. 16.4220
05	4 - 6	Spring, belleville put in only enough springs till axial play is taken up	37. 02.0103

G

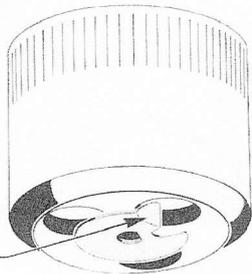


INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
G 1		<p data-bbox="435 309 560 338">Motor, Reel</p> <p data-bbox="435 398 1066 472">In case of a defective stator, rotor, or shaft, exchange motor. (See also F — Brake System).</p>	
	1	Motor, reel, assembled	1.021.200
01	1	Clip, spring	24.99.0111
02	1	Ring, retaining, external (ϕ 8 mm)	24.16.5080
03	2	Bearing, ball EL 8 608	41.99.0105
04	2	Ring, retaining, (internal ϕ 22 mm)	24.16.4220
05	2	Spring, belleville	37.02.0206

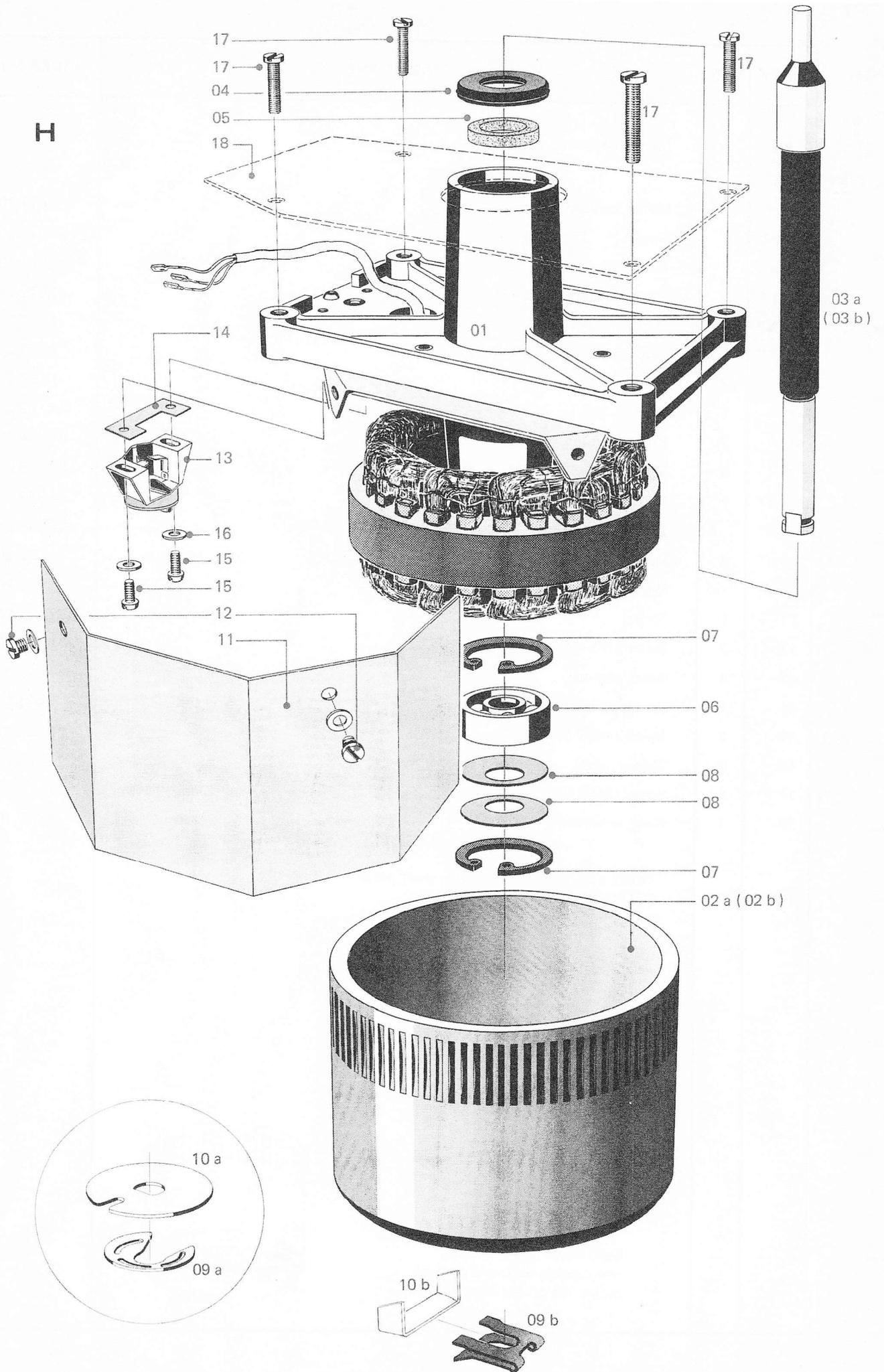
G1

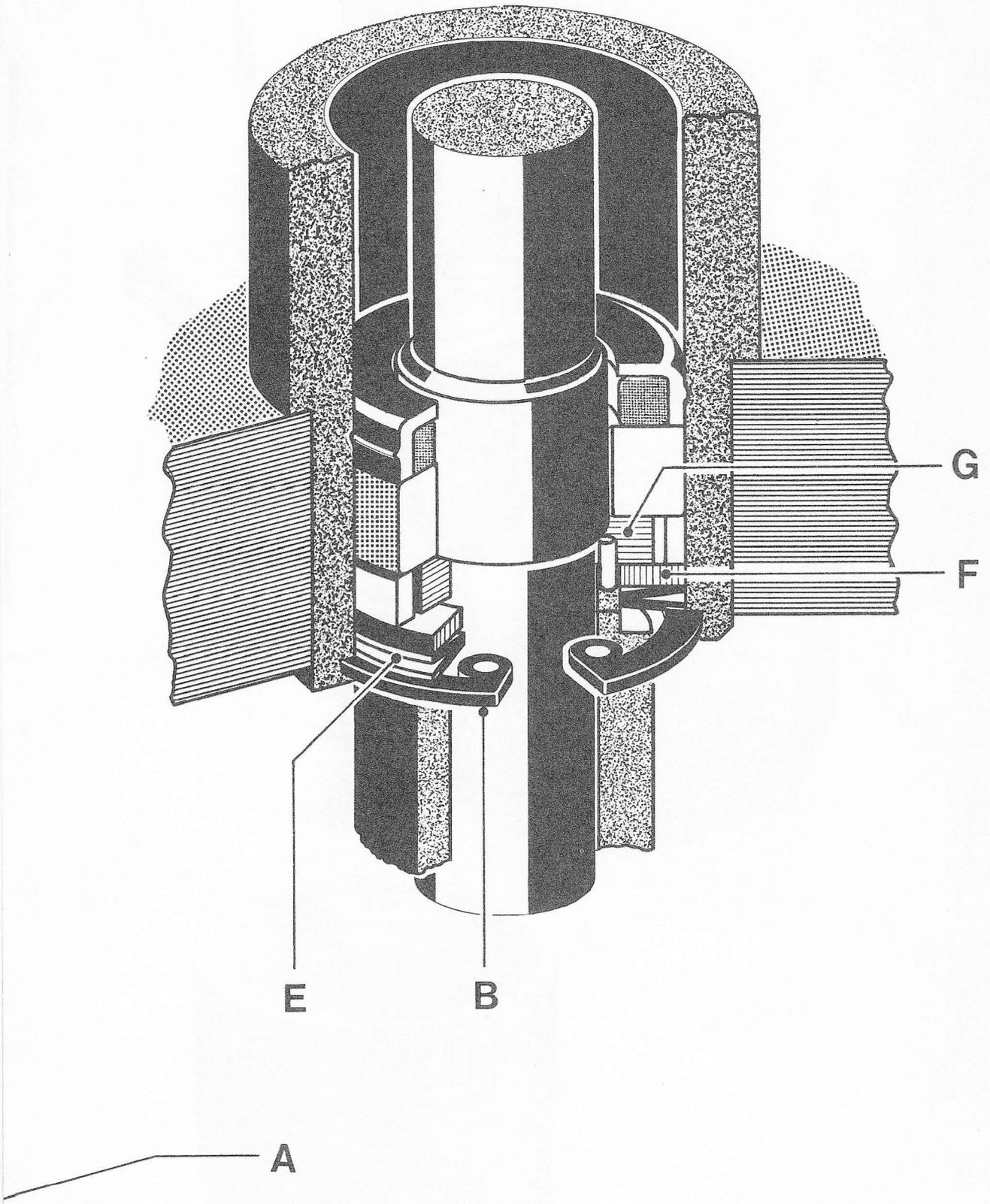


On reel motors of the type 1.021.200 the shaft lock must not be removed.

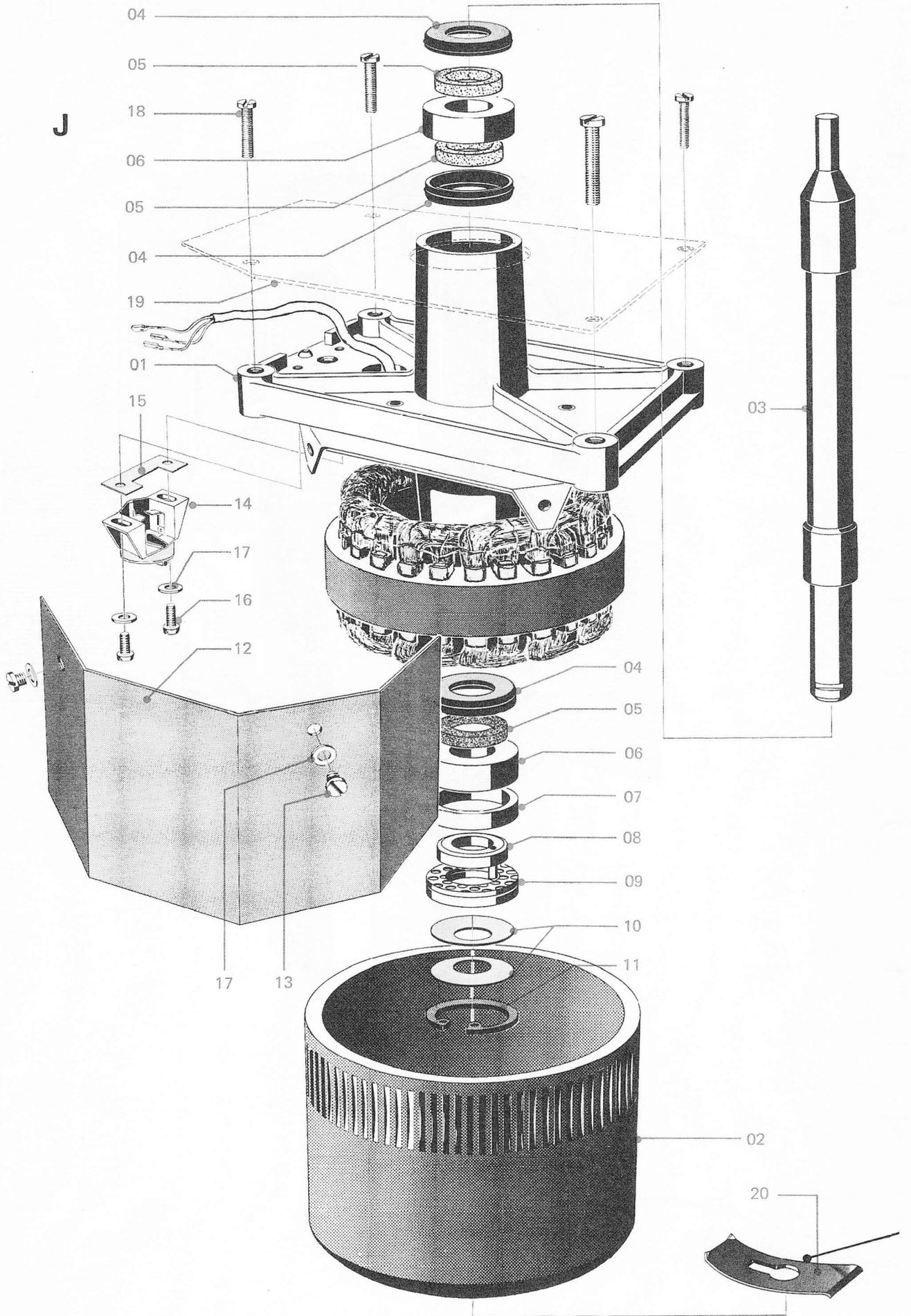
INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
H		Motor, Capstan	
01	1	Motor, capstan, assembled	1.077.200
02 a *	1	Rotor	1.077.200 - 06
02 b *		Rotor	1.021.103
03 a *	1	Shaft, capstan	1.077.200 - 09
03 b *		Shaft, capstan	1.077.200 - 01
04	2	Cap, plastic	1.077.220 - 02
05	2	Ring, felt	1.077.220 - 01
06	1	Bearing, ball	41. 99.0101
07	2	Ring, retaining, internal	24. 16.4220
08	2	Spring, belleville	37. 02.0106
09 a *	1	Clip, shaft	24. 99.0112
09 b *		Clip, shaft	22. 16.6104
10 a *	1	Device, no-turn	1.077.200 - 08
10 b *		Device, no-turn	1.077.200 - 05
11	1	Shield	1.077.200 - 03
12	2	Screw (M3 x 4)	21. 01.0352
13	1	Head, pick-up	1.077.240
14	1	Washer, antivibration	1.077.200 - 04
15	2	Screw (M3 x 6)	21. 99.0117
16	2	Washer, plain	23. 01.1032
17	4	Screw (M4 x 30)	21. 01.0464
18	1	Plate, screening	1.077.100 - 22
		* Suffix a or b denotes matching shaft, rotor and no-turn device	
		<p>Bend down lip when using new capstan shaft and no-turn device 10a on old rotors.</p> 	

H





J



INDEX	QTY	PART NAME	ORDER NUMBER
J		Capstan motor with sleeve bearings	
		Modification effective from serial No. S 60483 and G 78003	
01	1	Motor, capstan, assembled	1.021.101
02	1	Rotor	1.021.161
03	1	Shaft, capstan	1.021.160.12
04	3	Cap, plastic	1.077.220-02
05	3	Ring, felt	1.077.220-01
06	2	Bearing, sleeve must not be removed	
07	1	Ring, spacer	1.021.160-08
08	1	Bearing, thrust	1.021.162
09	1	Washer, low-friction	1.021.160-09
10	2	Spring, belleville	37.02.0106
11	1	Ring, retaining, internal	24.16.4220
12	1	Shield	1.077.200-03
13	2	Screw (M3 x 4)	21.01.0352
14	1	Head, pick-up	1.077.240
15	1	Washer, antivibration	1.077.200-04
16	2	Screw (M3 x 6)	21.99.0117
17	4	Washer, plain	23.01.1032
18	4	Screw (M4 x 30)	21.01.0464
19	1	Plate, screening	1.077.100-22
20	1	Clip, shaft	1.021.160-10
		7,5/15 ips Recorder:	
		Motor, capstan, assembled, 7,5/15 ips	1.021.165
		shaft, capstan 7,5/15 ips	1.021.165.05

12.1. REVOX A77- DOLBY

12.1.1. Allgemeines

Das DOLBY B-System (B-Type noise reduction System) ist für Heimtonbandgeräte aus dem professionellen DOLBY A-System entwickelt worden. Es handelt sich dabei um ein vereinfachtes Verfahren zur Reduzierung des Tonbandrauschens. Bei diesem Verfahren werden Tonfrequenzsignale mit kleinem Pegel im höheren Frequenzbereich vor der Aufnahme bis max. 10 dB angehoben, um dann bei der Wiedergabe um den selben Betrag wieder abgesenkt zu werden.

