

# Service manual

RECORDERS N 4450

00/15/19/43



S84A

**PHILIPS**



## INHALT

Teil 1

Teil 2

Service-Information

Subject to modification

**S**ERVICE

CS31885

Ⓚ



# Service manual

Teil 1

## RECORDERS N 4450

00/15/19/43



584A

# PHILIPS



### INHALTSVERZEICHNIS

Einführung	CS31885
Spezifikation	CS31886
Ein- und Ausgänge	CS31887
Anschlüsse und Bedienungsorgane	CS31888
Umschalten auf eine andere Netzspannung und/oder Netzfrequenz	CS31890
Funktionelle Einheiten des Verstärkerteils	CS31708-CS31716
Beschreibung des Steuerteils	CS31891
Kurzschlussicherung in der Endstufe	CS31892
Funktionelle Einheiten des Steuerteils	CS31893-CS31894
Hall-Motor	CS31895

### EINFÜHRUNG

Gerät N4450 ist ein Stereo-Spulen-Tonbandgerät, das sich für Horizontal- und Vertikalbetrieb eignet. Spulen mit einem Durchmesser bis 26,5 cm (10½") können für dieses Gerät benutzt werden. Das Band kann sowohl von links nach rechts als auch von rechts nach links laufen und in beiden Richtungen benutzt werden. Falls erwünscht, schaltet das Gerät den Bandtransport bei Bandende automatisch auf Gegenrichtung (Reversebetrieb). Hierzu wurde die Kopfträgerplatte mit sechs Magnetköpfen bestückt, und zwar mit zwei Aufnahmeköpfen, zwei Wiedergabeköpfen und zwei Löschköpfen. Das Gerät hat drei Motoren - einen Hall-Servomotor zum Antrieb der Tonwellen und zwei Gleichstrommotoren zum Umspulen und Antreiben der Spulenteller. Die Steuerung des Laufwerks geschieht über Tiptasten. Durch Drücken einer Taste wird ein Schalter geschlossen und ein Solenoid (Elektromagnet) erregt, das das Laufwerk in die entsprechende Position schaltet. Der Verstärker hat eine Ausgangsleistung von 2 x 20 W (innerhalb 1 dB mit < 1 % Klirrfaktor); er kann auch benutzt werden, wenn das Laufwerk nicht eingeschaltet ist. Mit einer eingebauten Synchronuhr ist es möglich, das Gerät einmal innerhalb von 24 Stunden ein- und auszuschalten. Der Verstärkerteil und der Steuerteil bestehen aus verschiedenen kleinen steckbaren Printplatten (funktionelle Einheiten), die auf einer grossen Printplatte befestigt sind. Für die technischen Daten siehe die Spezifikation.











Index: CS31885-CS31888, CS31705, CS31889, CS31890, CS31708-CS31719, CS31891-CS31895



**SPEZIFIKATION**

Netzspannungen	: 110-127-220-240 V	
Netzfrequenz	: 50-60 Hz (nur Umschalten der Uhr nötig)	
Leistungsaufnahme	: min. 39 W max. 120 W	
Anzahl Spuren	: 4	
Bandgeschwindigkeiten	: 4,75 cm/s $\pm$ 2 % 9,5 cm/s $\pm$ 1 % 19 cm/s $\pm$ 1 %	
Maximaler Spulendurchmesser	: 26,5 cm	
Anzahl Köpfe	: 6 (2 Aufnahme-, 2 Wiedergabe-, und 2 Löschköpfe)	
Anzahl Motoren	: 4 (ein Hall-Motor (Gleichstrommotor ohne Kollektor) zum Antrieb der Tonwellen; zwei Gleichstrommotoren zum Umspulen; ein Synchronmotor für die Schaltuhr)	
Gleichaufschwankungen (wow and flutter)	: 4,75 cm/s $\leq$ 0,35 % 9,5 cm/s $\leq$ 0,2 % 19 cm/s $\leq$ 0,15 %	
Bandschnelllauf		
26-cm-Spule mit LP-Band (1080 m)	: $\leq$ 250 s	
18-cm-Spule mit LP-Band ( 540 m)	: $\leq$ 150 s	
Eingänge		
micro	: 0,15 mV/ $>$ 2 k $\Omega$	
tape	: 2 mV/ 20 k $\Omega$	(1,4)
tuner	: 100 mV/ 1 M $\Omega$	(3,5)
phono	: 100 mV/ 100 k $\Omega$ 1,5 mV/ 47 k $\Omega$	(MD/keramisch HiFi)
aux	: 2 mV/ 20 k $\Omega$ 100 mV/ 1 M $\Omega$	(kristall) (1,4) (3,5)
Ausgänge		
tape	: 1 V/ $>$ 50 k $\Omega$	
monitor	: 1 V/ $>$ 50 k $\Omega$	
headph	: 3 V/400-600 $\Omega$	
Endverstärker	: 2x20 W (d $<$ 1 % - 8 $\Omega$ )	
Frequenzbereich (innerhalb 6 dB)	: 4,75 cm/s 9,5 cm/s 19 cm/s	60 - 8000 Hz 40 - 15000 Hz 40 - 20000 Hz 40 - 16000 Hz (mit Pilottonfilter)
Rumpelfilter ("Rumble")	: -10 dB bei 30 Hz	
Rauschfilter ("Scratch")	: -15 dB bei 15 kHz	
Physiologische Klangregelung ("Physiology")	: +14 dB bei 50 Hz + 6 dB bei 10 kHz	
Löschfrequenz	: 100 kHz ( $\pm$ 10 %)	
Abmessungen (einschl. transparenten Deckel)	: 520 x 500 x 210 mm	
Gewicht	: ca. 20 kg	

## EIN- UND AUSGÄNGE


Bezeichnung	Zum Anschluss von	Empfindlichkeit	Impedanz	Art Buchse	Anschlüsse	Stelle
MICRO L + ST	Mikrofon mit 3poligem 180°-DIN-Stecker für Aufnahme auf jeden Kanal in Stellung 1-4 und 3-2 und für Aufnahme auf den linken Kanal in Stellung ST; Mikrofon mit 5poligem 180°-DIN-Stecker für Stereo-Aufnahme	0,15 mV *)	> 2 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - $\downarrow$ 5 - 3 -	Vorderseite
MICRO R BU9	Mikrofon mit einem 3- oder 5-poligen 180°-DIN-Stecker für Aufnahme auf den rechten Kanal in Stellung ST.	0,15 mV *)	> 2 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1/4 - rechts 2 - $\downarrow$ 5 - 3 -	Vorderseite
TAPE IN/OUT BU2 BU10	einem zweiten Tonbandgerät oder von einem anderen Gerät mit 5poliger 180°-DIN-Ausgangsbuchse Eingang : Stift 1 und 4 Stift 3 und 5 Ausgang : Stift 3 und 5	2 mV 100 mV 1 V	20 k $\Omega$ 1 M $\Omega$ > 50 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - $\downarrow$ 5 - links 3 - rechts	Rückseite Vorderseite
HEADPH BU11	Stereo-Kopfhörer mit 5poligem symmetrischen DIN-Stecker	3 V	400-600 $\Omega$	5p, sym, DIN 	1 - 2 - $\downarrow$ 3 - $\downarrow$ 4 - links 5 - rechts	Vorderseite
TUNER BU1	Tuner	100 mV	100 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - 4 - 2 - $\downarrow$ 5 - rechts 3 - links	Rückseite
PHONO BU4	Plattenspieler mit einem Kristall-, Keramik Hi-Fi- oder MD-Element. Die Eingangsempfindlichkeit kann mit Schalter "CRYST-DYN" auf Kristall Keramik/MD eingestellt werden	100 mV **) 1,5 mV	- 47 k $\Omega$	7p, DIN 	1 - rechts 4 - 2 - $\downarrow$ 5 - rechts 3 - links 6 - MP1 7 - MP101	Rückseite
AUX. BU3	allen elektronischen Musikinstrumenten, wie elektronische Orgel, Recorder, Plattenspieler mit Kristall-Element Eingang : Stift 1 und 4 Stift 3 und 5	2 mV 100 mV	20 k $\Omega$ 1 M $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - $\downarrow$ 5 - rechts 3 - links	Rückseite
MONITOR BU5	Monitor-Verstärker	1 V	> 50 k $\Omega$	7p, DIN 	1 - 4 - 2 - $\downarrow$ 5 - rechts 3 - links 6 - MP2 7 - MP102	Rückseite
LOUDSP. L LOUDSP. R BU6 BU7	Lautsprecherbox mit einer Impedanz von 4 $\Omega$ oder 8 $\Omega$		4 $\Omega$ /8 $\Omega$ 4 $\Omega$ /8 $\Omega$	2p, DIN 	1 - 4 $\Omega$ /8 $\Omega$ 2 - $\downarrow$	Rückseite
REMOTE BU201	Fernbedienungseinheit N6719			10p  692A	1 - Aufnahme 2 - Stop 3 - Schnellauf links 4 - Schnellauf rechts 5 - Pause 6 - $\downarrow$ 7 - links/ rechts 8 - rechts 9 - 26 V 10 - links	Rückseite

\*) wenn nur ein Mono-Mikrofon angeschlossen ist und der Spurwahlschalter steht in Stellung 1-4 oder 3-2 (mono), beträgt die Empfindlichkeit 0,3 mV bei > 2 k $\Omega$ .

\*\*) gemessen mit einem Serien-Kondensator von 2,000 pF.



## ANSCHLÜSSE UND BEDIENUNGSORGANE

Vorderseite (Abb. 1)	Bezeichnung	SK. /R	Anschlüsse
1. Spulenwahlschalter	18 	SK705	
2. Spulen-Mitnehmer mit verriegelbaren Enden			
3. Bandzugkomparatoren und Bandkontakte		SK706/SK707 TC1/TC2	
4. Zählwerk			
5. Nullstelltaste für Zählwerk			
6. Bandschlitz			
7. Suchautomatik			
8. EN/AUS-Schalter der Suchautomatik	AUTO-STOP ON	SK701	
9. "Cueing"-Tasten	CUEING	SK703/SK704	
10. Funktionsschalter	MP-NOR-ECHO-AMP	SK4/SK6	400. 600.
11. Spurwahlschalter	1-4/ST/3-2	SK5	500.
12. Eingangswahlschalter	TUN-TAPE-AUX-PHON	SK1	100.
13. Schalter für Vor-Hinterbandkontrolle	A B	SK3	300.
14. Anschluss für Stereo-Mikrofon oder Mono-Mikrofon für den linken Kanal	MICRO L ST	BU8	
15. Anschluss für Mono-Mikrofon für den rechten Kanal	MICRO R	BU9	
16. Anschluss für Tonbandgerät	TAPE	BU10	
17. Anschluss für Kopfhörer	HEADPH	BU11	
18. Mikrofonaussteuerungsregler für den linken Kanal	MICRO L	R720	
19. Mikrofonaussteuerungsregler für den rechten Kanal	MICRO R	R750	
20. Aussteuerungsregler für alle anderen Tonfrequenzquellen	RECORDING	R721/R751	
21. Echo/Multiplay-Regler	ECHO/MP	R722/R752	
22. Geschwindigkeitsschalter	19 9,5 4,75	SK7	700.
23. Lautstärkeregler	VOLUME	R723/R753	
24. Balanceregler	BALANCE <sup>R</sup> <sub>L</sub>	R724/R754	
25. Tieftonregler	BASS ±	R726/R756	
26. Hochtonregler	TREBLE ±	R725/R755	
27. Normal/Reverse-Schalter	NOR REV	SK8	
28. Physiologische Klangregelung	PHYS	SK12	1200.
29. "Rumble"-Filter	RUMBLE	SK11	1100.
30. "Scratch"-Filter	SCRATCH	SK10	1000.
31. Geschwindigkeitsregler bei Bandschnelllauf	FAST MED SLOW	SK9	
32. Ein/Ausschalter der Schaltuhr	TIMER ON	SK712	
33. Schaltuhr		SK713/SK714	
34. Netzschalter	MAINS ON	SK0	
35. Taste für Umspulen links	◀ WIND	SK601	
36. Stoptaste	STOP	SK602	
37. Taste für Umspulen rechts	WIND ▶▶	SK603	
38. Taste für Rechtslauf	RIGHT ▶	SK607	
39. Pausentaste	PAUSE	SK606	
40. Aufnahmetaste	REC	SK605	
41. Taste für Linkslauf	◀ LEFT	SK604	
42. Aussteuerungsinstrument für den rechten Kanal	RIGHT		
43. Aussteuerungsinstrument für den linken Kanal	LEFT		
<b>Hinterseite (Abb. 2)</b>			
44. 50/60-Hz-Schalter für Schaltuhr (nicht sichtbar)	50 Hz 60 Hz		
45. Anschluss für Fernbedienung	REMOTE	BU201	
46. Anschluss für rechten Lautsprecher	LOUDSE R	BU7	
47. Anschluss für linken Lautsprecher	LOUDSE L	BU6	
48. Anschluss für Monitorverstärker	MONITOR	BU5	
49. Anschluss für Plattenspieler	PHONO	BU4	
50. Anschluss für Kristalltonabnehmer, Orgel, Gitarre usw.	AUX	BU3	
51. Wahlschalter für Plattenspieler mit dynamischem oder Kristalltonabnehmer	CRYST DYN	SK16	
52. Anschluss für Tonbandgerät (Ein- und Ausgang)	TAPE IN/OUT	BU2	
53. Anschluss für Tuner	TUNER	BU1	
54. Spannungsumschalter	Volt ~	SK105	



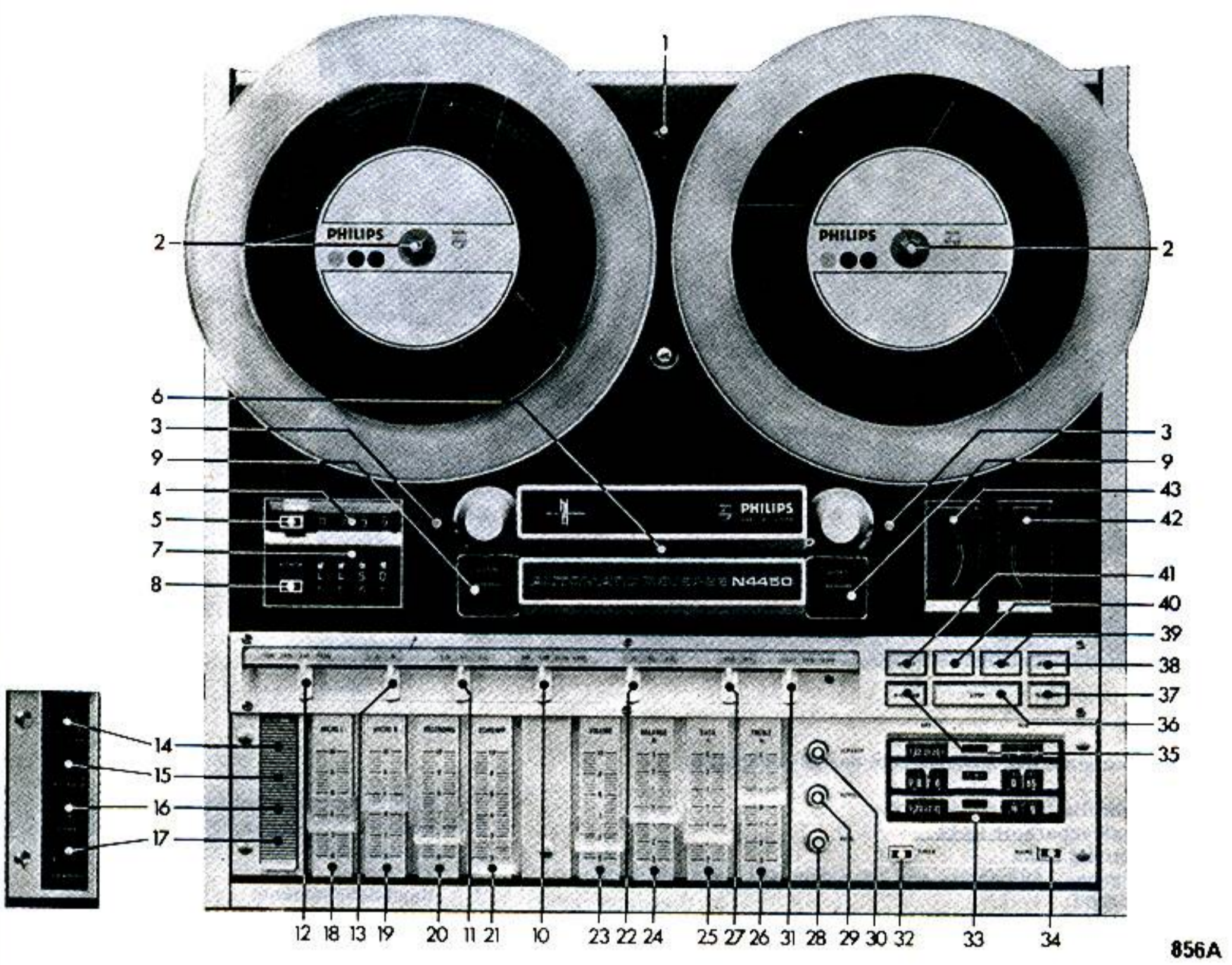


Fig. 1

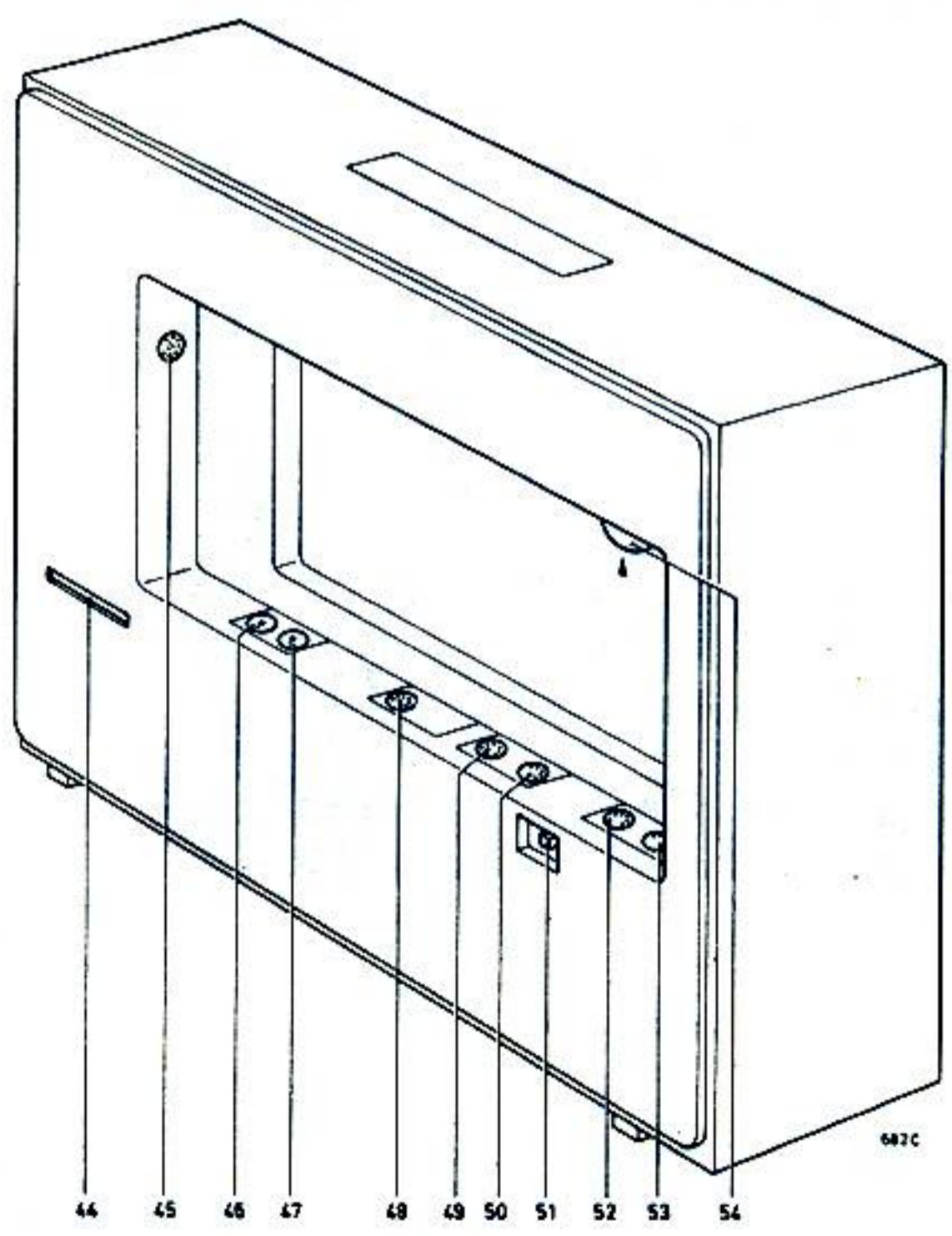
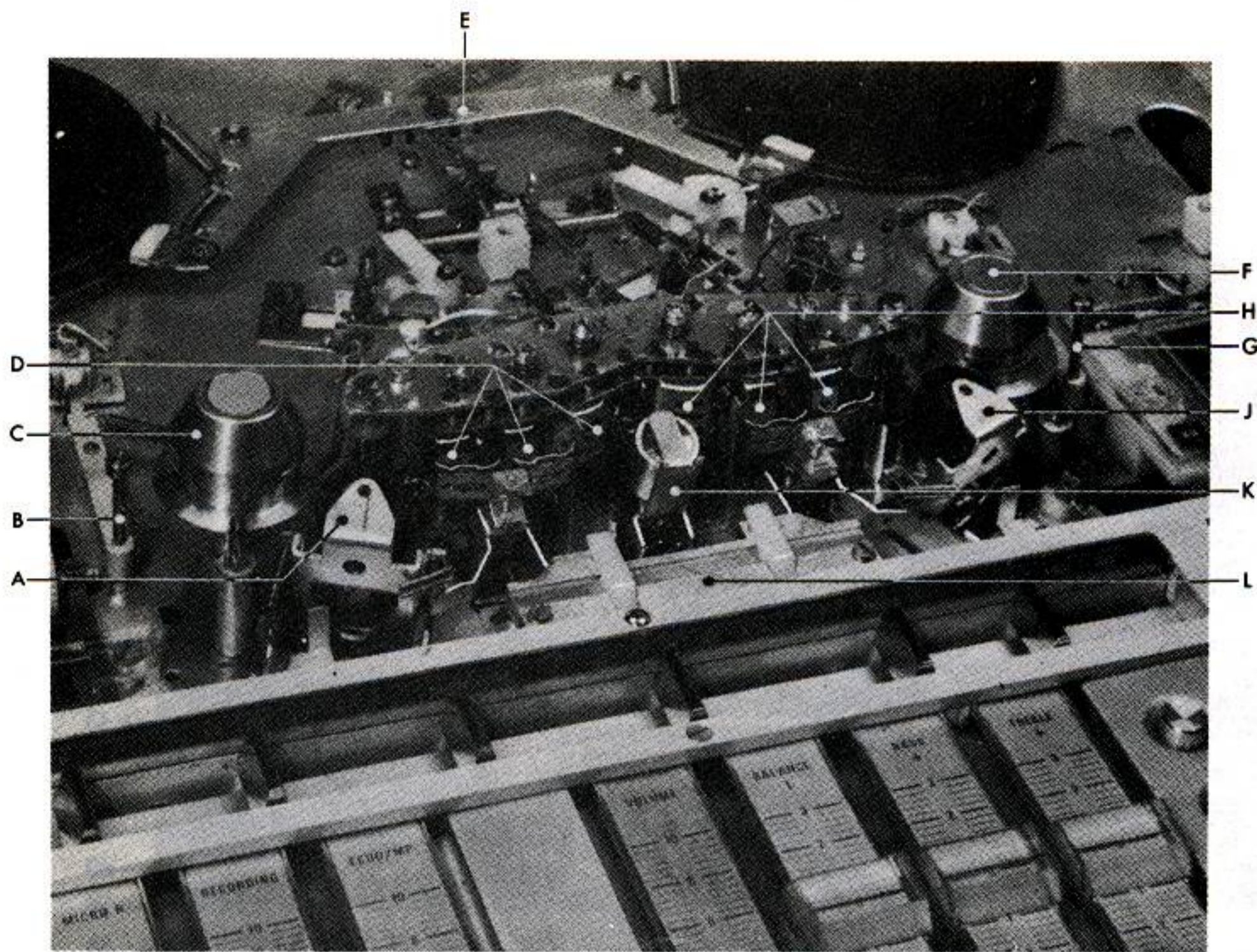


Fig. 2

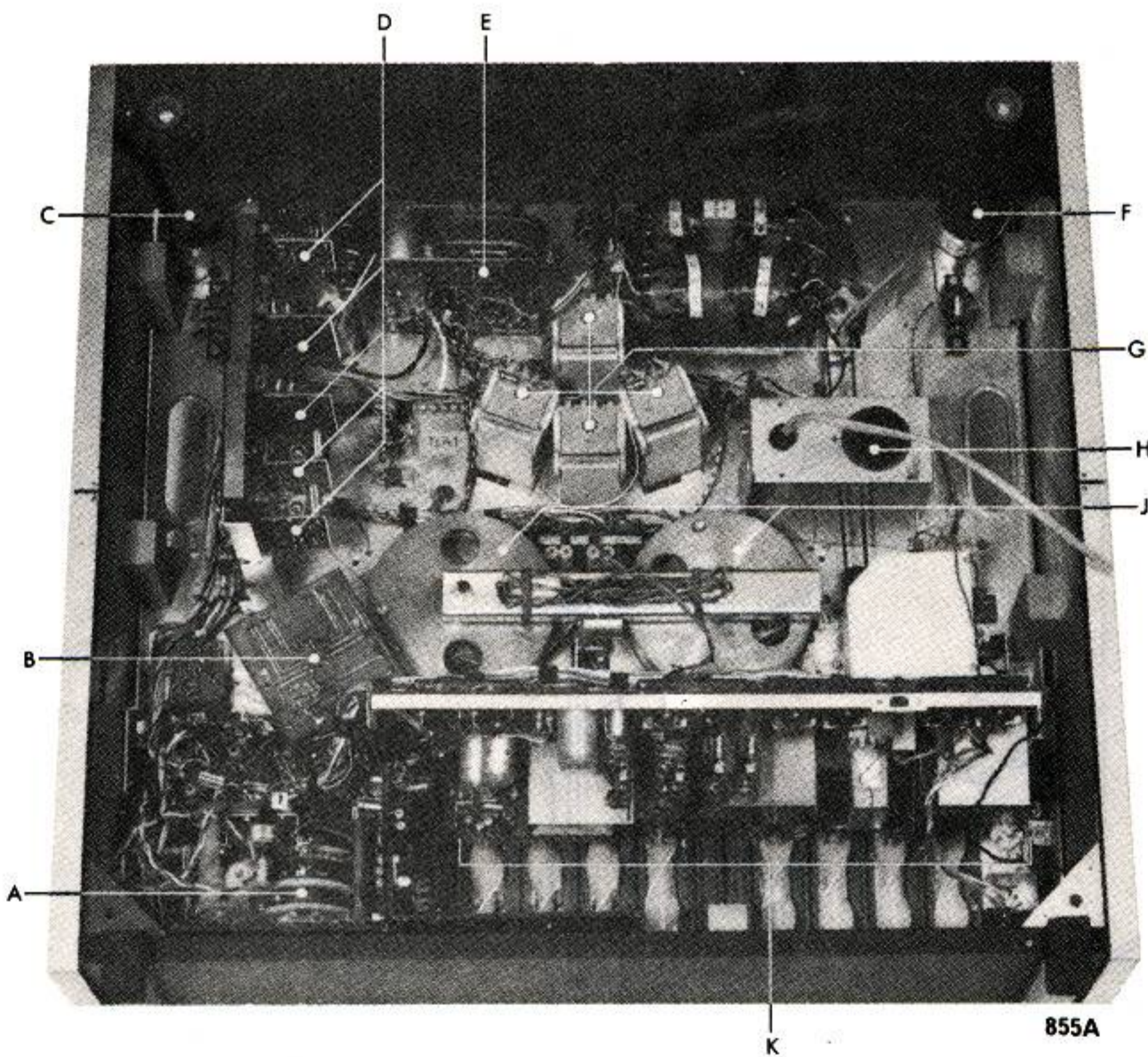




854A

Abb. 3. Draufsicht (nach Demontage der Abdeckplatte)

- |   |   |   |                                      |
|---|---|---|--------------------------------------|
| A | Andruckrolle für Reversebetrieb                         | G | Bandzugkomparator rechts             |
| B | Bandzugkomparator links                                 | H | Lösch-, Aufnahme- und Wiedergabekopf |
| C | Bandführung links                                       | J | Andruckrolle                         |
| D | Wiedergabe-, Aufnahme- und Löschkopf für Reversebetrieb | K | Mittelstift                          |
| E | Bremsbügel  | L | Bandklebeschiene                     |
| F | Bandführung rechts                                      |   |                                      |

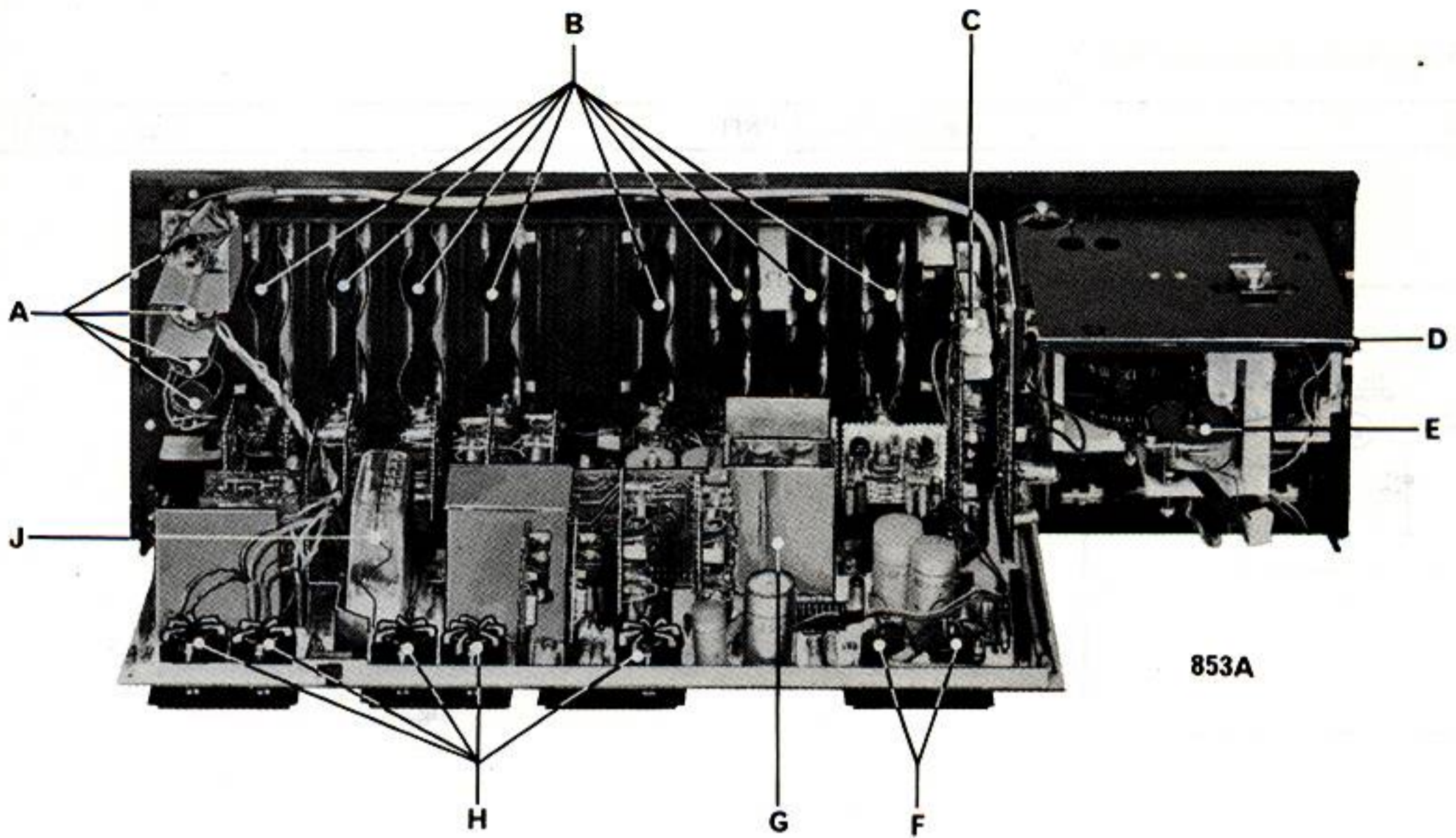


855A

Abb. 4. Rückansicht (nach Demontage der Rückwand)

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| A | Schaltuhr                                 | F | Gleichstrommotor für linken Spulenteller  |
| B | Hallmotor zum Antrieb der Tonwellen       | G | Solenoiden (Elektromagnete)               |
| C | Gleichstrommotor für rechten Spulenteller | H | Spannungsumschalter                       |
| D | Funktionelle Einheiten Steuerteil         | J | Schwungräder                              |
| E | Speiseeinheit                             | K | Funktionelle Einheiten für Verstärkerteil |





853A

Abb. 5. Demontierte Verstärkereinheit

- |   |  |
|---|--|
| <p>A Anschlussbuchsen auf Vorderseite<br/>         B Antriebsschnecken für Potentiometer<br/>         C Rumble-Scratch-Phys.-Printplatte (Print 4)<br/>         D Endverstärkereinheit - links (P8)<br/>         Die Verstärkereinheit - rechts (P108) ist entfernt worden.</p> | <p>E Schaltuhr mit Synchronmotor (M4)<br/>         F Anschlussbuchsen für Lautsprecher<br/>         G Abschirmung für die Oszillatoreinheit (P9)<br/>         H Anschlussbuchsen<br/>         J Aufnahmerelais RE1</p> |
|---|--|

**UMSCHALTEN AUF EINE ANDERE NETZSPANNUNG UND/ODER NETZFREQUENZ**

Umschalten auf eine andere Spannung geschieht mit einem auf der Rückwand angeordneten Spannungsumschalter (Pos. 54, Abb. 2).

Da die drei Tonbandmotoren mit einer Gleichspannung gespeist werden, genügt es, beim Umschalten von 50 nach 60 Hz (oder umgekehrt), den Motor der Uhr auf die gewünschte Frequenz zu schalten.

Links in der Rückwand (bei Pos. 44) befindet sich ein Schlitz, durch den man den Uhrenmotor mit einem Schraubenzieher in die gewünschte Stellung schalten kann. Nach Entfernen der Rückwand kann diese Einstellung auch von Hand vorgenommen werden.

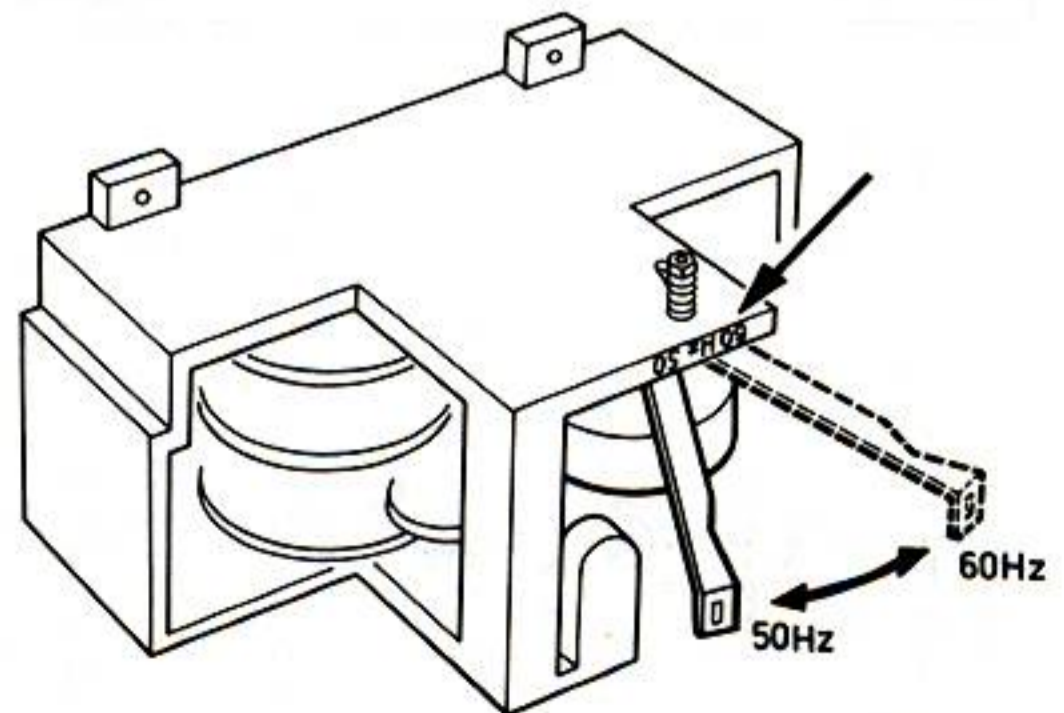
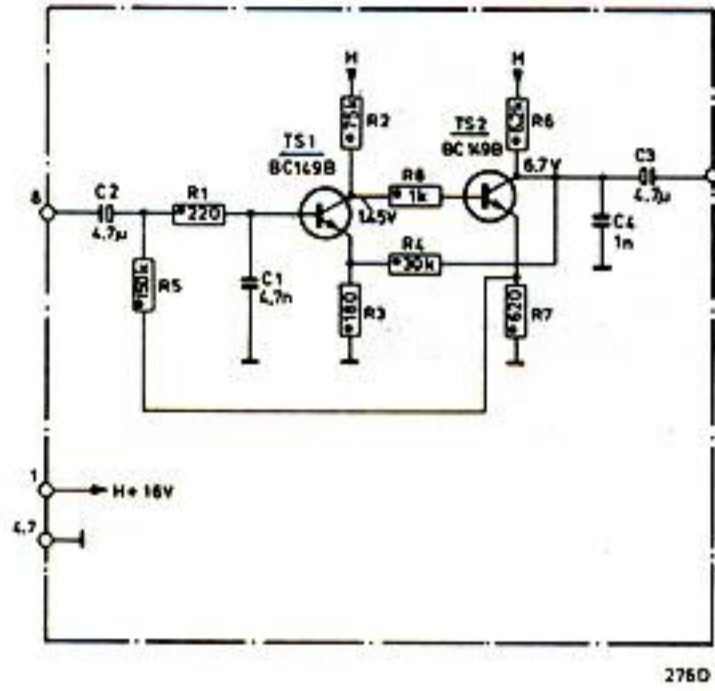


Abb. 6

866A

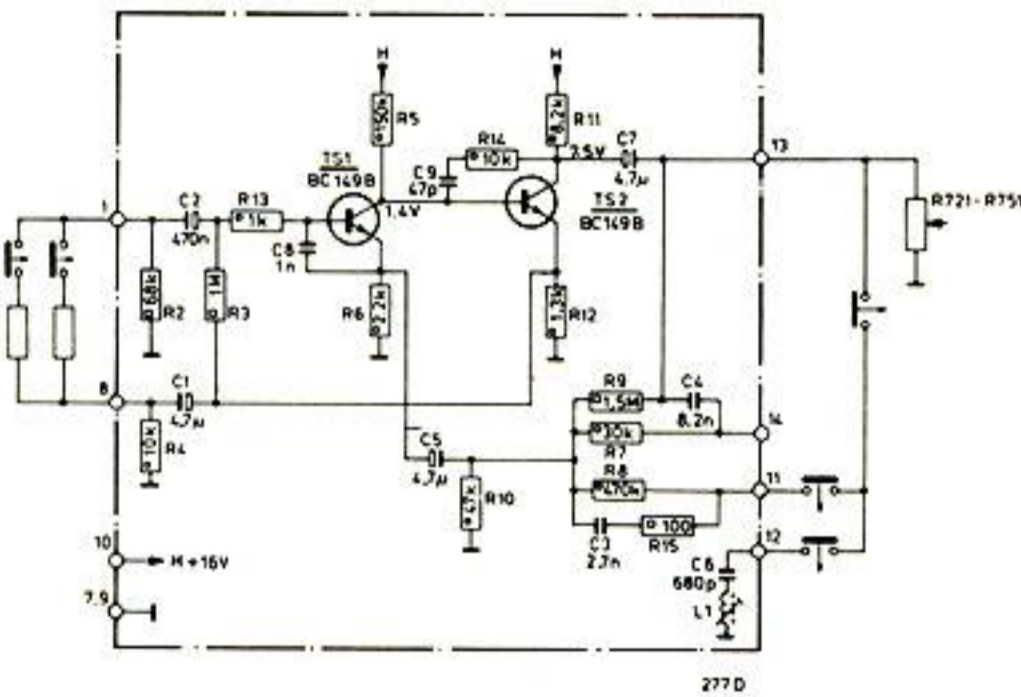




**Connections:**

- 1 - supply H (+16 V)
- 4 -
- 5 - output
- 7 -
- 8 - input

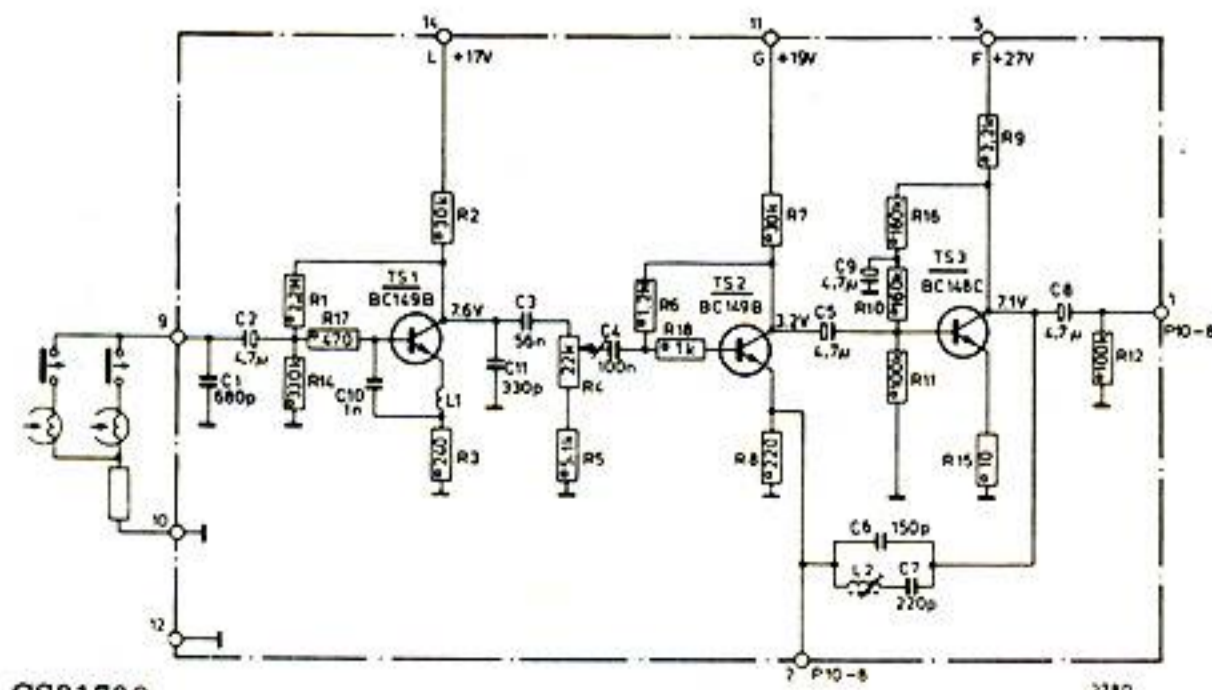
Fig. 7



**Connections:**

- 1 - input
- 7 -
- 8 - input
- 9 -
- 10 - supply H (+16 V)
- 11 - feedback - phono
- 12 - 19 kHz suppression - tuner/aux.
- 13 - output
- 14 - feedback - tuner/tape/aux.

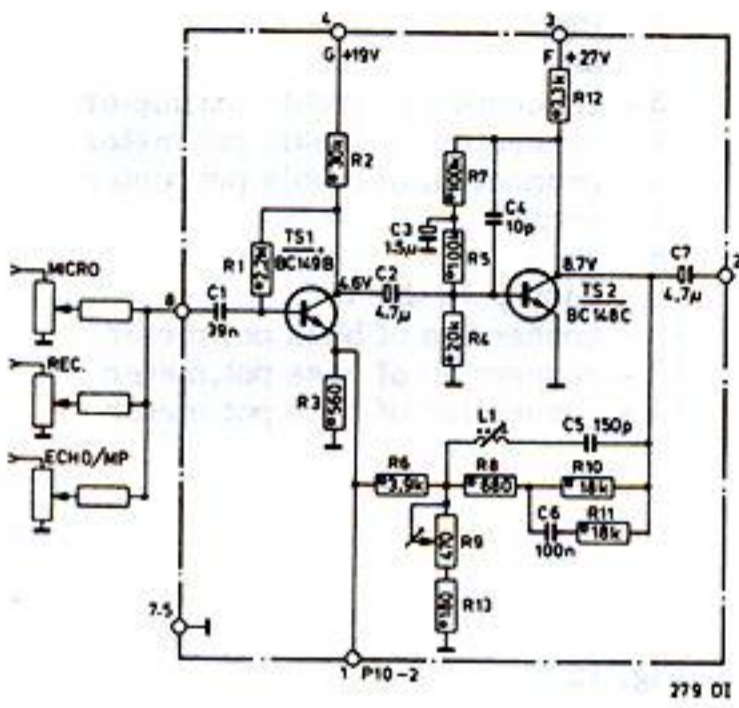
Fig. 8



**Connections:**

- 1 - output
- 2 - output to pre-emphasis unit P10
- 5 - supply F (+27 V)
- 9 - input
- 10 -
- 11 - supply G (+19 V)
- 12 -
- 14 - supply L (+17 V)

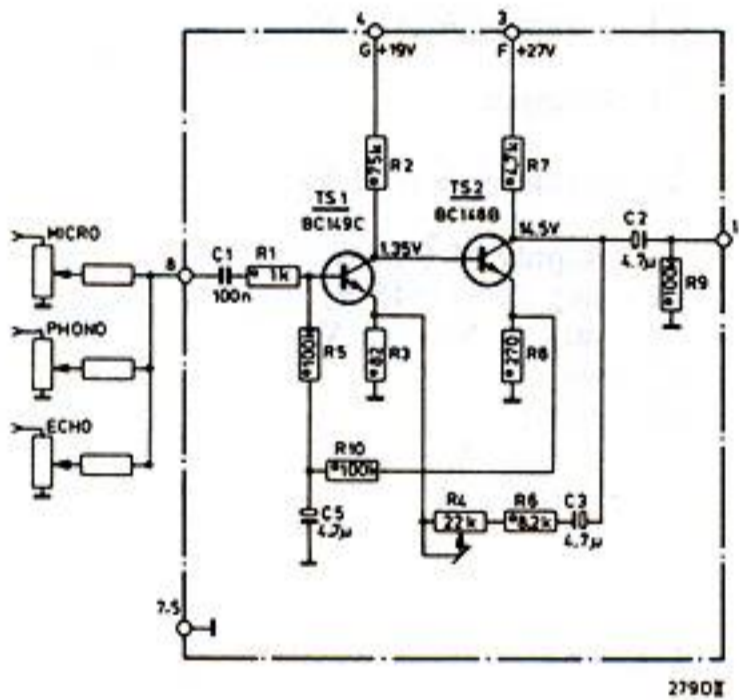
Fig. 9



**Connections:**

- 1 - output to pre-emphasis unit P10
- 2 - output
- 3 - supply F (+27 V)
- 4 - supply G (+19 V)
- 5 -
- 7 -
- 8 - input

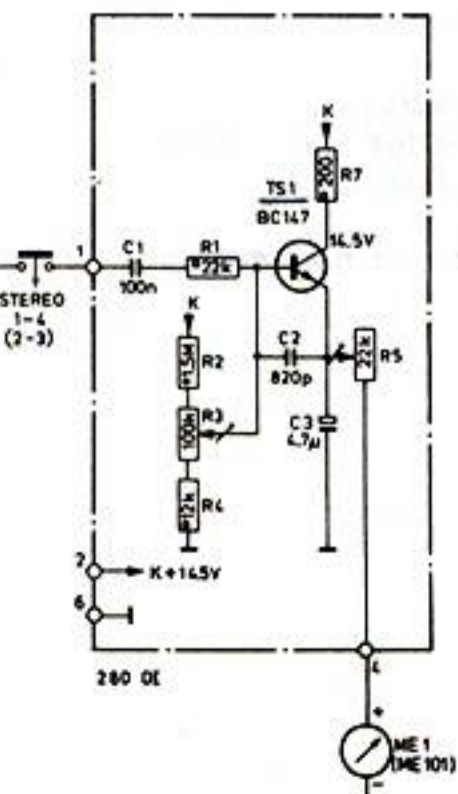
Fig. 10



**Connections:**

- 1 - output
- 3 - supply F (+27 V)
- 4 - supply G (+19 V)
- 5 -
- 7 -
- 8 - input

Fig. 11

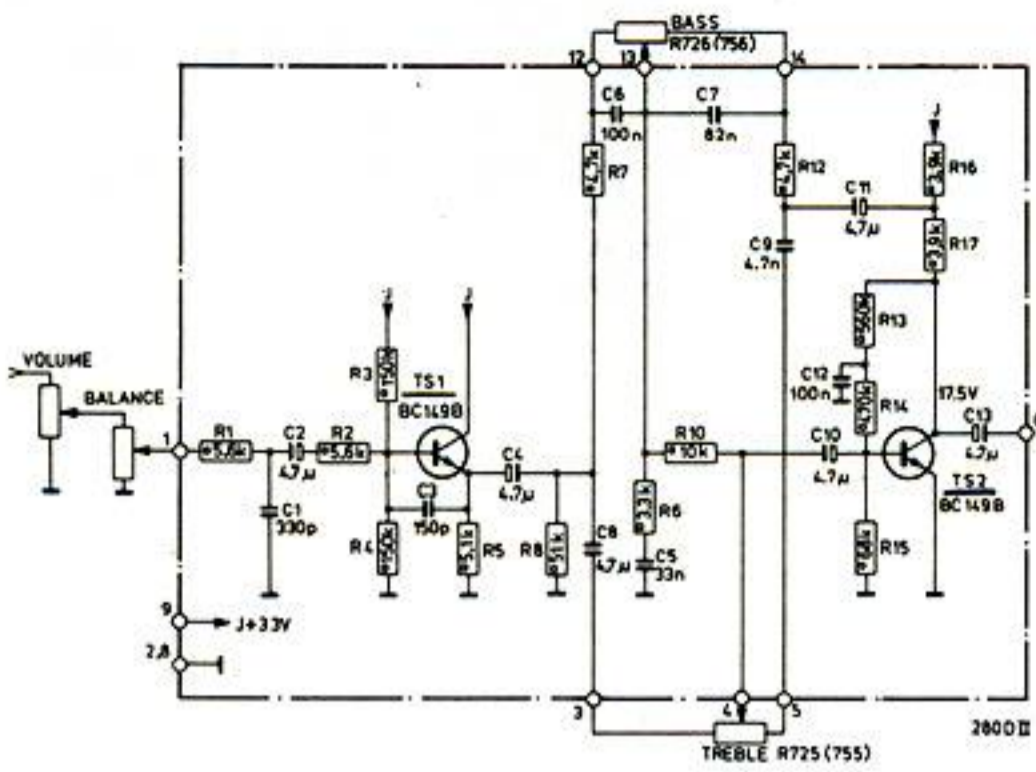


**Connections:**

- 1 - input
- 2 - supply K (+14.5 V)
- 4 - output to indicator ME1/ME101
- 6 -

Fig. 12

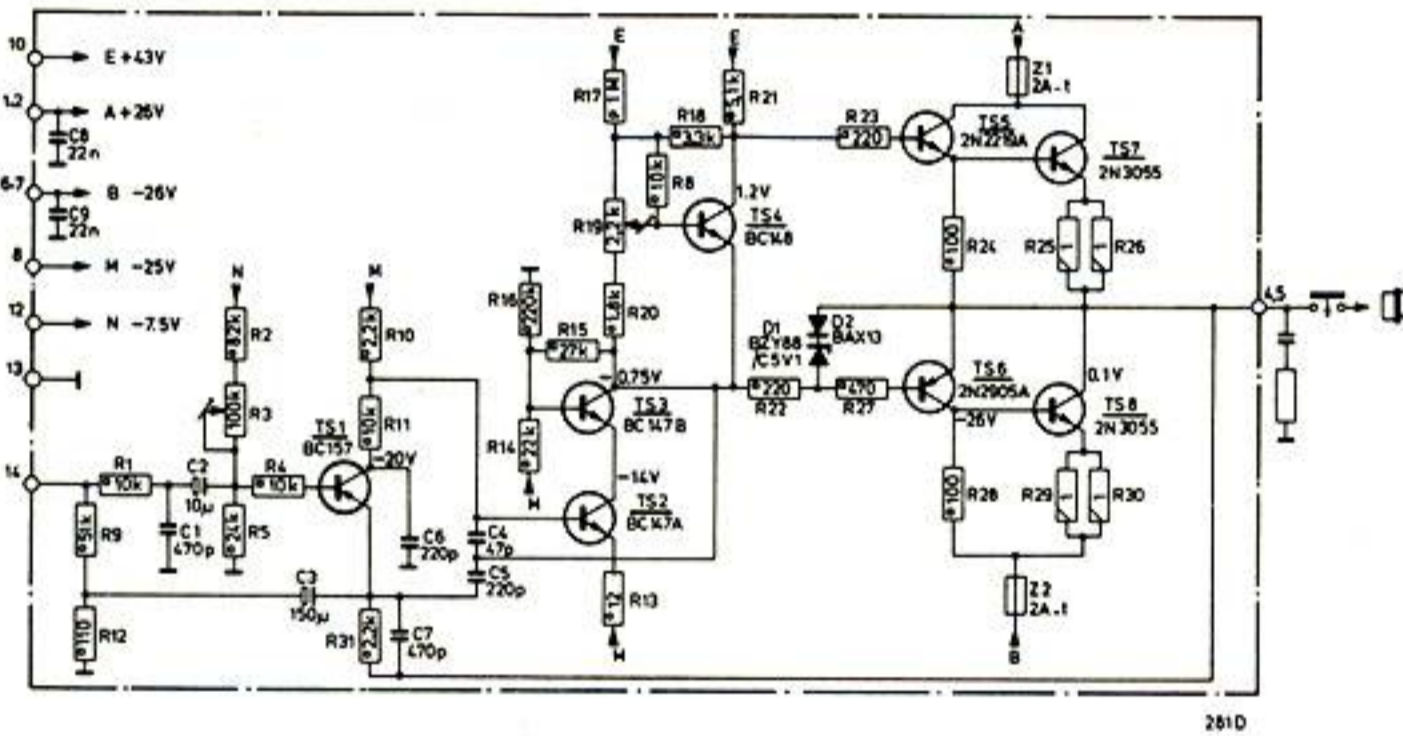




**Connections:**

- 1 - input
- 2 -
- 3 - connection of treble pot. meter
- 4 - connection of treble pot. meter
- 5 - connection of treble pot. meter
- 6 - output
- 8 -
- 9 - supply J (+33 V)
- 12 - connection of bass pot. meter
- 13 - connection of bass pot. meter
- 14 - connection of bass pot. meter

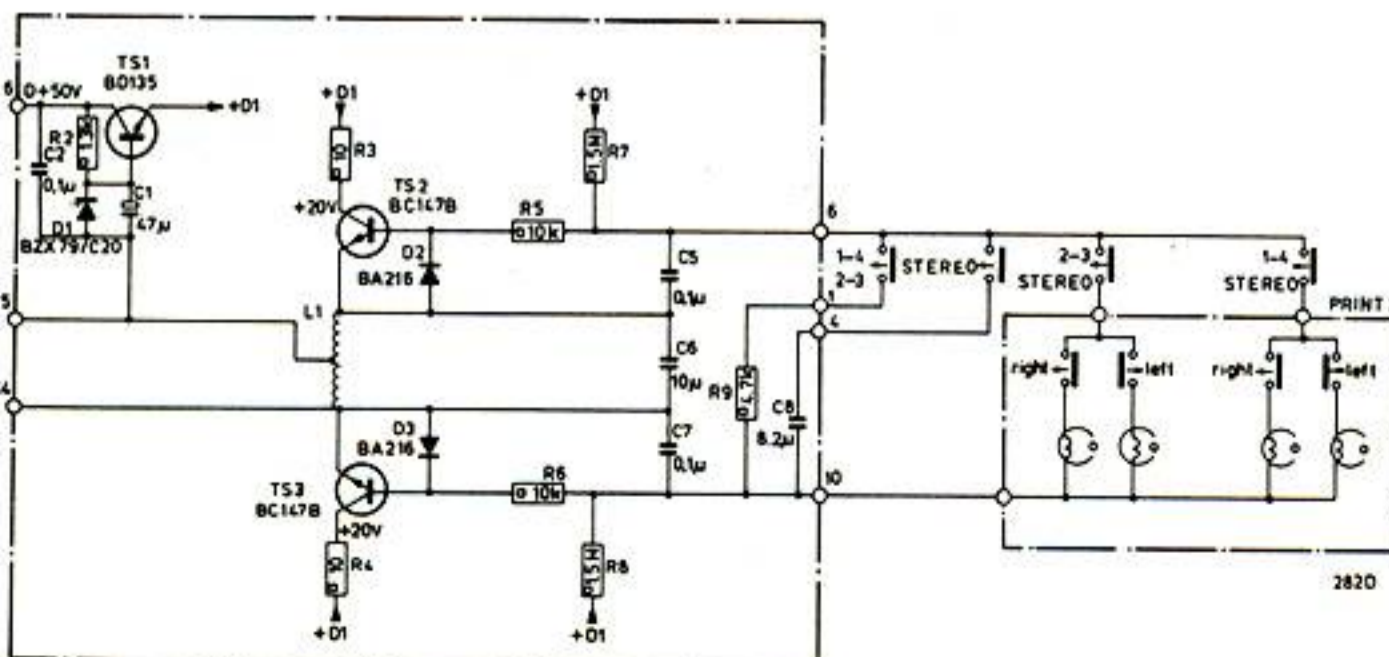
Fig. 13



**Connections:**

- 1 } - supply A (+26 V)
- 2 } - supply A (+26 V)
- 4 } - output
- 5 } - output
- 6 } - supply B (-26 V)
- 7 } - supply B (-26 V)
- 8 - supply M (-25 V)
- 10 - supply E (+43 V)
- 12 - supply N (-7.5 V)
- 13 -
- 14 - input

Fig. 14

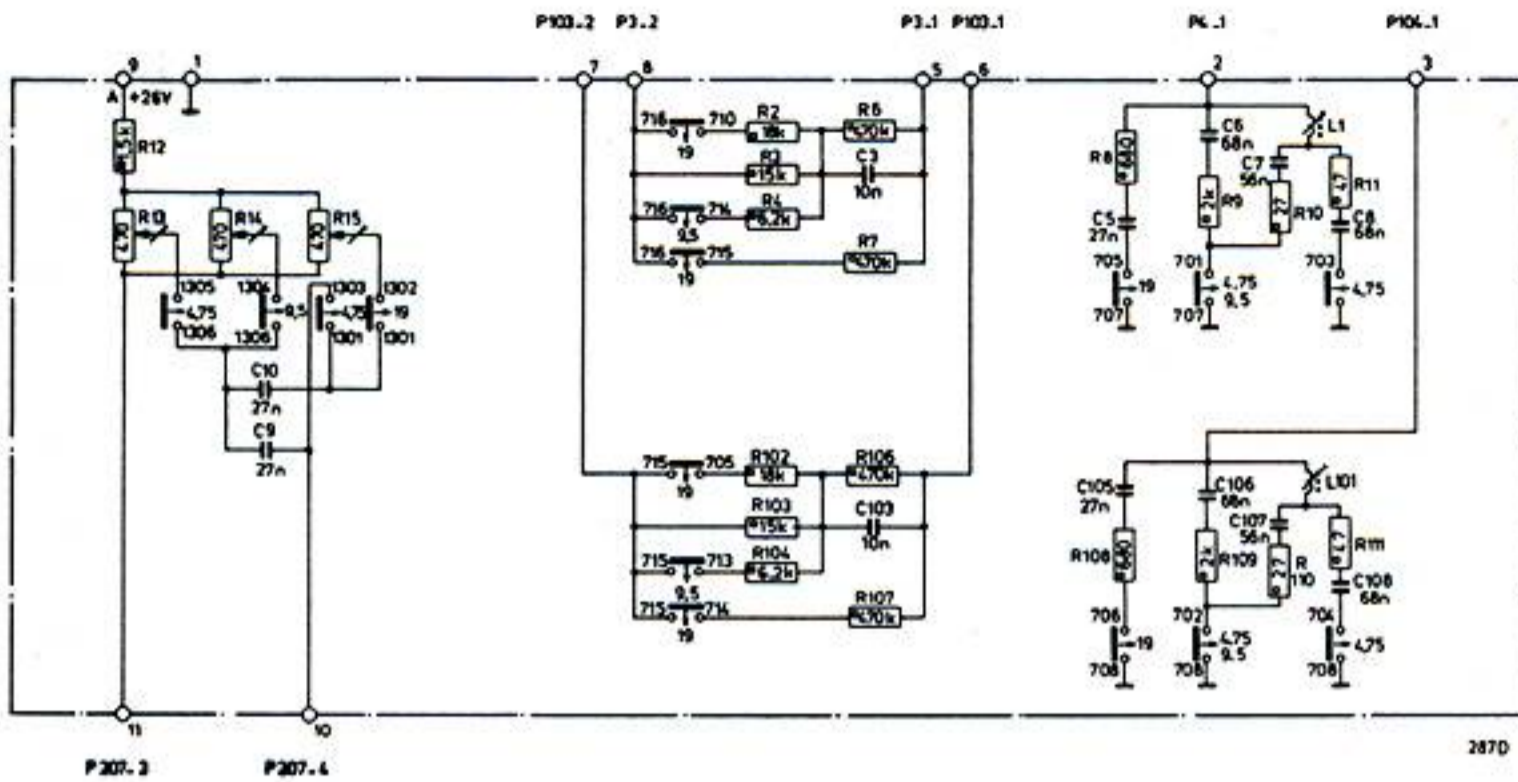


**Connections:**

- 1 - adaption for pos. 1-4/2-3
- 3 - output
- 4 - stereo adaption
- 5 - connection for bias supply
- 6 - supply D (+50 V)
- 10 - output
- 14 - connection for bias supply

Fig. 15





**Connections:**

- 1 -
- 2 - pre-emphasis micro (L-hand channel)
- 3 - pre-emphasis micro (R-hand channel)
- 5 - pre-emphasis playback (L-hand channel)
- 6 - pre-emphasis playback (R-hand channel)
- 7 - pre-emphasis playback (R-hand channel)
- 8 - pre-emphasis playback (L-hand channel)
- 9 - supply A (+26 V)
- 10 - output to speed control unit
- 11 - input from speed control unit

Fig. 16

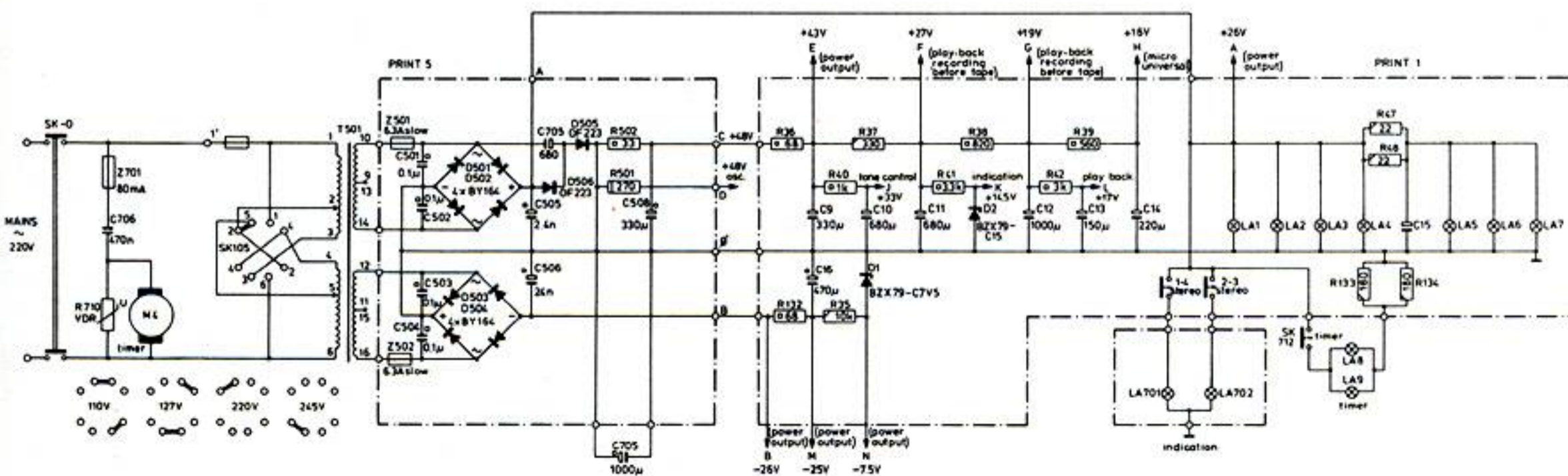


Fig. 17



MISC.	C	R
P1		
P4		
BU8		7
		720
BU9		
P2		8
		721
		3
		4
P3		
P5		
KS(4)		9
K2(1)		
BU4		722
		5
P10		27
		28
SK703		20
BU1		22
		128
		5
BU2		129
		29
P101		
P104		
BU10		107
		750
BU3		2
		102
P102		
		108
		103
		751
		104
P103		
P105		
KS(2)		109
K2(3)		
		752
		105
P10		127
		106
SK704		120
		122

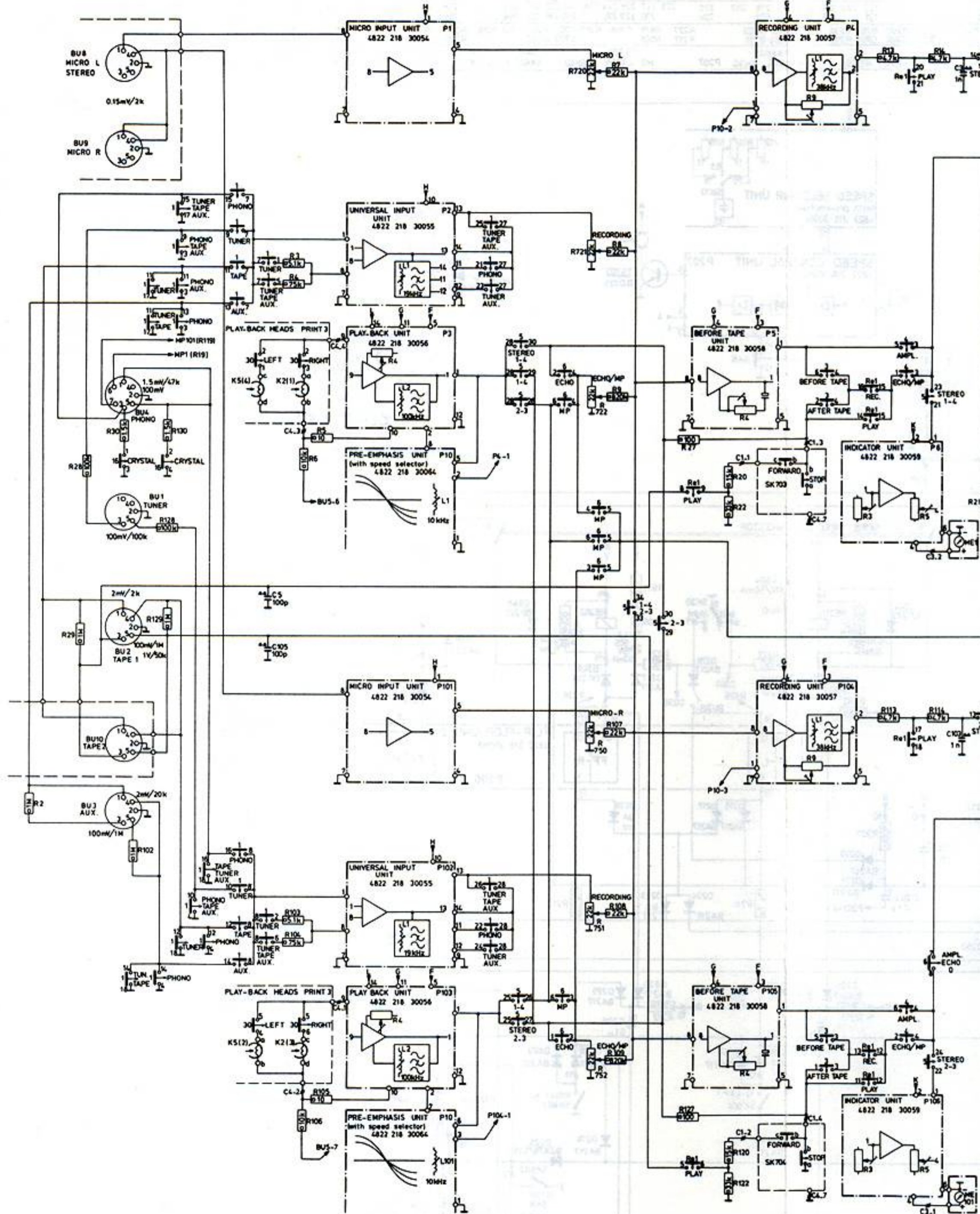
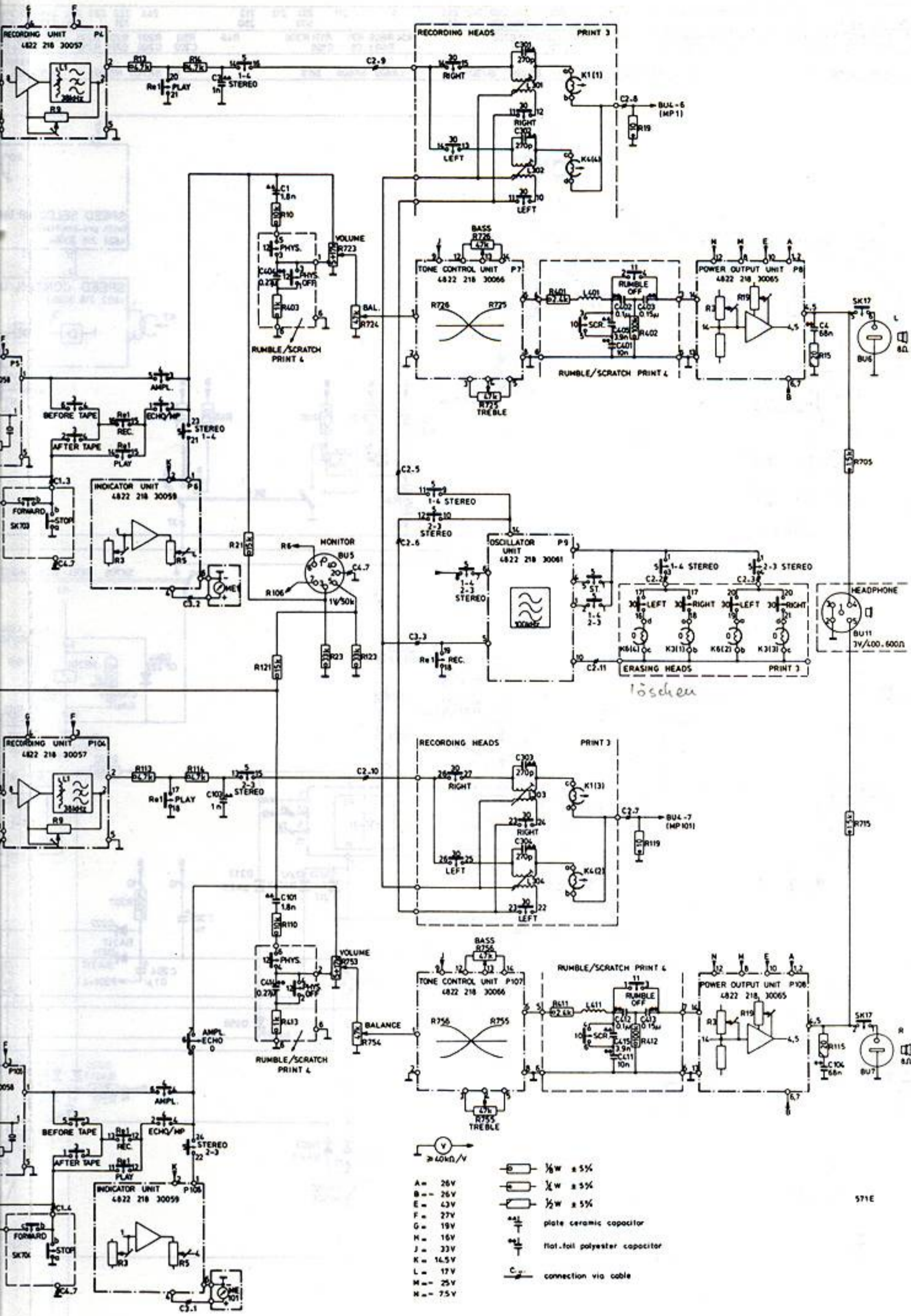


Fig. 18





R	C	MISC.
13	301	
14	3	K1111 L301
19	302	
		K4141 L302
	1	
10		
726		
723		
	404	P7 P8
401		L401 SK17
403		L402 L403
724		L405
402		401
15		BU6
	725	
		P6
	21	P9 BU5
		ME1
	23	BU11 K514 K3111 K6121 K3131
123		
121		
	303	
113		
114		K1131 L303
	103	
715		
119	304	
		K4121 L304
	101	
110		
756		
753		
	414	P107 P108
411		L411 SK17
413		413
412		415
754		411 104
115		BU7
	755	
		P106
		ME101







244	222	220	245	246	215	218	217	276	223	247	228	249	226	240	237	602	248	268	264	243	258	259	270	260	3	4	275	232	279	241	255	235	269
R207	R701	R232	C205	R610	R222	R604	R211	R227	R217	R611	C206	R213	R702	R221	C207	R219	R217	R215	R225	R226	R229	R612	R33	R214	R231	R708	L704	R709	C704	R218	C208	R201	
SK705	RE201	LA604	SK6	SK30	P207	SK604	SK6	TS703	M3	LA605	SK607	SK602	P206	SK712	SK713	SK702	RE203	TC1	SK714	SK8	SK701	SK707	LA606	RE1	SK605	P204	TS702	M2	P201	P202	TS201		

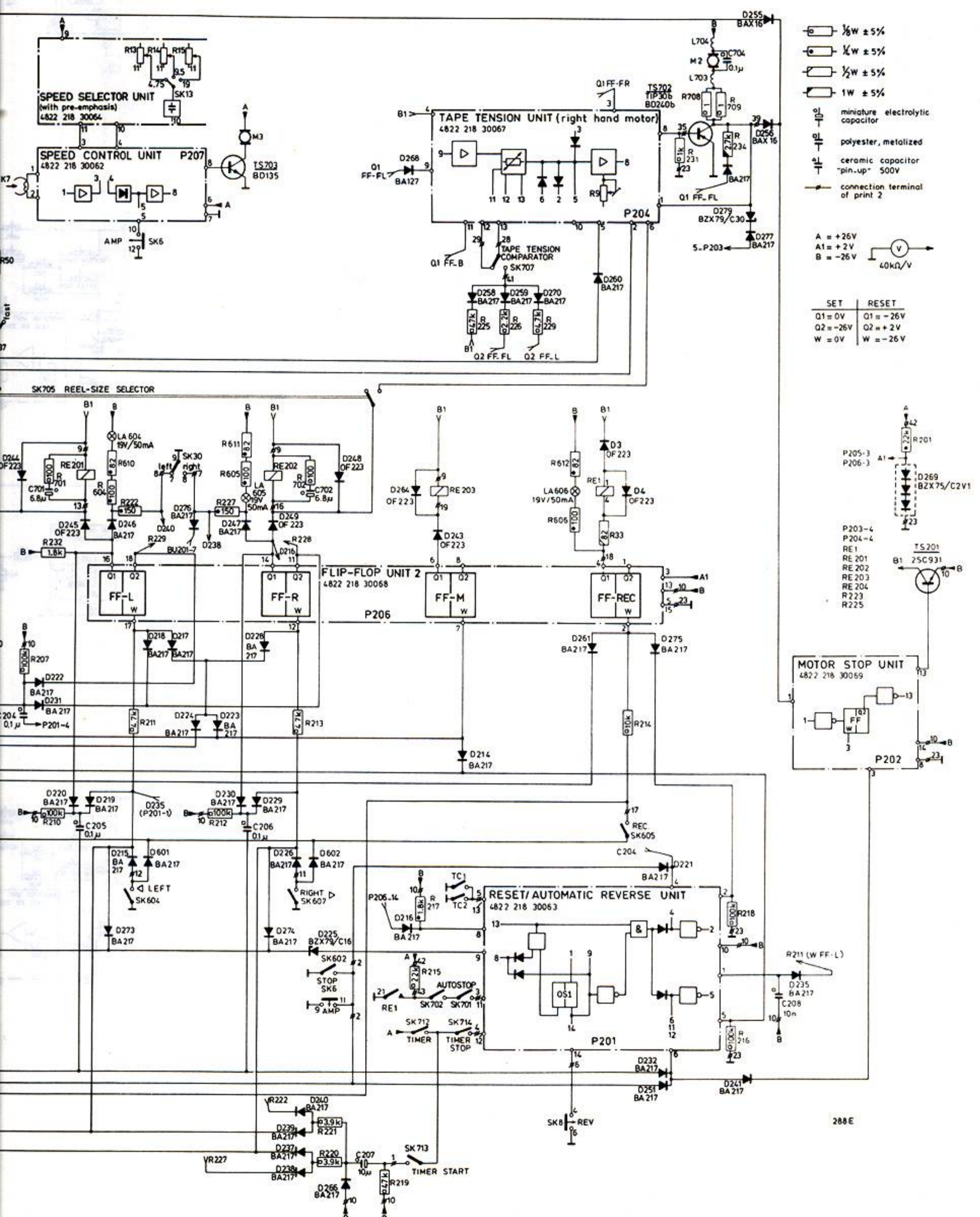


Fig. 19



## BESCHREIBUNG DES STEUERTEILS

Die im Schaltbild (Abb. 19) benutzten Abkürzungen und Bezeichnungen haben nachstehende Bedeutung:

RESET/AUTOMATIC REVERSE UNIT = Einheit für Nullstellung und automatische Umschaltung der Bandlaufrichtung

MOTOR STOP UNIT = Einheit zur Unterbrechung der Speisepannung für u. a. Motoren.