Es wäre also möglich, eine umschaltbare DOLBY-Aufnahme-Wiedergabe-Elektronik zu verwenden. Um die Vor-Hinterbandkontrolle und das Spurüberspielen von DOLBY-Aufnahmen zu ermöglichen, wurde beim DOLBY-REVOX pro Kanal je ein Kompressor- und ein Expander-Baustein vorgesehen.

Aus Platzgründen musste auf die steckbaren Endverstärker verzichtet werden.

Um die volle Verbesserung des Geräuschabstandes durch das DOLBY B-System ausnützen zu können, ist es nötig, dass niederfrequente Störgeräusche (Brummspannungen) mit wesentlich kleinerem Anteil als das Bandrauschen auftreten, da das DOLBY B-System nur Frequenzen über 200 Hz wesentlich beeinflusst. Damit auf dem Übertragungsweg, d.h. bei der Aufnahme und Wiedergabe mit dem DOLBY-System keine zusätzlichen Amplitudenverzerrungen entstehen, ist ein möglichst geradliniger Frequenzgang des Tonbandgerätes absolut notwendig.

12.1.2. Funktionsbeschreibung

Aufnahme-Elektronik (Kompressor) 1.077.853

Die Aufnahme-Elektronik enthält auf einer steckbaren, gedruckten Leiterplatte nebst den eigentlichen Kompressoren, Verstärkern und Filterstufen für jeden Kanal, einen für beide Kanäle gemeinsamen Eichoszillator. Dieser ist über je 1 M Ohm an die Eingänge der beiden Kanäle gelegt. In Stellung "Calibration" wird der Speisestromkreis für diesen Oszillator geschlossen. Die Frequenz des Oszillators beträgt ca. 800 Hz. Der Pegel derselben ist mit dem Potentiometer P 103 r voreingestellt.

Das am Eingang 5(11) auftretende Signal wird in den Verstärkerstufen Q 1 und Q 2 von 9 mV auf 200 mV verstärkt.

Es durchläuft anschliessend das 2-Kreisfilter L1, L2, C3, C7, welches Reste des Multiplexsignals bei der Aufnahme von Stereosendungen unterdrückt. Zusätzlich werden andere störende Frequenzen oberhalb 20 kHz (z.B. Reste der Löschfrequenz) durch ein aktives Tiefpassfilter (Q 4) ausreichend gedämpft, so dass die Regeleinrichtung dadurch nicht beeinflusst werden kann. Soll das Multiplexfilter, das eine Übergangsfrequenz von 14,5 kHz hat, nicht benützt werden, dann kann es durch ein für beide Kanäle gemeinsames Relais abgeschaltet werden.

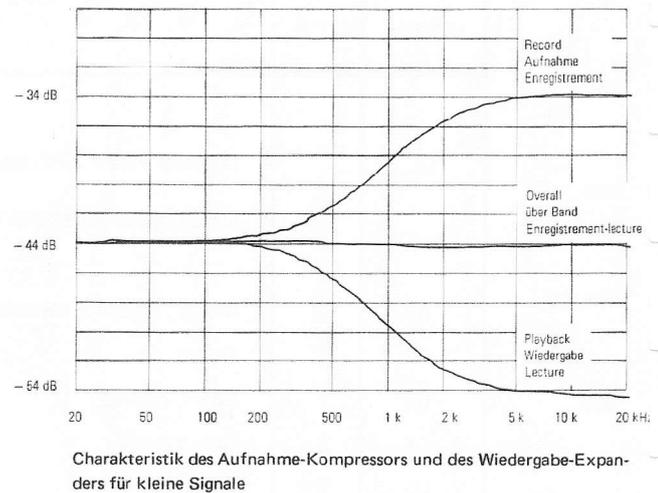


Bild 12.1. — 1.

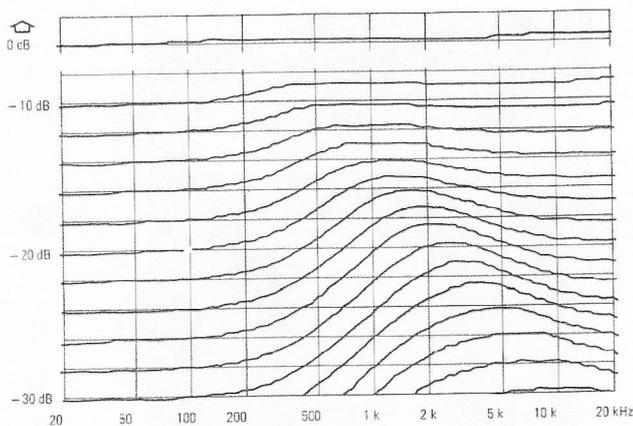
Das Signal am Ausgang des Tiefpassfilters (Q 4) wird in einen Haupt- und einen Nebenzweig aufgeteilt.

Das Hauptsignal wird über R 42 und den Emitterfolger Q 9 direkt an den Ausgang 1 (13) geführt.

Das Nebensignal passiert ein pegelabhängiges Hochpassfilter (C11, R 19, R 18, C 12 sowie die Source-Drain-Strecke des FET Q 5). Bei kleinen Signalen ist der FET gesperrt (hoher Rds) und somit ist nur das erste Glied (C 11, R 19) wirksam. Das vom Filter kommende Signal wird in Q 6, Q 7 verstärkt und über R 41 dem Hauptsignal an Q 9 beigemischt.

Die Verstärkung des Nebenzweiges ist so eingestellt, dass das am Ausgang von Q 9 zusammengemischte erscheinende Signal bei kleinem Pegel eine Anhebung von 10 dB bei 5 kHz erfährt. Die Kurven in Bild 12.1.—1. zeigen den Frequenzgang bei kleinem Pegel. Bei nicht impulsförmigen Signalen bleiben die beiden Dioden D 2, D 3 gesperrt und das Signal wird in Q 8 unbeeinflusst weiterverstärkt und dann in einem nicht linearen Integrator gleichgerichtet und geglättet. Das resultierende Gleichspannungssignal wird auf das Gate des FET Q 5 zurückgeführt.

Wenn nun infolge eines höheren Signals die Gleichspannung am Gate grösser wird als die mit dem Potentiometer P 101r eingestellte Vorspannung der Source, so wird der FET leitend, d.h. seine Drain-Source-Strecke wird niederohmiger. Das bewirkt ein Ansteigen der Übergangsfrequenz des 2. Hochpassgliedes, welches aus C 12 und der Drain-Source-Strecke besteht.



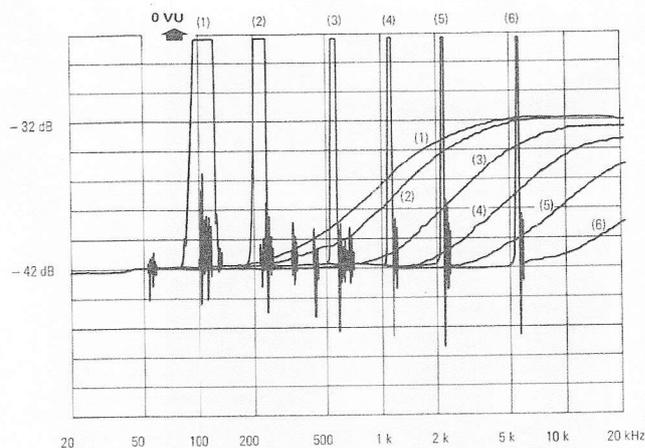
Charakteristik des Aufnahme-Kompressors

Bild 12.1. – 2.

Mit zunehmendem Eingangssignal wird nun der Anteil des zum Hauptsignal zugemischten Nebensignals kleiner, was einen Frequenzgangverlauf nach den in Bild 12.1.–2. dargestellten Kurven bewirkt.

Bei 0 VU ist der Anteil des Nebensignals so klein, dass das Hauptsignal praktisch unverändert, d.h. mit geradlinigem Frequenzverlauf am Ausgang erscheint. Die variable Filter-Wirkung ist in Bild 12.1.–3. dargestellt. Gezeigt ist der Amplitudenverlauf von Probetönen mit kleinem, unter der Ansprechschwelle des Kompressors liegenden Pegel (-42VU), bei gleichzeitiger Einspeisung eines 0 VU = 0 dB-Signals verschieden hoher Frequenz, welches den Kompressor ganz oder teilweise zum Einsatz bringt. Verglichen mit einem Filter fester Übergangsfrequenz, ergibt sich eindeutig eine bedeutend wirksamere Geräuschverminderung bei höheren Frequenzen, trotz gleichzeitigem Vorhandensein tieffrequenter Signale. Der Regelkreis enthält einen zweistufigen nichtlinearen Integrator, um die Entstehung von Modulationsprodukten bei impulsförmigen Signalen zu verhindern.

Bei kleinen Änderungen des Signalpegels ist die Diode D 5 nicht leitend, d.h. die Zeitkonstante des Netzwerkes R 39, C 24 bewirkt einen hohen Glättungsgrad. Bei einem schnellen Pegelanstieg wird D 5 jedoch leitend, wodurch die Verstärkung des Regelkreises rasch herabgesetzt wird. Mit zunehmend impulsförmigen Signalen wird die Ansprechzeit auf ungefähr 1.5 ms reduziert. Um während dieses Intervalls ein Überschwingen des Ausgangs zu verhindern, enthält der Nebenzweig 2 Begrenzerdioden (D 2, D 3), welche nur bei extrem impulsförmigen Signalzuständen ansprechen, bis der Nebenzweig wieder auf seinen ursprünglichen Arbeitspunkt zurückkehrt. In der Folge besteht das Ausgangssignal während einer kurzen Zeitspanne aus einem grossen Teil des reinen Direktsignals und einem kleinen Anteil des begrenzten Signals, welches aus dem Nebenzweig zugemischt wird.



Charakteristiken des Aufnahme-Kompressors für kleine Signale bei gleichzeitiger Vollaussteuerung durch entsprechende Testfrequenzen

Bild 12.1. – 3.

Um Störungen durch die Löschfrequenz zu vermeiden, ist die Verstärkung der Stufe Q 8 vor der Gleichrichtung durch einen Sperrkreis im Emitter (L 3, C 22) für diese Frequenz stark herabgesetzt. Die Kondensatoren C 19 und C 20 unterstützen diese Wirkung.

Wiedergabe-Elektronik (Expander) 1.077.852

Für die Wiedergabe wird im Prinzip dieselbe Schaltung wie für die Aufnahme verwendet. Anstelle des in der Aufnahme-Elektronik positiv zugemischten Nebenzweiges wird dieser negativ in den Hauptzweig rückgekoppelt (Q 3), was eine spiegelbildliche Charakteristik des Expanders bewirkt.

Die Expander für die beiden Kanäle sind ebenfalls auf einer steckbaren Schaltung untergebracht. Zusätzlich enthält diese Platte zwei VU-Meter-Verstärker (Q 9) zur Anpassung der 100 mV Pegel an die VU-Meter. Die Verstärkung ist mit P 103p einstellbar.

Das Signal am Eingang 9 (13) wird in der Stufe Q 1 von 40 mV auf den Dolby-Pegel von 100 mV verstärkt. Das Ausgangssignal wird dann mit dem Spannungsteiler R 14, R 15 an den A 77 Leitungspegel von 9 mV angepasst und dem Ausgang 11 (14) zugeführt.

Um den Betrieb auch ohne DOLBY-Elektronik zu ermöglichen, wird das Signal des Nebenzweiges im Wiedergabeteil durch Q 4 und im Aufnahmeteil durch Q 3 an Masse gelegt. Die Umschaltung erfolgt für Aufnahme und Wiedergabe gemeinsam durch den Schalter 50 "DOLBY IN-OUT" auf der Frontplatte.

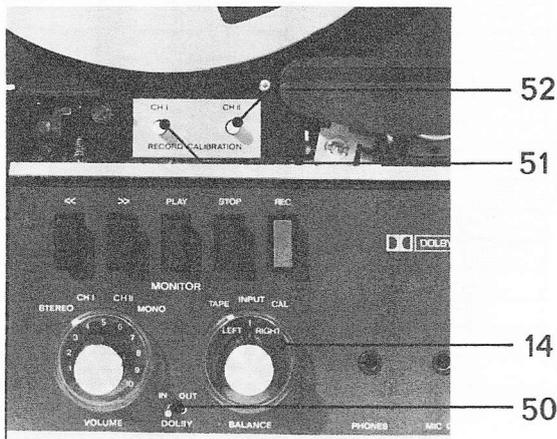


Bild 12.1.-4.

12.1.3. Einsatz der Schaltung im Tonbandgerät

Zur Erreichung einer guten Anpassung, müssen der Aufnahme- und der Wiedergabeteil mit gleichen Pegeln arbeiten, d.h. das Tonbandgerät muss zwischen Aufnahme- und Wiedergabe-Elektronik einen linearen Frequenzgang und ausserdem die Verstärkung 1 haben. Um die Austauschbarkeit von Aufnahmen nach dem DOLBY-System zu ermöglichen, müssen alle Punkte der Kompressor-Expander-Kennlinien in einer festen Beziehung zu einem absoluten Bezugspegel stehen. Der Bandfluss ist daher genormt und beträgt für den DOLBY 0 Pegel = 0 VU = 185 nWb/m. Eine Änderung der Verstärkung zwischen Aufnahme-Elektronik und Band kommt also einer Verschiebung der Kompressor-Expander-Kennlinien gleich. Um Unterschiede in der Empfindlichkeit verschiedener Bänder auszugleichen, ist zwischen dem Aufnahmekompressor und dem Aufnahmeverstärker ein Pegelregler eingeschaltet, der von aussen bedient werden kann (RECORD CALIBRATION 51/52).

Aufnahme-Kalibrierung (RECORD CALIBRATION)

1. Band einlegen, Bandgerät einschalten.
2. Aufnahmeregler 15/17 auf Null stellen.
3. Vor-Hinterbandkontrollschalter 14 auf Position CAL stellen.
4. Band auf Aufnahme starten (beide Aufnahmevorwahltasten 32 / 35 gedrückt).
5. Kalibrierregler 51 / 52 justieren, bis beide VU-Meter 0 VU anzeigen.
6. Vor-Hinterbandkontrollschalter 14 auf Position INPUT oder TAPE stellen.

VORSICHT.

Beim Umschalten "Vor-/Hinterband" während der Aufnahme nicht auf Position CAL schalten! Sonst wird der Testton des Kalibrieroszillators mitaufgezeichnet.