TAPE TENSION UNIT = Gegenzeigeeinheit

FLIP-FLOP UNIT = Flip-flop-Einheit (Gedächtnis)

SPEED CONTROL UNIT = Einheit für Steuerung des Tonmotors

SPEED SELECTOR UNIT = Einheit für Geschwindigkeitsumschaltung

FF-FL = Flip-flop für Umapulen (links)

FF-FR = Flip-flop für Umapulen (rechts)

FF-B = Flip-flop für Bremsen

FF-P = Flip-flop für Pause

FF-L = Flip-flop für Linkslauf

FF-R = Flip-flop für Rechtlauf

FF-M = Flip-flop für Mittelstift

FF-REC = Flip-flop für Aufnahme

REMOTE = Fernbedienung

AUTOSTOP = Automatikstop für Zählwerk

TIMER = Schaltuhr

Die Steuerschaltung des N4450 kann in vier Teile unterteilt werden:

- den Speicher, aufgebaut aus 8 Flipflops der Einheiten P205 und P206 und aus der Reset-Schaltung der Einheit P201;
- die Magneten, die vom Speicher gesteuert werden und die die Bremsen, die Andruckrollen und den Mittelstift betätigen;
- die Tonmotor-Regelschaltung der Einheiten P207 und P10;
- die Motor-Regelschaltungen für die Spulenmotoren der Einheiten P203, P204 und P202.

Sobald eine der Tasten "◀LEFT", "REC", "PAUSE", "RIGHT▶", "◀WIND", "STOP" oder "WIND▶" gedrückt wird, speichert das Gedächtnis wie folgt diesen Befehl:

Wenn man zum Beispiel Taste "◀WIND" (SK601) drückt, wird das Nullniveau dem Eingang W von Flipflop FF-FL zugeführt, wodurch diese Schaltung eingeschaltet wird. Zuerst werden alle Flipflops zurückgestellt, um dafür zu sorgen, dass alle vorher gegebenen Befehle aus dem Gedächtnis entfernt sind. Der positive Spannungsprung, der durch Drücken von SK601 entsteht, wird von C201/R209 differenziert. Auf diese Weise erhält man einen positiven Impuls von einigen Millisekunden, der über Diode D232 an Klemme 6 der Reset-Einheit P201 gelangt. Für die anderen Flipflops wird der positive Spannungsprung differenziert durch:

- C202/R209 für FF-FR
- C205/R209 für FF-L
- C206/R209 für FF-R

Hierdurch entsteht am Anschluss 5 der Einheit P201 ein negativer Reset-Impuls, der über die Dioden D250 und D201 an den Eingang W von FF-FL geführt wird und diese Schaltung zurückstellt.

Aus dem kompletten Schaltbild ist ersichtlich, dass dieser Reset-Impuls zugeführt wird über:

- Dioden D250 und D201 an FF-FL
- Dioden D250 und D210 an FF-FR
- Diode D250 an FF-B
- Dioden D214 und D212 an FF-P
- Dioden D250, D224, D217 und D213, D223 und D217 an FF-L\*
- Dioden D250, D224, D228 und D214, D223 und D228 an FF-R\*
- Diode D214 an FF-M

Auf diese Weise werden alle Flipflops mit Ausnahme von FF-REC zurückgestellt. Da die Zeit zum Drücken der Taste SK601 länger ist als die Dauer der Reset-Impulse (nur einige Millisekunden), wird der Flipflop FF-FL eingeschaltet. Dies verursacht:

- 0 V Spannung am Ausgang Q1 von FF-FL
- -26 V Spannung am Ausgang Q2 von FF-FL

- -26 V Spannung am Ausgang Q1 aller anderer Flipflops
- 0 V Spannung am Ausgang Q2 aller anderer Flipflops

Wird Taste SK601 irrtümlicherweise nochmals gedrückt, werden alle Flipflops wieder zurückgestellt und wird FF-FL auf die vorher beschriebene Weise eingestellt.

Um diese Zeitverzögerung zu vermeiden, wurde eine Schaltung angeordnet, die aus den Dioden D202, D204 und Widerstand R203 besteht. Die Wirkungsweise ist wie folgt: Sobald FF-FL eingeschaltet ist, wird die Spannung am Ausgang Q1 0 Volt, wodurch Diode D204 leitet. Hierdurch wird die Spannung am Knotenpunkt Katode D204/Katode D202 0 Volt. D202 wird also sperren. Wenn SK601 wieder gedrückt wird, lässt diese Diode den positiven Spannungsprung nicht durch und liefert Reset-Schaltung P201 keinen Reset-Impuls. Die betreffende Schaltung besteht aus:

- D209/D208 und R206 für FF-FR
- D220/D219 und R210 für FF-L
- D230/D229 und R212 für FF-R

In verschiedenen Fällen werden zwei oder mehrere Flipflops eingeschaltet wenn eine Taste gedrückt wird. Dies geschieht wenn:

- SK601 gedrückt wird; FF-FL und FF-B (über Diode D201) werden eingeschaltet
- SK603 gedrückt wird; FF-FR und FF-B (über Diode D210) werden eingeschaltet
- SK604 gedrückt wird; FF-L, FF-B (über Dioden D217 und D224) und FF-M (über Dioden D217 und D223) werden eingeschaltet
- SK607 gedrückt wird; FF-R, FF-B (über Dioden D228 und D224) und FF-M (über Dioden D228 und D223) werden eingeschaltet
- SK606 gedrückt wird; FF-P und FF-M werden eingeschaltet und FF-B (über Diode D213), FF-L (über Dioden D213, D224 und D217) und FF-R (über Dioden D213, D224 und D228) rückgestellt.

Zum Einschalten von FF-REC muss man stets zwei Tasten drücken; hiermit wird vermieden, dass eine Aufnahme irrtümlicherweise gelöscht wird. So wie andere Flipflops, wird FF-REC eingeschaltet, sobald dem Eingang W das Null-Niveau angeboten wird.

Das geschieht über:

- SK606, Diode D603 und SK606 oder
- SK604, Diode D601 und SK606 oder
- SK607, Diode D602 und SK606.

Durch Annehmen der Dioden wird verhindert, dass das Null-Niveau an den Eingang anderer Flipflops gelangen kann. Wenn zum Beispiel SK601 gedrückt wird und D601 und D602 wären nicht vorhanden, dann würde das Null-Niveau über D603 nicht nur an den Eingang W von Flipflop FF-REC gelegt, sondern über D215 auch an Eingang W von FF-L oder über D226 an Eingang W von FF-R.

Die Dioden D211, D215 und D226 verhindern, dass das Null-Niveau der Fernbedienungseinheit N6719 (an Buchse BU201 angeschlossen) den Eingängen anderer Flipflops zugeführt wird.

FF-REC stellt zurück, wenn SK601, SK603 oder SK602 gedrückt wird. Der positive Impuls, der entsteht durch Drücken von: SK601, gelangt über D203 und C204 an Punkt 4 der Reset-Einheit P201, SK603, gelangt über D207 und C204 an Punkt 4 der Reset-Einheit P201, SK602, gelangt über D221 an Punkt 4 der Reset-Einheit P201.

Durch Anordnung von Diode D221 wird vermieden, dass über C204 ein positiver Impuls an Punkt 6 der Einheit P201 kommen kann, wodurch alle anderen Flipflops zurückgestellt würden.

Ein positiver Impuls an Punkt 4 der Einheit P201 gibt einen negativen Reset-Impuls an Punkt 2, so dass FF-REC über D275 zurückgestellt wird.

Wenn SK605 und SK606 während des Schnellaufs gedrückt werden, wird der Aufnahmeoszillator eingeschaltet, obchon das Band noch läuft. Darum wird beim Einschalten von:

- FF-FL der Eingang von FF-P über D236 und D233 und der Eingang von FF-REC über D236 und D261 gesperrt.
- FF-FR der Eingang von FF-P über D234 und D233 und der Eingang von FF-REC über D234 und D261 gesperrt.

Ausserdem wurde eine zusätzliche Verriegelung gegen gleichzeitiges Drücken zweier Tasten eingebaut. Die eine Taste wird stets etwas früher gedrückt als die andere Taste. Wenn zum Beispiel SK601 und SK603 gleichzeitig gedrückt werden und SK601 kommt etwas früher, dann wird die Spannung am Ausgang Q2 von FF-FL -26 V. Über Diode D206 wird diese Spannung dem Eingang W von FF-FR zugeführt, wodurch dieser Eingang gesperrt wird.

Nachstehende Dioden sperren die Eingänge für die verschiedenen Tastenkombinationen:

\* FF-L und FF-R werden aus dem Grunde über zwei Wege zurückgestellt, um in Stellung "PAUSE" über eine gesonderte Verbindung für diese Flipflops zu verfügen. FF-M darf dann nicht zurückgestellt werden.



- SK601-SK603; SK601 zuerst: D205 sperrt W FF-FR
- SK601-SK603; SK603 zuerst: D206 sperrt W FF-FL
- SK604-SK607; SK604 zuerst: Keine Sperre
- SK604-SK607; SK607 zuerst: D218 sperrt W FF-L
- SK604-SK601; in diesem Fall ist es einerlei welche Taste zuerst gedrückt wird, da der Eingang von FF-FL durch die Dioden D222 und D203 gesperrt wird
- SK604-SK603; der Eingang von FF-FR wird über D222 und D207 gesperrt
- SK607-SK601; der Eingang von FF-FL wird über D231 und D203 gesperrt
- SK607-SK603; der Eingang von FF-FR wird über D231 und D207 gesperrt

In den letzten vier Fällen haben FF-R und FF-L gegenüber den Flipflops FF-FR und FF-FL Vorrang.

- SK601 und SK606/SK605; Eingang FF-P wird über D236 und D233 und Eingang FF-REC wird über D236 und D261 gesperrt
- SK603 und SK606/SK605; Eingang FF-P wird über D234 und D233 und Eingang FF-REC wird über D234 und D261 gesperrt

Um Störungen - insbesondere in der Verbindung der Schnelllauf-Flipflops mit den Links/Rechts-Flipflops - infolge Rauschimpulsen an den Sperrdioden zu vermeiden, wurde Kondensator C203 angeordnet, der die Impulse kurzschliesst.

So kann man dem vorangegangenen entnehmen, was beim Drücken einer Taste geschieht:

- SK601:
  - . FF-FL wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - Lampe LA601 (Tastenbeleuchtung) leuchtet auf
  - . FF-B wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - sobald die Spulenteiler stillstehen wird Solenoid RE204 erregt, wodurch die Bremsen ausgelöst werden
  - . Eingänge FF-P, FF-REC und FF-FR werden gesperrt
- SK603:
  - . FF-FR wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - Lampe LA602 (Tastenbeleuchtung) leuchtet auf
  - . FF-B wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - sobald die Spulenteiler stillstehen, wird RE204 erregt, wodurch die Bremsen ausgelöst werden
  - . Eingänge FF-P, FF-REC und FF-FL werden gesperrt
- SK604:
  - . FF-L wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - Lampe LA604 (Tastenbeleuchtung) leuchtet auf
    - sobald die Spulenteiler stillstehen, wird RE201 erregt, wodurch die linke Andruckrolle und Filze gegen Tonachse und -köpfe gedrückt werden; Kopfschalter SK30 wird in die linke Stellung geschaltet und Lampe LA605 die über SK30, R227, R605 und R611 schwach brannte, erlischt.
  - . FF-B wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - sobald die Spulenteiler stillstehen, wird RE204 erregt, und werden die Bremsen ausgelöst.
  - . FF-M wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - sobald die Spulenteiler stillstehen, wird RE203 erregt, und wird der Mittelstift gegen das Band gedrückt
  - . die Eingänge FF-R, FF-FR und FF-FL werden gesperrt
- SK607:
  - . FF-R wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - Lampe LA605 (Tastenbeleuchtung) leuchtet auf
    - sobald die Spulenteiler stillstehen, wird RE202 erregt, wodurch die rechte Andruckrolle und Filze gegen Tonachse und -köpfe gedrückt werden; Kopfschalter SK30 wird in die rechte Stellung geschaltet und Lampe LA604, die über SK30, R222, R604 und R610 schwach brannte, erlischt.
  - . die Eingänge FF-L, FF-FR und FF-FL werden gesperrt

- SK606
  - . FF-P wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - Lampe LA603 (Tastenbeleuchtung) leuchtet auf
  - . FF-M wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - sobald die Spulenteiler stillstehen, wird RE203 erregt, und wird der Mittelstift gegen das Band angedrückt
  - . FF-B wird zurückgestellt
    - Spannung Q1 = -26 V
    - Spannung Q2 = 0 V
    - die Bremsen werden gegen die Spulenteiler gedrückt
  - . FF-L und FF-R werden zurückgestellt
    - Spannung Q1 = -26 V
    - Spannung Q2 = 0 V
    - Solenoide RE201 und RE202 sprechen nicht mehr an, wodurch die Andruckrollen und Filze angehoben werden
    - Lampe LA604 oder LA605 die die ursprüngliche Laufrichtung des Bandes angeben, brennen schwacher über SK30, R222 oder R227 und R604/R610 oder R605/R611.
- SK605 in Verbindung mit SK606, SK604 oder SK607
  - . FF-REC wird eingeschaltet
    - Spannung Q1 = 0 V
    - Spannung Q2 = -26 V
    - Lampe LA606 (Tastenbeleuchtung) leuchtet auf
    - Relais RE1 wird erregt
  - . FF-P, FF-L oder FF-R wird eingeschaltet; siehe vorhergehenden Text.

#### Bemerkungen:

- Drückt man eine Taste wenn die Spulenmotoren noch laufen, dann unterbricht Motor-Stoßeinheit P202 die Speisespannung (B1) für die Solenoide und Relais RE1 bis die Motoren stillstehen. Durch Wegfallen dieser negativen Spannung entsteht ein positiver Spannungssprung, der die Flipflops von der Ausgangsseite aus steuert. Aus diesem Grunde wurden die Dioden D242, D245, D249, D243 und D3 angeordnet, um diesen positiven Spannungssprung zu sperren. Die Dioden D246 und D247 üben dieselbe Funktion aus. In diesem Fall wird der unerwünschte positive Spannungssprung durch die Umrückhaltung (Dioden D237...D240) geliefert.
- Die Spulen der Solenoiden und Relais RE1 werden durch die Dioden D263, D244, D248, D264 und D4 kurzgeschlossen um die Schaltspitzen zu begrenzen.
- In Stellung "REV" könnte ein von den Flipflops FF-L oder FF-R stammender positiver Impuls die anderen Flipflops über die Speiseleitungen steuern. Dieser Impuls wird durch C701/R701 und C702/R702 über die Spule von RE201 und RE202 kurzgeschlossen.

Der Bandtransport kann auf drei verschiedene Weisen gestoppt werden:

- durch Drücken der "STOP"-Taste SK602
- durch die Schaltfolie am Ende des Bandes
- durch "AUTOSTOP"-Taste SK701.

Durch Drücken von SK602 wird Punkt 4 von Einheit P201 über D221 und Punkt 6 über D251 ein Nullniveau angeboten. Hierdurch entsteht an den Punkten 2 und 5 ein negativer Impuls, der alle Flipflops zurückstellt.

Der Bandkontakt besteht aus dem Metallteil des Bandzugkomparators und der Führungsrolle. Sobald dieser durch die Schaltfolie kurzgeschlossen wird, wird Punkt 13 von Einheit P201 ein Nullniveau angeboten. Auch in diesem Fall entsteht an den Punkten 2 und 5 dieser Einheit ein negativer Impuls der alle Flipflops zurückstellt. Da der Bandtransport jetzt stoppt, bleibt der Bandkontakt geschlossen. Sobald eine der Bandtransporttasten gedrückt wird (SK601, SK603, SK604 oder SK607), unterbricht der Reset-Impuls jede Funktion. Darum wird an Punkt 9 von P201 über eine der Dioden D271...D274 und D225 ein Nullniveau angeboten. Dieses Niveau sperrt das Niveau des Bandkontakts, so dass kein Reset-Impuls entsteht.

Eine dritte Möglichkeit das Band stoppen zu lassen, ist das Stoppen über die "AUTOSTOP"-Taste SK701. Sobald das Zählwerk die vorher eingestellte Stelle erreicht hat und Schalter SK701 ist gedrückt, dann schliesst sich SK702 und wird eine positive Spannung an Punkt 11 der Einheit P201 gelegt. Auf die gebräuchliche Weise entsteht jetzt an Punkt 5 ein negativer Impuls, der alle Flipflops mit Ausnahme von FF-REC zurückstellt. In Stellung "REC" wird Relais RE1 erregt, die Kontakte 21 und 22 werden miteinander verbunden und das Nullniveau wird Punkt 11 zugeführt, wodurch der "AUTOSTOP"-Schalter bei der Aufnahme ausser Betrieb ist.



Der Bandkontakt wird auch für "AUTOMATIC-REVERSE" benutzt. Dies ist jedoch nur möglich, wenn Schalter SK8 in Stellung "REV" steht und das Band von links nach rechts läuft, d. h. wenn Flipflop FF-R eingeschaltet ist. Also, wenn das Band ganz nach rechts gelaufen ist, muss FF-L elektronisch eingeschaltet werden. Der Einschaltimpuls muss wenigstens so lange dauern, dass die Schaltfolie vom Bandkontakt weg ist. Ausserdem muss der Bandtransport stoppen, wenn das Band ganz nach links gelaufen ist.

Ist das Band ganz nach rechts gelaufen, wird das Nullniveau normal über den Bandkontakt Punkt 13 von Einheit P201 zugeführt. Dieses Niveau wird innerhalb von 5 Sekunden (diese Zeit bestimmt der monostabile Multivibrator OS1) an Punkt 1 von P201 weitergeleitet. Der hierdurch entstehende Impuls schaltet FF-L ein. Da Schalter SK8 geschlossen ist, wird das Nullniveau nicht den Klemmen 2 und 5 zugeführt, so dass kein Reset-Impuls entsteht.

Wenn das Band ganz nach links gelaufen ist, kann das Nullniveau des Bandkontaktes die Punkte 2 und 5 nicht erreichen, da FF-L jetzt eingeschaltet ist. Hierdurch werden alle Flipflops zurückgestellt und stoppt der Bandtransport. Kondensator C206 dient zum Unterdrücken der Störimpulse.

Ein eingebauter Zeitschalter schaltet das Tonbandgerät bei einer vorher eingestellten Zeit ein oder aus. Der Zeitschalter wird durch Drücken von SK712 eingeschaltet.

Angenommen, dass der Bandtransport beim Einschalten des Gerätes über die Uhr nach links sein soll.

Taste SK604 muss dann erst gedrückt werden und danach SK606. In diesem Fall steht SK30 in Stellung "links".

Beim Erreichen der eingestellten Zeit schliesst Schalter SK713 und gelangt ein positiver Impuls an die Dioden D237-D240. Wie bereits erwähnt, befindet sich SK30 in Stellung "links", wodurch die Katode von D240 über diesen Schalter an Erdpotential, und die Katode von D238 über R227, LA605, R606 und R611 an -26 V liegt. Hierdurch beträgt die Spannung am Knotenpunkt Anode - D237/D238 ungefähr -26 V und die Dioden sperren. Die positiven Impulse können also nicht passieren. Andererseits wird die Spannung am Knotenpunkt Anode - D239/D240 auf Null Volt begrenzt. Die positiven Impulse passieren D239 und schalten FF-L ein. Hierdurch brennt Lampe LA604 jetzt mit voller Stärke und läuft das Band nach links. Nach Ablauf der eingestellten Zeit schliesst Schalter SK714. Die positive Spannung gelangt an Punkt 12 der Einheit P201 und auf normale Weise entsteht an Punkt 5 ein negativer Impuls der alle Flipflops zurückstellt.

In Stellung "AMP" werden die Punkte 4 und 6 an Masse gelegt. Es wird also allen Flipflops ununterbrochen ein Rückstellimpuls zugeführt. Drückt man jetzt eine Taste, dann hat der positive Impuls keinen Effekt. Ausserdem wird die Tonmotor-Steuerungseinheit P207 ausser Betrieb gestellt, indem man Punkt 5 über Schalter SK6 an Erde legt.

Zur Erläuterung der Tonachsen- und Spulenmotorregelung siehe die Beschreibungen der betreffenden Einheiten.

---

#### KURZSCHLUSSSICHERUNG IN DER ENDSTUFE

Wenn die Lautsprecheranschlüsse aus irgendeinem Grund kurzgeschlossen sind, gelangt der Ausgang (4, 5) der Endstufe, der für Gleichspannung an 0 Volt liegt, an Masse. Dasselbe geschieht dann mit den Emittoren von TS5 (über R24), TS6, TS7 (über R25/R26) und dem Kollektor von TS8. An der Basis von TS5 und TS6 steht die positive bzw. negative Amplitude des NF-Signals. Da die Emittoren ein bestimmtes Potential (Masse) haben, können die Transistoren bei grossen Signalen durch übermässiges Aussteuern defekt werden. Für TS5 bildet R24 in der Emittorleitung jedoch eine starke

Gegenkopplung, die einem zu weiten Aussteuern entgegenwirkt. Bei TS6 fehlt diese Gegenkopplung. Aus diesem Grunde wurde eine Serienschaltung von Zenerdiode D1 und Diode 2 in den Basiskreis aufgenommen. Wenn die negative Amplitude des NF-Signals den Schwellenwert dieser Serienschaltung übersteigt (ca. 5,8 V), leiten die Dioden, so dass die Spannung zwischen Basis und Emittor von TS6 begrenzt wird.



Diese Einheit umfasst die Schaltungen zum Rückstellen der Flipflops von den Einheiten P205 und P206 sowie die für automatische Umkehrung des Bandtransportes. Sobald eine der Tasten "◁◁WIND", "WIND▷▷", "◁LEFT" oder "RIGHT▷" gedrückt ist, wird der dann entstehende positive Impuls über Diode D292 Punkt 6 dieser Einheit zugeführt. Hierdurch leitet TS4 und es entsteht am Kollektor hiervon ein negativer Impuls von einigen Millisekunden. Über verschiedene Dioden gelangt dieser Impuls an die Flipflops FF-FR, FF-FL, FF-B, FF-P, FF-L, FF-R und FF-M und die Schaltungen werden rückgestellt.

Wird die Stoptaste gedrückt, dann führt der positive Impuls über Diode D251 nach Punkt 6 dieser Einheit und die Flipflops werden auf die vorher beschriebene Weise zurückgestellt. Ausserdem wird Transistor TS3 über Diode D221 derart gesteuert, dass dieser leitend wird. Der jetzt entstehende negative Impuls dient zum Rückstellen von FF-REC. Vor den Transistoren TS3 und TS4 ist eine Zenerdiode angeordnet, wodurch die Schaltung weniger empfindlich ist und auf Störimpulse nicht mehr anspricht.

Am Ende des Bandes schliesst die Schaltfolie den Metallteil des linken oder rechten Bandzugkomparators gegen Masse kurz (= linke oder rechte Führungsrolle). Da sich dieser Kontakt schliesst (TC1 oder TC2), entsteht ein positiver Impuls an Punkt 13 dieser Einheit. Dieser Impuls wird Transistor TS3 über Diode D6 und TS4 über D5 zugeführt. Hierdurch werden die Flipflops auf die bekannte Weise zurückgestellt und das Gerät stoppt. Drückt man eine der Tasten, dann wird das Band straff gezogen und die Schaltfolie schliesst die Kontakte TC1 und TC2 erneut. Auf diese Weise entsteht an Punkt 13 wieder ein positiver Impuls, so dass die Flipflops zurückgestellt werden. Hierdurch stoppt das Gerät jedesmal wenn eine der Tasten gedrückt wird. Aus diesem Grunde wird der Impuls, der durch Drücken einer der Tasten "◁◁WIND", "WIND▷▷", "◁LEFT" oder "RIGHT▷" entsteht, über eine der Dioden D271...D274 an die Basis von TS5 geführt. Dieser Transistor wird leitend, wodurch das Kollektorpotential bis ungefähr -26 V absinkt, und die Dioden D5 und D6 sperren. Der positive Impuls der Schaltkontakte erreicht jetzt nicht mehr die Transistoren TS3 und TS4, so dass kein Reset-Impuls entsteht.

Diese Einheit umfasst auch die Schaltung zum Umkehren des Bandtransports bei Bandende. Diese Einheit arbeitet nur in Stellung "REV" des Schalters SK8 und wenn die Laufrichtung von links nach rechts ist.

Wenn das Band ganz nach rechts transportiert ist, gibt die Schaltfolie einen positiven Impuls. Über Diode D12 gelangt dieser Impuls an den monostabilen Multivibrator OS1 (TS1/TS2).

Die beiden Transistoren werden dann leitend und die Kollektorspannung von TS2 steigt bis ungefähr 0 Volt an (Schalter SK8 geschlossen). Diese positive Spannungsspitze wird zur Basis von TS1 über Kondensator C2 zurückgeführt, wodurch dieser Transistor leitend bleibt. Nach ungefähr 5 Sekunden ist C2 so weit aufgeladen, dass Transistor TS1 und also auch TS2 sperren. Hierdurch entsteht am Kollektor von TS2 ein positiver Impuls von ungefähr 5 Sekunden. Dieser Impuls dient folgenden Zwecken:

- Über R23 und Punkt 1 dieser Einheit wird der Impuls dem Eingang von FF-L zugeführt, wodurch dieser Flipflop eingeschaltet wird und das Band von links nach rechts läuft.
- Über Diode D4 und R22 gelangt der Impuls an die Basis von TS5, wodurch dieser Transistor leitet. Die Kollektorspannung nimmt bis ungefähr -26 V ab und die Dioden D5 und D6 sperren. \*)

Dies hat folgenden Grund:

Vor dem Umkehren der Richtung lief das Band von links nach rechts; Flipflop FF-R war also eingeschaltet. Über Diode D216 gelangt die Ausgangsspannung Q2 an Punkt 8 dieser Einheit. Wenn FF-R eingeschaltet ist, beträgt diese Spannung ca. 0 Volt. Da SK8 geschlossen ist, beträgt die Anodenspannung von Diode D8 (via R17) auch ca. 0 Volt, so dass diese Diode nicht leitet. Der positive Ausgangsimpuls des Multivibrators OS1 schaltet FF-L ein und stellt FF-R zurück. Hierdurch nimmt die Spannung an Punkt 8 bis ungefähr -26 V ab und Diode D8 wird leitend. Transistor TS5 sperrt jetzt. Dies hat zur Folge, dass die Dioden D5 und D6 nicht mehr sperren.

Wenn das Band nach links läuft, dann schliesst die Schaltfolie die Kontakte TC1 oder TC2 wieder. Es entsteht somit ein positiver Impuls, der die Transistoren TS3 und TS4 über die Dioden D5 und D6 aussteuert und einen Rückstellimpuls verursacht. Durch diesen positiven Impuls am Kollektor von TS2 leitet TS5 für die Dauer des Impulses und sperren die Dioden D5 und D6. Wenn das Band ganz nach links transportiert ist, sperrt TS5 wiederum und ein Impuls der Kontakte TC1 oder TC2 stoppt das Gerät jetzt infolge Rückstellung der Flipflops.

Schliesslich kann das Tonbandgerät auch noch durch den Zeitschalter oder durch das Zählwerk gestoppt werden. In beiden Fällen gelangt ein positiver Impuls an die Basis von Transistor TS4 der einen Rückstellimpuls verursacht.

\*) Diode D4 verhindert, dass der positive Impuls an Punkt 9 von Anschluss 1 kommt.

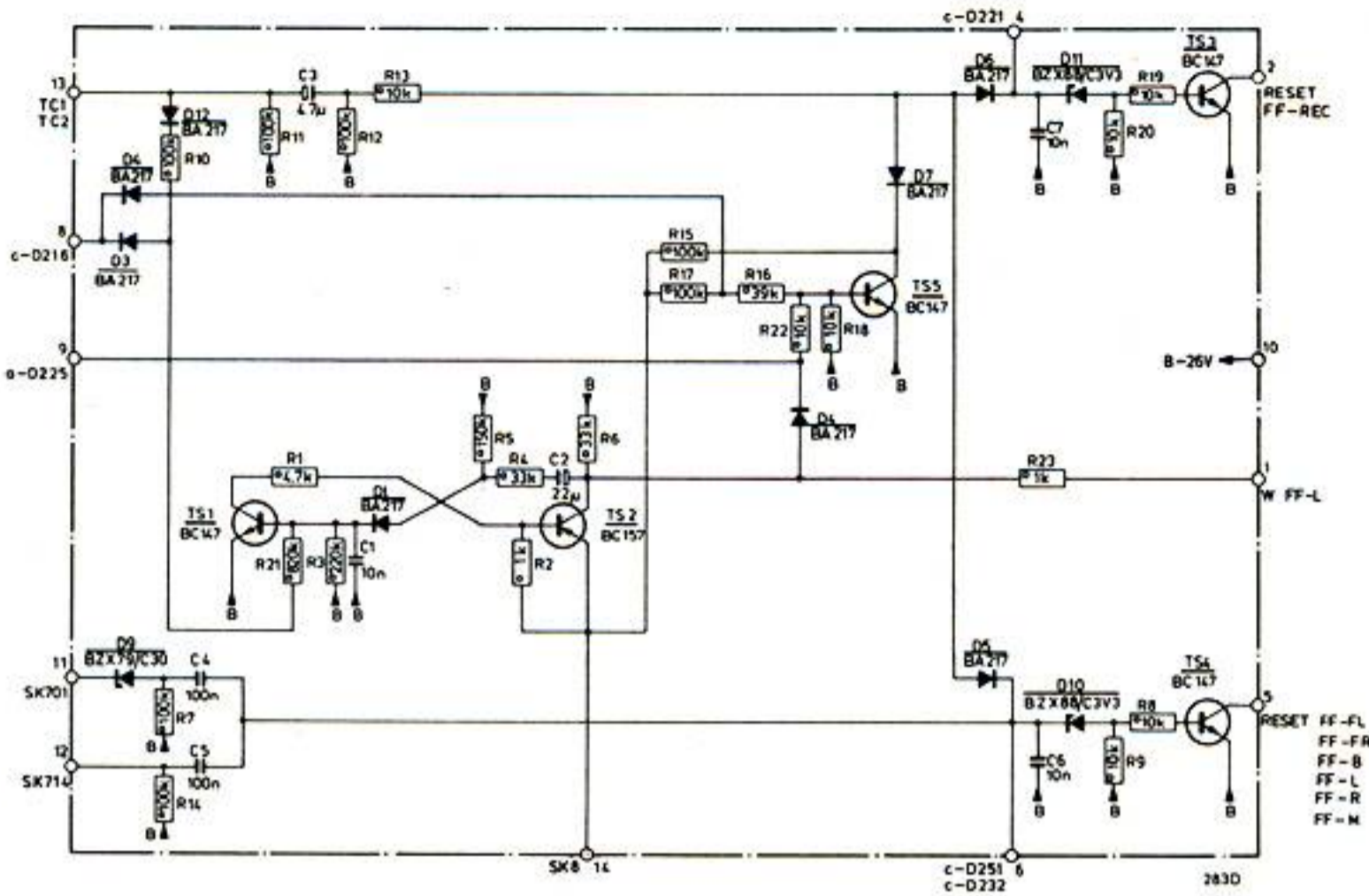
Wenn eine der Drucktasten für Bandtransport gedrückt wird, während die Motoren noch in Betrieb sind, dann unterbricht die Motorstopeinheit die Speisespannung B1 für die Elektromagnete, für das Aufnahmerelais und für die Gegenzugseinheiten solange, bis die Motoren stillstehen. Transistor TS201 muss also vom Drücken einer der Tasten bis zum Stillstand der Wickelmotoren gesperrt sein.

Solange diese Motoren drehen, wird eine positive Spannung von dem bremsenden Motor erzeugt. Diese Spannung gelangt über Diode D255 oder D256 an Punkt 1 von Einheit P202. Transistor TS1 wird hierdurch leitend und die Kollektorspannung wird ungefähr -26 V. Diese Spannung bildet die Speisespannung für den Flipflop TS2-TS3. Die Flipflop-Schaltung ist den Flipflops von den Einheiten P205 und P206 identisch. Wird eine dieser Bandtransporttasten "◁◁WIND", "WIND▷▷", "◁LEFT", "RIGHT▷" oder "STOP" gedrückt und die Speisespannung für die Flipflops ist vorhanden, wird diese eingeschaltet. Dies bedeutet, dass die Transistoren TS2 und TS3 beide leiten und dass die Kollektorspannung von TS3 ungefähr 0 Volt beträgt.

Hierdurch werden die Transistoren TS4 und TS201 gesperrt. Die Speisespannung B1 ist jetzt nicht mehr vorhanden und die Aufwickelmotoren laufen aus. Die Spannung an Punkt 1 nimmt ab. Beträgt diese Spannung ungefähr 1 Volt, sperrt TS1 wieder und die Speisespannung für Flipflop TS2-TS3 ist nicht mehr vorhanden. Diese Transistoren sperren also und TS4 leitet. Demzufolge leitet auch TS201 und die Speisespannung B1 ist wieder vorhanden. Der neue Befehl, der durch Eindrücken einer der Bandtransporttasten gegeben wurde, kann jetzt ausgeführt werden.

Die Dioden D1 und D3 dienen dazu, das Flipflop zu trennen. Wenn TS1 gesperrt ist, ist die Kathode von D1 über R9 mit Masse verbunden, so dass diese Diode bestimmt gesperrt ist. Leitet TS4, dann beträgt die Basisspannung ungefähr 0 Volt. Diese Spannung darf nicht an die Basis von TS2 zurückgeführt werden, da diese sonst leitend wird. In diesem Fall ist D3 jedoch gesperrt. Kondensator C2 bildet einen Kurzschluss für Störimpulse.