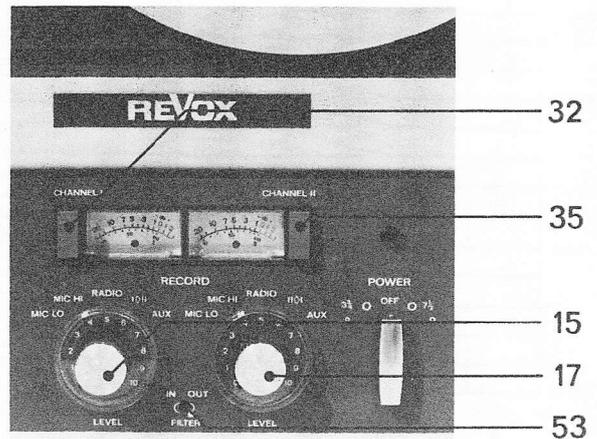


Bild 12.1.-5.

- 14 Vor-Hinterbandschalter
 - 15 Aufnahmeregler Kanal 1
 - 17 Aufnahmeregler Kanal 2
 - 32 Aufnahmevorwahltaste Kanal 1
 - 35 Aufnahmevorwahltaste Kanal 2
 - 50 DOLBY IN/OUT
Schalter zum Ein- und Ausschalten der DOLBY-Elektronik.
- RECORD-CALIBRATION
- 51 Aufnahme-Kalibrierung Kanal I
 - 52 Aufnahme-Kalibrierung Kanal II
 - 53 FILTER IN/OUT
Schalter zum Ein- und Ausschalten des Multiplex-Filters.

Indezzahlen

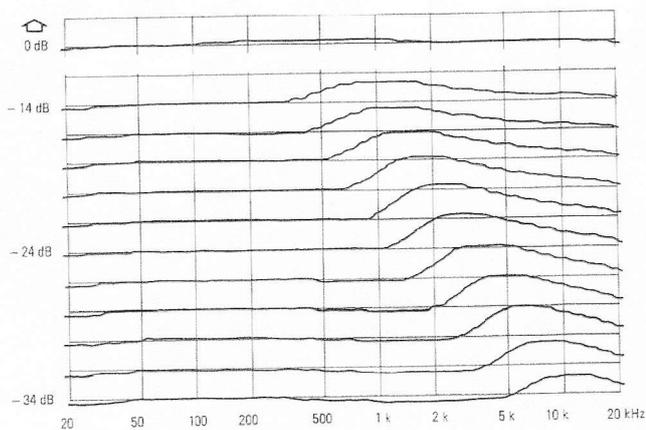
Die Indezzahlen 50 bis 53 bezeichnen die zusätzlichen Bedienungselemente der DOLBY-Ausführung. Alle anderen Indezzahlen beziehen sich auf die Bedienungsanleitung der Standard-Ausführung; es sind jedoch folgende Abweichungen zu beachten:

Standard-Ausführung

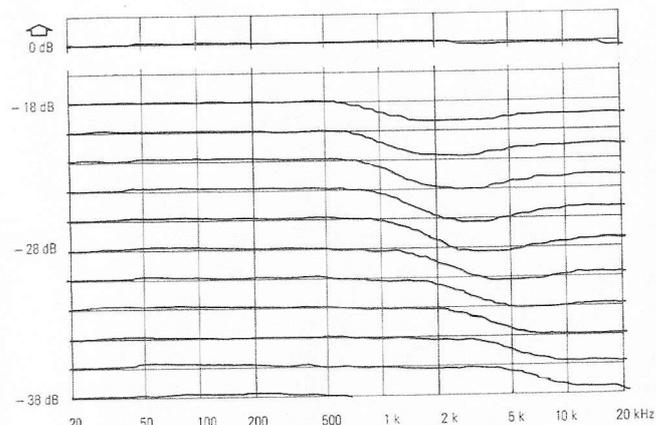
Taste SPEAKERS OFF
Taste REEL MOTORS OFF
Vor-Hinterbandkontrollschalter 14 :
Schaltstellung NAB
Schaltstellung IEC

DOLBY-Ausführung

nicht vorhanden
nicht vorhanden
entspricht TAPE
nicht vorhanden, durch CAL ersetzt (andere Funktion !)



Frequenzgang bei Fehlkalibrierung: 2 dB Anhebung zwischen Aufnahme-Kompressor und Wiedergabe-Expander



Frequenzgang bei Fehlkalibrierung: 2 dB Absenkung zwischen Aufnahme-Kompressor und Wiedergabe-Expander

Bild 12.1. – 6.

12.1.4. Anpassung und Fehlanpassung

Der Frequenzgang einer hintereinandergeschalteten Aufnahme- und Wiedergabe-Kompressor-Expander-Kette sollte innerhalb ± 1 dB liegen. Die typischen Werte liegen jedoch weitaus enger. Fehlanpassung kann auf verschiedene Arten entstehen. Meistens ist die Ursache ein Pegelunterschied zwischen der Aufnahme- und Wiedergabe-Elektronik, entweder über das ganze Tonfrequenzgebiet oder nur bei den hohen Frequenzen. Die Auswirkungen sind in den Bildern 12.1.–6. und 12.1.–7. dargestellt

Andere Möglichkeiten sind:

Unkorrekter Abgleich.

Addition von Toleranzen der Bauelemente (Hauptursache unterschiedliche FET Kennlinie).

Das empfindlichste Gebiet liegt bei ca. -25 VU. Ober- und unterhalb davon liegt der Frequenzgang in engen Toleranzen.

Basisprint 1.077.854

Dieser Print trägt die beiden steckbaren Kompressor- und Expander-Einheiten und beinhaltet deren Verbindungen untereinander. Ferner wird darauf von der $+21$ V Speisespannung die mit einer Zenerdiode auf $+7,2$ V gehaltene Spannung abgeleitet. Die $+27$ V Speisung (für das Relais auf dem Print der Aufnahme-Elektronik) wird durch ein RC-Glied entbrummt. Die Verbindungen zum Schalterprint, Eichpotentiometer-Print, Netzteilprint, VU-Meter-Print und den Schaltern "DOLBY IN-OUT", "FILTER IN-OUT" sowie "CALIBRATION" sind hier gesteckt oder gelötet.

Bild 12.1. – 7.

Eichpotentiometerprint 1.077.342

Dieser Print trägt die beiden Eichpotentiometer, womit der Aufnahmepegel beider Kanäle separat und von aussen an die unterschiedliche Empfindlichkeit verschiedener Bänder angepasst werden kann.

Schalterprint 1.077.426

Als Änderung gegenüber der Normalausführung A 77 enthält dieser Print die steckbaren Ein- und Ausgänge für die DOLBY-Elektronik. Der NAB-IEC Umschalter ist durch den Umschalter für die Vor- Hinterbandschaltung der VU-Meter ersetzt worden.

Die Entzerrung erfolgt in NAB-Norm und zwar in allen drei Stellungen des Vor-Hinterbandschalters (Tape, Input, Calibration).

Netztransformator 1.077.524

Als Änderung gegenüber der Normalausführung ist die Wicklung für die stabilisierte $+21$ V Speisespannung in der Drahtstärke von $0,9$ mm ϕ anstelle von $0,5$ mm ϕ ausgeführt. Die beiden 32 V-Wicklungen für die Endstufen sind weggelassen.

Aus-Schalter für Wickelmotor

An die Stelle dieses Schalters sind die beiden Eichpotentiometer platziert worden.

VU-Meter-Pegel

Die Eichung der VU-Meter erfolgt auf dem DOLBY Wiedergabeprint. Die Regler in den Aufnahmeverstärkern sind wirkungslos.

Messbänder NAB 19 cm/s für REVOX A77 Dolby 50/3180 μ s
(Aufnahme vom 30. Nov. 1971)

Die Bänder enthalten folgende Aufzeichnungen:

1 kHz	30 s	AMPEX Operating Level
1 kHz	8 s	- 10 dB
10 kHz	60 s	- 10 dB

Frequenzgangteil: alles - 20 dB, je 8 s

1k, 40, 63, 125, 250, 500, 1k, 2k, 4k, 6,3k,
8k, 10k, 12,5k, 14k, 16k, 18k,

1k - 10 dB

Als Frequenzgang-Referenz diente ein DIN Bezugsband 19 S
(70 μ s) Ausgabe 1970, Nr. 5608; als Pegel Referenz war ein
AMPEX-Band verwendet worden. (Nov. 71.)

Für den Frequenzgang wurden folgende Korrekturwerte
benutzt (70 μ s auf 50/3180 μ s).

40	Hz	+ 3,6 dB
60		+ 1,8
125		+ 0,1
250		- 0,4
500		- 0,2
1	k	0
2		+ 0,7
4		+ 1,7
6,3		+ 2,1
8		+ 2,3
10		+ 2,4
12		+ 2,5
15		+ 2,5

Das DIN Bezugsband
wurde benützt, weil
das AMPEX-Band
andere Frequenz-
aufzeichnungen hat
und zudem nur bis
15 k reicht.

REVOX A77 mit DOLBY-B-System, zusätzliche technische
Daten

gemessen mit Tonband REVOX 601, DOLBY-Elektronik
eingeschaltet.

2-Spur-Ausführung (für die 4-Spur-Ausführung gelten die
Angaben in Klammern)

Geräuschspannungsabstand, über Band gemessen, bewertet
nach CCIT:

bei 19 cm/s besser als 67 dB (65 dB)
bei 9.5 cm/s besser als 64 dB (62 dB)

bewertet nach ASA A:

bei 19 cm/s besser als 70 dB (67 dB)
bei 9.5 cm/s besser als 67 dB (65 dB)

Klirrfaktor, über Band gemessen,
Vollaussteuerung (500 Hz):

bei 19 cm/s besser als 1.0 % (1.5 %)
bei 9.5 cm/s besser als 1.5 % (2.0 %)

Aussteuerung 0 dB (100 %):

bei 19 cm/s besser als 0.5 % (0.5 %)
bei 9.5 cm/s besser als 0.5 % (1.0 %)

Alle weiteren Daten sind identisch mit den Daten der
Standard-Ausführung.

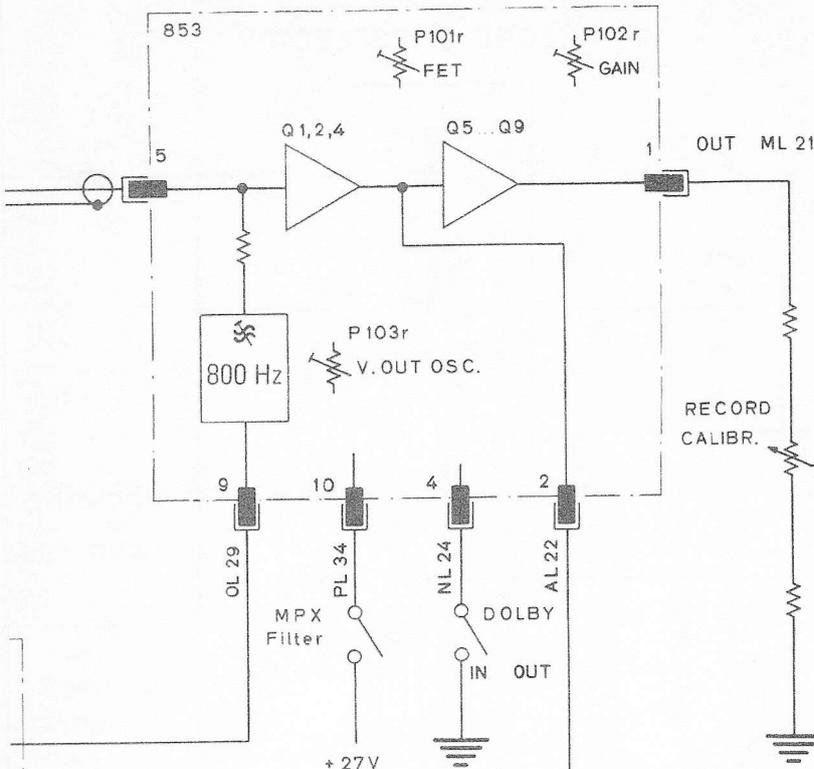
	Tape Speed ips	Frequency	Voltage	Testpoint	Where to adjust
	7.5		+ 21 V DC	Yellow wire ED 1	P 106
	3.75		40 m V AC	E1 – E2	mounting screws of tacho-head
	7.5	120 kHz	< 300 mV	see fig. 6.4.–63/64	L 501
	7.5	120 kHz	< 50 mV	Wiper P 801	L 801
	7.5 3.75	1601 Hz 800 Hz	10 V	Pin 2 on T 201	T 201 P 201
	7.5 7.5 7.5	120 kHz 120 kHz ± 5 kHz 120 kHz ± 5 kHz	2 Track 21 VAC	HB3–HB6 HB3–HB6 HB3–HB6	blue & orange wire Dummy load L 601
		5 kHz	~ 0.45 mV		P 101 r (CH I, CH II) P 102 r (CH I, CH II) Generator
		5 kHz 5 kHz	3 mV 2.6 mV	P1, P2 P3, P4	Generator Generator
		5 kHz	~ 7 mV (+8 dB)	P3, P4	
		5 kHz	8.2 mV (+10 dB)	P3, P4	P 102 r
		5 kHz	-2 dB	P3, P4	P 101 r
		5 kHz		P5, P6	P 101 p (CH I, CH II) P 102 p (CH I, CH II)
		5 kHz	7.6 mV	P7, P8	
		5 kHz	-10 dB = 2.4 mV	P7, P8	P 102 p
		5 kHz	+ 2 dB = 3 mV	P7, P8	P 101 r
or		1 kHz	~ 13 mV		
		1 kHz 1 kHz	100 mV 0 VU	P1, P2	P 103 p
e					
	7.5		185 nWb/m = 0 VU		P 801 print 077.720
		10 kHz	VU = 0 dB		
		10 kHz	-20 dB		
	7.5 3.75		4 dB 5 dB	OUTPUT CH I, CH II	

Hem	Operation	Alignment Procedure	Test Equipment
1.	Adjustment of regulated Voltage	Adjust exactly to nominal 21 volts	Multimeter
2.	Adjustment of Tacho Head (S.M. 6.2.1.)	Alter head position to obtain specified tacho voltage	Electronic Voltmeter
3.	Bias-Filter record (S.M. 6.4.3.)	Adjust for minimum voltage	Electronic Voltmeter
4.	Bias-Filter, replay (S.M. 6.4.4.)	Adjust for minimum voltage	Electronic Voltmeter
5.	Motor Speed (S.M. 6.2.2.)	Adjust tacho frequency (measure over at least 10 sec.)	Digital Counter
6.	Oscillator and Bias adjust	As per Service Manual 6.4. Adjust dummy load	Electr. Voltmeter Digital Counter Digital Counter
7.	DOLBY record adjustments DOLBY "OUT" DOLBY "IN"	Turn FET-bias off, set gain control to minimum amplification DOLBY switch 50 in position "OUT" Connect Audio Generator to "AUX" inputs, Adjust level on Generator Adjust level on Generator DOLBY switch in pos. "IN", measure voltage rise on DOLBY output Level adjustment Level reduction by 2 dB	T19 T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM
8.	DOLBY replay adjustments DOLBY "OUT" DOLBY "IN"	Turn FET bias off, Set gain control to min. amplification. DOLBY switch 50 in pos. "OUT" Connect Audio Generator to DOLBY inputs (with test clips). Adjust level on generator DOLBY switch 50 in pos. "IN" Adjust level reduction on DOLBY outputs Level increase by 2 dB	T 19 T 19 VTVM T 19 VTVM T 19 VTVM
9.	VU-Meter calibration	Connect Audio Generator to "AUX" inputs, Adjust generator output level Calibrate VU-meters	T 19 or generat
10.	Balance Adjustment		
11.	Playback head azimuth adjustment	As per Service Manual sections 6.3.1. and 6.3.2.	DOLBY referenc tape
12.	Playback level off test tape	Playback level calibration	VU-Meter
13.	Frequency response check	As per Service Manual 6.3.4. and additional instructions.	
14.	Record head azimuth adjustment	"REC. CAL" pot-meters 51/52 fully ccw. T19 generator level (~13 mV) adjusted for 0 VU indication. Reduce generator level -20 dB Adjust azimuth as per S.M. 6.5.3.	
15.	RF Bias Adjustment	As per Service Manual 6.5.2. △ U for Scotch 207	T19