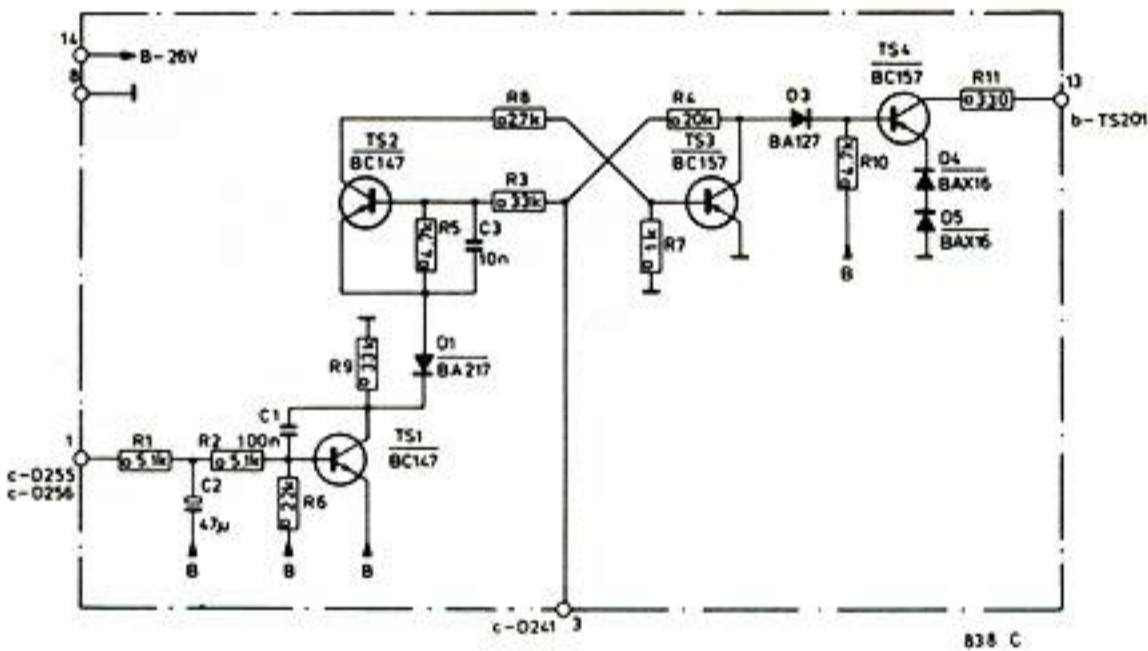




**Connections:**

- 1 - output to W/FF-L
- 2 - output to W/FF-REC (reset)
- 4 - connection to SK602 (STOP) and SK6 (AMP) (reset input)
- 5 - reset output
- 6 - reset input
- 8 - input from FF-R (pos. autoreverse)
- 9 - input from tape transport switches
- 10 - supply B (-26 V)
- 11 - connection to SK701 and SK702 (counter)
- 12 - connection to SK712, SK713 and SK714 (timer)
- 13 - connection to TC1 and TC2 (tape contacts)
- 14 - connection to SK8 (REV)

Fig. 20



**Connections:**

- 1 - input from winding motors
- 2 - input from tape transport switches (reset)
- 8 -
- 13 - output
- 14 - supply B (-26 V)

Fig. 21

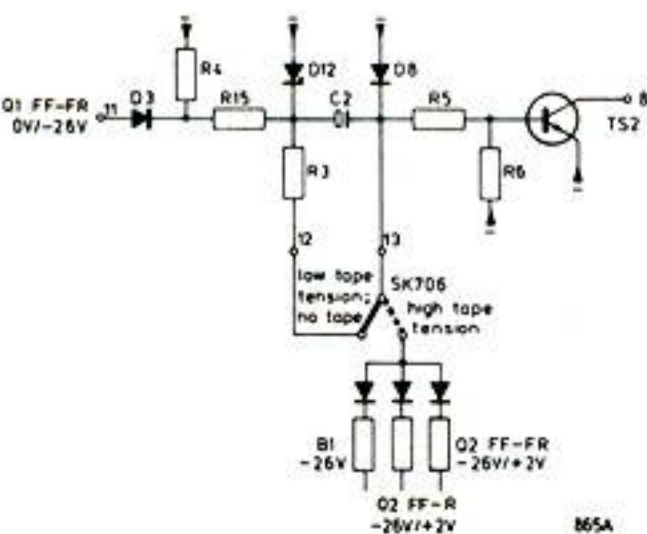


Fig. 22



Die Funktion dieser Einheiten ist das Regeln beider Wickel-motoren M1 und M2, so dass man den richtigen Bandzug ungeachtet der Richtung, der Spulengrösse usw. erhält. Bei dieser Funktion unterscheidet man das Regeln des bremsenden Motors beim Schnellauf nach rechts oder links und Bandlauf nach rechts oder links und das Regeln des ziehenden Motors beim Schnellauf nach rechts oder links und Bandlauf nach rechts oder links.

- Schnellauf nach rechts  
(ziehender Motor + Regelung: M2 + P204,  
bremsender Motor + Regelung: M1 + P203)

In dieser Stellung ist Flipflop FF-FR eingeschaltet und die Spannung an Punkt 3 von P204 beträgt ungefähr 0 Volt. Transistor TS2 ist also leitend und über TS702 erhält Motor M2 die gesamte Spannung. Das Flipflop befindet sich in der "reset"-Stellung; die Spannung an Punkt 3 von P203 beträgt also ungefähr -26 Volt.

Diode D4 von dieser Einheit ist dann gesperrt. Punkt 9 von P203 ist mit Q1/FF-FR verbunden, so dass die Spannung in dieser Stellung ungefähr 0 Volt an diesem Punkt beträgt. Hierdurch wird TS1 kurzfristig leitend und TS2 gesperrt. Dies hat folgende Ursache:

Sobald Flipflop FF-B eingeschaltet ist, beträgt die Spannung an den Punkten 11 beider Gegenzugseinheiten ungefähr 0 Volt. Der Ladestrom würde Transistor TS2 aufsteuern und Motor M1 würde anlaufen. Hierdurch erhielt man einen zu grossen Gegenzug. Darum wird dieser Ladestrom jetzt über den leitenden Transistor TS1 abgeleitet und Motor M1 läuft nicht an. Das Band wird jedoch angezogen. Hierdurch wird eine Spannung von ungefähr -26 V (Ausgangsspannung Q2/FF-FR) über R224, D253 und den Bandzugkomparator an Punkt 13 geführt, so dass TS2 sperrt.

Der Ladestrom von C2 muss dann jedoch über R234 geführt werden und das ergibt eine unzulässige Zeitverzögerung. Nach ungefähr 7 Sekunden sperrt TS1 wieder und der Ladestrom von C2 sorgt dafür, dass TS2 leitend wird. Motor M1 läuft wieder an und sorgt für den erforderlichen Gegenzug. Durch Vermindern der Spannung an der Basis von TS2 der Einheit P204, wird der Motorstrom reduziert und Schnellauf mit einer geringeren Geschwindigkeit ist möglich. Dieses Herabsetzen der Basisspannung geschieht, indem man die Spannung von -26 V über R49 oder R50 Punkt 2 von P204 zuführt. Beim Zurückschalten der Geschwindigkeit gelangt ein von C106/R131 und C6/R31 erzeugter Impuls an Punkt 5 von P203 wodurch der bremsende Motor einen Augenblick schneller dreht und Schleifenbildung verhindert.

Wird die Spannung am Kollektor von TS702 an P204 zu hoch, dann läuft der Motor zu schnell. Übersteigt diese Spannung die Spannung an D7 + die Emitterspannung von TS2, dann wird Strom über R8 und R9 gezogen. Die Emitterspannung von TS2 wird dann positiver; die Sättigung dieses Transistors wird geringer und der Motor läuft langsamer.

- Schnellauf nach links  
(ziehender Motor + Regelung: M1 + P203,  
bremsender Motor + Regelung: M2 + P204)

Für diese Situation gilt dasselbe wie für obenstehende Funktion. Hier beträgt jedoch die Spannung an Punkt 3 von P203 ungefähr 0 V und an Punkt 9 derselben Einheit ca. -26 V. Transistor TS1 dieser Einheit bleibt also gesperrt und die Spannung an Punkt 3 sorgt dafür, dass Motor M1 die volle Spannung erhält. Die Spannung an Punkt 3 von P204 beträgt ca. -26 Volt, so dass Diode D4 von dieser Einheit gesperrt ist. An Punkt 9 steht ungefähr 0 Volt und Transistor TS1 leitet kurzfristig.

- Bandlauf nach rechts  
(ziehender Motor + Regelung: M2 + P204,  
bremsender Motor + Regelung: M1 + P203)

Die Spannung beträgt an den Punkten 3 und 9 in diesem Fall für beide Einheiten -26 V, so dass TS1 und D4 gesperrt sind. Die Spannung an Punkt 11 beider Einheiten ist ungefähr 0 Volt (Ausgangsspannung Q1/FF-B). Diese Spannung lädt Kondensator C2 über D3 und R5 auf und der Ladestrom lässt TS2 über R5 leiten. Hierdurch laufen die Motoren M1 und M2 an. Sobald C2 aufgeladen ist, müssten die Motoren eigentlich wieder stoppen. In diesem Fall wird der Bandzug jedoch zu niedrig, wodurch die Punkte 12 und 13 über den Bandspannungskomparator kurzgeschlossen werden.

Die positive Spannung an Punkt 11 wird dann über D3, R15, R3, den Bandspannungskomparator und R5 nach TS2 geführt, wodurch dieser leitend wird und die Motoren wieder schneller laufen. Auch wird Kondensator C2 über R3 entladen.

Vergrössert sich der Bandzug, dann wird die Verbindung zwischen den Punkten 12 und 13 wieder unterbrochen und der Ladestrom von C2 sorgt wieder für die Sättigung von TS2 usw. Bei zu grossem Bandzug wird Punkt 13 verbunden mit:

- Spannung B1 über D252/R233 oder D258/R225
- Q2/FF-R über D262/R228 für P203 und Q2/FF-L über D270/R229 für P204
- Q2/FF-FR über D253/R224 für P203 und Q2/FF-FL über D259/R226 für P204

Die Ausgangsspannung an Q2 von FF-FR und FF-FL ist ca. +2 Volt; die Dioden D262 und D259 sind also gesperrt. (Diese Schaltungen sind nur beim Umspulen in Funktion). Die Ausgangsspannung an Q2/FF-L beträgt ebenfalls ca. +2 V, so dass D270 auch gesperrt ist.

Punkt 13 von P204 erhält also nur Spannung B1 (-26 V) über R225. Hierdurch fliesst ein Teil des Ladestroms von C2 über diesen Widerstand, wodurch TS2 weniger leitet und die Basisspannung verringert. Die Spannung gelangt über die parallelgeschalteten Widerstände R223 und R228 an Punkt 13 von P203. Hier fliesst also ein grösserer Teil des Ladestroms über diese Widerstände. Dies bedeutet, dass der bremsende Motor auf zu grosse Bandspannung schneller reagiert.

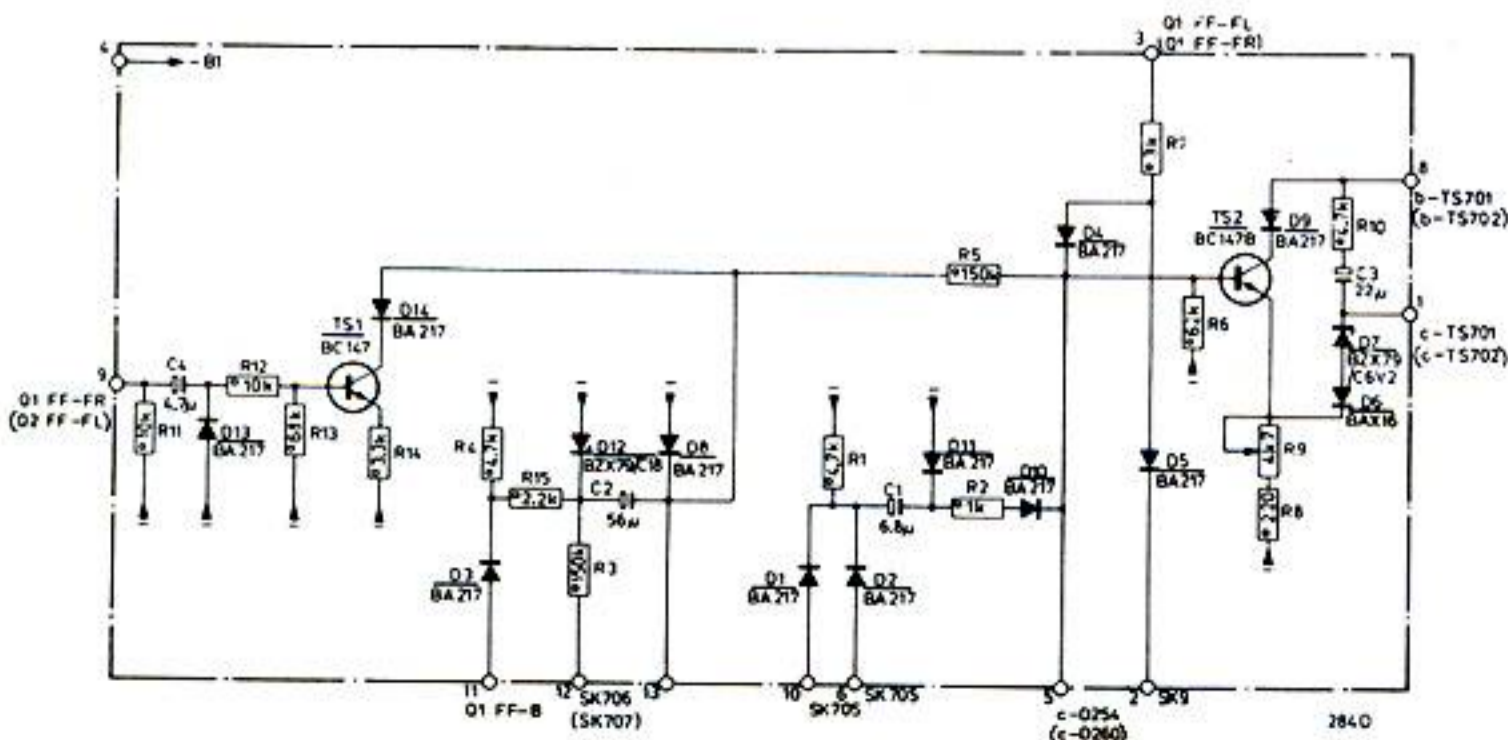
Diode D12 stabilisiert die Spannung an C2, um bei Netzspannungsschwankungen den Bandlauf nicht zu unterbrechen.

Zum Starten mit 26-cm-Spulen wird dem ziehenden Motor eine zusätzliche positive Spannung zugeführt. Diese Spannung stammt vom Flipflop FF-L oder FF-R her und gelangt über SK705 an die Punkte 10 und 6 der Einheiten P203 und P204. Hierdurch wird C1 aufgeladen und der Ladestrom steuert TS2 zusätzlich auf. Dieser Kondensator wird über R1 und D11 entladen, so dass der Ladestrom nur beim Starten Einfluss darauf hat.

Mit Potentiometer R9 kann der Kollektorstrom von TS2 eingestellt werden. Beim Ausschalten des Gerätes sorgt die Ladung von C3 dafür, dass die Wickel-motoren das Band straff anziehen. Ausserdem sorgt die Serienschaltung R10-C3 dafür, dass der Antrieb infolge niederfrequenter Schwingungen nicht rückweise verläuft.

- Bandlauf nach links  
(ziehender Motor + Regelung: M1 + P203,  
bremsender Motor + Regelung: M2 + P204)

In dieser Stellung verläuft die Regelung des Bandzugs auf die vorherbeschriebene Weise.



## Connections:

- 1 - output
- 2 - winding speed selector (SK9)
- 3 - input from Q1/FF-FR resp. Q1/FF-FL
- 4 - supply B1 (-26 V)
- 5 - winding speed selector (SK9)
- 6 - input from reel-size selector (SK705)
- 8 - output
- 9 - input from Q1/FF-FL resp. Q1/FF-FR
- 10 - input from reel-size selector (SK705)
- 11 - input from Q1/FF-B
- 12 - tape tension comparator (SK706/707)
- 13 - tape tension comparator (SK706/707)



Jede Einheit umfasst vier Flipflops mit den folgenden Funktionen:

- Einheit P205:
  - TS1/TS2: Pause (FF-P)
  - TS3/TS4: Bremsen (FF-B)
  - TS5/TS6: Umspulen rechts (FF-FR)
  - TS7/TS8: Umspulen links (FF-FL)
- Einheit P206:
  - TS1/TS2: Aufnahme (FF-REC)
  - TS3/TS4: Mittelstift (FF-M)
  - TS5/TS6: rechts (FF-R)
  - TS7/TS8: links (FF-L)

Die Wirkungsweise eines Flipflops ist wie folgt:

Sobald das Gerät eingeschaltet wird, werden beide Transistoren (z. B. TS7/TS8 = FF-FL) gesperrt. Diese Stellung nennt man die "reset"-Stellung. Die Spannung am Ausgang Q1 beträgt dann ungefähr -26 Volt und die an Q2 ungefähr +2 Volt. Drückt man Taste "<<WIND" (SK601), entsteht am Eingang W ein positives Niveau. Hierdurch leitet Transistor TS7 und die Kollektorspannung sowie die Spannung am Ausgang Q2 fällt bis ca. -26 Volt ab. Infolge dieser negativen Spannungsspitze leitet TS8, so dass die Spannung am Ausgang Q1 bis 0 Volt ansteigt.

Diese Spannung wird über die Widerstände R18 und R16 an die Basis von TS7 zurückgeführt, wodurch TS7 leitend bleibt. Die Kondensatoren C1-C4 schliessen die Störimpulse an der Basis von TS1, TS3, TS5 und TS7 kurz. Der zum Einschalten erforderliche positive Impuls wird ausserdem der Automatic-Reverse-Einheit P201 zugeführt. Diese Einheit verwandelt den positiven Impuls in einen negativen Reset-Impuls.

Drückt man zum Beispiel die Taste "RIGHT▷", dann werden die Flipflops FF-FL, FF-FR, FF-B, FF-P, FF-L, FF-R und FF-M zurückgestellt.

Da eine Taste stets länger als einige Millisekunden (Dauer des Reset-Impulses) gedrückt wird, ist es nicht von Bedeutung, dass auch FF-R zurückgestellt wird. Der Eingangsimpuls, der am längsten anhält (in diesem Fall der positive Impuls infolge Drücken der Taste "RIGHT▷"), herrscht vor, so dass Flipflop FF-R eingeschaltet wird.

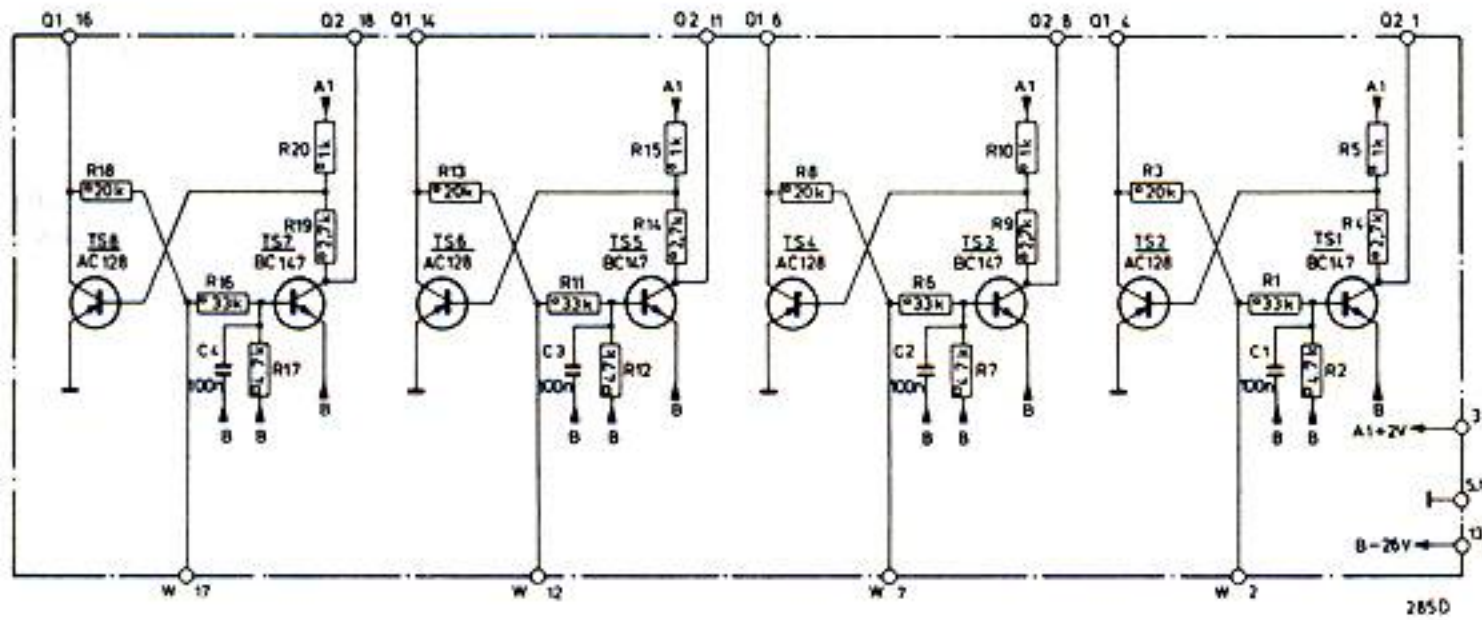
Um das Ritzel des Tonwellenmotors M3 befindet sich ein Magnetring. Infolge des Magnetfeldes wird eine Wechselspannung im Kopf K7 erzeugt. Die Frequenz hiervon beträgt 1152 Hz bei einer Bandgeschwindigkeit von 9,5 cm/s. Diese Spannung wird verstärkt (TS1) und in eine Rechteckspannung (TS2) umgewandelt. Kondensator C3 dient dazu, Störungen vom Lösoszillator und Radiostörungen zu unterdrücken. Die Rechteckspannung wird differenziert durch:

- Kondensatoren C9//C10 und Widerstand R4 für eine Geschwindigkeit von 4,75 cm/s
- Kondensator C9 und Widerstand R4 für eine Geschwindigkeit von 9,5 cm/s
- Kondensatoren C9 und C10 in Serie und Widerstand R4 für eine Geschwindigkeit von 19 cm/s.

Die Kondensatoren befinden sich auf der Preemphasis-Einheit P10. Da die Rechteckspannung über die Einstellpotentiometer R13, R14 und R15 der Differenzierschaltung zugeführt wird, ist hiermit eine Einstellung der Bandgeschwindigkeit von  $\pm 5\%$  möglich. Die Dioden D2 und D3 bilden zusammen mit

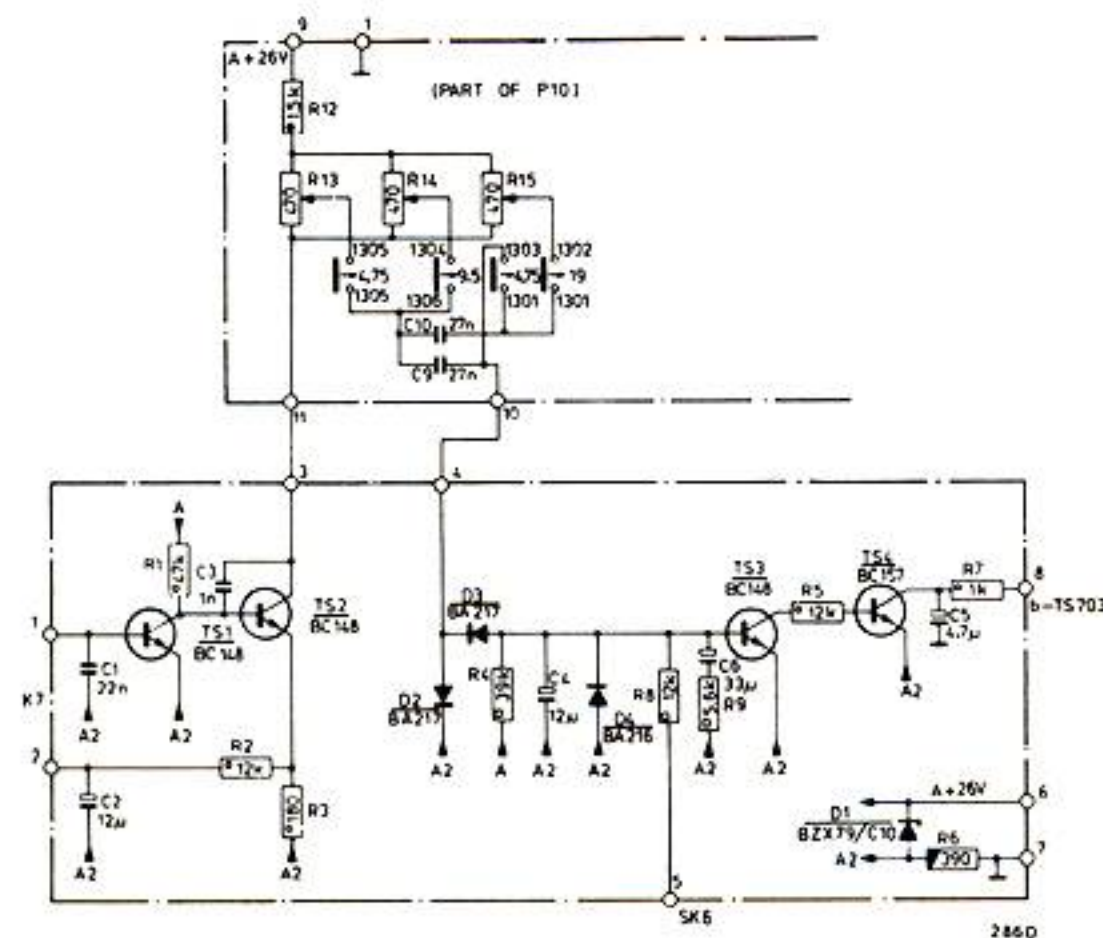
C4 einen Gleichrichter und eine Spannungsverdopplungsschaltung für die nach Differenzierung der Rechteckspannung restlichen Impulse. Wenn keine Impulse vorhanden sind, die den Kondensator laden, gerät TS3 durch die positive Speisespannung über R4 in die Sättigung. Demzufolge werden auch die Transistoren TS4 und TS703 leitend und läuft Motor M3 mit maximaler Geschwindigkeit. Im Kopf K7 wird jetzt eine Wechselspannung erzeugt, die nach Differenzierung für die negativen Impulse sorgt, die C4 aufladen. Durch die Spannung an C4 wird Transistor TS3 wieder teilweise gesperrt und die Motordrehzahl vermindert sich. In Stellung "AMP" von Schalter SK6 wird die Basis von TS3 über R8 mit Erdpotential verbunden. Der Transistor ist dann gesperrt und Motor M3 steht still. Diode D4 ist in dieser Stellung leitend und schützt somit C4. Die Serienschaltung C6 und R9 unterdrückt Störsignale mit einer Frequenz, die niedriger als 1 kHz ist. Die Ausgangsspannung dieser Einheit gelangt an die Basis von TS703. In der Kollektorleitung dieses Transistors liegt der Tonmotor M3. Es ist der sogenannte Hallmotor.



Connections:

- 1 - output Q2
- 2 - input W
- 3 - supply A1 (+ 2 V)
- 4 - output Q1
- 5 -  $\downarrow$
- 6 - output Q1
- 7 - input W
- 8 - output Q2
- 11 - output Q2
- 12 - input W
- 13 - supply B (-26 V)
- 14 - output Q1
- 15 -  $\downarrow$
- 16 - output Q1
- 17 - input W
- 18 - output Q2

Fig. 24

Connections:

- 1 - input from puls recording head
- 2 - input from puls recording head
- 3 - output to speed selector unit
- 4 - input from speed selector unit
- 5 - connection to SK6 (ampl.)
- 6 - supply A (+ 26 V)
- 7 -  $\downarrow$
- 8 - output

Fig. 25



# HALL-MOTOR

Der Hall-Motor ist ein Gleichstrommotor mit einem Dauermagnet. Im Gegensatz zu dem üblichen Gleichstrommotor mit einem mechanischen Kollektor wird beim Hall-Motor die Steuerung in elektronischer Weise versorgt. Dazu sind die Motorspulen in den Stator aufgenommen und rotiert der Magnet.

Um den Winkelstand des Magnets zu bestimmen, verwendet man das Magnetfeld des Rotors. Der Rotor ist in einer derartigen Weise konstruiert, dass das Magnetfeld als Funktion des Drehwinkels sinusförmig verläuft.

Die Winkeldetektion geschieht durch einen sogenannten Hall-Generator. Das Hall-Element, das ein Teil des Generators ist, hat die Eigenschaft, dass die Spannung an den Elektroden des Elements in Polarität und Grösse abhängig ist von dem Magnetfeld in dem sich das Element befindet. Abbildung 26 zeigt die Prinzipschaltung des Hall-Generators. Der punktierte Teil ist in eine integrierte Schaltung (I.C.) untergebracht.

Zwischen den Basen der Differenzverstärkerschaltung TS7 und TS8 sieht man das Hall-Element. Abhängig von der Polarität des Magnetfeldes des Rotors wird die Basis von TS7 oder die Basis von TS8 mit einer negativen Spannung versehen.

Nehmen wir an, dass die Basis von TS7 eine negative Spannung bekommt.

Dieser Transistor wird dann nicht mehr leitend sein. Da demzufolge der Kollektor wenig negative Spannung bekommt, wird TS6 aufgesteuert. Der Kollektor von TS5 bekommt eine negative Spannung und steuert dadurch den Transistor TS1, der sich ausserhalb der integrierten Schaltung befindet. Dieser Transistor liefert jetzt den Strom für die Motorspule L1.

Jetzt entsteht eine Situation wie Abb. 27 zeigt. Die 2 Hall-Generatoren sind unter einen Winkel von 90° in bezug aufeinander um den Magnet aufgestellt.

Wie sich aus obenstehendem ergibt, kann die Funktion des Hall-Generators einfachheitshalber als ein Schalter gesehen werden. Generator H1 bedient dann SK1 und SK3 und Generator H2 öffnet oder schliesst die "Schalter" SK2 und SK4. Abgesehen von einer Überlappung, wird über eine Rotorverdreherung von 90° stets ein "Schalter" geschlossen und deshalb wird eine Spule stromführend. Dazu ist noch zu bemerken, dass der Strom nur in einer Spule eingeschaltet wird und seine Richtung nicht ändert, wie dies bei einem Kollektormotor der Fall ist.

Die Grösse des Stromes durch die Spulen wird durch das Mass bestimmt, in dem TS703 mittels der Tacho-Reglung aufgesteuert wird. Für eine Beschreibung dieser Tacho-Reglung siehe "Motorregleinheit".

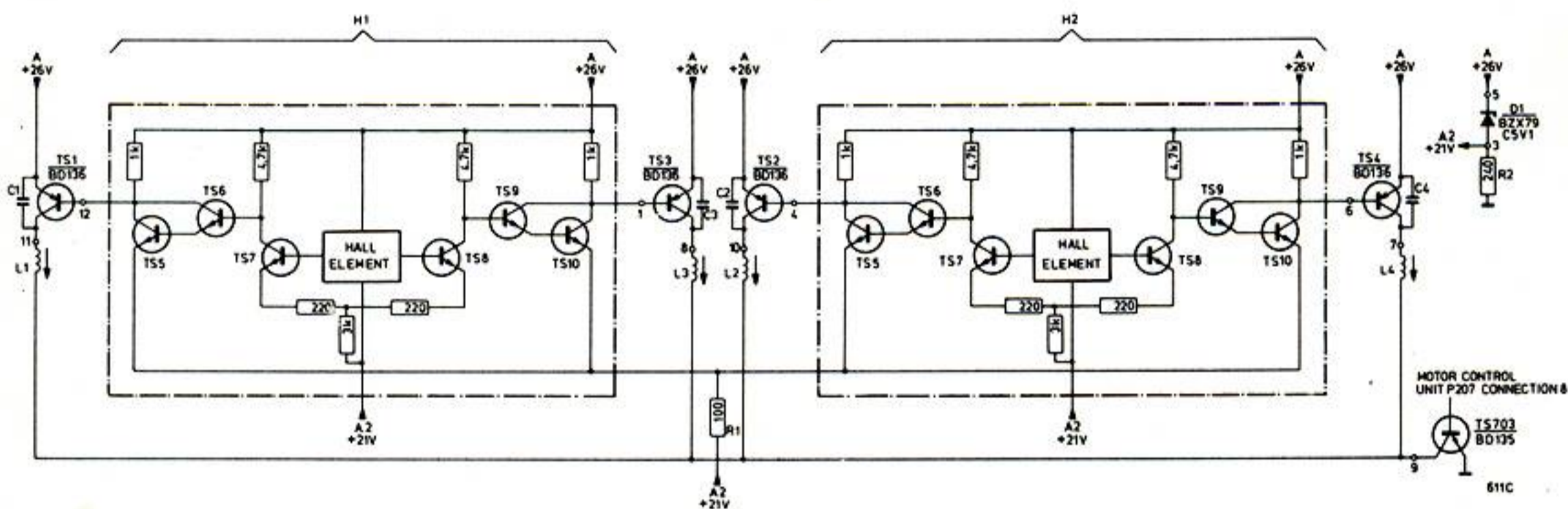


Fig. 26

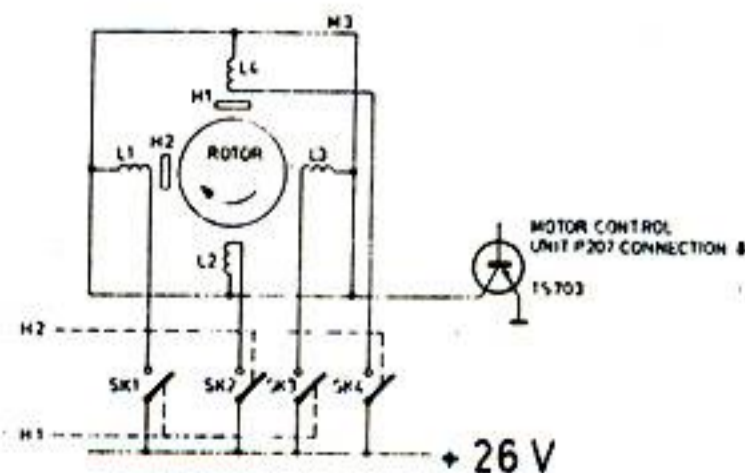


Fig. 27



# Service manual

Teil 2

RECORDERS N 4450

00/15/19/43



584A

**PHILIPS**



## INHALTSVERZEICHNIS

Spezifikation	2
Ein- und Ausgänge	3
Ausbau des Gerätes	4
Reparaturhinweise	5
Elektrische Messungen und Einstellungen	6
Mechanische Einstellungen	7
Schmiervorschrift	10
Liste mechanischer Teile	12
Liste elektrischer Teile	16
Reparaturmethode	23

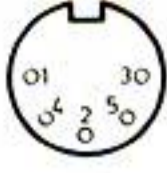


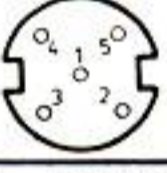
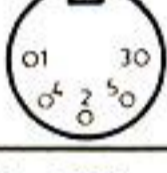



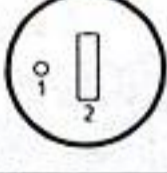



## SPEZIFIKATION

Netzspannungen	: 110-127-220-240 V
Netzfrequenz	: 50-60 Hz (nur Umschalten der Uhr nötig)
Leistungsaufnahme	: min. 29 W max. 120 W
Anzahl Spuren	: 4
Bandgeschwindigkeiten	: 4,75 cm/s $\pm$ 2 % 9,5 cm/s $\pm$ 1 % 19 cm/s $\pm$ 1 %
Maximaler Spulendurchmesser	: 26,5 cm
Anzahl Köpfe	: 6 (2 Aufnahme-, 2 Wiedergabe-, und 2 Löschköpfe)
Anzahl Motoren	: 4 (ein Hall-Motor (Gleichstrommotor ohne Kollektor) zum Antrieb der Tonwellen; zwei Gleichstrommotoren zum Umspulen; ein Synchronmotor für die Schaltuhr)
Gleichaufschwankungen (wow and flutter)	: 4,75 cm/s $\leq$ 0,35 % 9,5 cm/s $\leq$ 0,2 % 19 cm/s $\leq$ 0,15 %
Bandschnelllauf	
26-cm-Spule mit LP-Band (1080 m)	: $\leq$ 250 s
18-cm-Spule mit LP-Band ( 540 m)	: $\leq$ 150 s
Eingänge	
micro	: 0,15 mV/ $>$ 2 k $\Omega$
tape	: 2 mV/ 20 k $\Omega$ (1,4)
	: 100 mV/ 1 M $\Omega$ (3,5)
tuner	: 100 mV/ 100 k $\Omega$
phono	: 1,5 mV/ 47 k $\Omega$ (MD/keramisch HiFi)
	: 100 mV/ (kristall)
aux	: 2 mV/ 20 k $\Omega$ (1,4)
	: 100 mV/ 1 M $\Omega$ (3,5)
Ausgänge	
tape	: 1 V/ $>$ 50 k $\Omega$
monitor	: 1 V/ $>$ 50 k $\Omega$
headph	: 3 V/400-600 $\Omega$
Endverstärker	: 2x20 W ( $d <$ 1 % - 8 $\Omega$ )
Frequenzbereich (innerhalb 6 dB)	: 4,75 cm/s 60 - 8000 Hz 9,5 cm/s 40 - 15000 Hz 19 cm/s 40 - 20000 Hz 40 - 16000 Hz (mit Pilottonfilter)
Rumpelfilter ("Rumble")	: -10 dB bei 30 Hz
Rauschfilter ("Scratch")	: -15 dB bei 15 kHz
Physiologische Klangregelung ("Physiology")	: +14 dB bei 50 Hz + 6 dB bei 10 kHz
Löschfrequenz	: 100 kHz ( $\pm$ 10 %)
Abmessungen (einschl. transparenten Deckel)	: 520 x 500 x 210 mm
Gewicht	: ca. 20 kg



## EIN- UND AUSGÄNGE

Bezeichnung	Zum Anschluss von	Empfindlichkeit	Impedanz	Art Buchse	Anschlüsse	Stelle
MICRO L + ST	Mikrofon mit 3poligem 180°-DIN-Stecker für Aufnahme auf jeden Kanal in Stellung 1-4 und 3-2 und für Aufnahme auf den linken Kanal in Stellung ST; Mikrofon mit 5poligem 180°-DIN-Stecker für Stereo-Aufnahme	0,15 mV *)	> 2 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - $\perp$ 5 - 3 -	Vorderseite
MICRO R BU9	Mikrofon mit einem 3- oder 5-poligen 180°-DIN-Stecker für Aufnahme auf den rechten Kanal in Stellung ST.	0,15 mV *)	> 2 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1/4 - rechts 2 - $\perp$ 5 - 3 -	Vorderseite
TAPE IN/OUT BU2 BU10	einem zweiten Tonbandgerät oder von einem anderen Gerät mit 5poliger 180°-DIN-Ausgangsbuchse Eingang : Stift 1 und 4 Stift 3 und 5 Ausgang : Stift 3 und 5	2 mV 100 mV 1 V	20 k $\Omega$ 1 M $\Omega$ > 50 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - $\perp$ 5 - links 3 - rechts	Rückseite Vorderseite
HEADPH BU11	Stereo-Kopfhörer mit 5poligem symmetrischen DIN-Stecker	3 V	400-600 $\Omega$	5p, sym, DIN 	1 - 2 - $\perp$ 3 - $\perp$ 4 - links 5 - rechts	Vorderseite
TUNER BU1	Tuner	100 mV	100 k $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - 4 - 2 - $\perp$ 5 - rechts 3 - links	Rückseite
PHONO BU4	Plattenspieler mit einem Kristall-, Keramik Hi-Fi- oder MD-Element. Die Eingangsempfindlichkeit kann mit Schalter "CRYST-DYN" auf Kristall Keramik/MD eingestellt werden	100 mV **) 1,5 mV	- 47 k $\Omega$	7p, DIN 	1 - rechts 4 - 2 - $\perp$ 5 - rechts 3 - links 6 - MP1 7 - MP101	Rückseite
AUX. BU3	allen elektronischen Musikinstrumenten, wie elektronische Orgel, Recorder, Plattenspieler mit Kristall-Element Eingang : Stift 1 und 4 Stift 3 und 5	2 mV 100 mV	20 k $\Omega$ 1 M $\Omega$	5p, 180°, DIN 	1 - links 4 - rechts 2 - $\perp$ 5 - rechts 3 - links	Rückseite
MONITOR BU5	Monitor-Verstärker	1 V	> 50 k $\Omega$	7p, DIN 	1 - 4 - 2 - $\perp$ 5 - rechts 3 - links 6 - MP2 7 - MP102	Rückseite
LOUDSP. L LOUDSP. R BU6 BU7	Lautsprecherbox mit einer Impedanz von 4 $\Omega$ oder 8 $\Omega$		4 $\Omega$ /8 $\Omega$ 4 $\Omega$ /8 $\Omega$	2p, DIN 	1 - 4 $\Omega$ /8 $\Omega$ 2 - $\perp$	Rückseite
REMOTE BU201	Fernbedienungseinheit N6719			10p  692A	1 - Aufnahme 2 - Stop 3 - Schnellauf links 4 - Schnellauf rechts 5 - Pause 6 - $\perp$ 7 - links/rechts 8 - rechts 9 - -26 V 10 - links	Rückseite

\*) wenn nur ein Mono-Mikrofon angeschlossen ist und der Spurwahlschalter steht in Stellung 1-4 oder 3-2 (mono), beträgt die Empfindlichkeit 0,3 mV bei > 2 k $\Omega$ .

\*\*) gemessen mit einem Serien-Kondensator von 2,000 pF.



AUSBAU DES GERÄTES (siehe Abb. 1 und 2)

- Löse zum Entfernen der Rückwand die fünf Schrauben A.
- Löse zum Entfernen der schwarzen Zierplatte auf der Vorderseite die fünf Schrauben A und ziehe den Schalterknopf zwischen den beiden Spulentellern ab. Entferne auch die Kopfabdeckungen D; diese können nach vorne von den Befestigungsstiften gezogen werden.
- In den meisten Fällen ist es ratsam, bei Reparaturen die komplette Verstärkereinheit auszubauen. Entferne hierzu die fünf Schrauben und die Bundschraube C, die sich oben in der Mitte des Zierrandes um die Bedienungsschalter befindet. Die komplette Einheit kann jetzt vorsichtig nach vorne aus dem Gehäuse genommen werden. Drei Kabelbäume verbinden die Verstärkereinheit mit dem übrigen Gerät, nämlich
  - a. ein dicker Kabelbaum zwischen Schalterprintplatte und Verstärkerprintplatte. Dieser Kabelbaum ist durch Stecker mit der Verstärkerprintplatte verbunden.
  - b. ein dreifacher Kabelbaum zwischen Kopfprintplatte und Verstärkerprintplatte.
  - c. zwei Leitungen zwischen Netzschalter und Timer.

**Achtung**  
An den letztgenannten Drähten liegt Netzspannung. Links hinten im Gerät wo die Drähte auf Steckungen geklemmt sind, befindet sich ein Warnschild.

Beim Montieren der Verstärkereinheit ist darauf zu achten, dass die Kabelbäume die Schwungräder nicht berühren. Um den unter b. genannten Kabelbaum zu befestigen, wurde der Schwungradbügel mit einem Riemen versehen.

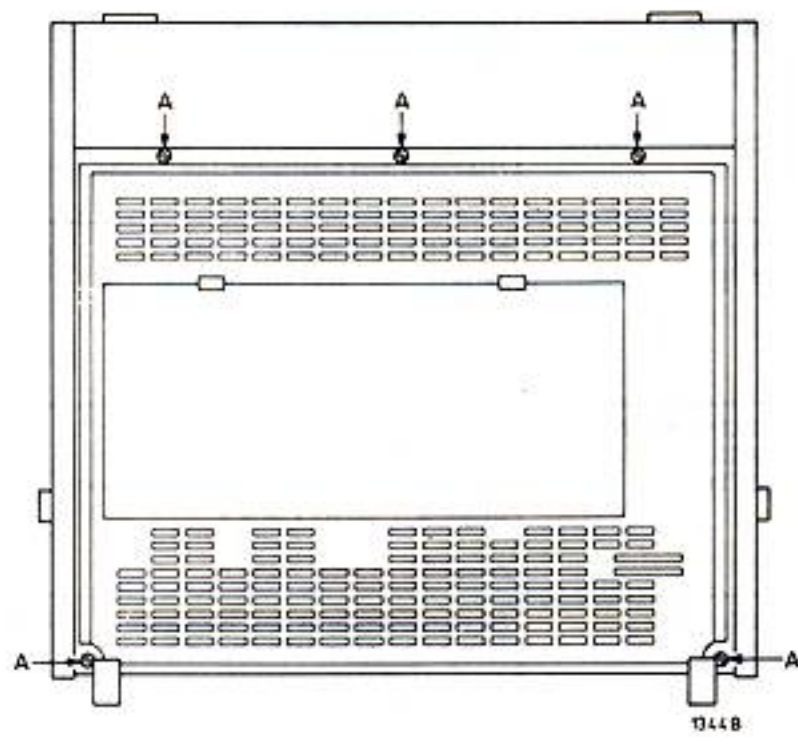
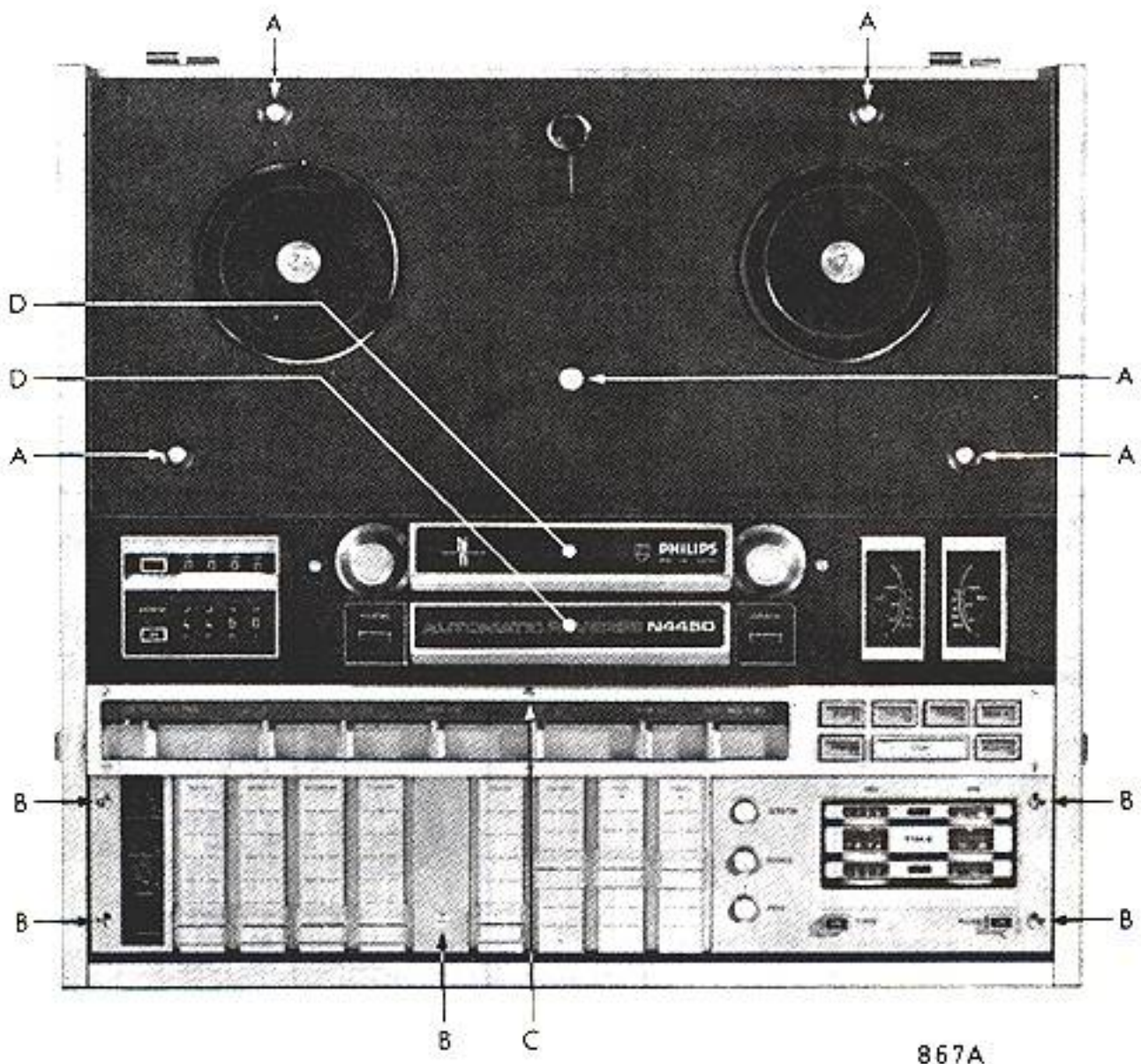


Fig. 1



867A

Fig. 2



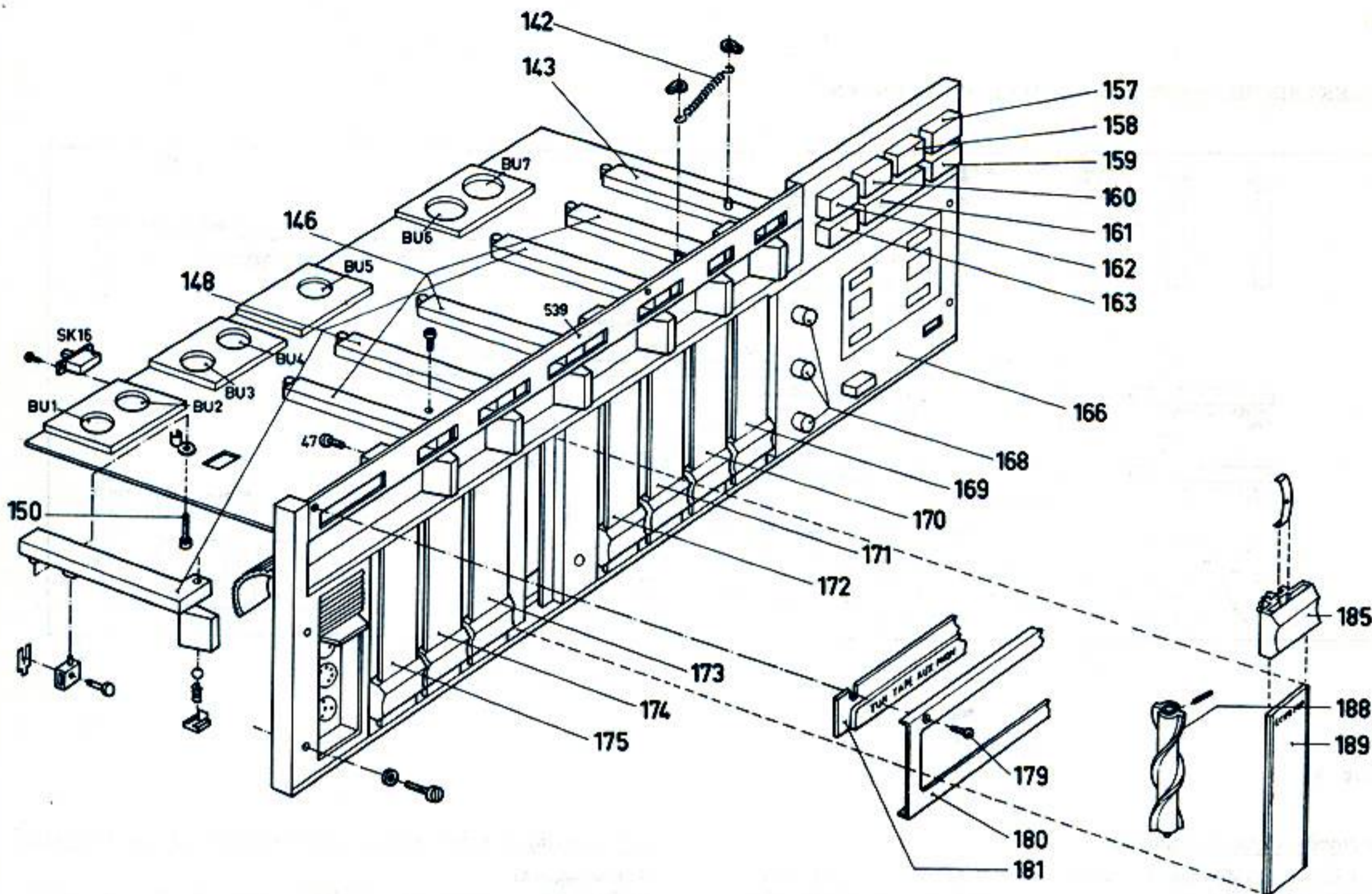


Fig. 3

1308D

## REPARATURHINWEISE (siehe Abb. 3)

### Verstärkereinheit

Siehe zum Herausnehmen der Einheit "Ausbau des Gerätes".

### Ersetzen der Schalterbügel 143/146/148

- Entferne den Zierrand 180 um den Schaltern und den Bedienungstasten (9 Kreuzkopfschrauben) sowie den Anzeigestreifen 181 und den Rahmen 539.
- Entferne die drei Schrauben 47, mit denen der Arretierbügel der Schalterbügel befestigt ist; heben den Bügel etwas an.
- Löse die Schraube auf der sich der defekte Schalterbügel dreht (Löse zum Ersetzen des "FAST-MED-SLOW"-Schalters auch die Feder).
- Ersetze den Schalterbügel und achte darauf, dass der Schalterläufer in die dazu bestimmte Öffnung des Bügels greift.

### Auswechseln der Recorder-Bedienungstasten 157 bis 163

- Entferne den Zierrand 180 um den Schaltern und den Bedienungstasten (9 Kreuzkopfschrauben) sowie den Anzeigestreifen 181 und den Rahmen 539.
- Biege die Zunge rechts oben am Rand der Zierplatte 166 zurück.
- Ziehe die Achse auf der die Tasten scharnieren heraus.
- Ersetze die Taste.
- Montiere die Achse und biege die Zunge wieder gerade.
- Bringe Zierrand usw. wieder an.

### Ersetzen der Knöpfe für Schieberegler 185 und der Schriftplatte mit Skala 169 bis 175 und 189

- Entferne den Zierrand 180 um den Schaltern und Bedienungstasten (9 Kreuzkopfschrauben) sowie den Anzeigestreifen 181 und den Rahmen 539.
- Stecke einen Schraubenzieher an der Oberseite zwischen dem Knopf des Schiebereglers und der etwas tiefer liegenden Schriftplatte mit Skala (siehe Abb. 4).
- Löse mit dem Schraubenzieher die geleimte Platte.
- Achte bei der Montage darauf dass der Knopf 185 gerade über die Schnecke 190 des Potentiometers greift.
- Benutze beim Anbringen der Schriftplatte falls erforderlich etwas Leim.

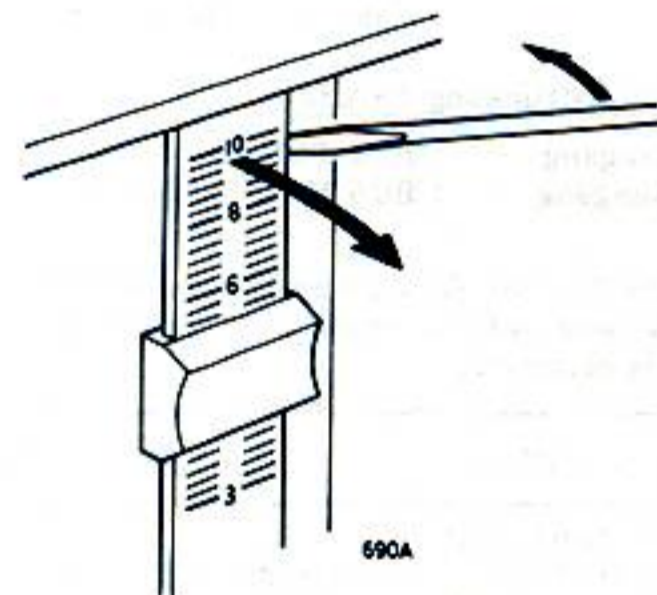


Fig. 4

### Ersetzen der Tasten 168 und der Schleifarme

- Die Tasten 168 nach vorne von den Schleifarmen ziehen.
- Beide Endverstärkereinheiten P8/P108 entfernen.
- Die Feder etwas zurückdrücken und Sperrklinke und Feder entfernen.
- Den Stift aus dem Schleifarm entfernen; dieser kann jetzt nach vorne aus dem Schalter gezogen werden.
- Die Feder beim Montieren des Schleifarms etwas anheben, so dass diese in das Labyrinth greift.



## ELEKTRISCHE MESSUNGEN UND EINSTELLUNGEN

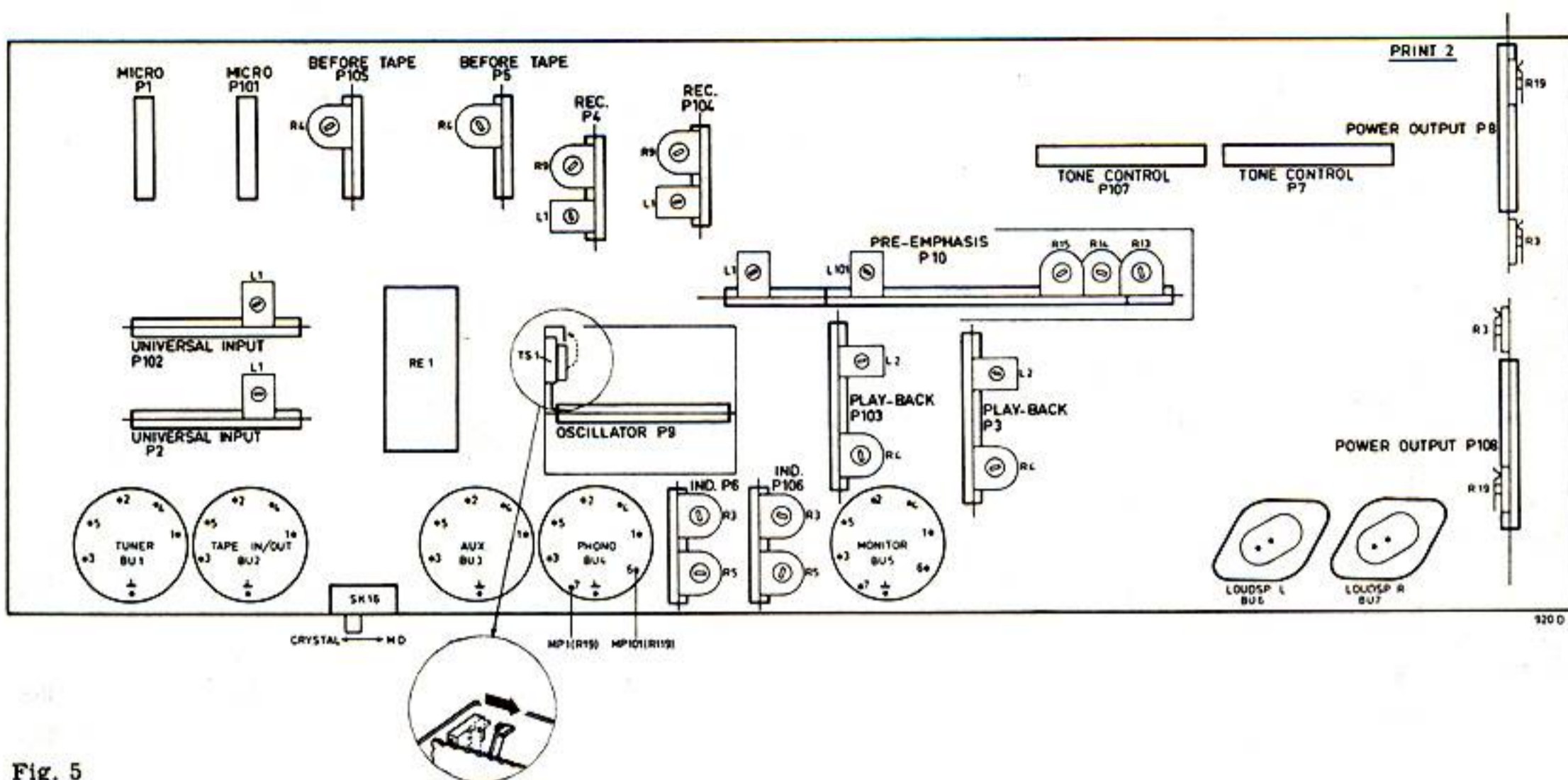


Fig. 5

## Erforderliche Messgeräte

- . Universal-Messgerät 40000  $\Omega$  / V P 81700 oder PM 2411
- . HF-Millivoltmeter GM 6012 oder PM 2454
- . NF-Tongenerator GM 2317 oder PM 5105
- . Bezugsband 8222 305 1138 (gemäss DIN 45513)

## I. FUNKTIONELLE EINHEITEN

## P1/P101 MICRO INPUT UNIT

Für diese Einheit sind keine Einstellungen erforderlich.

## P2/P102 UNIVERSAL INPUT UNIT

## Tonbandgerät

in Stellung : Aufnahme-"TUN"- "B"- "ST"- "NOR"- "19"  
Aufnahmeregler "RECORDING" auf Maximum;  
andere Regler auf Minimum

## Unterdrückung 19 kHz

Eingang : BU1 TUNER 3/5 19 kHz - 1 V  
Ausgang : BU5 MONITOR 3/5 mit L1 auf minimale Spannung abgleichen

Die für den Service gelieferte Einheit wurde in der Fabrik bereits auf maximale Unterdrückung des 19-kHz-Signals abgeglichen.

## P3/P103 PLAY BACK UNIT

## Tonbandgerät

in Stellung : Wiedergabe-"ST"- "9,5"  
Eingang : BU5 MONITOR 6/7 (MP2/102) 333 Hz - 330 mV  
Ausgang : BU5 MONITOR 3/5 mit R4 auf Ausgangs-  
spannung von 1 V einstellen

## Kontrolle

Eingang:  
BU5 MONITOR 6/7

9,5 cm/s	40 Hz - 100 mV 10 kHz - 1000 mV	Ausgang: BU5 MONITOR 3/5 0,6 - 1 V 0,57 - 0,69 V
19 cm/s	333 Hz - 100 mV 40 Hz - 100 mV 10 kHz - 1000 mV	0,27 - 0,33 V 0,45 - 0,7 V 0,32 - 0,38 V
4,75 cm/s	333 Hz - 100 mV 40 Hz - 100 mV 10 kHz - 1000 mV	0,28 - 0,34 V 0,6 - 1 V 0,9 - 1 V

## Unterdrückung Einstrahlung Löschoszillator Signal (100 kHz)

## Tonbandgerät

in Stellung : Aufnahme-"TAPE"- "A"- "ST"- "NOR"- "9,5"  
Aufnahmeregler "RECORDING" auf Maximum;  
andere Regler auf Minimum

Ausgang : BU5 MONITOR 3/5 HF-Spannung mit L2  
auf minimalen Wert abgleichen

Die für Service gelieferte Einheit wurde in der Fabrik bereits auf maximale Unterdrückung des Löschoszillatorsignals abgeglichen.

## P4/P104 RECORDING UNIT

## Tonbandgerät

in Stellung : Aufnahme-"TAPE"- "B"- "ST"- "NOR"- "9,5"  
Eingang : BU2 TAPE IN/OUT 3/5 333 Hz - 1 V  
Ausgang : BU5 MONITOR 5 1 V mit Aufnahme-  
potentiometer "RECORDING"  
einstellen  
BU5 MONITOR 3 Zu messender Wert  
1 V + xV (x = max.  
0,8 V); die Differenz  
hinsichtlich 1 V  
mit R4 auf P5  
halbieren  
BU4 PHONO 6 (MP1) 1,5 mV mit R9 auf  
P4 einstellen \*)  
BU5 MONITOR 5 Zu messender Wert  
1 V + yV (y = max.  
0,8 V); die Differenz  
hinsichtlich 1 V mit  
R4 auf P105 halbieren.  
Wenn hiernach  
 $\frac{x}{2} \neq \frac{y}{2}$ , erneut die  
Differenzspannung  
hinsichtlich 1 V  
halbieren.

BU4 PHONO 7 (MP101) 1,5 mV mit R9 auf  
P104 einstellen \*)

\*) Um zu verhindern, dass die Vormagnetisierungsspannung auch gemessen wird, muss Oszillatoreinheit P 9 aus dem Gerät genommen werden (siehe Abb. 5).



Unterdrückung 38-kHz-Signal

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : Aufnahme-"TUN"- "B"- "ST"- "NOR"- "9,5"  
 Aufnahmepegler "RECORDING" auf Maximum;  
 andere Regler auf Minimum

**Eingang** : BU1 TUNER 3/5 38 kHz - 100 mV  
**Ausgang** : Anschlusspunkt 2 von  
 Einheit P4/104 mit L1 mit Spannung  
 des 38-kHz-Signals  
 auf Minimum  
 abgleichen (<600 mV)

Die für den Service gelieferte Einheit wurde in der Fabrik  
 bereits auf maximum Unterdrückung des 38-kHz-Signals  
 abgeglichen.

P5/P105	BEFORE TAPE UNIT
---------	------------------

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : Aufnahme-"TAPE"- "B"- "ST"- "NOR"- "9,5"  
 Aufnahmepegler "RECORDING" auf Maximum;  
 andere Regler auf Minimum

**Eingang** : BU2 TAPE IN/OUT 3/5 333 Hz - 100 mV  
**Ausgang** : BU5 MONITOR 3/5 1 V mit R4 einstellen

Für weitere Einstellungen siehe "RECORDING UNIT"  
 (P4/P104).

P6/P106	INDICATOR UNIT
---------	----------------

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : "STOP"

R3 von P6 so einstellen, dass noch gerade ein merkbarer  
 Ausschlag am Nullniveau des linken Indikators wahrzunehmen  
 ist. Dasselbe gilt für R3 von P106 für den rechten Indikator.

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : Aufnahme-"TAPE"- "B"- "ST"- "NOR"- "9,5"  
**Eingang** : BU2 TAPE IN/OUT 3/5 333 Hz - 1 V  
**Ausgang** : BU5 MONITOR 3/5 mit Aufnahmepegler  
 "RECORDING" auf  
 1 V einstellen

R5 von P6 so einstellen, dass der Zeigerausschlag des linken  
 Indikators 100 % (0 dB) ist.

Dasselbe gilt für R5 von P106 des rechten Indikators.

P7/P107	TONE CONTROL UNIT
---------	-------------------

Für diese Einheit sind keine Einstellungen erforderlich.

P8/P108	POWER OUTPUT UNIT
---------	-------------------

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : "AMP"  
 alle Regler auf Minimum

Kein Eingangssignal; gegebenenfalls den Eingang der  
 Verstärkereinheit kurzschliessen (Anschlusspunkte 13 und 14).  
 Sofort nach dem Einschalten die Gleichspannung am Ausgang  
 (Anschlusspunkt 4, 5) mit R3 auf +100 mV einstellen.  
 Infolge Anstieg der Temperatur sinkt dieser Wert nach einigen  
 Minuten bis ungefähr +30 mV; wenn nötig mit R3 nachjustieren.

Einstellung des Ruhestroms

Stelle den Ruhestrom durch TS7/TS8 mit R19 auf 50 mA ein.  
 Kontrolliere den Wert nach 1 Minute: wenn nötig nachjustieren.  
 Der Ruhestrom kann mit der Spannung an R28//R30 gemessen  
 werden (jetzt ca. 25 mV).  
 Da der Ruhestrom durch TS5/TS6 im Vergleich zum Strom  
 durch TS7/TS8 vernachlässigbar klein ist, kann der Strom  
 auch mit einem Messinstrument gemessen werden, das anstelle  
 der Sicherung angeschlossen ist.

P9	OSCILLATOR UNIT
----	-----------------

Für diese Einheit sind keine Einstellungen erforderlich.  
 Oszillatorfrequenz : 100 kHz  $\pm$  10 %  
 Spannung gemessen am Löschkopf K3  
 bzw. K6 : 36 - 40 V

P10	PRE-EMPHASIS/SPEED SELECTOR UNIT
-----	----------------------------------

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : Aufnahme-"TAPE"- "B"- "ST"- "NOR"- "4,75"  
 Aufnahmepegler "RECORDING" -20 dB (6);  
 andere Regler auf Minimum

**Eingang** : BU2 TAPE IN/OUT 3/5 10 kHz - 100 mV  
**Ausgang** : BU4 PHONO 6/7 1,0 mV  
 einstellen mit L1/L101

Für die Einstellung der Bandgeschwindigkeit siehe "Mechanische  
 Einstellungen", Geschwindigkeitsregelung.

Einstellung des Vormagnetisierungsstroms

Benutze für diese Einstellung vorzugsweise ein neues unmo-  
 dulliertes Band von erstklassiger Qualität. Überzeugen Sie  
 sich davon, dass die Köpfe sauber sind.

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : Aufnahme-"TAPE"- "B"- "ST"- "NOR"- "19"  
**Eingang** : BU2 TAPE IN/OUT 3/5 1 kHz - 1 V  
**Ausgang** : BU5 MONITOR 3/5 Mit Aufnahmepegler  
 "RECORDING" auf  
 1 V einstellen  
 Die Anzeige der  
 Indikatoren soll 100 %  
 sein

- . Entferne den Kern der Spule die eingestellt werden muss.
  - . Schiebe den Kern jetzt so weit in die Spule, dass die  
 Ausgangsspannung nicht mehr zunimmt.
  - . Sichere die Kerne mit Wachs.
- Zur Kontrolle kann die Verzerrung einer Aufnahme und des  
 Frequenzganges nach dieser Einstellung gemessen werden.  
 Die Hinterbandverzerrung darf bei 1 kHz (100 % Modulation)  
 < 3 % betragen.  
 Für die richtigen Werte des Frequenzganges siehe die  
 betreffende Messung.

P203/P204	TAPE TENSION UNIT
-----------	-------------------

Für die Einstellung des Motorstroms siehe "Mechanische  
 Einstellungen", Gegenzug.

P201	RESET/AUTOMATIC REVERSE UNIT
------	------------------------------

P202	MOTOR STOP UNIT
------	-----------------

P205/P206	FLIP-FLOP UNIT
-----------	----------------

P207	SPEED CONTROL UNIT
------	--------------------

Für diese Einheiten sind keine Einstellungen erforderlich.

**II. MESSUNG DER EINGANGSEMPFINDLICHKEIT**

**Tonbandgerät**  
**in Stellung** : "AMP"  
 nicht genannte Regler auf Minimum

Eingang:	Ausgang:
"TUN"; Aufnahmepegler "RECORDING" maximum BU1 TUNER 3/5 333 Hz - 100 mV	BU5 MONITOR 3/5 0,75 - 1,25 V
"AUX" BU3 AUX 3/5 333 Hz - 100 mV	0,75 - 1,25 V
"PHON"- "DYN" (SK16) Aufnahmepegler "RECORDING" -20 dB (6) BU4 PHONO 3/5 40 Hz - 1,2 mV 333 Hz - 12 mV 10 kHz - 12 mV	0,56 - 1,32 V 1,5 - 2,5 V 0,14 - 0,34 V
"CRYST" (SK16); Aufnahmepegler "RECORDING" Maximum; Signal über 2000 pF zuführen BU4 PHONO 3/5 40 Hz - 1 V 333 Hz - 1 V 10 kHz - 100 mV	0,32 - 0,76 V 0,6 - 1,4 V 0,2 - 0,5 V
Aufnahmepegler "MICRO L" und "MICRO R" Maximum BU8/BU9 MICRO 1/4 333 Hz - 0,15 mV	0,75 - 1,25 V



### III. MESSUNG DES FREQUENZGANGES

Tonbandgerät

in Stellung : Aufnahme-"TAPE"- "A"- "ST"- "NOR"- "19"  
Alle Regler auf Minimum

Eingang : BU2 TAPE IN/OUT 3/5 1 kHz - 1 V  
Ausgang : BU5 MONITOR 3/5 Justiere die Spannung mit dem Aufnahme-regler "RECORDING" auf 1 V. Die Anzeige der Indikatoren soll 100 % sein.

Vermindere die Eingangsspannung auf 0,1 V (+ -20 dB). Nimm mit den folgenden Frequenzen auf: 40 Hz - 60 Hz - 1 kHz 8 kHz - 20 kHz. (Die Eingangsspannung muss konstant bleiben.)

Der Frequenzgang der jetzt bei Wiedergabe gemessen wird soll gegenüber dem Niveau von 1 kHz innerhalb der Kurve liegen, die auf Abb. 6 ersichtlich ist. Auch kann der Frequenzgang bei 9,5 cm/s gemessen werden. Die höchste Frequenz soll jetzt 15 kHz sein; siehe für die Kurve Abb. 7.

In Stellung "TUN" und "AUX" wird ein Filter zur Unterdrückung des Stereo-Pilottons eingeschaltet.

Gemäss Abb. 8 werden Frequenzen von mehr als 16 kHz hierdurch stark unterdrückt.

Bei einer Geschwindigkeit von 4,75 cm/s liegt der Frequenzgang im Bereich 60 - 8000 Hz innerhalb von 6 dB.

Siehe den gesamten Frequenzgang auf Abb. 9.