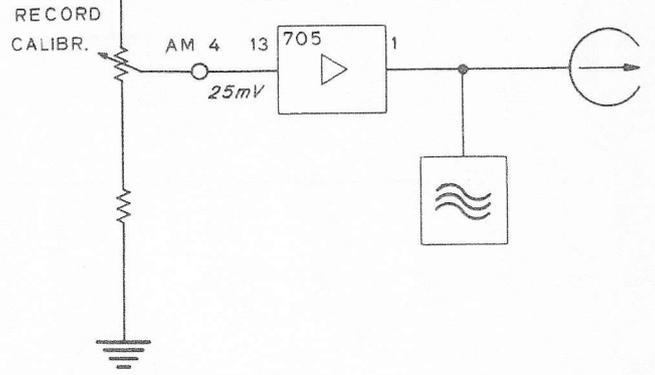
		1 kHz	- 1 dB +10 dB 0 dB -10 dB 0 dB 0 dB		"REC.LEVEL" Potmeter 15 / 17 "REC.CAL" potmeter 51 / 52 P 103 r
	7.5 3.75	30-20000 Hz 50-15000 Hz 30-16000 Hz 50-10000 Hz 10 kHz 18 kHz	-20 dB + 2/-3 dB ± 1,5 dB + 2/-3 dB ± 1,5 dB < 0.5 dB - 25 dB	OUTPUT OUTPUT OUTPUT OUTPUT OUTPUT	
		1 kHz	560mV ± 1dB < 1 dB	Radio Output	
	7.5 3.75 7.5 3.75	1.5 kHz 1.5 kHz 1.5 kHz 1.5 kHz	+ 6 dB + 6 dB 0 VU 0 VU	1.5 % 2 % 0.5 % 1 %	
	3.75 7.5 3.75 7.5	unweighted weighted unweighted weighted unweighted weighted unweighted weighted	4-track -53 dB -62 dB -56 dB -65 dB -52 dB -53 dB -55 dB -56 dB	2-track -64 dB -67 dB	
	7.5 3.75	unweighted weighted unweighted weighted	> 58 dB > 68 dB > 58 dB > 64 dB > 75 dB		

16.	Record Level and calibration oscillator adjustments	Depress button -6 dB on T19, position "INPUT" T19 Adjust generator to read -1 dB on both VU-Meters "REC CAL" potmeters 51/52 fully ccw, increase generator level, Monitor selector 14 in position "TAPE" Switch to record and adjust "RECORD LEVEL" to read 0 dB on VU-Meter, Reduce Generator Level Raise record level "REC.LEVEL" Potmeter fully ccw, turn monitor selector 14 to position "CAL" and adjust calibration oscillator	T19 VU Meter Generator VU Meter Generator VU-Meter VU-Meter
17.	Checking the DOLBY Frequency Response	Reduce T19 generator level by 20 dB, Turn DOLBY switch 50 to position "IN" Frequency response tolerances Level difference Mono-Stereo Attenuation of MPX-filter	T19 T 19 VTVM
18.	Checking the Output Level	T19 generator at 1 kHz Adjust record level to 0 VU Measure output level (radio output) Level difference Mono-Stereo	T 19 T 19 VTVM
19.	Distortion Measurement	Measure 3rd harmonic Values independent of DOLBY switch position	T19 distortion analyzer
20.	Noise measurement off tape weighted/unweighted	DOLBY-switch 50 position "IN" DOLBY-switch 50 position "OUT" weighting characteristics as per CCIT (values as per ASA A, see additional technical data)	T19
21.	Amplifier noise (without tape) weighted/unweighted	Recorder in "PLAY" mode, all noise readings with reference to +6 VU, Tolerances: Monitor selector 14 in position "INPUT"	
22.	Crosstalk rejection MONO	As per S.M. 6.6.5., adjust trimpot P305, if values differ between DOLBY IN and DOLBY OUT.	
23.	Crosstalk rejection STEREO	As per S.M. 6.6.6.	
24.	Erase efficiency	As per S.M. 6.6.4.	
25.	Final check	MONO-STEREO switch, track to track transfer, input sensitivity, noise voltage, S/N ratio in pos. "MICRO" (> 45 dB) mechanical inspection	

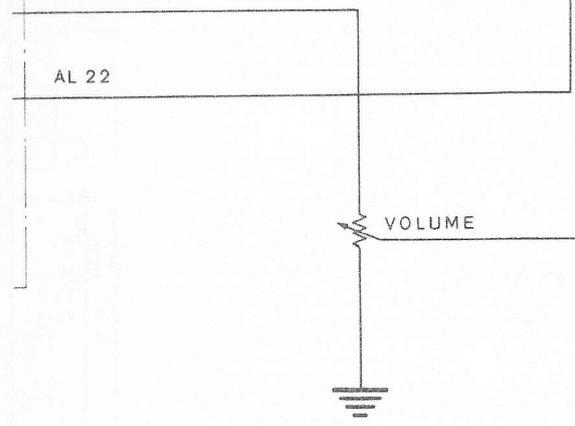
RECORD PROCESSOR



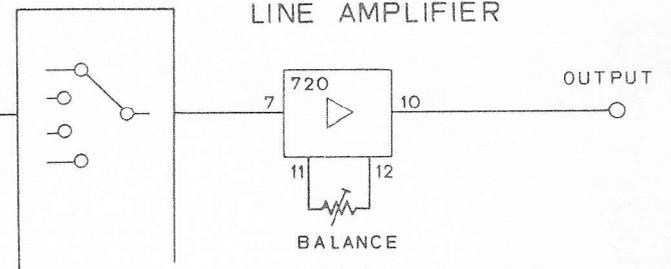
RECORD AMPLIFIER



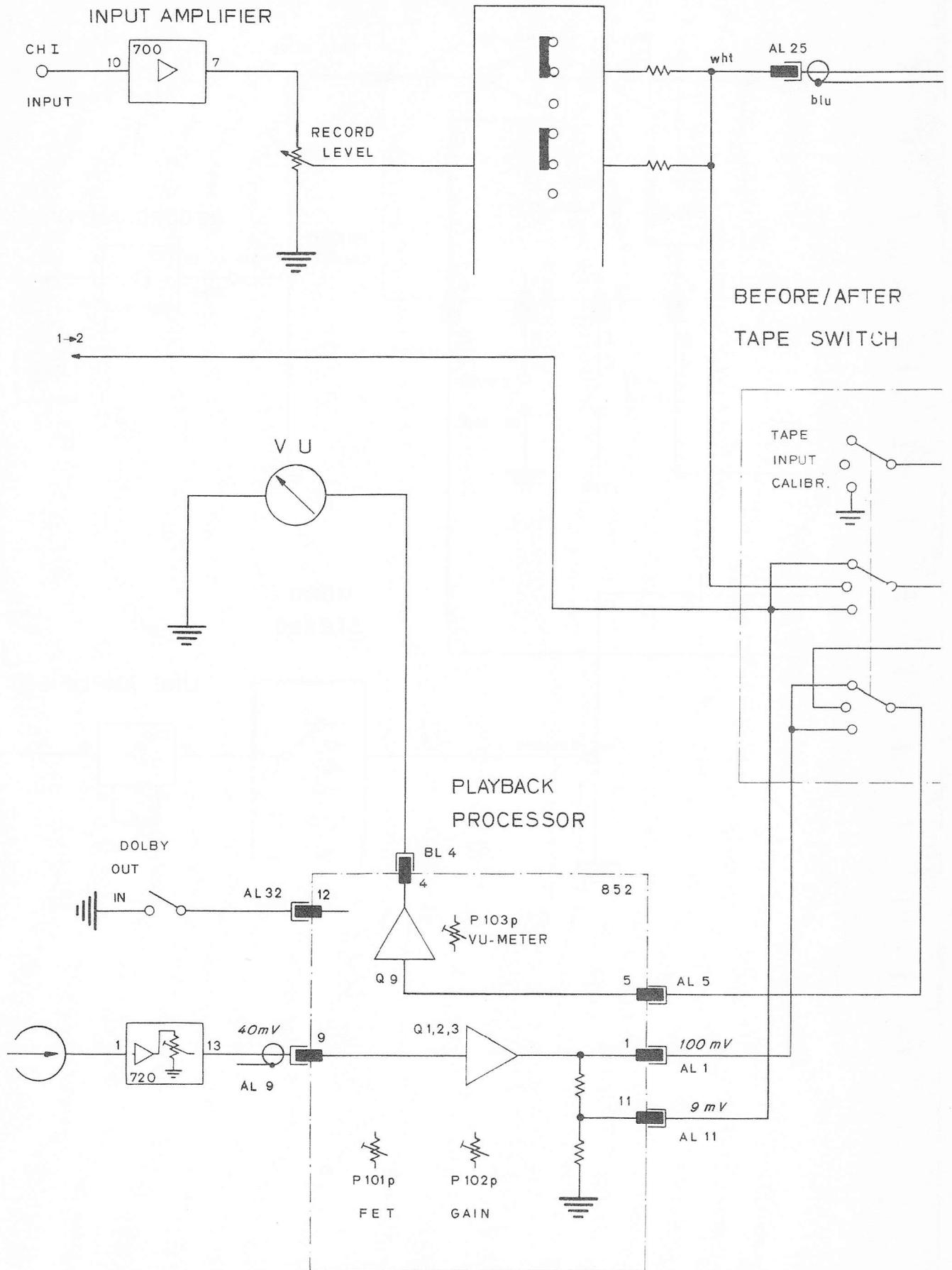
MONO STEREO

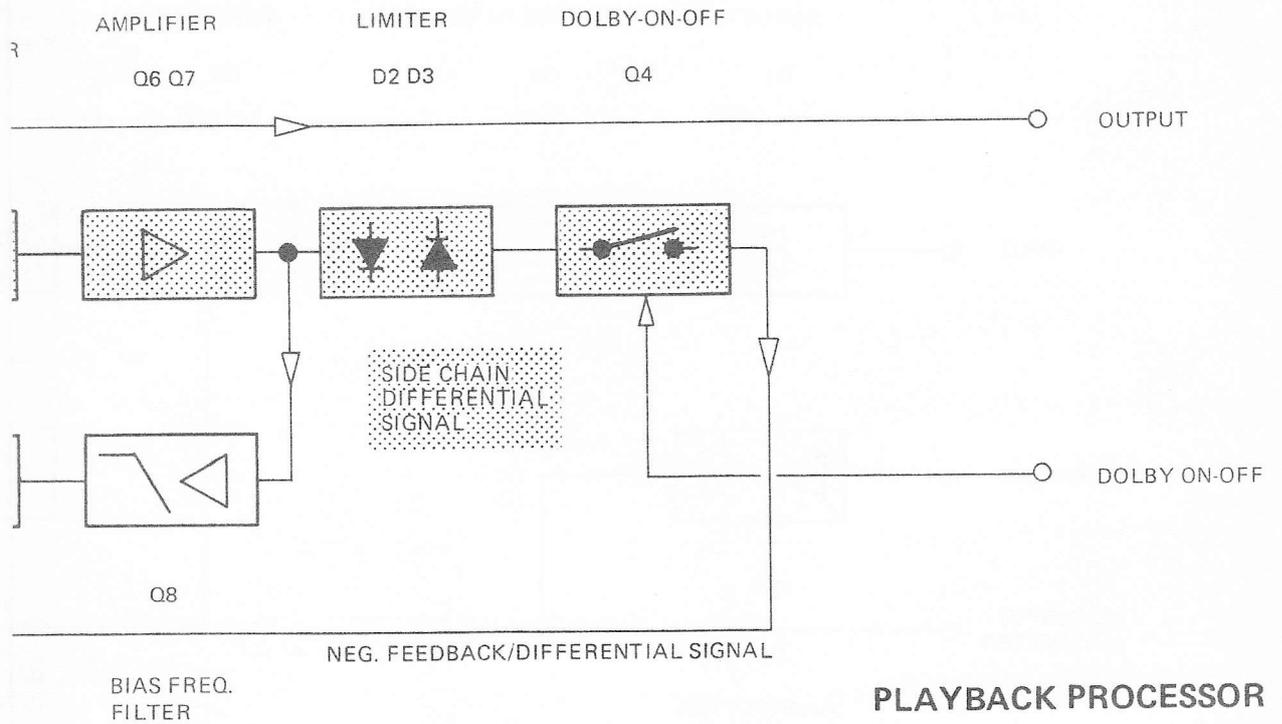
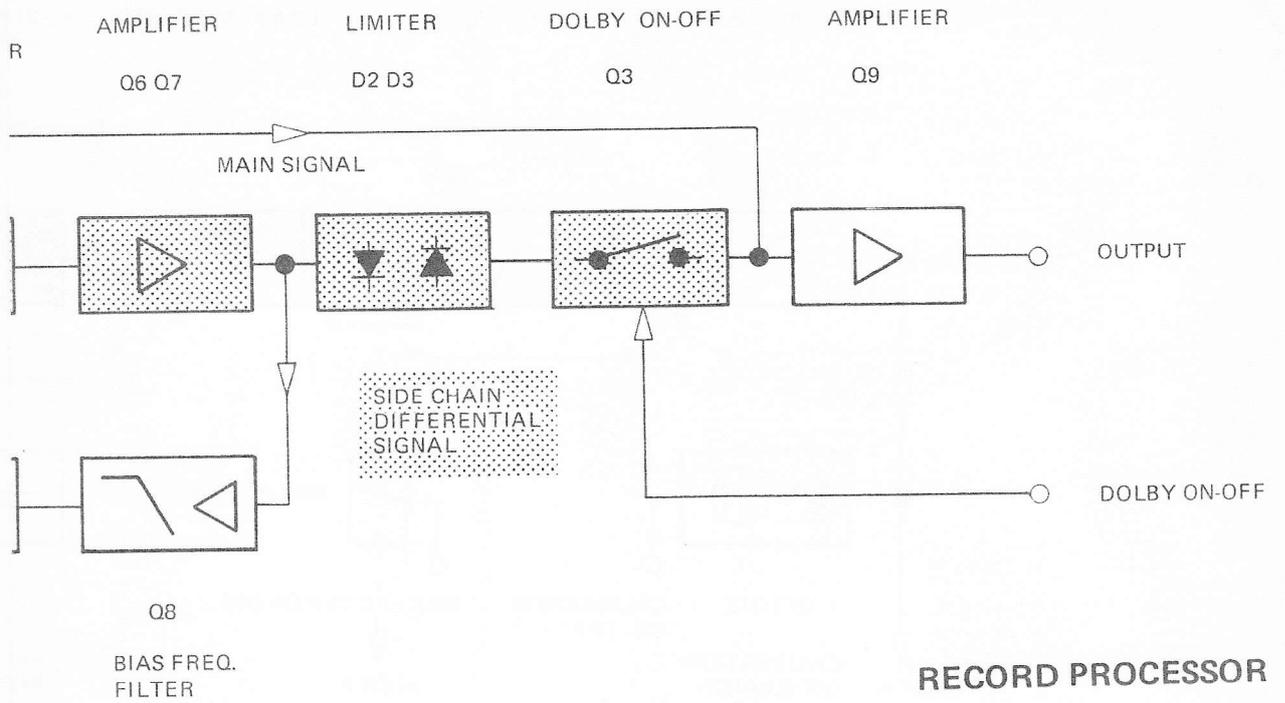