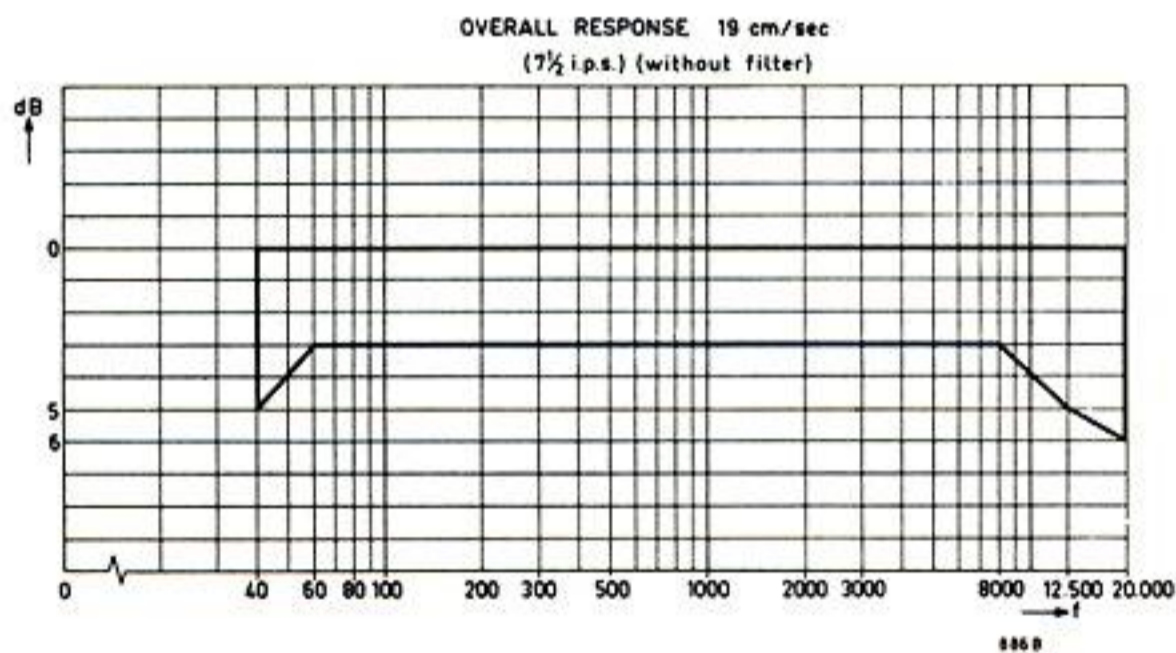


Fig. 6

### IV. KONTROLLE DES ÜBERSPRECHENS

Tonbandgerät

in Stellung : Aufnahme-"TAPE"- "B"- "ST"- "NOR"  
Aufnahmeregler "RECORDING" auf Maximum;  
andere Regler auf Minimum

Eingang:	Ausgang:
BU2 TAPE IN/OUT 3	BU5 MONITOR 5 < 50 mV
10 kHz - 100 mV	
BU2 TAPE IN/OUT 5	BU5 MONITOR 3 < 50 mV
10 kHz - 100 mV	

#### Übersprechen der nicht benutzen Eingänge

Eingang	:	BU2 TAPE IN/OUT 3/5	10 kHz - 2 V
		BU3 AUX 3/5	10 kHz - 2 V
		BU4 PHONO 3/5	10 kHz - 50 mV
		(SK16 DYN)	
		BU8/BU9 MICRO 1/4	10 kHz - 0,15 mV

Ausgang : BU5 MONITOR 3/5

Die Spannung an den Punkten 3/5 der Monitorbuchse, verursacht durch Übersprechen des Signals an den nichteingeschalteten Anschlussbuchsen, darf höchstens 30 mV betragen.

#### Übersprechen in Stellung "1-4" - "3-2"

##### Spur 1-4

Eingang	:	BU5 MONITOR 6	15 kHz - 1 V
Ausgang	:	Anschlusspunkt 2 von P104	< 20 mV

##### Spur 3-2

Eingang	:	BU5 MONITOR 7	15 kHz - 1 V
Ausgang	:	Anschlusspunkt 2 von P4	< 20 mV

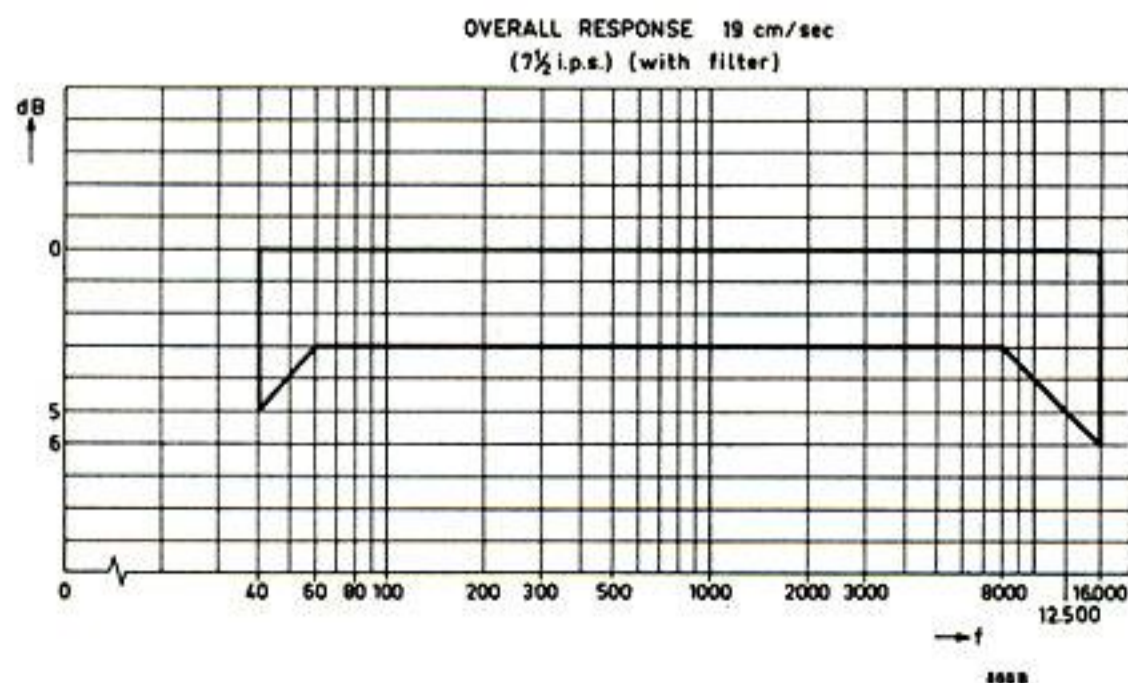


Fig. 8

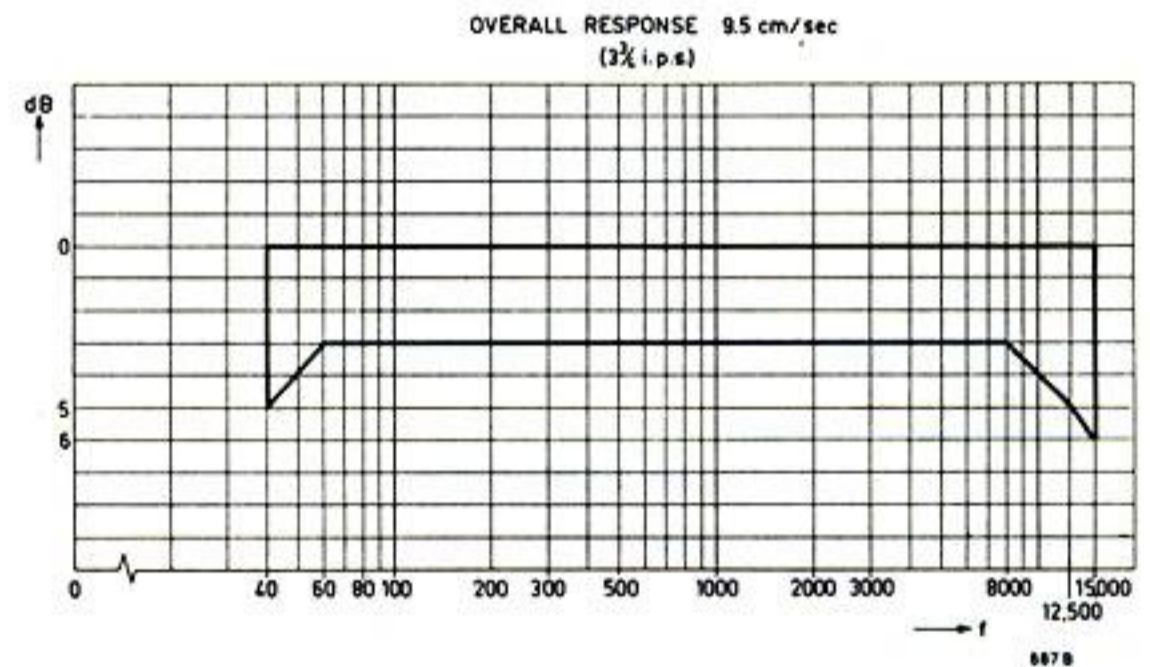


Fig. 7

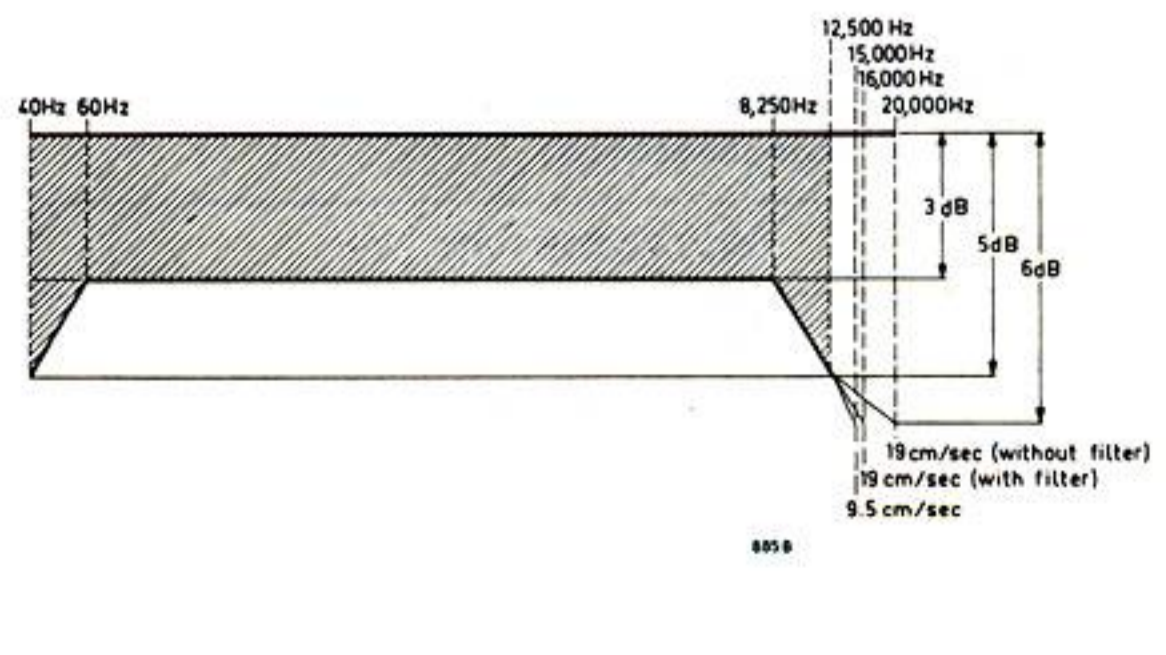


Fig. 9



## MECHANISCHE EINSTELLUNGEN

### Erforderliche Messgeräte und Werkzeuge:

- Satz Fühlerlehren 0,1 ... 2 mm
- Federdruckmesser 30 g
- Federdruckmesser 1500 g
- Magnetkopf-Einstellehre, Code-Nummer 4822 403 50686
- Testband 13 kHz - 1 kHz, Code-Nummer 4822 397 30014
- Testband 3150 Hz, 4,75 cm/s, Code-Nummer 8222 305 11170
- Testband 3150 Hz, 9,5 cm/s, Code-Nummer 8222 305 11190
- Testband 3150 Hz, 19 cm/s, Code-Nummer 8222 305 11160
- Stroboskop - 50 Hz, Code-Nummer 4822 395 90001  
60 Hz, Code-Nummer 4822 395 90002
- Gleichaufschwankungs-Messgerät, z. B. Typ Bruno Woelke ME104
- Zweistrahloszillografen PM 3230 oder PM 3130

### 1. Einstellen des Aufnahme-, Wiedergabe- und Löschkopfes

Entferne die Kopfabdeckungen 120 und 121.

#### Grob-Einstellung (siehe Abb. 10)

- Den Kopfträger 522 demontieren
- Mit Hilfe der Einstellehre und Schrauben A, B und C die Köpfe so einstellen, dass:
  - sich die Oberseite von den oberen Kernen der rechten Aufnahme- und Wiedergabeköpfe (K1 und K2) mit der Oberseite der Einstellehre auf einer Höhe befindet
  - sich die Unterseite von den unteren Kernen der linken Aufnahme- und Wiedergabeköpfe (K4 und K5) mit der Unterseite der Einstellehre auf einer Höhe befindet
  - sich die Lehre frei zwischen den Führungsstiften der Löschköpfe (K3 und K6) und den Bandführungen 101 bewegt
  - die Vorderseite der Köpfe senkrecht zur Montageplatte gerichtet ist

#### Feineinstellung (mit Testband 13 kHz - 1 kHz)

- Den Geschwindigkeits-Wahlschalter in Stellung "19" und den Spurwahlschalter in Stellung "1-4" stellen
- Die Höhe des rechten Wiedergabekopfes (K2) durch Drehen der Schraube B so einstellen, dass die Wiedergabe des 1-kHz-Signals noch gerade über dem Rauschen hörbar ist
- Den Geschwindigkeits-Wahlschalter in Stellung "9,5" stellen
- Das Azimut des rechten Wiedergabekopfes (K2) durch Drehen der Schraube C so einstellen, dass die Wiedergabe des 13-kHz-Signals maximal ist. Diese Einstellung kann mit einem Oszillografen, der an BUS MONITOR 3/5 angeschlossen wird, überprüft werden.
- Den linken Wiedergabekopf (K5) auf dieselbe Weise wie oben beschrieben einstellen. Nicht vergessen das Testband umzudrehen und den Bandlauf nach links umzuschalten!

#### Phaseneinstellung

Bei dieser Einstellung wird erst der Wiedergabekopf so eingestellt, dass sich die obere und die untere Kernspalte in einer Linie befinden.  
Danach wird die Einstellung des Aufnahmekopfes hieran angepasst.

#### Einstellung des Wiedergabekopfes (mit Testband 13 kHz-1 kHz)

- Den Geschwindigkeits- Wahlschalter in Stellung "9,5" und den Spurwahlschalter in Stellung "ST" stellen; Bandlauf-richtung nach rechts
- Einen Zweistrahloszillografen an BUS MONITOR anschließen (z. B. den Ausgang des linken Kanals (3) an den  $Y_A$ -Eingang und den Ausgang des rechten Kanals (5) an den  $Y_B$ -Eingang).
- Den rechten Wiedergabekopf (K2) durch Drehen der Schraube C so einstellen, dass die Phasen beider Signale gleich sind und die Amplitude maximal ist
- Der linke Wiedergabekopf (K5) wird auf dieselbe Weise wie vorher beschrieben eingestellt. Nicht vergessen das Testband umzudrehen und den Bandlauf nach links zu schalten!

#### Achtung

Die Möglichkeit besteht, dass die Amplituden beider Signale nicht gleich sind. Dies kann verursacht werden durch Verschmutzung oder Verschleiss des Kopfes, durch eine schlechte Lötstelle usw.

#### Einstellen des Aufnahmekopfes

- Ein normales Band (vorzugsweise "high output"-Band) in das Gerät legen und dem Eingang beider Kanäle ein Signal von 10 kHz zuführen (z. B. über Buchse BU2 TAPE IN/OUT 3/5).

- Das Gerät in Stellung Aufnahme schalten, den Geschwindigkeits-Wahlschalter in Stellung "19" und den Vor-/Hinterband-Schalter in Stellung "A".
- Einen Zweistrahloszillografen an BUS MONITOR anschließen (z. B. den Ausgang des linken Kanals (3) an den  $Y_A$ -Eingang und den Ausgang des rechten Kanals an den  $Y_B$ -Eingang).
- Den rechten Aufnahmekopf (K1) durch Drehen der Schraube C so einstellen dass die Phasen beider Signale gleich sind.
- Der linke Wiedergabekopf (K4) wird auf dieselbe Weise wie vorher beschrieben eingestellt. Der Bandlauf muss hierbei nach links sein.

#### Achtung

- Die Grobeinstellung der Köpfe kann auch mit einem normalen Band vorgenommen werden. Dies ist jedoch nur dann möglich, wenn beide Bandführungen 101 senkrecht stehen.
- Zum Auswechseln eines Kopfes, kann dieser von der Grundplatte geschraubt werden; die Einstellung wird auf diese Weise nicht geändert
- Bei allen Einstellungen muss darauf geachtet werden, dass die Federn 99 nicht ganz zusammengedrückt wird.
- Nach der vollständigen Einstellung müssen die Einstellschrauben A, B und C gelacksichert werden.
- Die Löschköpfe K3 und K6 werden nur in einer Ausführung geliefert. Wenn man die Befestigungsmutter in die obere oder untere Aussparung an der Rückseite des Löschkopfes schiebt, kann dieser sowohl rechts als links vom Zentrierstift montiert werden.

### 2. Bandlauf

Kopfabdeckung 120 und 121, Knopf 137, Abdeckplatte 134 und Rückwand 115 entfernen.

#### Antriebsrad der Wickelmotoren

- Die Höhe des Antriebsrades 55 auf der Welle ist so einzustellen, dass die Rillen des Antriebsrades und des Bandtellers sich auf gleicher Höhe befinden.

#### Spulenteller (siehe Abb. 11)

- Die Höhe des Spulentellers ist so einzustellen, dass das Band in der Mitte der Spule läuft, was mit dem Spurlager 60 einstellbar ist.
- Das axiale Spiel wird durch Verschieben des Antriebsrades 59 bzw. des Ringes 112 auf  $\geq 0,2$  mm abgeglichen.

#### Umlenkrollen

- Das axiale Spiel der Umlenkrollen 51 wird mit Hilfe des Klemmringes auf  $\geq 0,2$  mm abgeglichen.

#### Achtung

Die Umlenkrollen sind im Werk durch Ringe auf die richtige Höhe gebracht. Beim Austauschen einer Rolle ist die Höhen-einstellung mit der Magnetkopf-Einstellehre zu überprüfen.

#### Tonwellenlager (siehe Abb. 12)

- Das Relais des Mittelstiftes blockieren, wodurch es nicht anziehen kann.
- Den Kopfträger 522 entfernen.
- Band in das Gerät legen.
- Die Schrauben A, B und C eine Halbdrehung lösen.
- Die Schrauben B so verdrehen, dass das Band flach zwischen Tonwelle und Andruckrolle hindurchläuft.
- Schraube C anziehen und damit die Einstellung sichern.
- Die Schrauben A und B anziehen.

#### Anpressrollen (siehe Abb. 13)

- Den Lagerbügel der Anpressrolle 503 verschieben, bis die Rolle ohne Spielraum an Ober- und Unterseite gerade gegen die Tonwelle drückt.

#### Mittelstift

- Den Nocken des Bügels 527 so verbiegen, dass der Mittelstift bei angezogenen Relais senkrecht auf der Montageplatte steht.

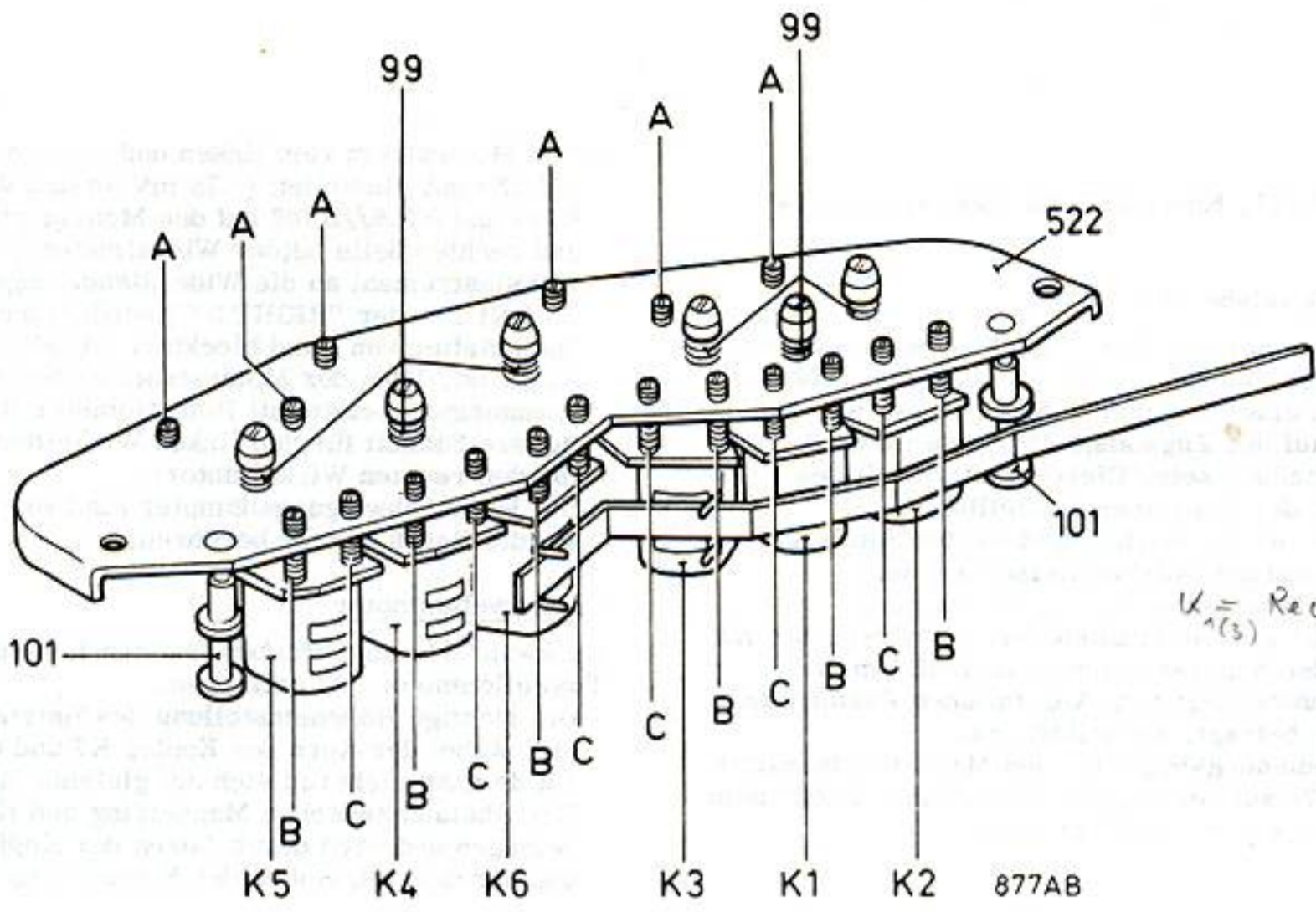
#### Bandabweiser (siehe Abb. 13)

- Den Bügel 523 oder 528 verbiegen, bis der Abstand zur Tonwelle etwa 1 mm beträgt.

#### Anpressfilze (siehe Abb. 13)

- Die Anpressfilze 61 müssen an den Köpfen flach anliegen.
- Der Abstand zwischen dem Lagerbügel der Anpressrolle 505 und dem Nocken des Anpressfilzhebels 108 oder 65 soll bei angezogenem Relais ca. 1 mm betragen.





$K_{1(3)}$  = Recording re

Fig. 10

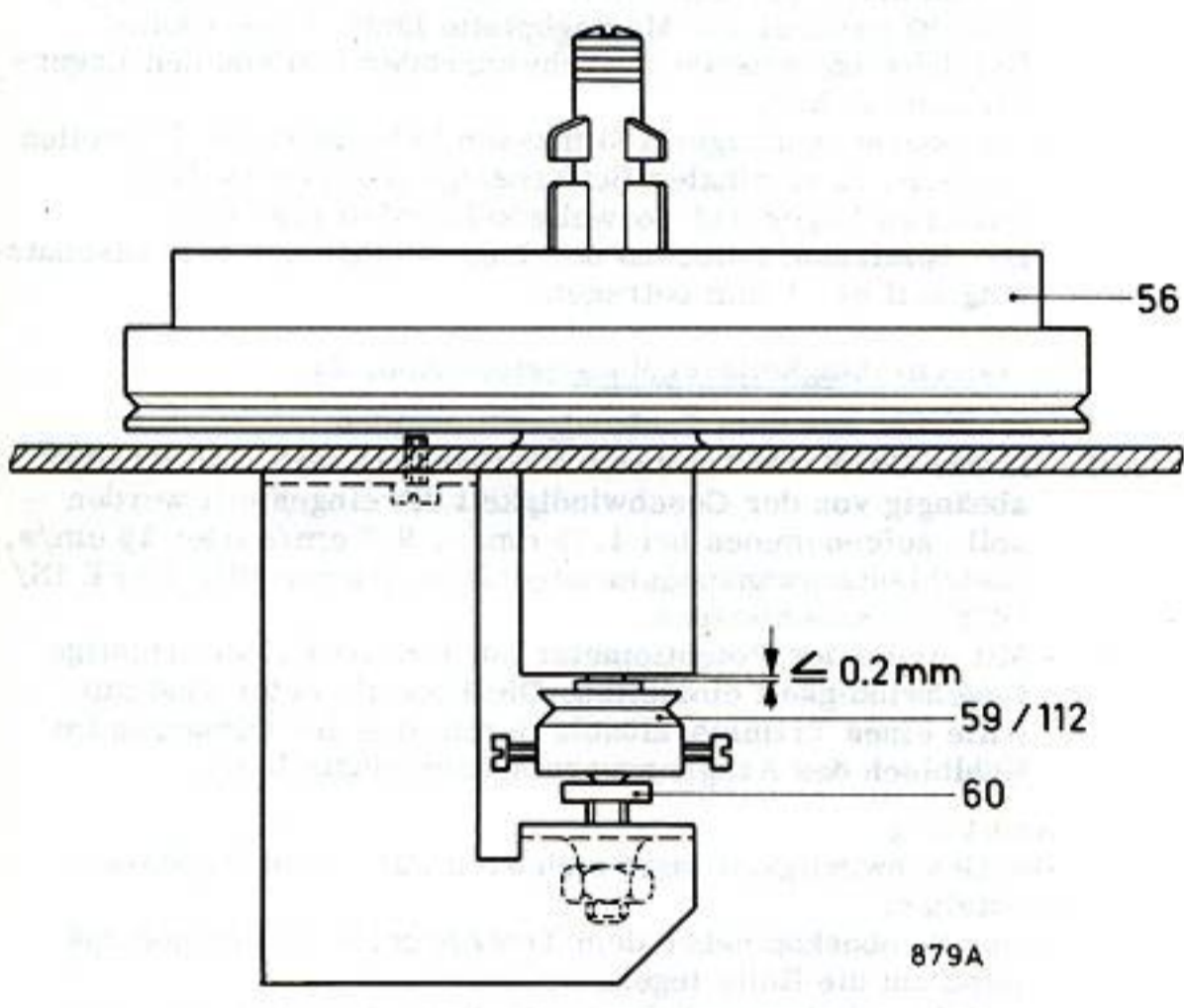


Fig. 11

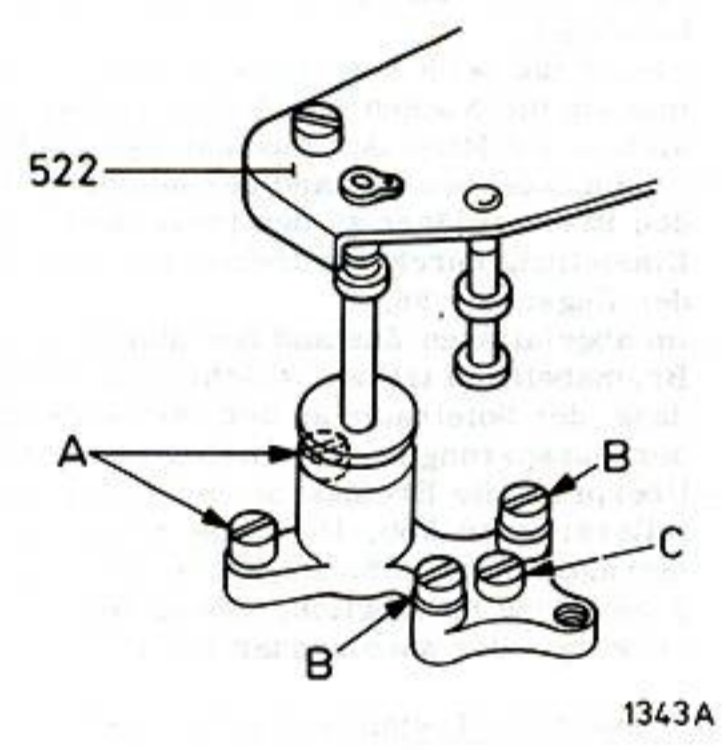


Fig. 12

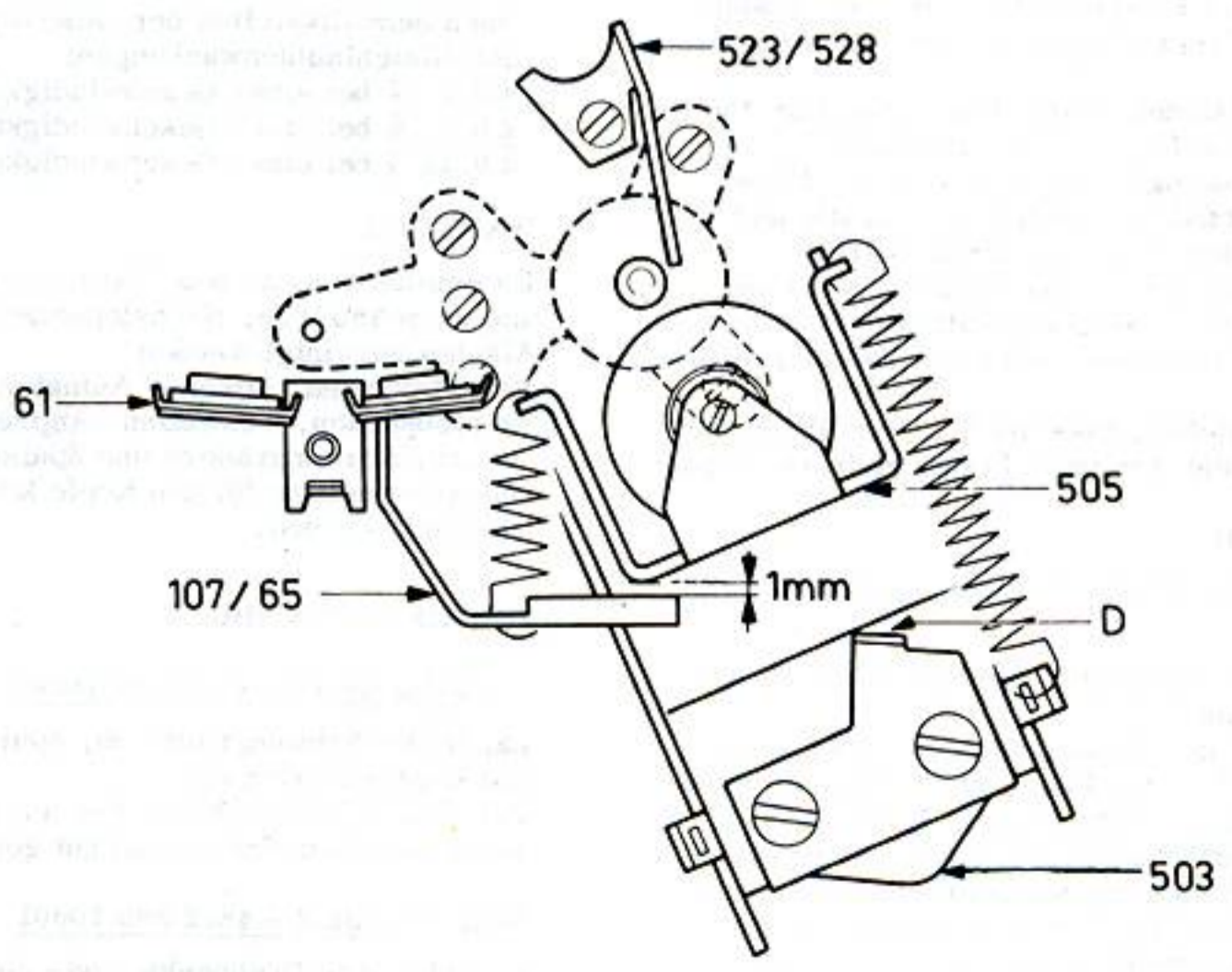


Fig. 13

880AA



### 3. Elektromagneten

Kopfabdeckung 120 und 121, Knopf 137 und Abdeckplatte 134 entfernen.

#### Anpressrollenmagneten (siehe Abb. 14)

- Die ausgeübte Kraft an der Oberseite des Anpresshebels 505 beträgt beim Magneten in angezogenem Zustand ca. 1300 g. Sie muss im Moment eines sichtbaren Spielraums zwischen den unteren Bolzen auf der Zugstange 73 und der Buchse 71 im Magnetanker vorhanden sein. Diese Kraft ist mit den oberen Bolzen 15 auf der Zugstange einstellbar.
- Im angezogenen Zustand des Magneten muss der Spielraum zwischen Buchse 71 und den unteren Bolzen auf der Zugstange gerade sichtbar sein: 0,1 ... 0,2 mm.
- Die Anschlagbügel 531 sind so einzustellen, dass der Abstand von der Unterseite der Anpressrollen zum straff um die Bandlaufrollen gespannten Band im Abgefallenen Zustand der Magneten etwa 1 mm beträgt, siehe Abb. 15.
- Der Abstand vom Bedienungsbügel für den Magnetkopfschalter 74 und 75 zum Ring 72 auf der Zugstange soll im angezogenem Zustand des Magneten ca. 0,2 mm betragen.

#### Mittelstiftmagnet

Die zum Einstellen der Druckrollenmagneten erwähnten ersten drei Punkte beziehen sich auch auf die Einstellung des Magneten vom Mittelstift. Die Kraft an der Oberseite des Bügels 518 soll ca. 300 g. betragen.

#### Bremsmagnet und Bremsen (siehe Abb. 17)

- Liegen die beiden Bremsbeläge an den Bandtellern an, müssen die beiden Bremsbügel 82 und 90 fluchten. Diese Einstellung erhält man durch Verbiegen der Bügel; dabei ist zu beachten, dass sich die Bügel nach dem Verbiegen nicht berühren.
- Liegen die beiden Bremsbeläge an den Bandtellern an, müssen die Nocken A und B so verbogen werden, dass sie sich in der Mitte der Aussparungen befinden.
- Im angezogenen Zustand des Magneten soll der Abstand von den Bremsbelägen zu den Bandtellern 0,5 ... 1 mm betragen. Einstellung durch Verdrehen der oberen Gegenmutter 15 auf der Zugstange 86.
- Im abgefallenen Zustand des Magneten und bei umgeklappten Bremsbelägen ist der Anschlagbügel 531 so zu verschieben, dass der Spielraum an der Oberseite der Zugstange 86 in der Aussparung des Bremsbügels etwa 0,5 mm beträgt.
- Überprüfe die Bremskraft des linken und rechten Spulentellers; siehe Abb. 16. Diese Kraft soll ca. 1000 gcm betragen (Kraft x Strahl des aufgewickelten Bandes). Einstellung ist möglich, indem man die Federn 80 in Abb. 17 verkürzt oder auseinander zieht.

#### 4. "Cueing" - Tasten (siehe Abb. 18)

Kopfabdeckung 120 und 121, Knopf 137 und Abdeckplatte 134 entfernen.

- Die Verbindungsstange 512 so verbiegen, dass der Abstand zwischen den Kunststoffbügeln 511 und 513 und den Magnetankern gleich ist.
- Mit dem Anschlagbügel 515 den Abstand zwischen Kunststoffbügeln und Magnetankern auf 1 ... 2 mm einstellen.
- Anschlagbügel für die "Cueing"-Tasten (D in Abb. 13) so verbiegen, dass der Abstand zwischen Andruckrolle und Tonwelle beim Drücken der Taste ca. 2 mm beträgt.
- Den Befestigungsbügel 524 der Cueingschalter SK703 und SK704 so weit verschieben, dass beide Stifte die Oberseite des Kunststoffbügels 513 berühren, wenn die Tasten gedrückt werden.
- Bügel 524 so weit verschieben, dass die Schalter SK703 und SK704 umschalten, wenn die "Cueing"-Tasten gedrückt werden.

#### 5. Gegenzug (siehe Abb. 19)

Kopfabdeckung 120 und 121, Knopf 137, Abdeckplatte 134 und Rückwand 115 entfernen.

- Der Abstand zwischen den Kontakten von SK706 und SK707 soll etwa 0,5 mm betragen.
- Der Abstand vom Nocken des Bandzugfühlers zum Mittelkontakt des Schalters soll in der Ruhelage 0,1 bis 0,2 mm betragen. Einstellung durch Verbiegen des Bügels 516.
- Die auf den Stift des Bandzugfühlers ausgeübte Kraft soll ca. 20 g. betragen, wenn sich die Kontakte gerade öffnen. Einstellung durch Einziehen der Zugfeder in eine andere Öffnung (nach oben hin: grössere Kraft; nach unten hin: kleinere Kraft).

- Den Motorstrom vom linken und vom rechten Wickelmotor auf 150 mA einstellen (= 75 mV an den Widerständen R708//R709 und R706//R707 auf den Montagestreifen an der linken und rechten Seite beider Wickelmotoren). Hierzu wird das Messinstrument an die Widerstände angeschlossen, Taste "◀LEFT" oder "RIGHT▶" gedrückt und der betreffende Spulenteller von Hand blockiert. Wenn der Zeigerausschlag stabil ist, kann der Motorstrom an den betreffenden Bandspannungseinheiten mit Potentiometer R9 korrigiert werden (untere Einheit für den linken Wickelmotor; obere Einheit für den rechten Wickelmotor).
- Die Pesenschwingungsdämpfer sind so einzustellen, dass sie die Pesen gerade berühren.

#### 6. Tonwellenmotor

- Rückwand 115 abschrauben und den Befestigungsbügel mit Tonwellenmotor 533 entfernen.
- Die richtige Höheneinstellung des Antriebsrades 111 ist die, wobei der Kern des Kopfes K7 und der Magnetring auf dem Antriebsrad sich auf gleicher Höhe befinden.
- Der Abstand zwischen Magnetring und Kopf soll ca. 0,1 mm betragen und wird durch Lösen der Kopfbefestigungsschrauben und durch Verschieben des Kopfes eingestellt.