LINE AMPLIFIER

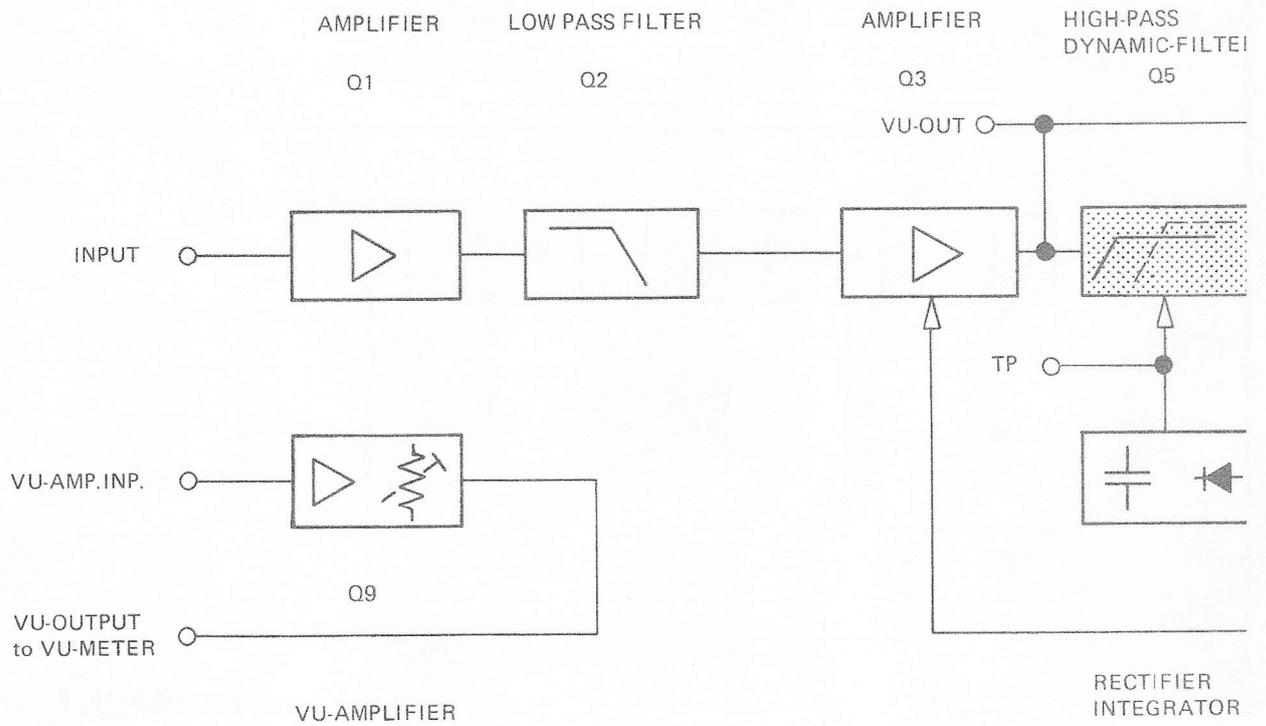
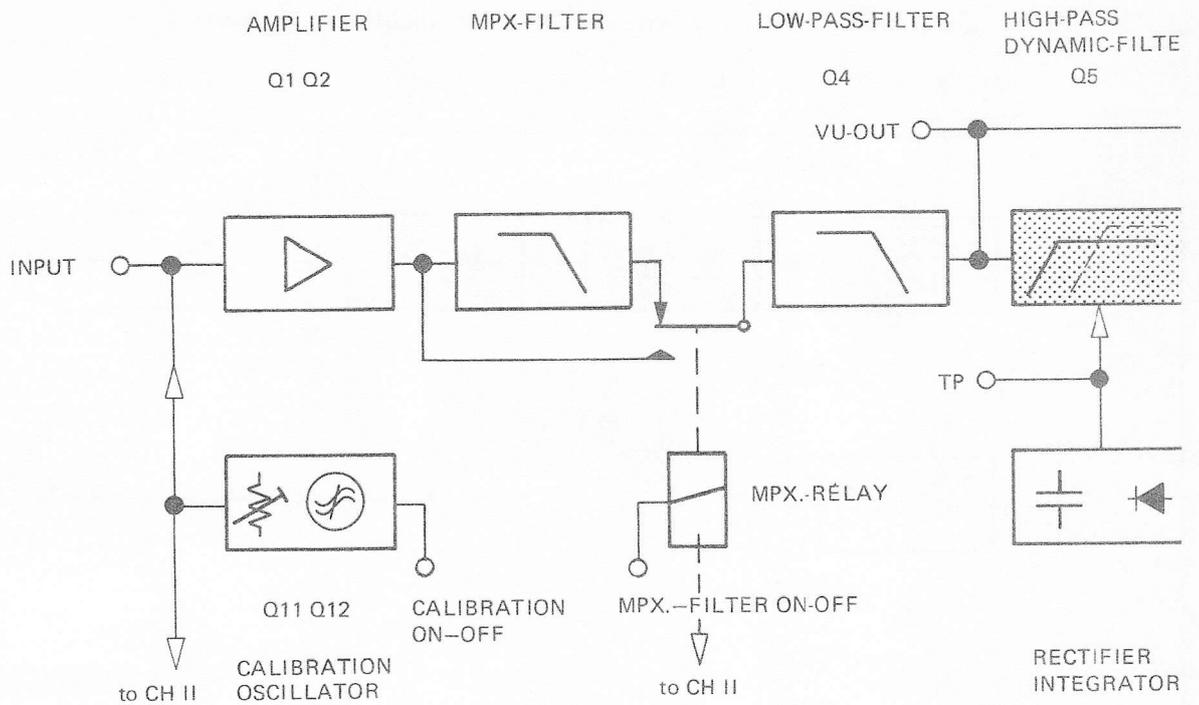