#### 7. Tonwellen (siehe Abb. 20)

- Kopfabdeckung 120 und 121 sowie Rückwand 115 entfernen.
- Die unteren Spurlager 60 so einstellen, dass die Antriebspese 93 parallel zur Montageplatte läuft. In vertikaler Betriebslage müssen die Schwungräder frei von den Lagerbüchsen drehen.
- Die oberen Spurlager 105 müssen federnd an die Tonwellen drücken. In vertikaler Betriebslage des Geräts darf zwischen Lager und Tonwelle kein Spielraum sein.
- Der Spielraum zwischen der Lagerbüchse und dem Ölschutzring soll ca. 1 mm betragen.

#### 8. Geschwindigkeitsregelung (siehe Abb. 21)

- Verstärker aus dem Tonbandgerät nehmen.
- In das Gerät ein Testband mit Frequenz von 3150 Hz legen, abhängig von der Geschwindigkeit die eingestellt werden soll, aufgenommen bei 4,75 cm/s, 9,5 cm/s oder 19 cm/s.
- Gleichlaufschwankungsmessgerät an Buchse BU2 TAPE IN/OUT 3/5 anschliessen.
- Mit einem der Potentiometer auf Einheit P10 die richtige Geschwindigkeit einstellen. Die Potentiometer sind mit Hilfe eines Trimmsschlüssels durch eine der Öffnungen im Kühlblech des Ausgangsverstärkers einstellbar.

#### Achtung

- Die Geschwindigkeit lässt sich auch mit einem Stroboskop einstellen:
- Das Stroboskop neben dem Tonbandgerät stellen und das Band um die Rolle legen.
- Geschwindigkeitsschalter in Stellung 9,5 cm/s bringen.
- Die richtige Geschwindigkeit mit Potentiometer R14 einstellen.

Nach dem Einstellen der Geschwindigkeit beträgt der Wert der Gleichlaufschwankungen:

- ≤ 0,35 % bei einer Geschwindigkeit von 4,75 cm/s
- ≤ 0,2 % bei einer Geschwindigkeit von 9,5 cm/s
- ≤ 0,15 % bei einer Geschwindigkeit von 19 cm/s

#### WARTUNG

Es empfiehlt sich, das Tonbandgerät regelmässig zu reinigen und zu schmieren. Nachstehende Teile können z.B. mit Alkohol gereinigt werden:  
Bandführungen, Lösch-, Aufnahme- und Wiedergabeköpfe, Antriebspesen, Tonwellen, Anpressrollen, Rillen in Antriebsrädern, Schwungrädern und Spulentellern, Bremschube. Die Anpressfilze für die Köpfe können mit einer Bürste gereinigt werden.

#### SCHMIERVORSCHRIFT

##### Shell Clavus 17 - 4822 390 10048

Lager der Schwungräder 95, Spulenteller 56, Bandführungen 51 und Anpressrollen 63.  
Der Teil der Tonachsen, der aus den Ölschutzringen hervorsticht, muss nach dem Schmieren gut gereinigt werden.

##### Shell Alvania 2 - 4822 389 10001

Verschiedene Drehpunkte, wie die der Hebel mit Anpressfilze 65/108, Mittelstift 78, Druckrollenbügel 506, Bremsbügel 82/90 usw.; die Spurlager der Spulenteller und Schwungräder 60; verschiedene Reibungsflächen wie z.B. zwischen Zugstange 83/73 und Druckrollenbügel 506.



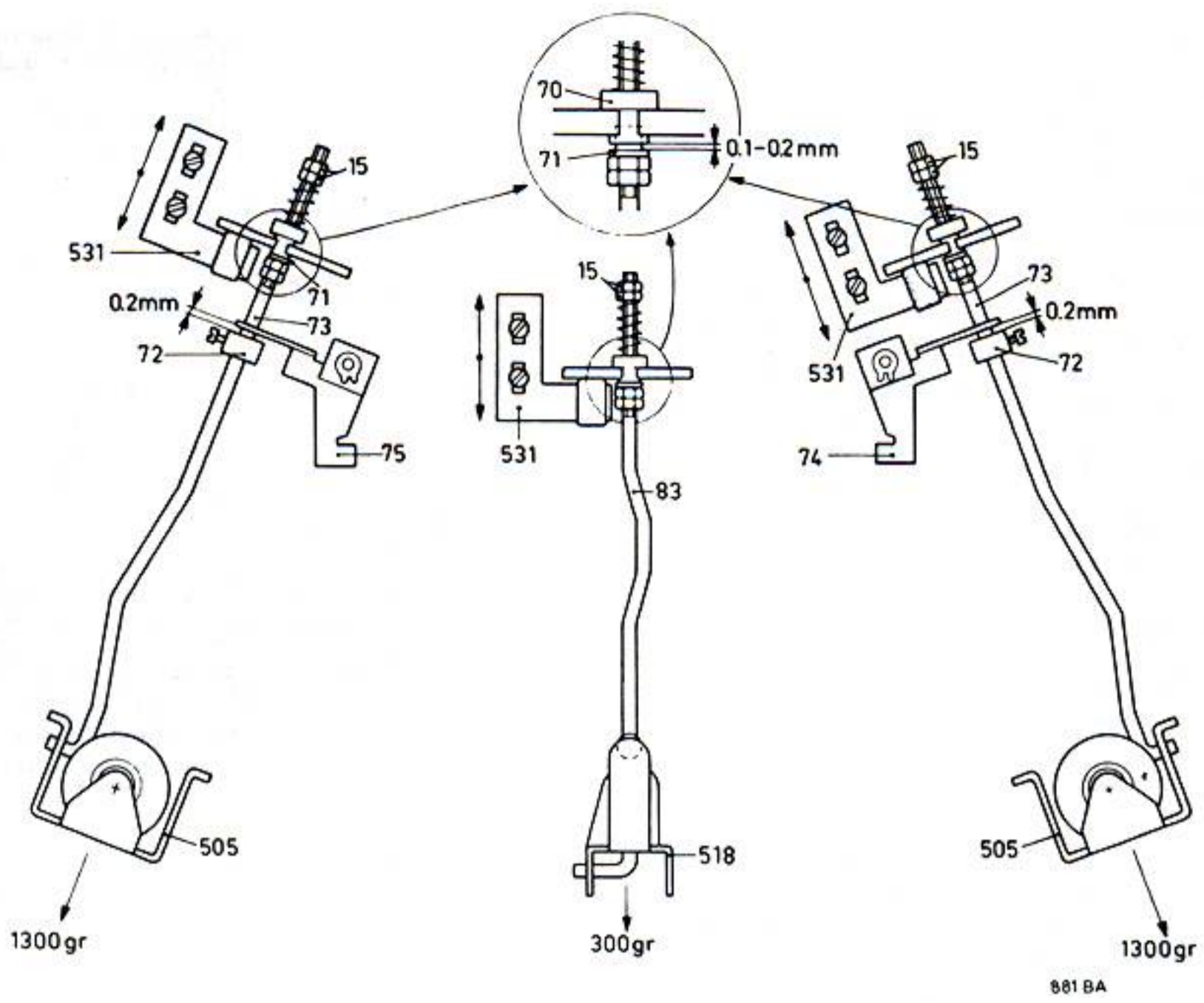


Fig. 14

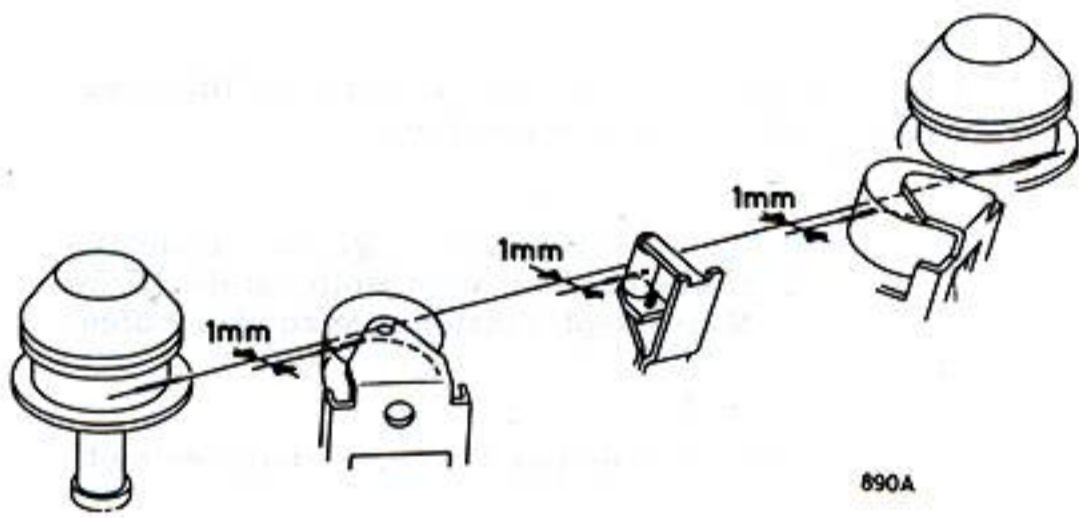


Fig. 15

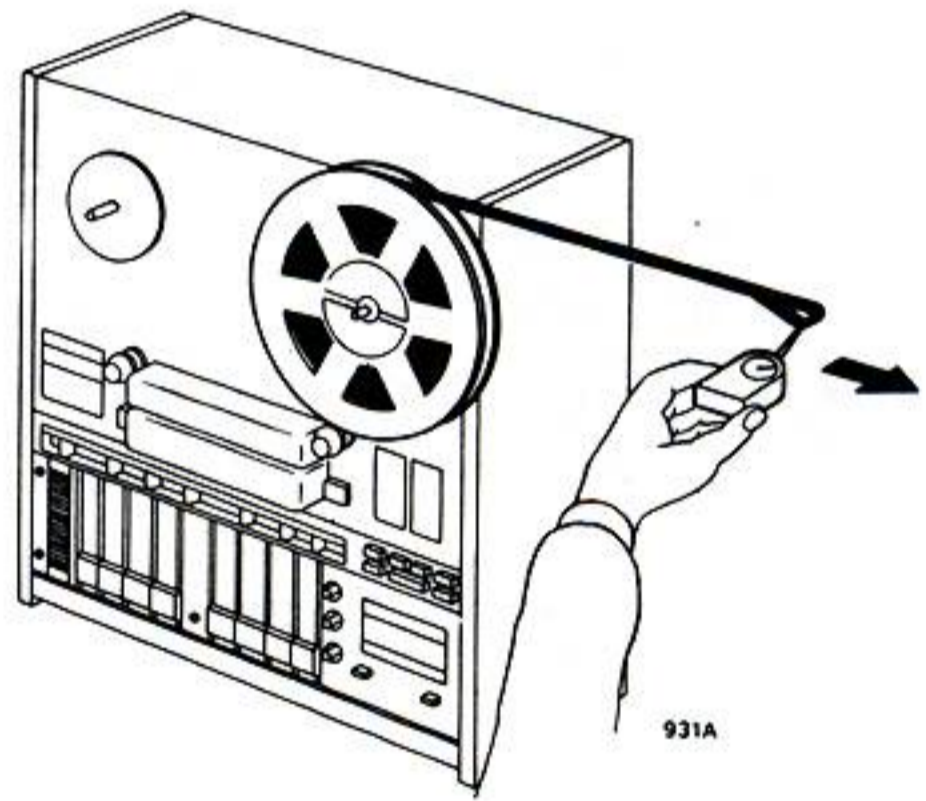


Fig. 16

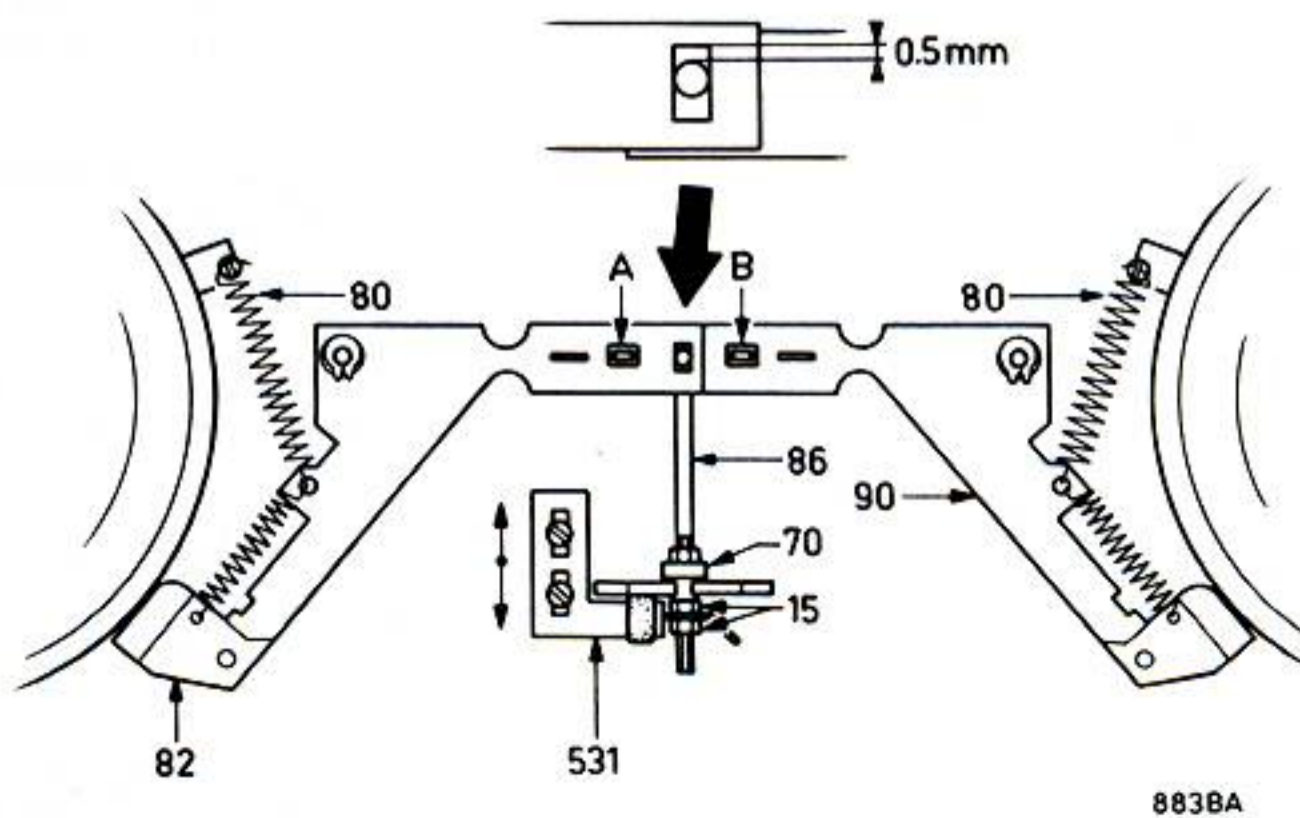


Fig. 17



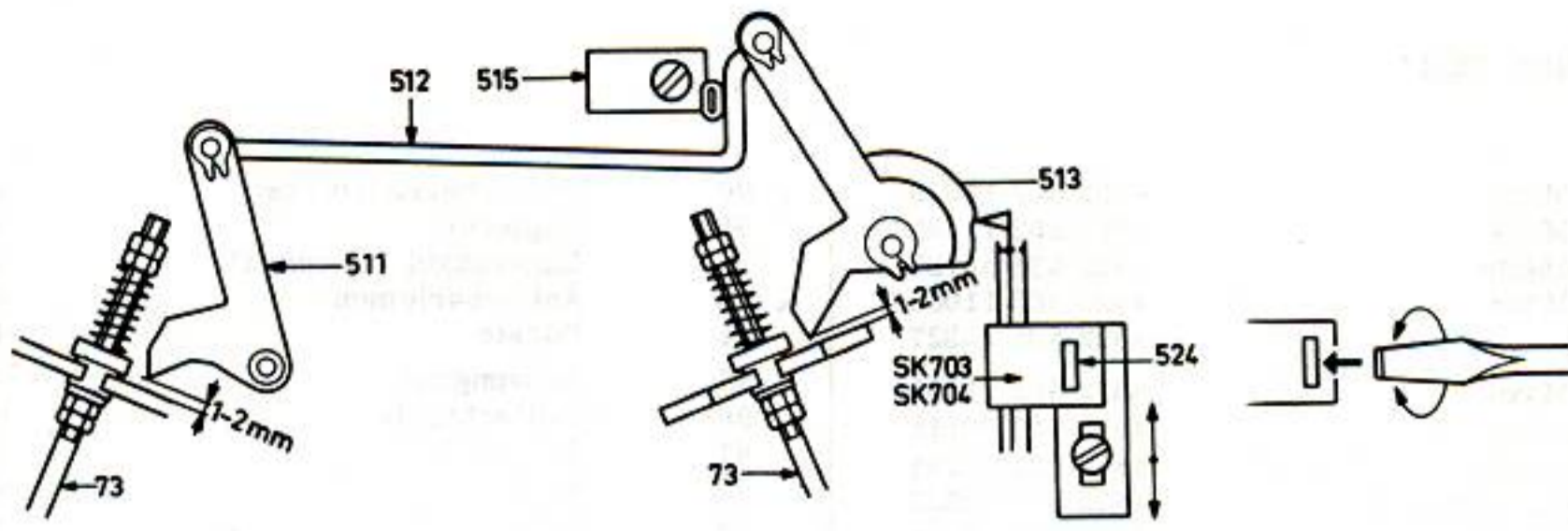


Fig. 18

882B

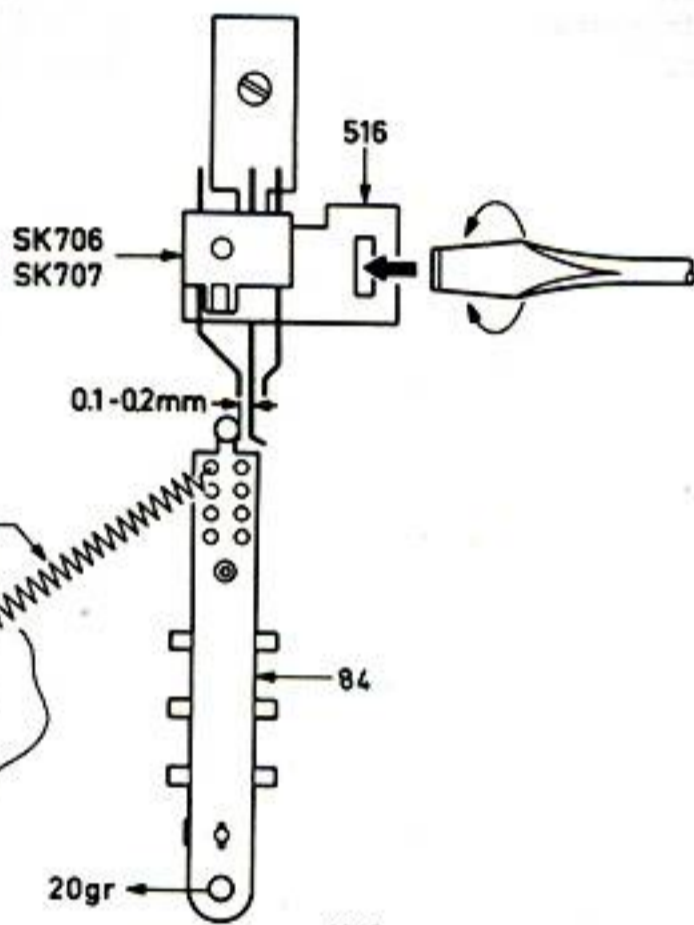


Fig. 19

884B

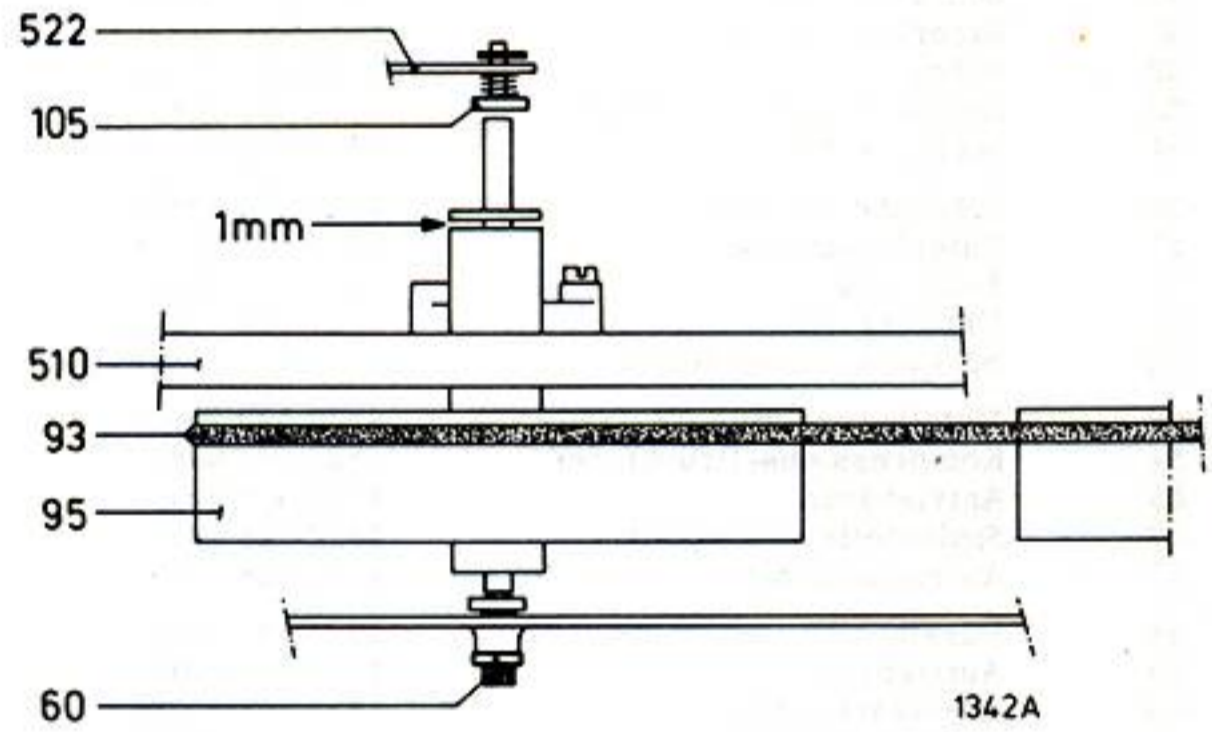


Fig. 20

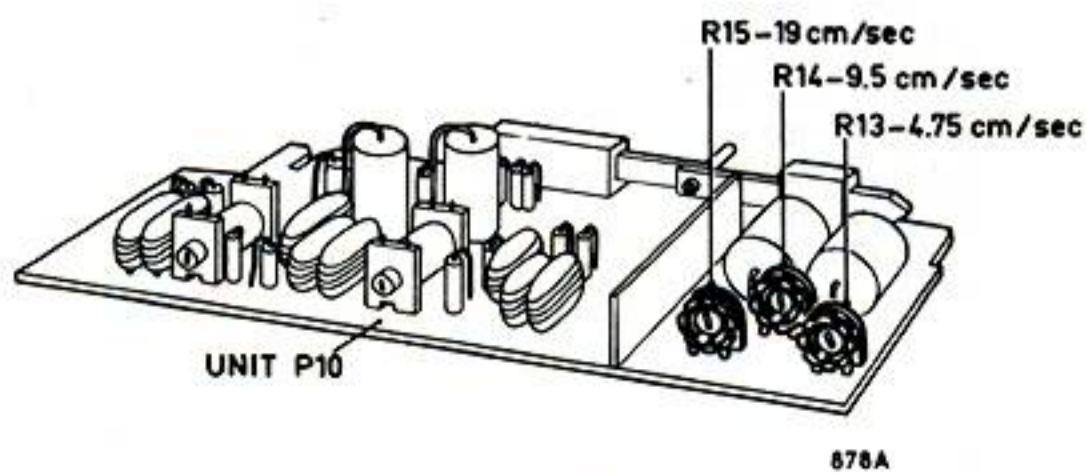


Fig. 21

878A



## LISTE MECHANISCHER TEILE

## I. Laufwerk

1	Schraube M2x5	4822 502 10679	90	Bremsbügel (rechts)	4822 403 10121
2	Schraube M3x4	4822 502 11189	91	Zugfeder	4822 492 30678
3	Unterlegscheibe	4822 532 50725	92	Lagerbügel (komplett)	4822 403 50611
4	Schraube M3x8	4822 502 11053	93	Antriebsriemen	4822 358 30163
5	Mutter M5	4822 505 10327	94	Bürste	4822 479 30051
6	Schraube M4x6	4822 502 11065	95	Schwungrad	4822 528 60069
7	Sicherungsring 3 $\emptyset$	4822 530 70115	96	Stellschraube	4822 535 80628
8	Unterlegscheibe 7 x 3,2 x 0,3	4822 532 50298	97	Schraube	4822 502 11217
9	Unterlegscheibe 4,3 $\emptyset$	4822 532 10333	98	Mutter	4822 505 10408
10	Unterlegscheibe	4822 532 50268	99	Druckfeder	4822 492 50924
11	Schraube M3x6	4822 502 11064	100	Unterlegscheibe	4822 532 10657
12	Schraube M4x12	4822 502 10694	101	Buchse	4822 532 20433
13	Schraube M3x10	4822 502 10689	102	Unterlegscheibe	4822 528 70246
14	Unterlegscheibe 3 $\emptyset$	4822 530 80082	103	Sechskantmutter M1,6	4822 505 10514
15	Mutter M3	4822 505 10325	104	Lager	4822 535 70468
16	Schraube M2,5 x 4	4822 502 10812	105	Druckfeder	4822 492 50925
18	Gewindeschraube 4,2 x 25	4822 502 30101	106	Schraube	4822 502 11216
19	Sicherungsring	4822 530 80083	107	Klebelöhre	4822 403 50639
20	Schraube M4x10	4822 502 11066	108	Anpressfilzhebel	4822 403 50614
22	Schraube M2,5 x 10	4822 502 10814	109	Bügel (komplett)	4822 403 50612
23	Schraube M2x3	4822 502 10908	110	Tülle	4822 325 60029
24	Unterlegscheibe 4 $\emptyset$	4822 530 70116	111	Antriebsrad	4822 528 80476
25	Unterlegscheibe 3,2 $\emptyset$	4822 532 10332	112	Ring	4822 532 30253
27	Gebogene Unterlegscheibe	4822 530 80069			
28	Schraube M3x15	4822 502 10691			
30	Schraube M2x4	4822 502 11059			
31	Unterlegscheibe	4822 492 61711			
32	Schraube M3x20	4822 502 11004			
33	Abstandsstück 3,1 x 1,6	4822 532 20607			
34	Schraube M2x6	4822 502 10745			
36	Schraube M2,5x6	4822 502 10813			
37	Unterlegscheibe	4822 532 50928			
38	Federring	4822 530 80144			
51	Umlenkrolle	4822 528 70232			
52	Schraube für Spulenteller	4822 502 11218			
53	Metall-Achsclips	4822 532 20578			
54	Kompressions-Druckfeder	4822 492 50922			
55	Antriebsrad	4822 528 80477			
56	Spulenteller (komplett)	4822 528 10251			
57	Antriebsriemen	4822 358 30127			
58	Bürste	4822 479 30049			
59	Antriebsrad	4822 528 80478			
60	Sechskantmutter	4822 502 10765			
61	Anpressklappe	4822 403 50638			
62	Stellschraube	4822 502 10522			
63	Anpressrolle	4822 528 70018			
64	Zugfeder	4822 492 30934			
65	Anpressfilzhebel	4822 403 50615			
66	Hebel, komplett	4822 403 50613			
67	Zugfeder	4822 492 30681			
68	Zugfeder	4822 492 30933			
69	Druckfeder	4822 492 50923			
70	Buchse	4822 532 30256			
71	Röhrenförmige Niete	4822 532 20618			
72	Unterlegscheibe	4822 532 30255			
73	Stab	4822 535 80491			
74	Bügel	4822 403 50627			
75	Bügel	4822 403 50628			
76	Mittelstift	4822 535 80529			
77	Zählwerk (komplett)	4822 349 50058			
78	Bügel	4822 403 40042			
79	Antriebsriemen	4822 358 30045			
81	Zugfeder	4822 492 30935			
82	Bremsbügel (links)	4822 403 10119			
83	Stab	4822 535 80492			
84	Bandzugkomparator	4822 403 50629			
85	Zugfeder	4822 492 30936			
86	Stab	4822 535 80493			
87	Unterlegscheibe	4822 532 50716			
88	Tonachslager	4822 520 10311			
89	Druckfeder	4822 492 50152			