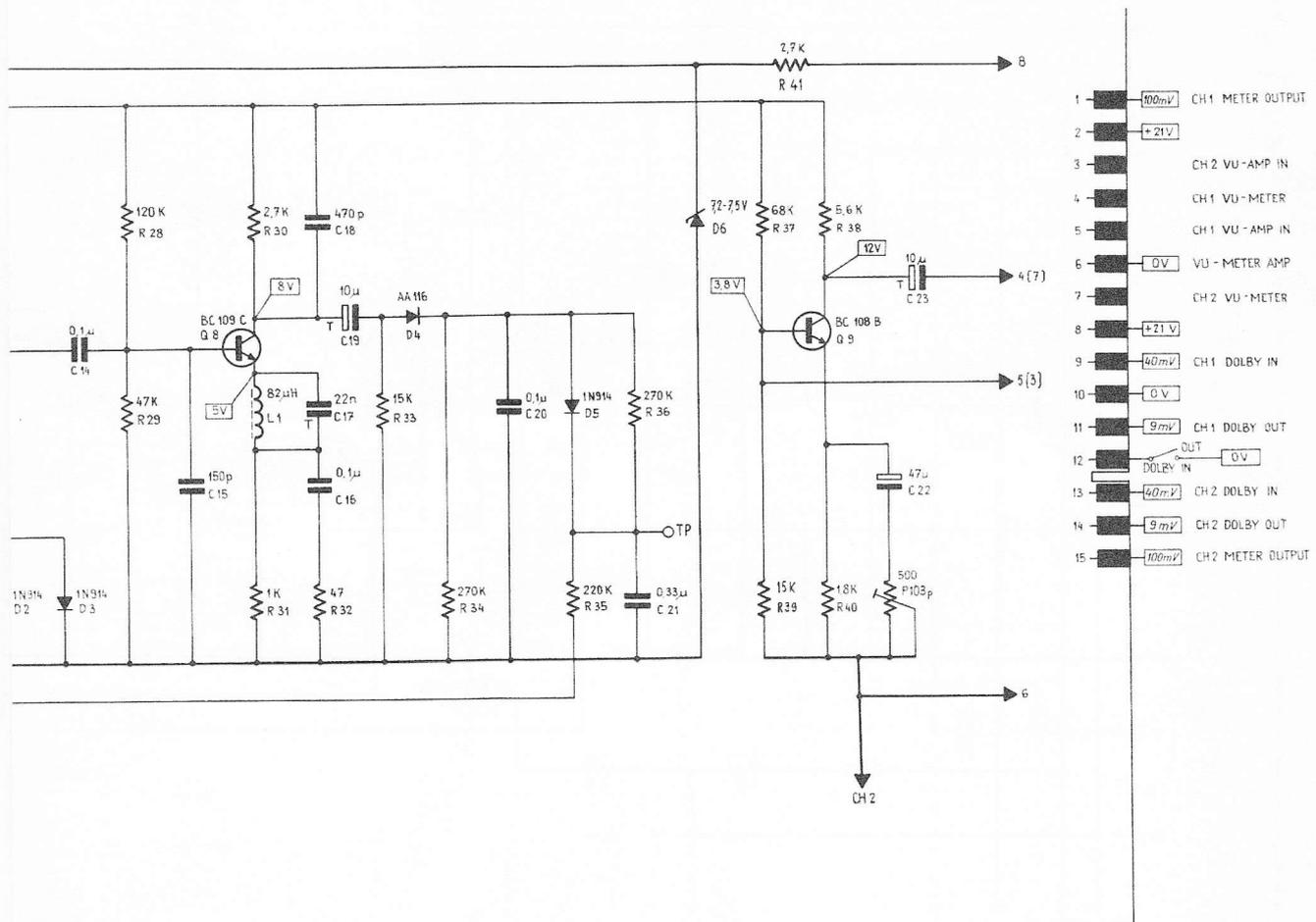
RECORD PRESELECTOR

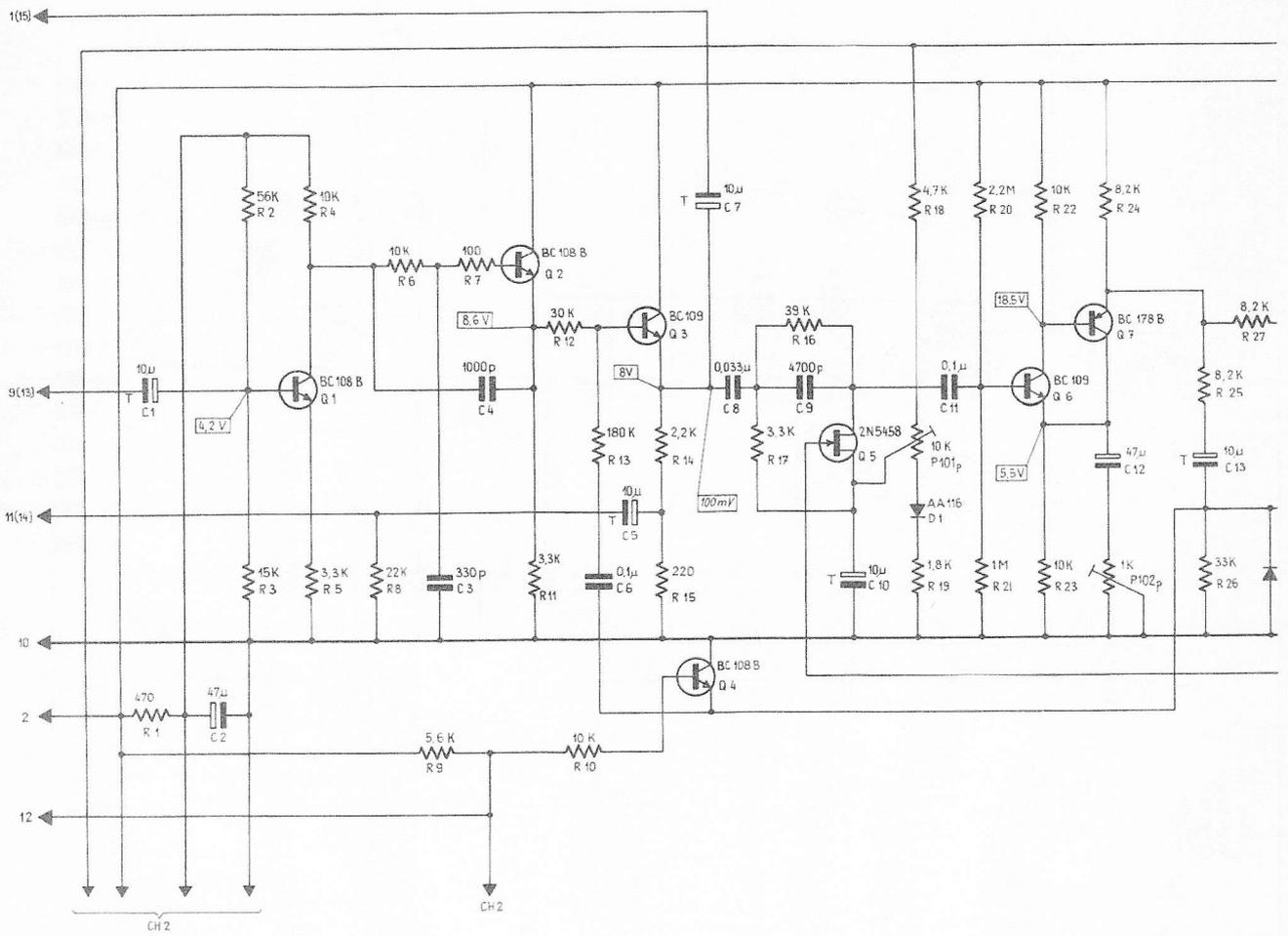


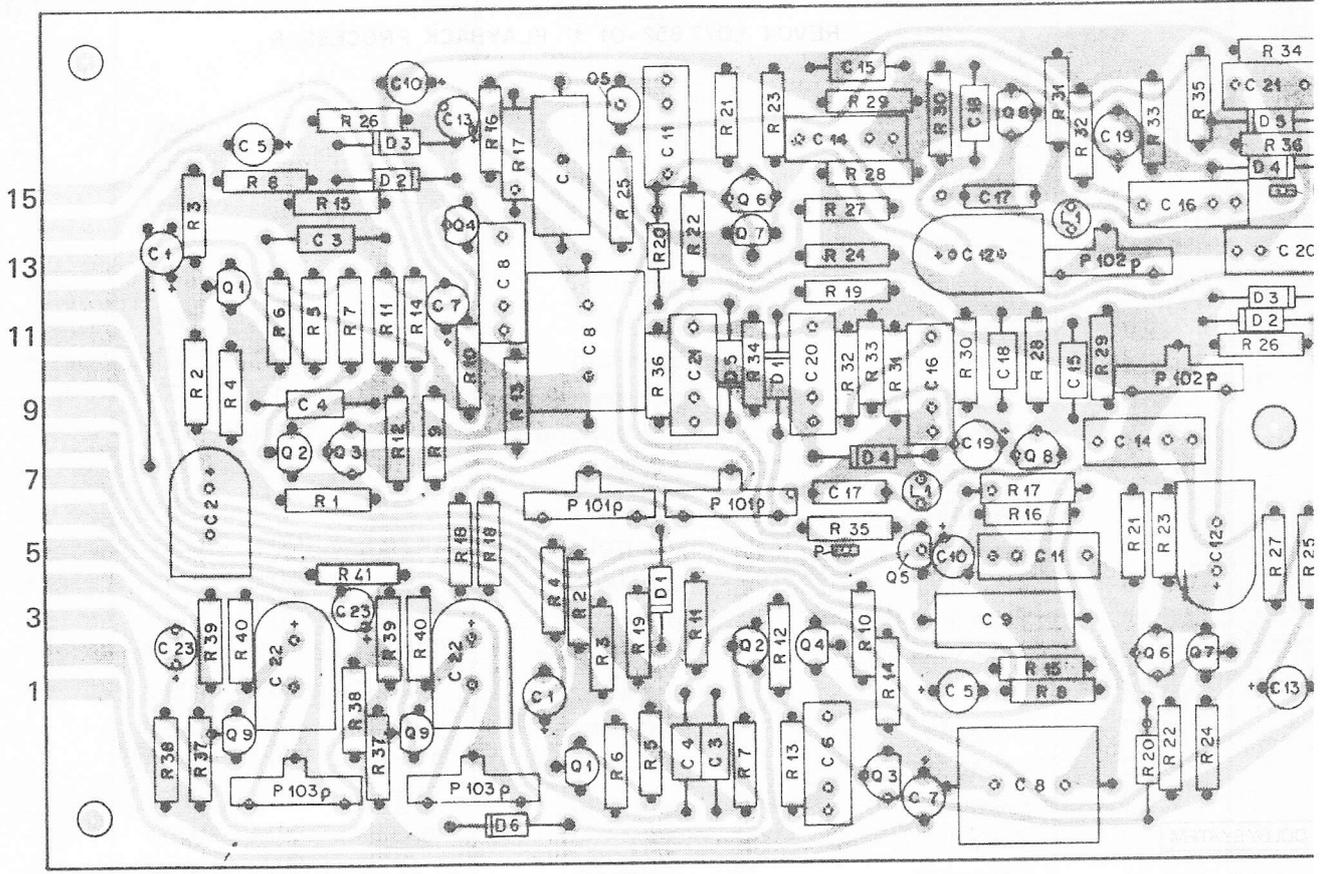


Block Diagram A77 DOLBY









Playback Processor 1.077.852

Unspecified carbon film resistors.
1/8 W - 5 %

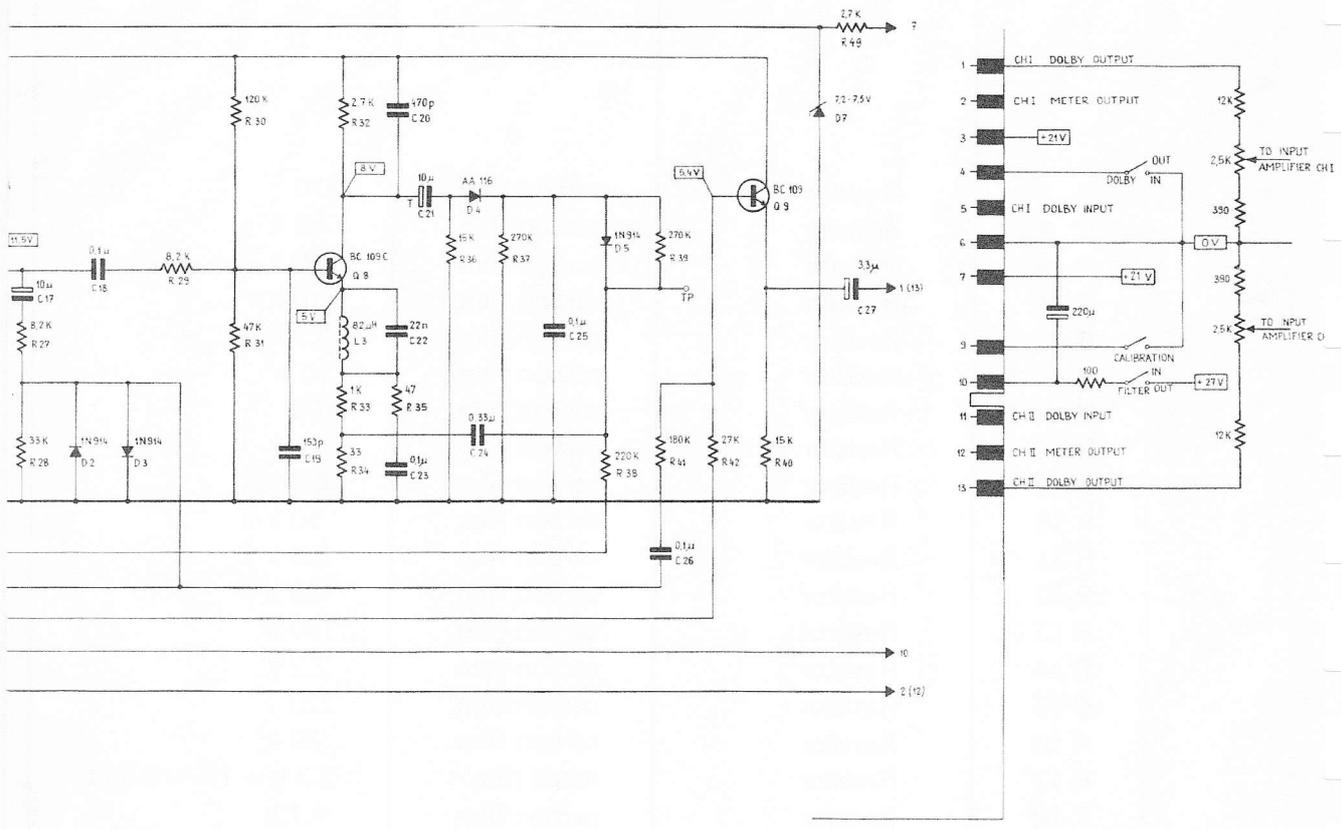
Commercial types

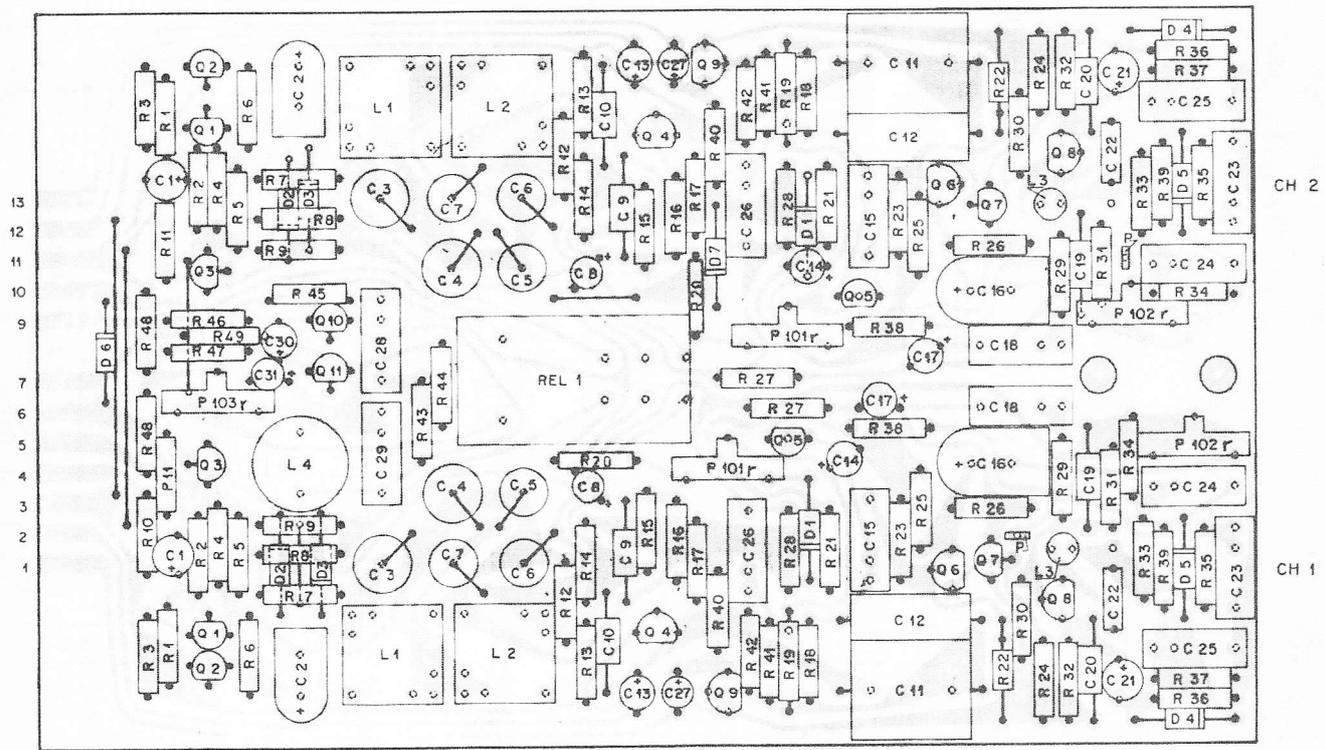
IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	Playback Processor 1.077.852	assembled		1.077.852
C 1	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 2	Capacitor	elektrolytic	47 μ F - 100% - 25V	* *
C 3	Capacitor	polystyrene	330 pF - 5% - 63V	* *
C 4	Capacitor	polystyrene	1 nF - 5% - 25V	* *
C 5	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 6	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 7	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 8	Capacitor	polystyrene	33 nF - 1% - 63V	* *
C 9	Capacitor	polystyrene	4.7 μ F - 1% - 63V	* *
C 10	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 11	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 12	Capacitor	electrolytic	47 μ F - 100% - 25V	* *
C 13	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 25V	* *
C 14	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 15	Capacitor	polystyrene	150 pF - 5% - 63V	* *
C 16	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 5% - 100V	* *
C 17	Capacitor	polyester	22 nF - 5% - 250V	* *
C 18	Capacitor	polystyrene	470 pF - 5% - 63V	* *
C 19	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 20	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 21	Capacitor	polyester	0.33 μ F - 20% - 63V	* *
C 22	Capacitor	elektrolytic	47 μ F - 10% - 25V	* *
C 23	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
D 1	Ge - Diode	AA 116		* *
D 2	Si - Diode	1N 914		* *
D 3	Si - Diode	1N 914		* *
D 4	Ge - Diode	AA 116		* *
D 5	Si - Diode	1N 914		* *
D 6	Z - Diode		7.5 V - 5% - 0.4 W	* *
P 1	Flat - Connector			54.02.0320
P 101	Trim - Potentiometer		10 k - 20% - 0.15 W	* *
P 102	Trim - Potentiometer		1 k - 20% - 0.15 W	* *
P 103	Trim - Potentiometer		500 - 20% - 0.15 W	* *
Q 1	Transistor	BC 108 B		* *
Q 2	Transistor	BC 108 B		* *
Q 3	Transistor	BC 109 C		* *
Q 4	Transistor	BC 108 B		* *
Q 5	Transistor	2N 5458		* *
Q 6	Transistor	BC 109 C		* *
Q 7	Transistor	BC 178 B		* *
Q 8	Transistor	BC 109 C		* *
Q 9	Transistor	BC 108 B		* *

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W - 5 %

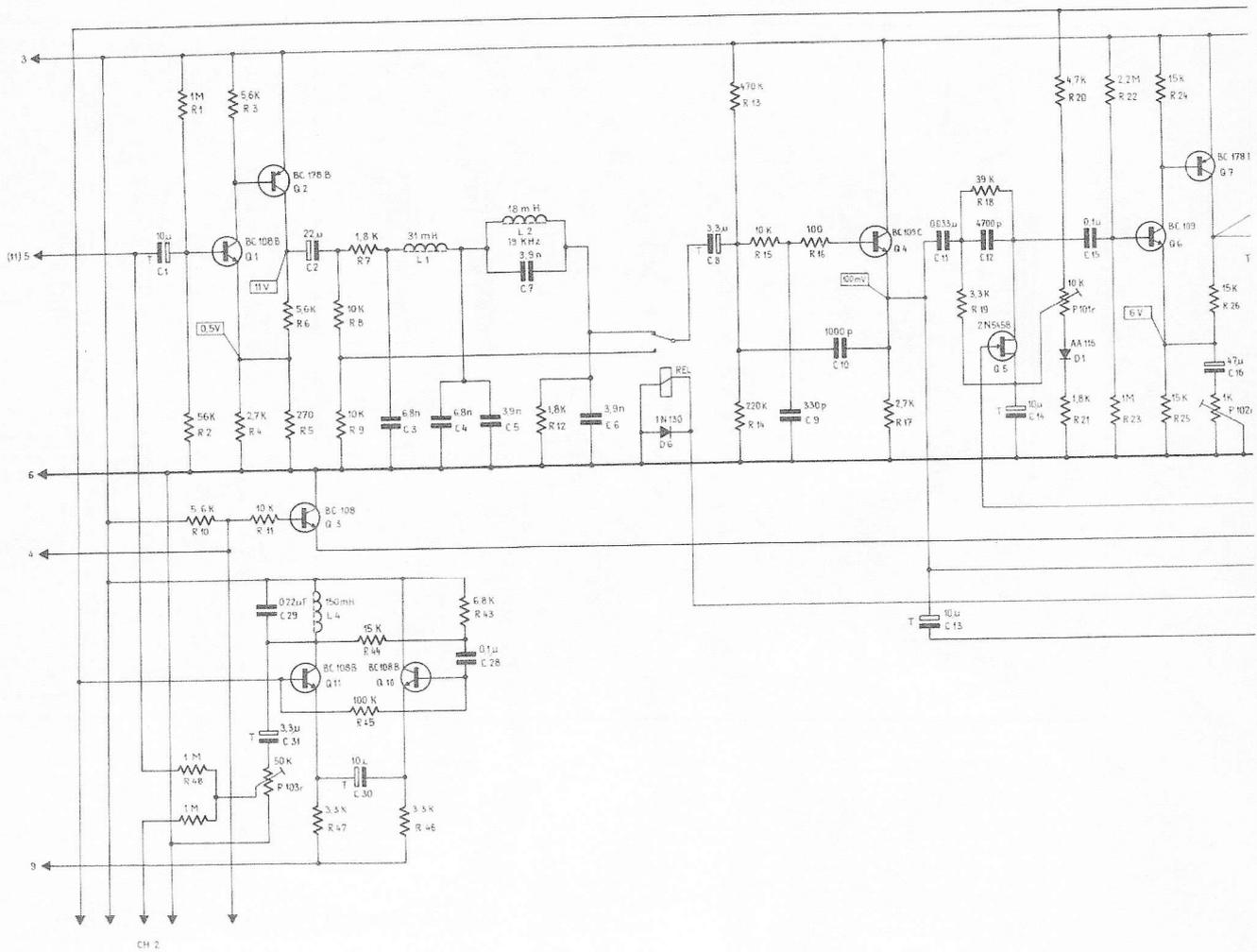
**
Commercial types

IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
R 1	Resistor	carbon film	470	* *
R 2	Resistor	carbon film	56 k	* *
R 3	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 4	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 5	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 6	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 7	Resistor	carbon film	100	* *
R 8	Resistor	carbon film	22 k	* *
R 9	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 10	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 11	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 12	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 13	Resistor	carbon film	180 k	* *
R 14	Resistor	carbon film	2.2 k	* *
R 15	Resistor	carbon film	220	* *
R 16	Resistor	carbon film	39 k	* *
R 17	Resistor	metal film	3.3 k - 1% - 0.33 W	* *
R 18	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 19	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 20	Resistor	carbon film	2.2M - 5% - 0.25 W	* *
R 21	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 22	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 23	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 24	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 25	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 26	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 27	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 28	Resistor	carbon film	120 k	* *
R 29	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 30	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 31	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 32	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 33	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 34	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 35	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 36	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 37	Resistor	carbon film	68 k	* *
R 38	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 39	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 40	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 41	Resistor	carbon film	2.5 k	* *
L 1	HF - choke		82 μ H - 5%	62.02.4820





Record Processor 1.077.853



CH 2

			Unspezifed carbon film resistors: 1/8 W - 5 %	** Commercial types
IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	Record Processor 1.077.853	assembled		1.077.853
C 1	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 25V	* *
C 2	Capacitor	elektrolytic	22 μ F - 100% - 25V	* *
C 3	Capacitor	polystyrene	6.8 nF - 2% - 63V	* *
C 4	Capacitor	polystyrene	6.8 nF - 2% - 63V	* *
C 5	Capacitor	polystyrene	3.9 nF - 2% - 63V	* *
C 6	Capacitor	polystyrene	3.9 nF - 2% - 63V	* *
C 7	Capacitor	polystyrene	3.9 nF - 2% - 63V	* *
C 8	Capacitor	tantalum	3.3 μ F - 50% - 16V	* *
C 9	Capacitor	polystyrene	330 pF - 5% - 25V	* *
C 10	Capacitor	polystyrene	1 nF - 5% - 25V	* *
C 11	Capacitor	polystyrene	33 nF - 1% - 63V	* *
C 12	Capacitor	polystyrene	4.7 nF - 1% - 63V	* *
C 13	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 14	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 15	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 16	Capacitor	elektrolytic	47 μ F - 100% - 25V	* *
C 17	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 18	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 19	Capacitor	polystyrene	150 pF - 5% - 25V	* *
C 20	Capacitor	polystyrene	470 pF - 5% - 25V	* *
C 21	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 25V	* *
C 22	Capacitor	polyester	22 nF - 5% - 250V	* *
C 23	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 5% - 100V	* *
C 24	Capacitor	polyester	0.33 μ F - 20% - 63V	* *
C 25	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 26	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 27	Capacitor	tantalum	3.3 μ F - 50% - 16V	* *
C 28	Capacitor	polyester	0.1 μ F - 20% - 160V	* *
C 29	Capacitor	polyester	0.22 μ F - 20% - 100V	* *
C 30	Capacitor	tantalum	10 μ F - 50% - 16V	* *
C 31	Capacitor	tantalum	3.3 μ F - 50% - 16V	* *
D 1	Ge - Diode	AA 116		* *
D 2	Si - Diode	1N 914		* *
D 3	Si - Diode	1N 914		* *
D 4	Ge - Diode	AA 116		* *
D 5	Si - Diode	1N 914		* *
D 6	Si - Diode	1N 4448		* *
D 7	Z - Diode		7.5 V - 5% - 0.4 W	* *
P 1	Flat - connector			54.02.0320
K 1	Relay		24 V - 0.3 A	56.04.0126

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W - 5 %

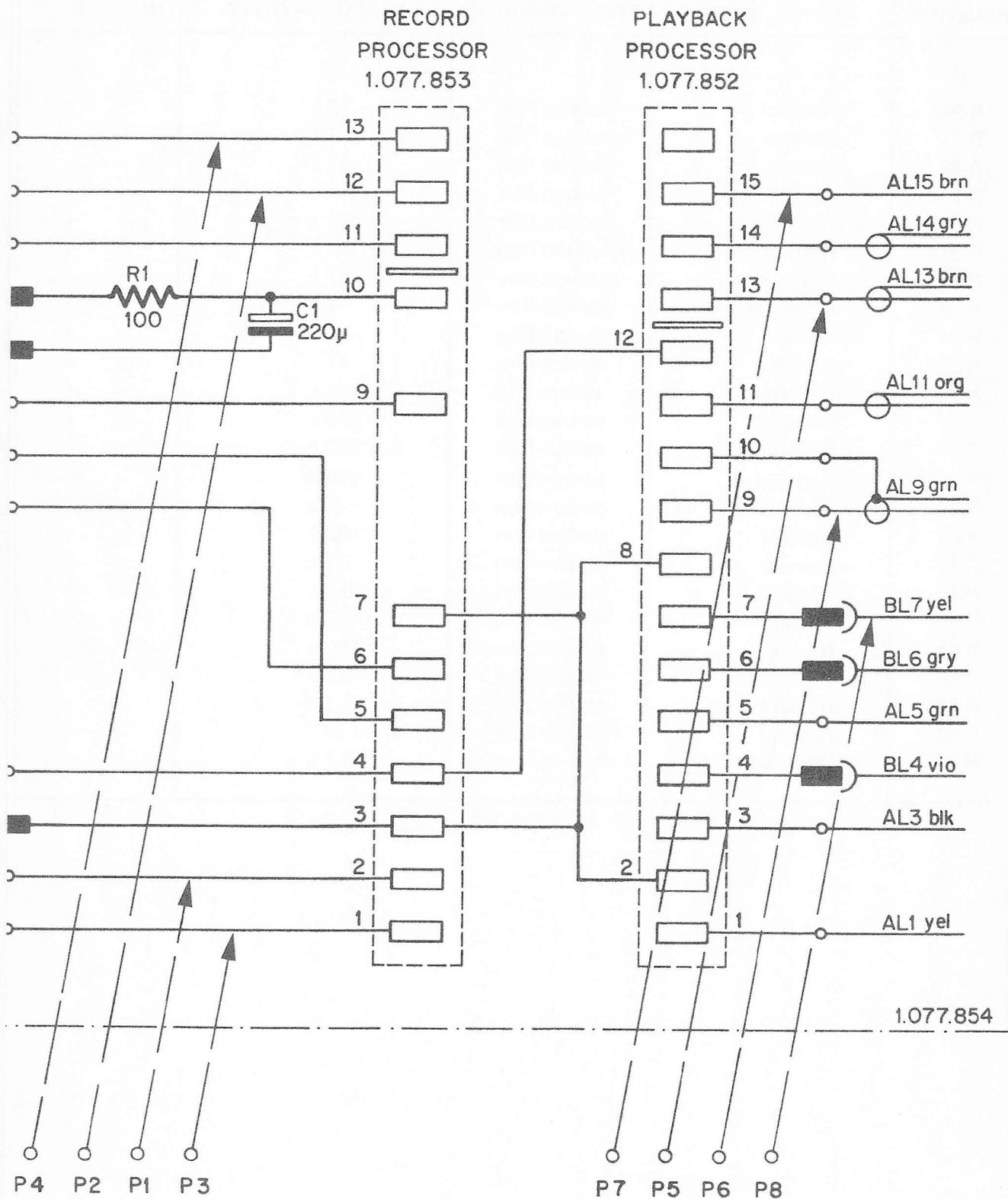
**
Commercial types

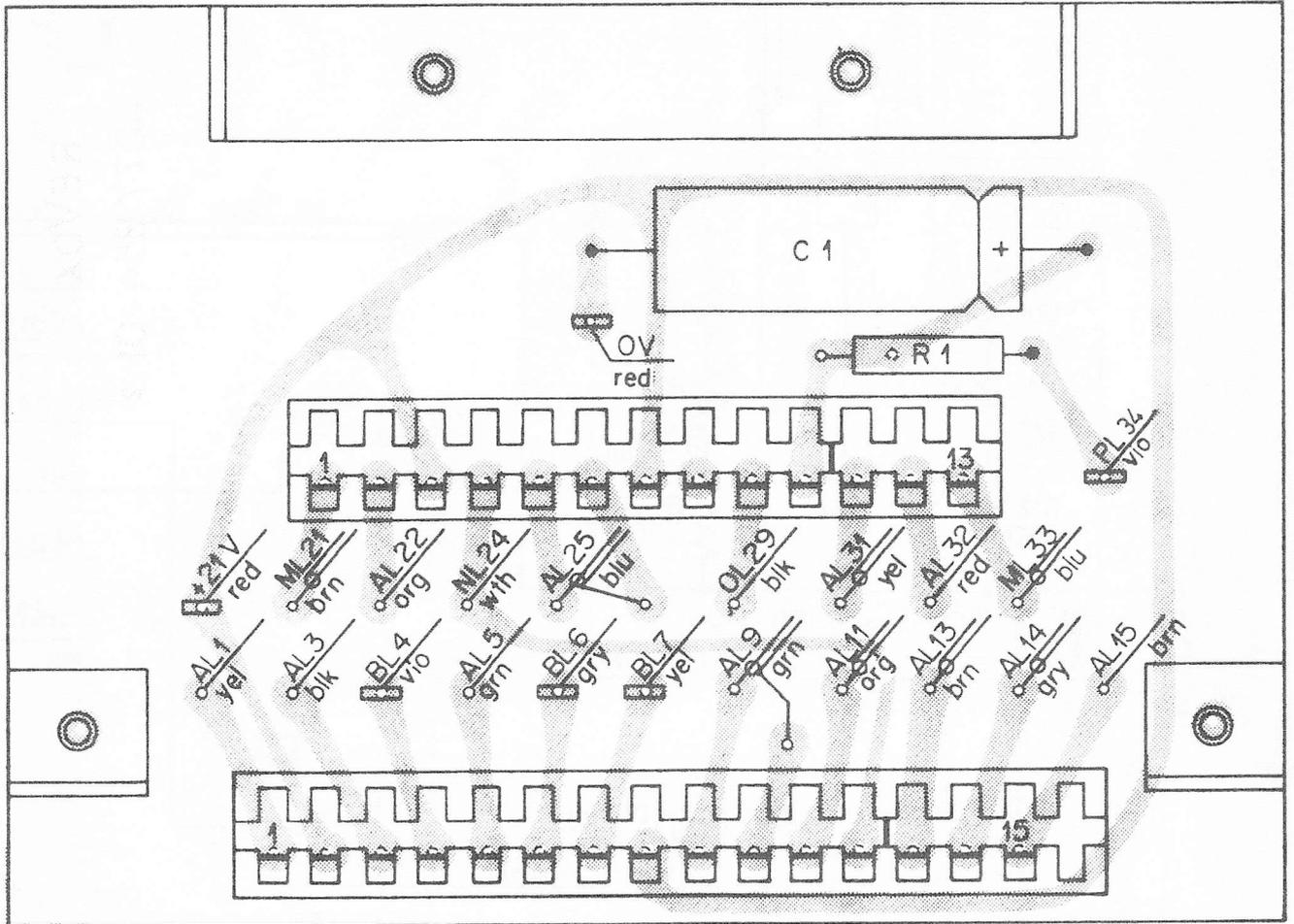
IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
L 1	Filter choke		31 mH - assembled	1.022.134
L 2	Filter choke		18 mH - assembled	1.022.133
L 3	HF - choke		82 μ F - 5 %	62.02.4820
L 4	HF - choke		150 mH - 5 %	62.02.3154
P 101	Trim - Potentiometer		10k - 20% - 0.15W	* *
P 102	Trim - Potentiometer		1k - 20% - 0.15W	* *
P 103	Trim - Potentiometer		50k - 20% - 0.15W	* *
Q 1	Transistor	BC 108 B		* *
Q 2	Transistor	BC 178 B		* *
Q 3	Transistor	BC 108 B		* *
Q 4	Transistor	BC 109 C		* *
Q 5	Transistor	2N 5458		* *
Q 6	Transistor	BC 109 C		* *
Q 7	Transistor	BC 178 B		* *
Q 8	Transistor	BC 109 C		* *
Q 9	Transistor	BC 109 C		* *
Q 10	Transistor	BC 108 B		* *
Q 11	Transistor	BC 108 B		* *
R 1	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 2	Resistor	carbon film	56 k	* *
R 3	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 4	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 5	Resistor	carbon film	270	* *
R 6	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 7	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 8	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 9	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 10	Resistor	carbon film	5.6 k	* *
R 11	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 12	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 13	Resistor	carbon film	470 k	* *
R 14	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 15	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 16	Resistor	carbon film	100	* *
R 17	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 18	Resistor	carbon film	39 k	* *
R 19	Resistor	carbon film	3.3 k - 1% - 0.33W	* *
R 20	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 21	Resistor	carbon film	1.8 k	* *
R 22	Resistor	carbon film	2.2 M	* *
R 23	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 24	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 25	Resistor	carbon film	15 k	* *

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W - 5 %

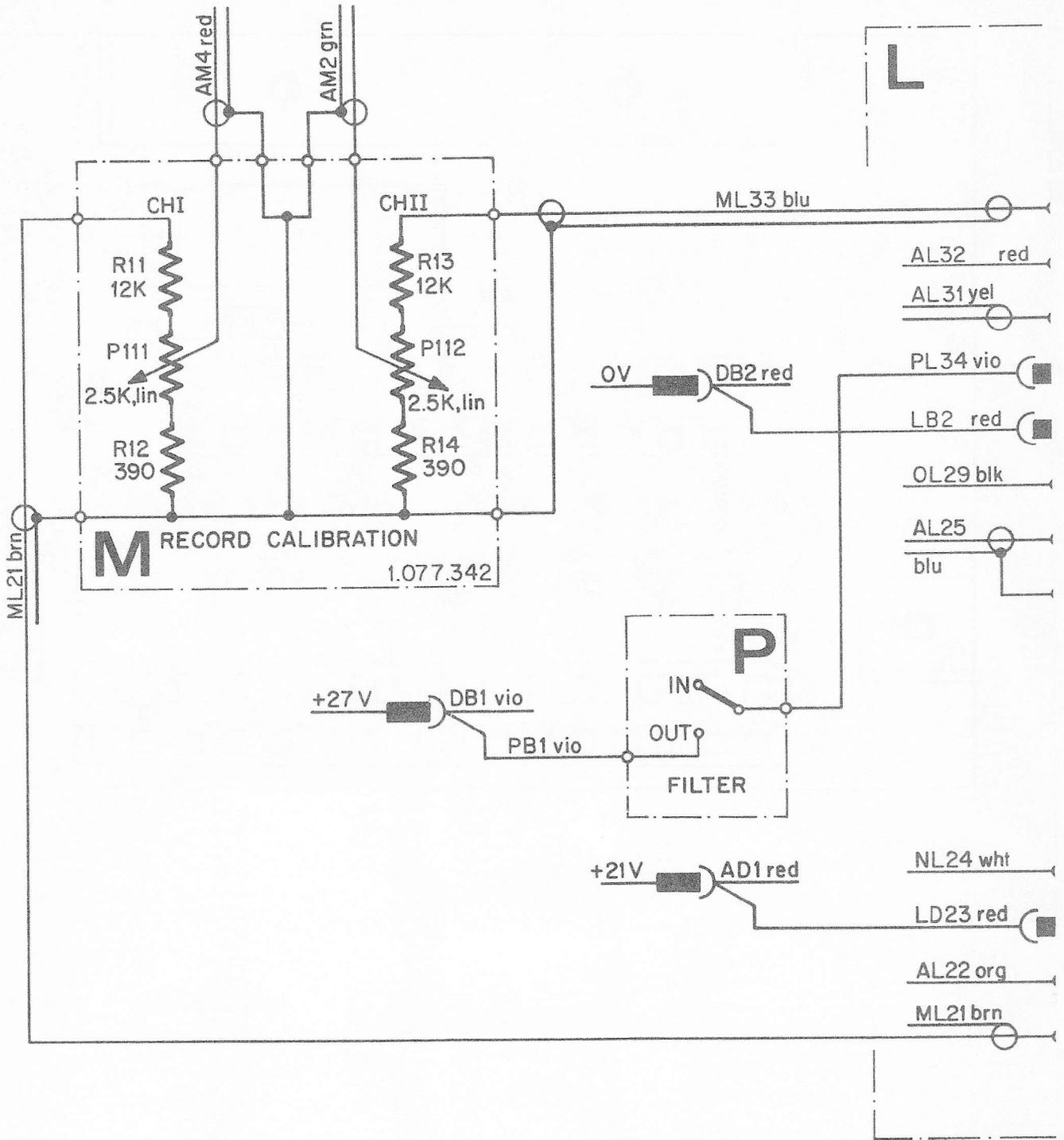
**
Commercial types

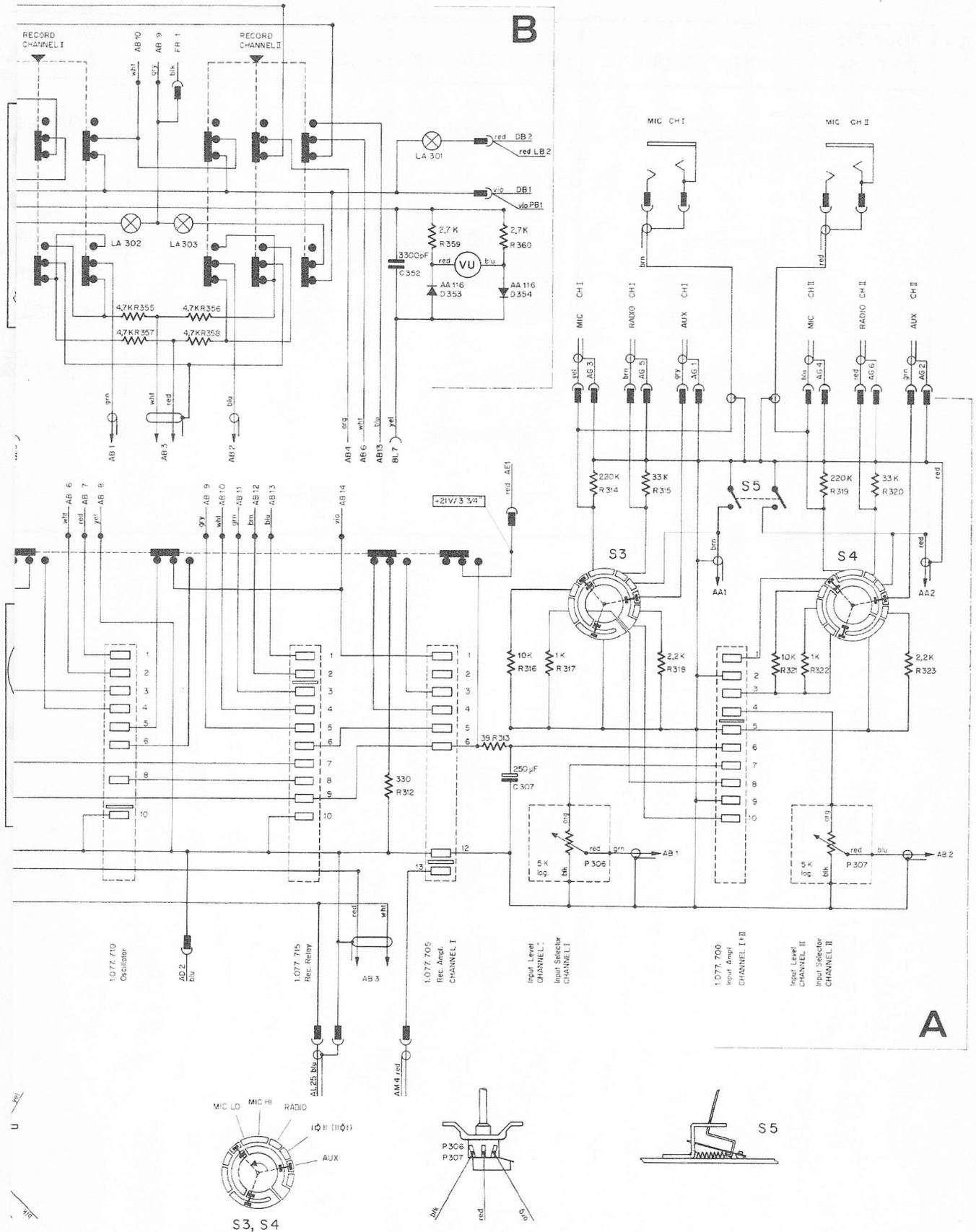
IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
R 26	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 27	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 28	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 29	Resistor	carbon film	8.2 k	* *
R 30	Resistor	carbon film	120 k	* *
R 31	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 32	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 33	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 34	Resistor	carbon film	33	* *
R 35	Resistor	carbon film	47	* *
R 36	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 37	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 38	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 39	Resistor	carbon film	270 k	* *
R 40	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 41	Resistor	carbon film	180 k	* *
R 42	Resistor	carbon film	27 k	* *
R 43	Resistor	carbon film	6.8 k	* *
R 44	Resistor	carbon film	15 k	* *
R 45	Resistor	carbon film	100 k	* *
R 46	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 47	Resistor	carbon film	3.3 k	* *
R 48	Resistor	carbon film	1 M	* *
R 49	Resistor	carbon film	2.7 k	* *





Interconnection 1.077.854





Switch Board 1.077.426

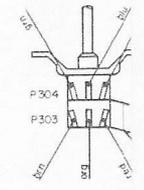
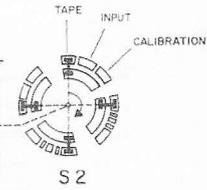
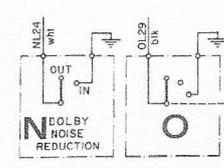
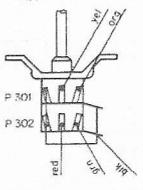
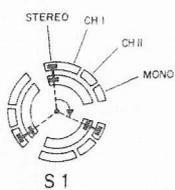
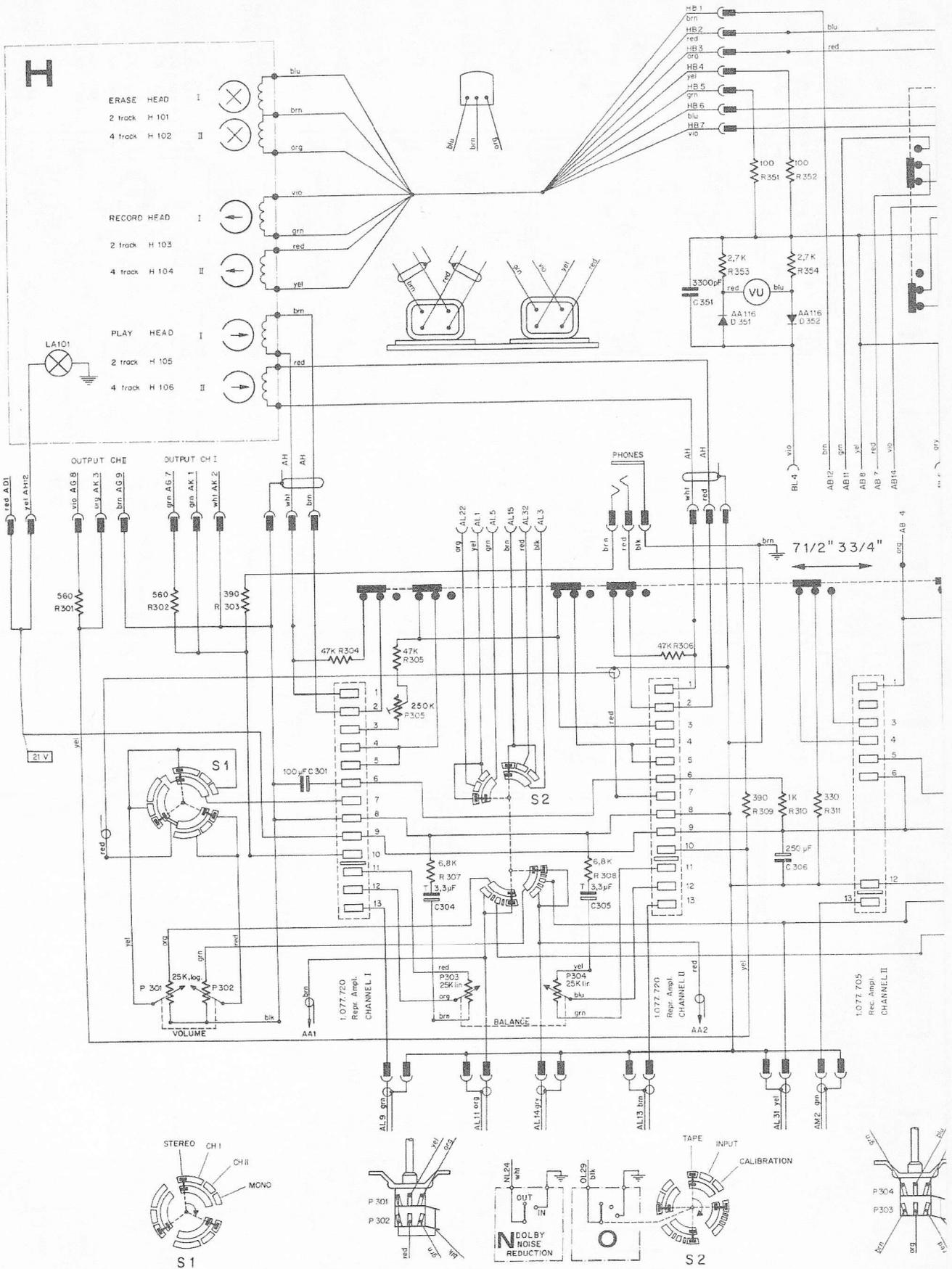
VU-Meter Board 1.077.468

Unspecified carbon film resistors:
1/8 W - 5 %

**
Commercial types

IDENTIFI- CATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	Interconnection 1.077.854	assembled		1.077.854
	Connector	for 1.077.853		1.012.134
	Connector	for 1.077.852		1.012.166
	Coding Piece	2 pieces		1.077.435.-10
	Flat-Connector	6 pieces		54.02.0320
C1	Capacitor	elektrolytic		* *
R1	Resistor	carbon film	100 - 5% - 0.33 W	* *

AD1
AH12



Unspecified carbon film
resistors: 1/8 W - 5 %

**
Commercial types

IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	Switch Board	assembled		1.077.426
	Connector	1 piece (for 1.077.700)		1.077.435-05
	Connector	2 pieces (for 1.077.705)		1.077.435-03
	Connector	1 piece (for 1.077.715)		1.077.435-06
	Connector	1 piece (for 1.077.710)		1.077.435-04
	Connector	2 pieces (for 1.077.720)		1.077.435-02
	Coding Piece	7 pieces		1.077.435-10
	Switch Slide			1.077.435-07
S 1	Circuit Board Switch, 4/9	Playback mode switch, assembled		1.011.400
S 2	Circuit Board Switch, 3/10	Before/After-tape switch, assembled		1.011.300
S 3	Circuit Board Switch, 5/8	Input selector, assembled		1.011.500
S 4	Circuit Board Switch, 5/8	Input selector, assembled		1.011.500
S 5	Playback Cut-Off Switch	assembled		1.077.437
P 301	Potentiometer	Volume, assembled		1.077.430-09
P 302	Potentiometer	Volume, assembled		1.077.430-09
P 303	Potentiometer	Balance, assembled		1.077.430-08
P 304	Potentiometer	Balance, assembled		1.077.430-08
P 305	Trim-Potentiometer	Ruwido S 76 K	250 k - 20% - 0.15W	* *
P 306	Potentiometer	Input Level, assembled		1.077.430-07
P 307	Potentiometer	Input Level, assembled		1.077.430-07
C 301	Capacitor	elektrolytic	100 μ F - 25 V	* *
C 304	Capacitor	tantalum	3.3 μ F - 15 V	* *
C 305	Capacitor	tantalum	3.3 μ F - 15 V	* *
C 306	Capacitor	electrolytic	250 μ F - 25 V	* *
C 307	Capacitor	electrolytic	250 μ F - 25 V	* *

Unspecified carbon film resistors: 1/8 W - 5 %

** Commercial types

IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
	VU-Meter Board	assembled		1.077.468
	VU-Meter	2 pieces		1.077.470-02
L 301 - L 303	Lamp Socket			1.077.480-02
L 301	Spring Contact			1.077.480-03
L 302, L 303	Spring Contact			1.077.480-04
L 301 - L 303	Lamp		36 V - 50 mA	51.02.0104
D 351	Ge - Diode	AA 116		* *
D 352	Ge - Diode	AA 116		* *
D 353	Ge - Diode	AA 116		* *
D 354	Ge - Diode	AA 116		* *
R 351	Resistor	carbon film	100	* *
R 352	Resistor	carbon film	100	* *
R 353	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 354	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 355	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 356	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 357	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 358	Resistor	carbon film	4.7 k	* *
R 359	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
R 360	Resistor	carbon film	2.7 k	* *
C 351	Capacitor	polyester	3300 pF - 400 V	* *
C 352	Capacitor	polyester	3300 pF - 400 V	* *

Unspecified carbon film
resistors: 1/8 W - 5 %

**
Commercial types

IDENTIFICATION	PART NAME	TYPE / REMARKS	SPECIFICATIONS	ORDER NUMBER
R 301	Resistor	carbon film	560	* *
R 302	Resistor	carbon film	560	* *
R 303	Resistor	carbon film	390	* *
R 304	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 305	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 306	Resistor	carbon film	47 k	* *
R 307	Resistor	carbon film	6.8 k	* *
R 308	Resistor	carbon film	6.8 k	* *
R 309	Resistor	carbon film	390	* *
R 310	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 311	Resistor	carbon film	330	* *
R 312	Resistor	carbon film	330	* *
R 313	Resistor	carbon film	39	* *
R 314	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 315	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 316	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 317	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 318	Resistor	carbon film	2.2 k	* *
R 319	Resistor	carbon film	220 k	* *
R 320	Resistor	carbon film	33 k	* *
R 321	Resistor	carbon film	10 k	* *
R 322	Resistor	carbon film	1 k	* *
R 323	Resistor	carbon film	2.2 k	* *