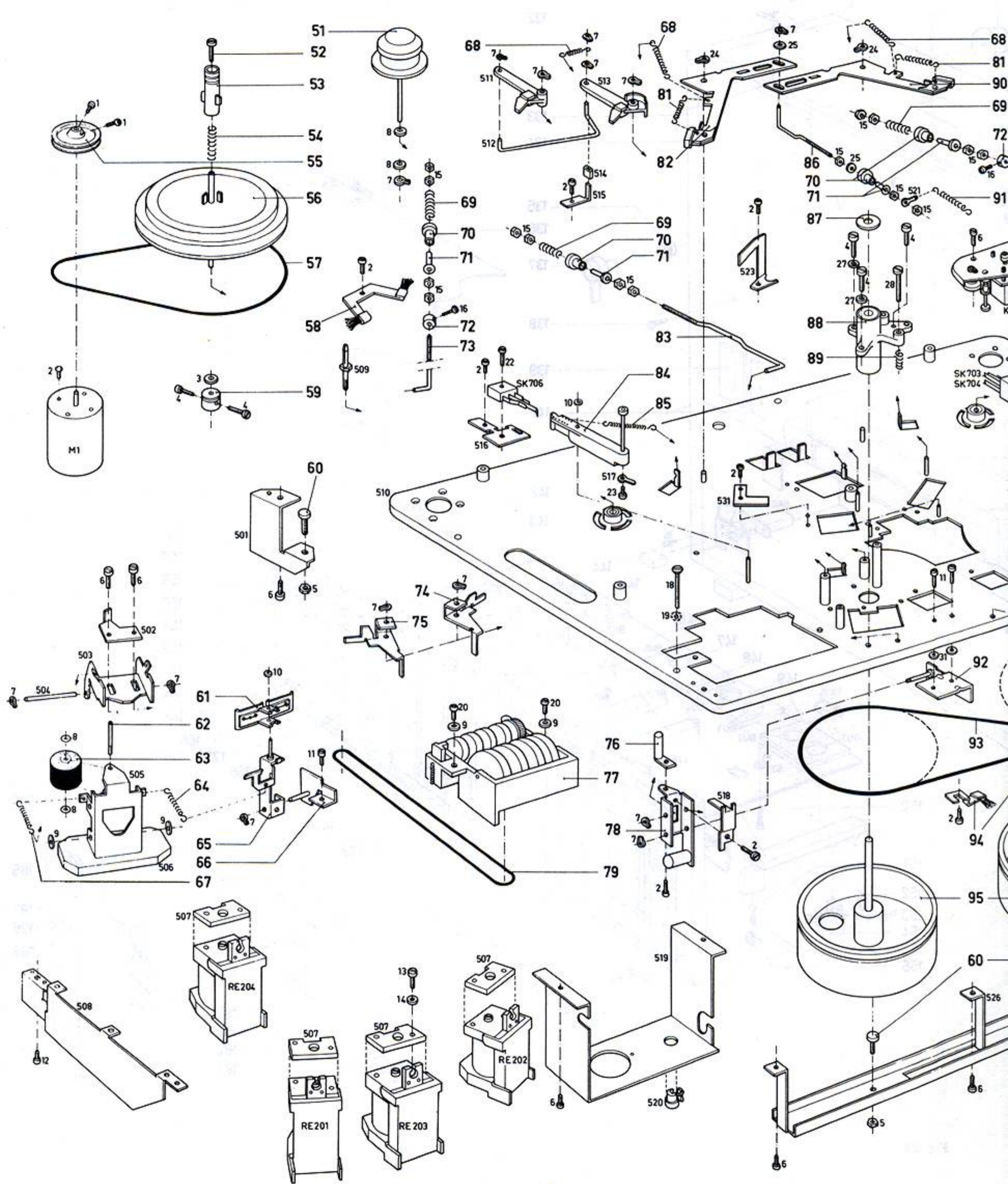


Fig. 22







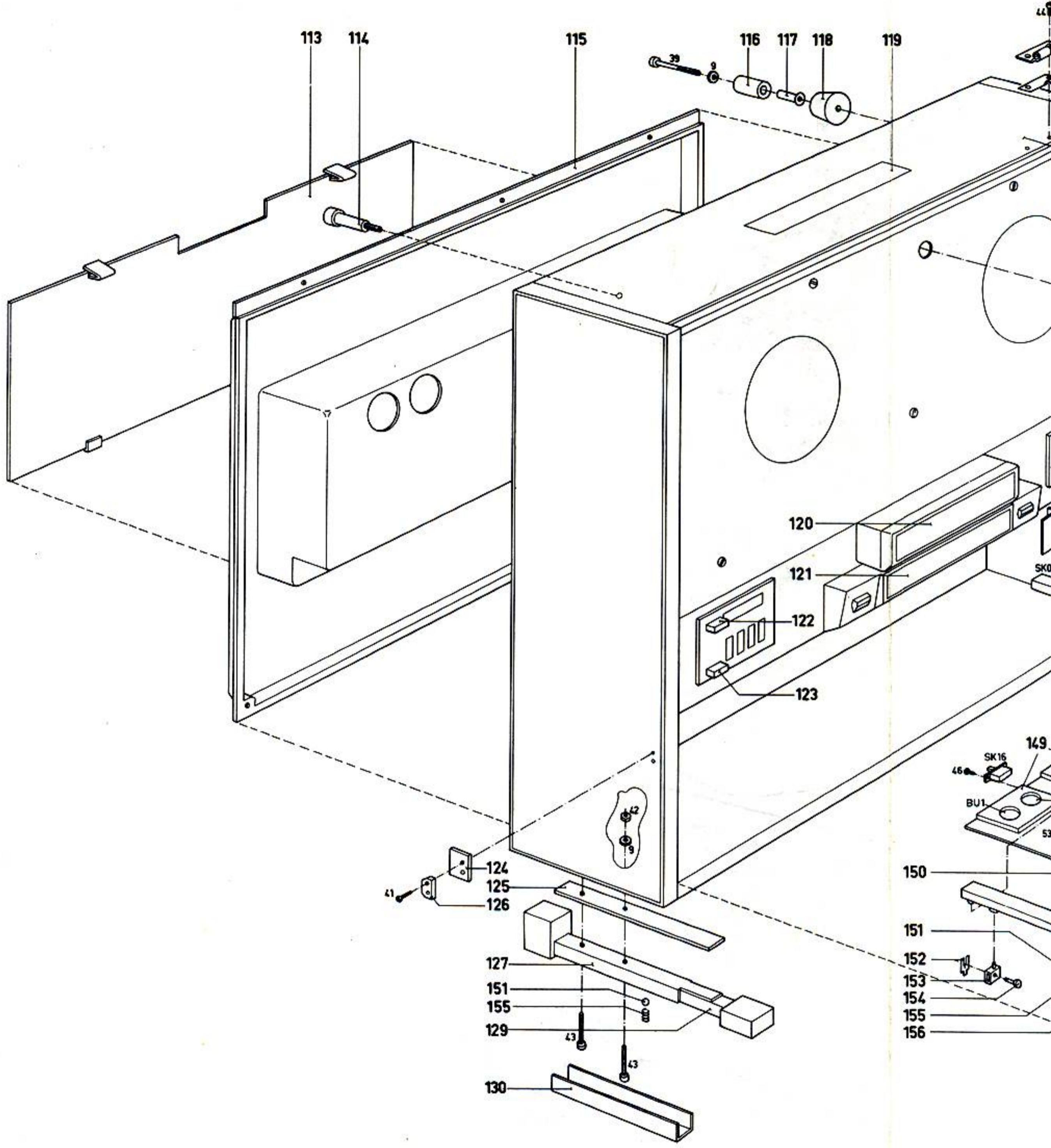


Fig. 23



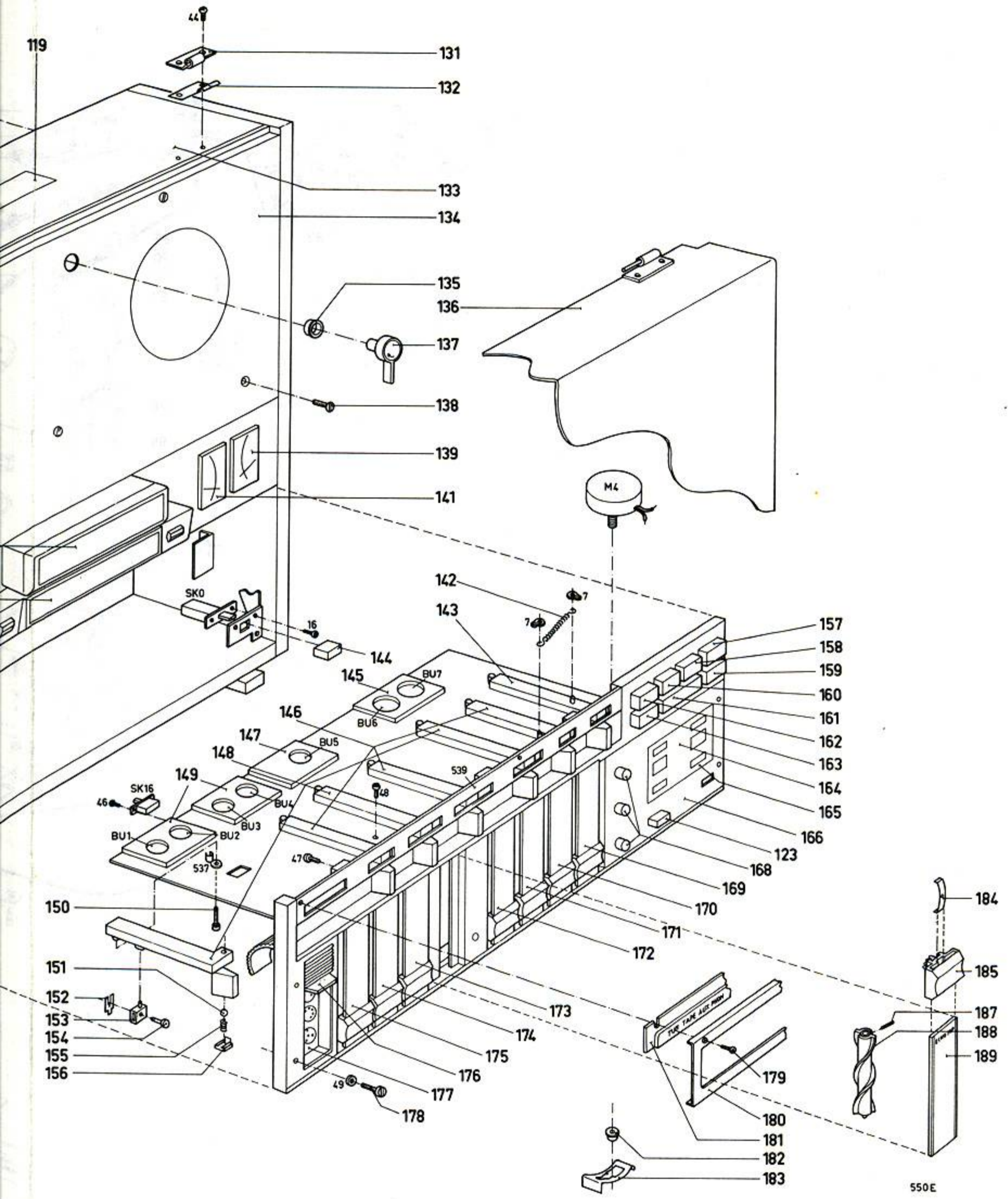


Fig. 23



## II. Gehäuse und Verstärker

7	Klemmring 3 Ø	4822 530 70115	173	Skaleneinteilung Potentiometer (RECORDING)	4822 454 20204
9	Unterlegscheibe 4,3 Ø	4822 532 10333	174	Skaleneinteilung Potentiometer (MICRO RIGHT)	4822 454 20203
16	Schraube M2,5x4	4822 502 10812	175	Skaleneinteilung Potentiometer (MICRO LEFT)	4822 454 20202
39	Schraube	4822 502 10053	176	Rollabdeckung	4822 443 60369
40	Gewindeschraube	4822 502 30048	177	Buchsenplatte, komplett	4822 267 20131
41	Schraube 2,2 x 15	4822 528 70246	178	Schraube	4822 502 10856
42	Mutter M4	4822 505 10262	179	Schraube M3x8	4822 502 11074
43	Schraube M4x22	4822 502 11161	180	Abdeckstreifen	4822 460 20067
44	Gewindeschraube	4822 502 30091	181	Platte	4822 454 20212
46	Schraube M1,7x4	4822 502 10948	182	Isolierung	4822 325 10057
47	Schraube M4x8	4822 502 10693	183	Feder	4822 492 61712
48	Gewindeschraube	4822 502 30081	184	Blattfeder	4822 492 61709
49	Unterlegscheibe	4822 532 10479	185	Schiebeknopf	4822 278 30091
113	Klappe	4822 443 60368	187	Schraube M3x4	4822 502 10663
114	Schraube	4822 500 10181	188	Schnecken	4822 522 31099
115	Rückwand	4822 443 50193	189	Skaleneinteilung Potentiometer (ECHO)	4822 454 20205
116	Fuss	4822 462 40017			
117	Ring	4822 535 90914			
118	Stütze	4822 532 20063			
119	Handgriff (komplett)	4822 498 40314			
120	Kopfabdeckung	4822 443 60366			
121	Kopfabdeckung	4822 443 60367			
122	Knopf, Zus.	4822 410 30061			
123	Knopf, Zus.	4822 276 10447			
124	Platte	4822 459 80053			
125	Plättchen (Fuss)	4822 443 60365			
126	Unterer Scharnierteil	4822 403 50683			
127	Streifen	4822 403 50624			
129	Fuss für Vertikalaufstellung	4822 403 50625			
130	Zierkappe	4822 462 50178			
131	Scharnierschlitz	4822 417 10295			
132	Feder	4822 492 40502			
133	Gehäuse, Zus.	4822 443 40069			
134	Abdeckplatte	4822 443 30214			
135	Unterlegscheibe	4822 532 50924			
136	Deckel	4822 443 20071			
137	Knopf	4822 411 50268			
138	Zierschraube	4822 502 11215			
139	Indikator, rechts	4822 347 10071			
141	Indikator, links	4822 347 10069			
142	Zugfeder	4822 492 30937			
143	Bügel	4822 403 50626			
144	Knopf	4822 410 21244			
145	Abdeckplatte	4822 459 40261			
146	Bügel (Lichtleiter)	4822 403 50616			
147	Abdeckplatte	4822 459 80038			
148	Bügel (Lichtleiter)	4822 403 50617			
149	Abdeckplatte	4822 459 80037			
150	Stehbolzen	4822 502 11259			
151	Kugel 5/32"	4822 520 40024			
152	Blattfeder	4822 492 61812			
153	Kupplungsstück	4822 535 70419			
154	Bolzen	4822 535 90912			
155	Druckfeder	4822 492 50927			
156	Bügel	4822 403 50682			
157	Taste "RIGHT ▷"	4822 410 21174			
158	Taste "PAUSE"	4822 410 21173			
159	Taste "WND ▷▷"	4822 410 21176			
160	Taste "REC"	4822 410 21172			
161	Taste "STOP"	4822 410 21169			
162	Taste "◁ LEFT"	4822 410 21171			
163	Taste "◁◁ WND"	4822 410 21175			
164	Abdeckung (Schaltuhr)	4822 459 80037			
165	Schaltuhr	4822 282 10096			
166	Zierplatte	4822 454 20211			
168	Druckknopf	4822 410 21243			
169	Skaleneinteilung Potentiometer (TREBLE)	4822 454 20208			
170	Skaleneinteilung Potentiometer (BASS)	4822 454 20209			
171	Skaleneinteilung Potentiometer (BALANCE)	4822 454 20207			
172	Skaleneinteilung Potentiometer (VOLUME)	4822 454 20206			

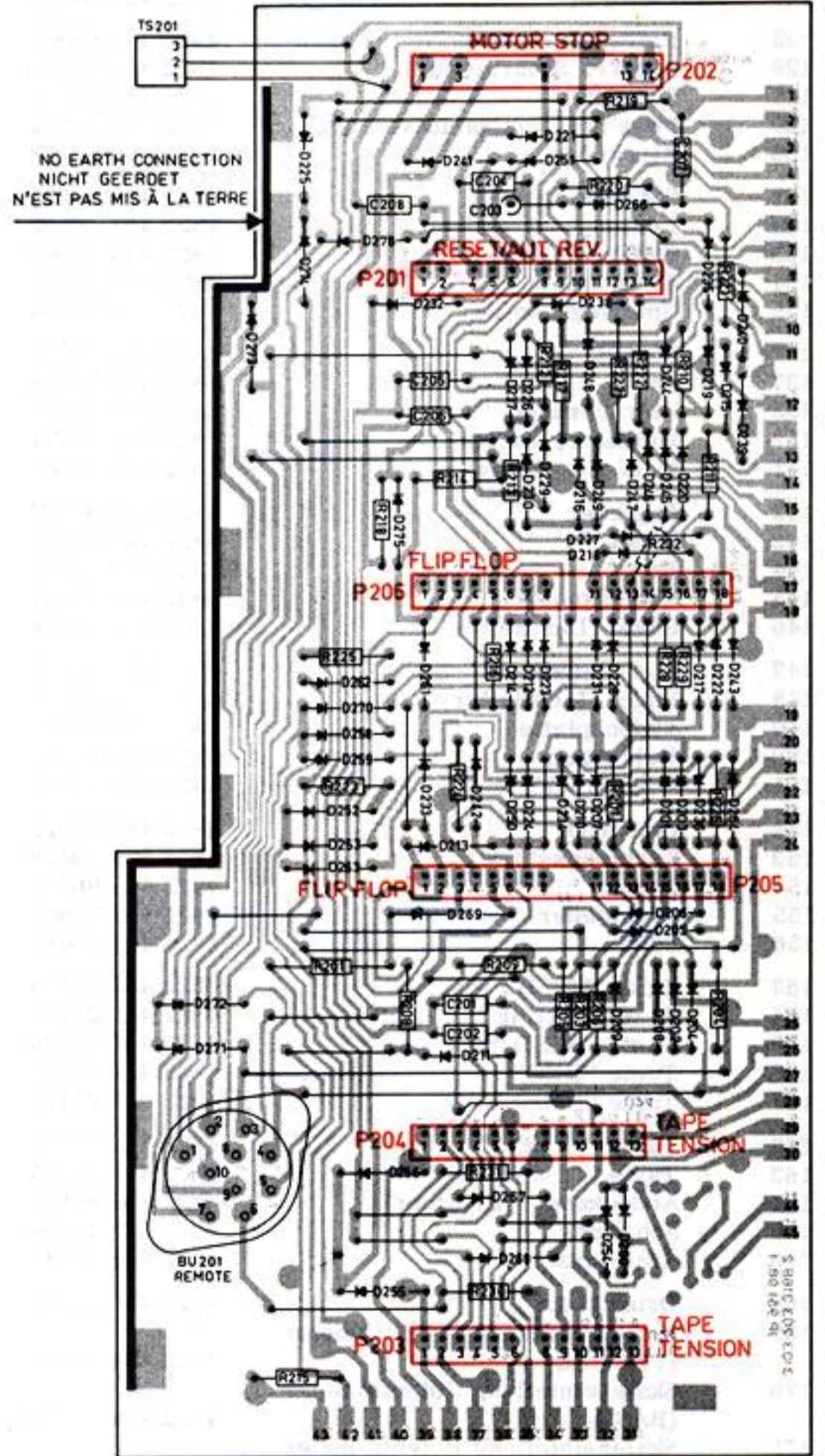
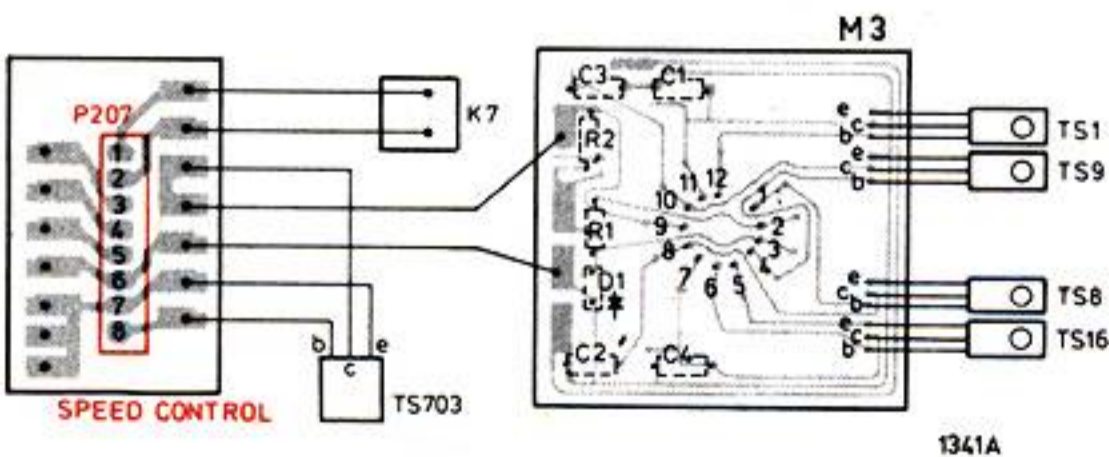


LISTE ELEKTRISCHER TEILE

I. Steuerung

P201	Reset/automatic reverse unit	4822 218 30063
P202	Motor stop unit	4822 218 30069
P203, 204	Tape tension unit	4822 218 30067
P205, 206	Flip-flop unit	4822 218 30068
P207	Speed control unit	4822 218 30062
P10	Speed selector/pre-emphasis unit	4822 218 30064
SK6	Schiebeschalter (MP-NOR-ECH-AMP)	4822 277 30497
SK8	Schiebeschalter (NOR-REV)	4822 277 30498
SK9	Schiebeschalter (FAST-MED-SLOW)	4822 277 30499
SK30	Schiebeschalter (Kopfumschalter)	4822 277 60118
SK701	Drucktastenschalter (AUTOSTOP)	4822 276 10448
	Knopf für SK701	4822 276 10447
SK705	Schalter (Spulenwahl)	4822 273 40283
SK706, 707	Schalter (Bandzug)	4822 278 90035
SK712	Drucktastenschalter (TIMER)	4822 276 10448
	Knopf für SK712	4822 276 10447
Alle Dioden ausser	BA217	4822 130 30703
D225	Zenerdiode BZX79/C16	4822 130 30438
D242...D245		
D248, 249, 263, 264	Diode OF223	4822 130 30791
D255, 256	Diode BAX16	4822 130 30273
D257	Zenerdiode BZX79/C4V7	4822 130 30773
D269	Stabistor BZX75/C2V1	4822 130 30789
D279, 280	Zenerdiode BZX79/C30	4822 130 30701

BU201	Buchse, 10 p (REMOTE)	4822 267 50149
RE1	Relais	4822 280 60177
RE201, 202, 203, 204	Elektromagnet	4822 280 70134
TS201	Transistor 2SC931	4822 130 40899
TS701, 702	Transistor 2N6107	4822 130 40903
TS703	Transistor BD135	4822 130 40645
M1, 2	Spulenmotoren	4822 361 20091
M3	Tonachsenmotor	4822 361 20092
K7	Impulskopf	4822 249 20025
L701, 702, 703, 704	Spule	4822 158 10224
LA601, 602, 603, 604, 605, 606	Lampe 19 V - 50 mA (Tastenbeleuchtung)	4822 134 40078
	Fuss für funktionelle Einheiten 14 p	4822 267 50151
	Fuss für funktionelle Einheiten 8 p	4822 267 50156



552 C



D.	252	262	203	253	206	209	208	272	254	210	207	205	234	280	242	263	6	211	233	212	213	244	222	220	245	246	215	218	217	276	223	247	228	249	226	240	237		
R.C.L	R203	R607	R223	R204	R228	R224	R206	C202	R608	R205	R230	R706	L702	R707	C703	R34	R609	R31	R131	R208	R49	R50	R207	R701	R232	C205	R610	R222	R227	R611	C206	R213	R702	R202	R204	R201	R203		
MISC.	LA601	SK601	SK706	LA602	P203	P205	TS701	M1	RE204	BU201	LA603	SK606	SK9	K7	SK705	RE201	LA604	SK6	SK30	P207	M3	LA605	SK607																

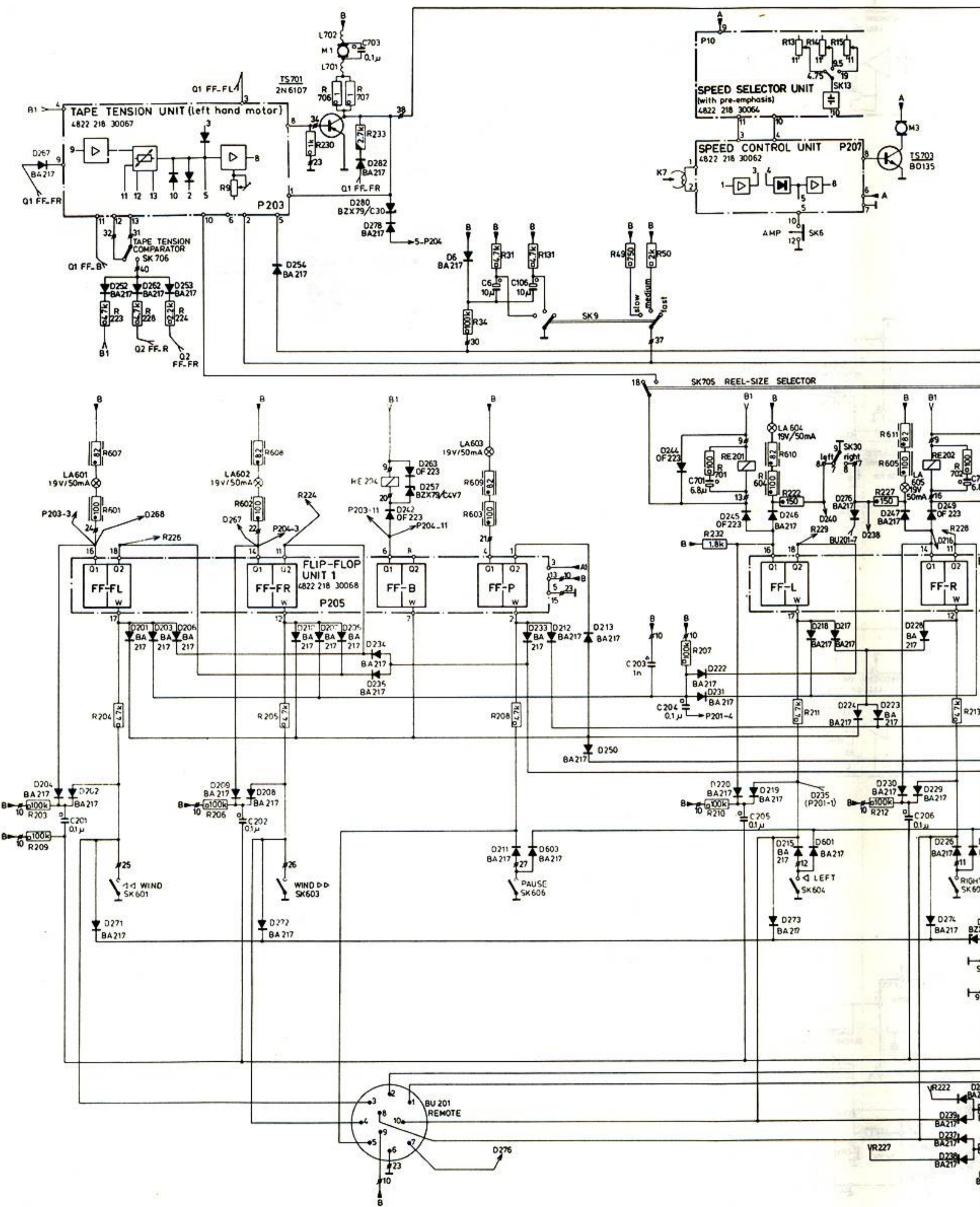


Fig. 25



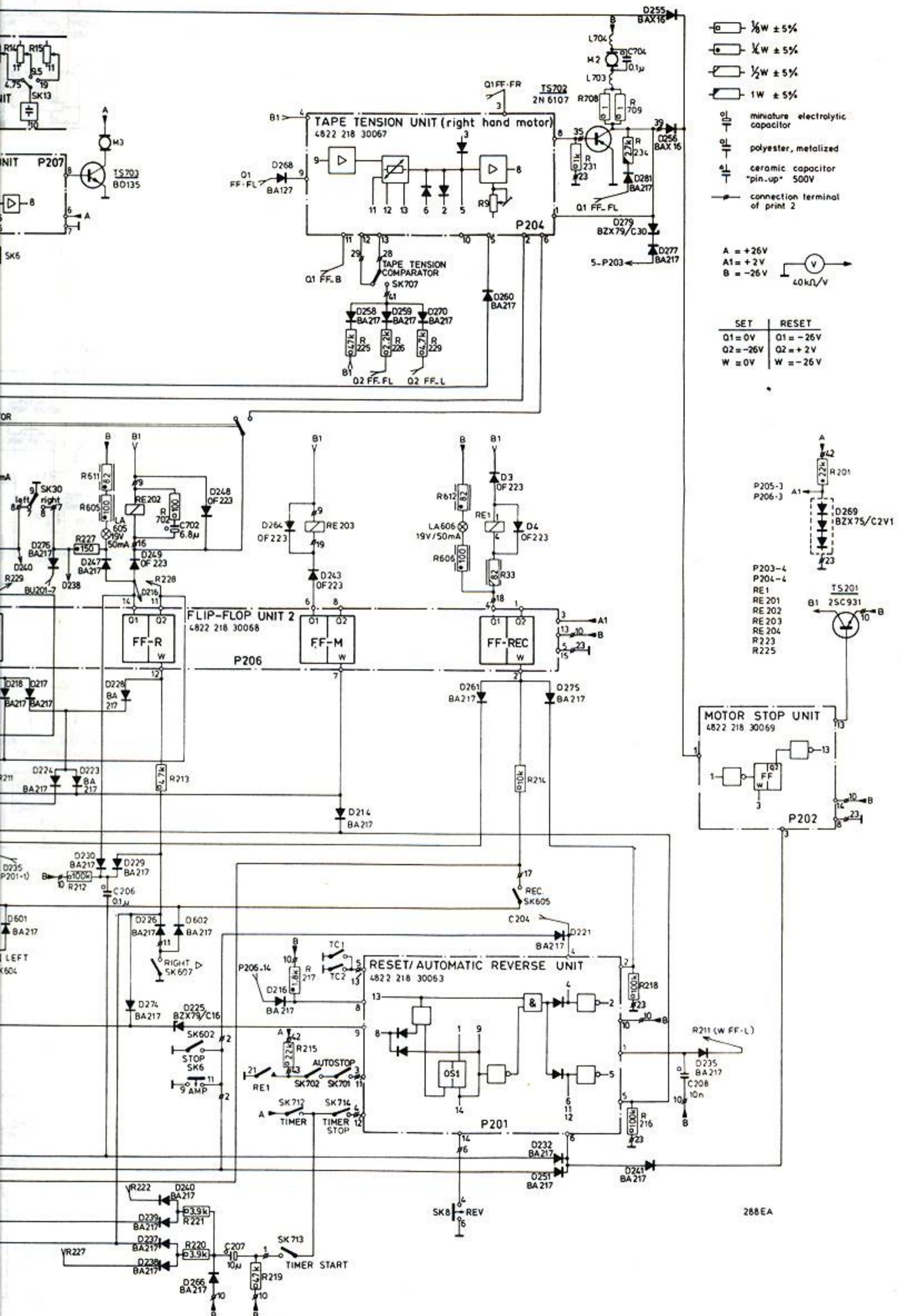


Fig. 25

288 EA



MISC	C	R
P1		
P4		
BUB		7 720
BU9		
P2		8 721 3
P3		4
P5		
KS(4)		9
K2(1)		
BU4		722
P10		5
SK703		27
BU1		28
		20
		22
		128
		5
BU2		129
		29
P101		105
P104		
BU10		107
BU3		750
		2
P102		102
		108
P103		103
P105		104
KS(2)		109
K2(3)		
		752
		105
P10		127
		106
SK704		120
		122

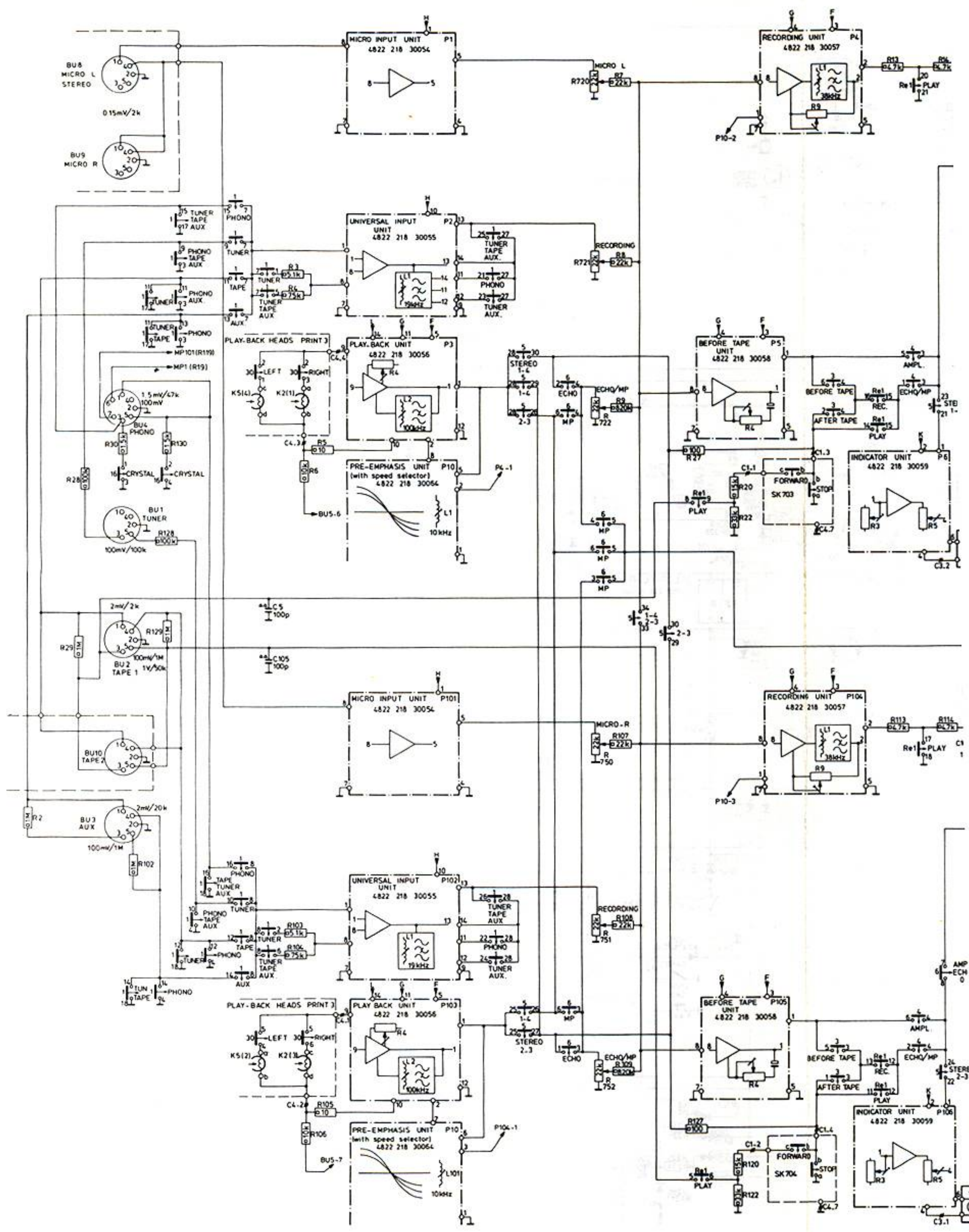


Fig. 26







## II. Speisung

SK0	Netzschalter	4822 276 10483
SK105	Netzspannungswähler	4822 272 10102
M4	Schaltuhrmotor	4822 361 60185
LA1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 701, 702	Lampe 28 V - 40 mV	4822 134 40127
R710	VDR-Widerstand	4822 116 20103
T501	Netzspannungstransformator	4822 146 40197
Z501, 502	Sicherung 6,3 A-T	4822 253 30031
Z701	Sicherung 80 mA	4822 253 20005
C706	470 nF - 630 V	4822 121 40331

## III. Verstärker

P1,101	Micro input unit	4822 218 30054
P2,102	Universal input unit	4822 218 30055
P3,103	Play-back unit	4822 218 30056
P4,104	Recording unit	4822 218 30057
P5,105	Before tape unit	4822 218 30058
P6,106	Indicator unit	4822 218 30059
P7,107	Tone control unit	4822 218 30066
P8,108	Power output unit	4822 218 30065
P9	Oscillator unit	4822 218 30061
P10	Pre-emphasis/speed selector unit	4822 218 30064

SK1	Schiebeschalter (TUN-TAPE-AUX-PHON)	4822 277 30494
SK3	Schiebeschalter (AB)	4822 277 30378
SK4	Schiebeschalter (MP-NOR-ECH-AMP)	4822 277 30495
SK5	Schiebeschalter (1-4 ST 3-2)	4822 277 30496
SK6	Schiebeschalter (MP-NOR-ECH-AMP)	4822 277 30497
SK10, 11, 12	Druckschaltereinheit (SCRATCH-RUMBLE-PHYS)	4822 276 30201
SK16	Schalter (CRYST-DYN)	4822 277 60119
SK30	Schiebeschalter (Kopfschalter)	4822 277 60118

BU1, 2, 3	Buchse, 5 p (TUNER, TAPE IN/OUT, AUX)	4822 267 40174
BU4, 5	Buchse, 7 p (PHONO, MONITOR)	4822 267 50148
BU6, 7	Buchse, 2 p (LOUDSP L, R)	4822 267 30233
BU8, 9, 10	siehe Liste mechanischer Teile, Gehäuse und Verstärker	
BU11	Buchse, 5 p (HEADPH)	4822 267 40175
K1, 4	Aufnahmekopf	4822 249 20032
K2, 5	Wiedergabekopf	4822 249 30032
K3, 6	Löschkopf	4822 249 40058

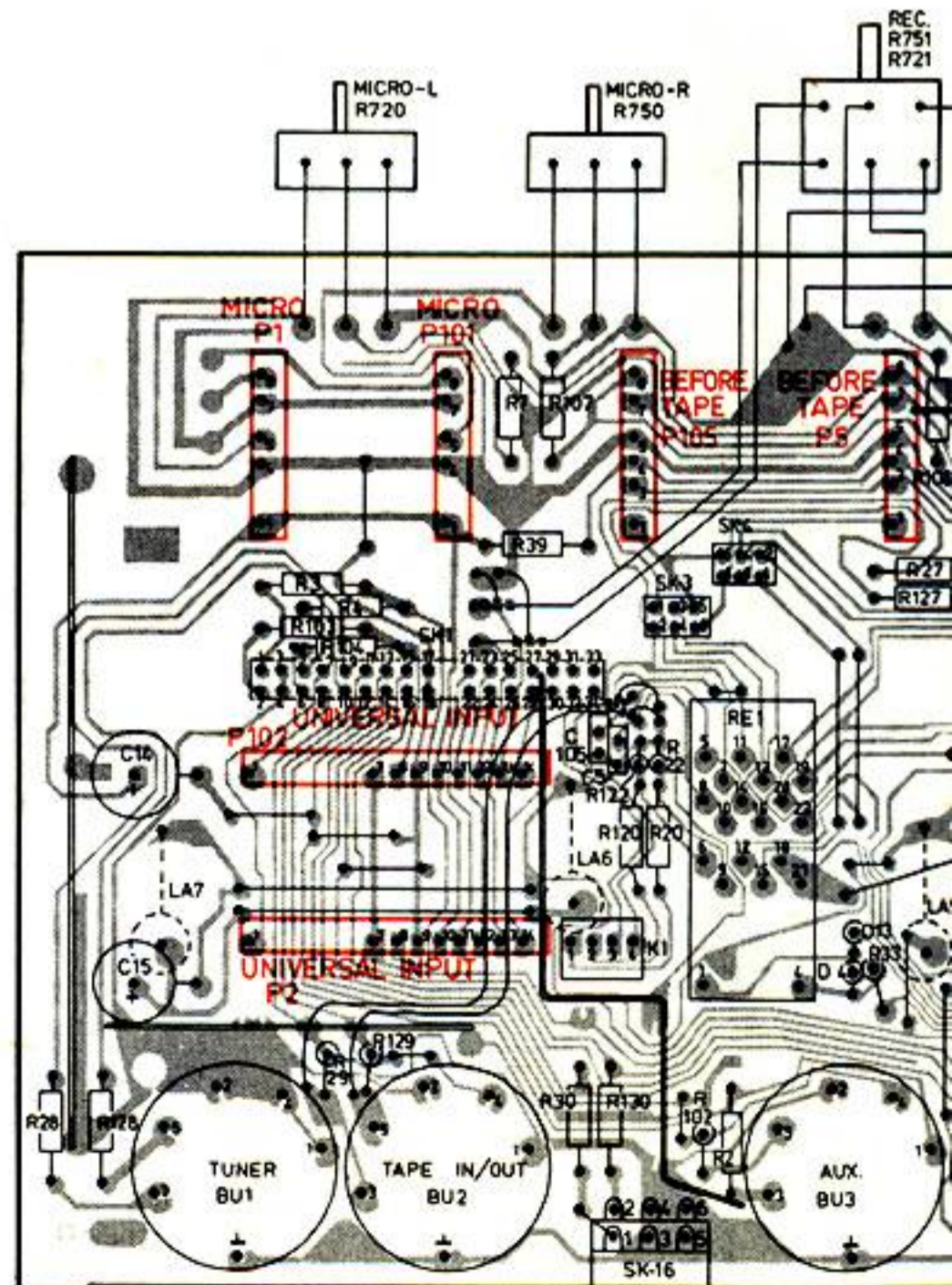
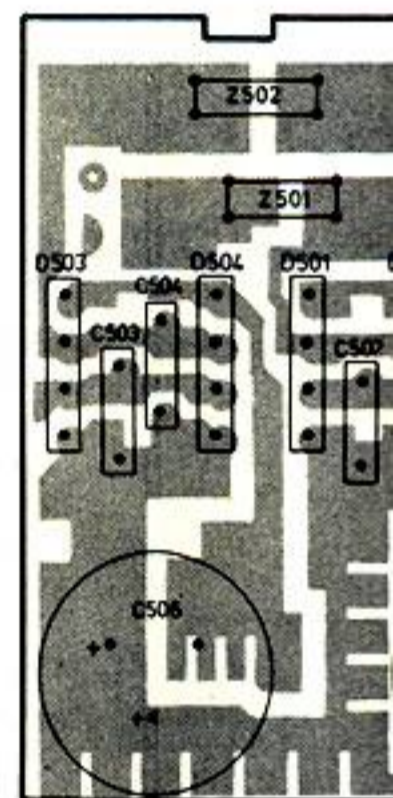
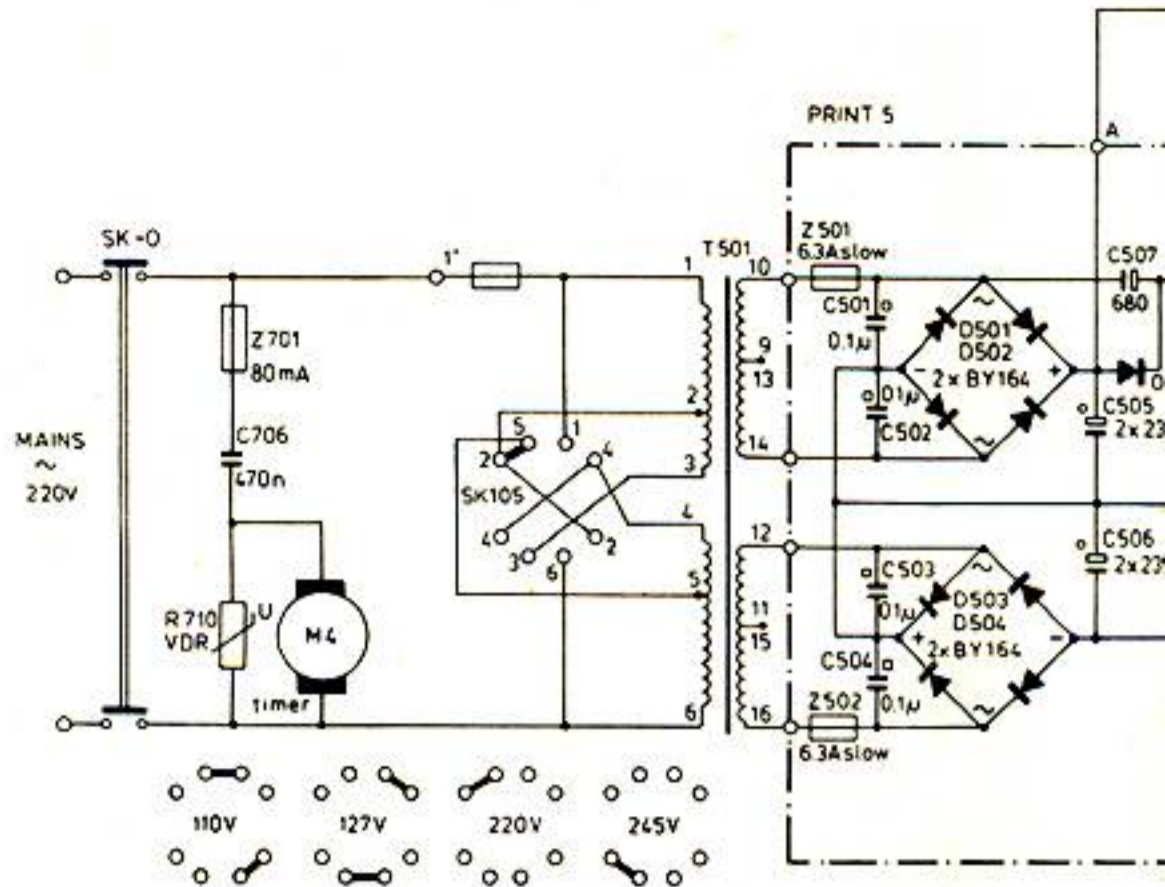
L301, 302, 303, 304	Spule (Print 3)	4822 156 40557
L401, 411	Spule (Print 4)	4822 156 20594

R720, 750	Potentiometer (MICRO) 22 kΩ log	4822 101 30266
R721/751, 722/752	Potentiometer (PHONO, ECHO) 22 kΩ log	4822 102 30178
R723, 753	Potentiometer (VOLUME) 5+17 kΩ log	4822 102 30179
R724, 754	Potentiometer (BALANCE) 47 kΩ	4822 102 30168
R725/755, 726/756	Potentiometer (TREBLE, BASS) 47 kΩ lin	4822 102 30177

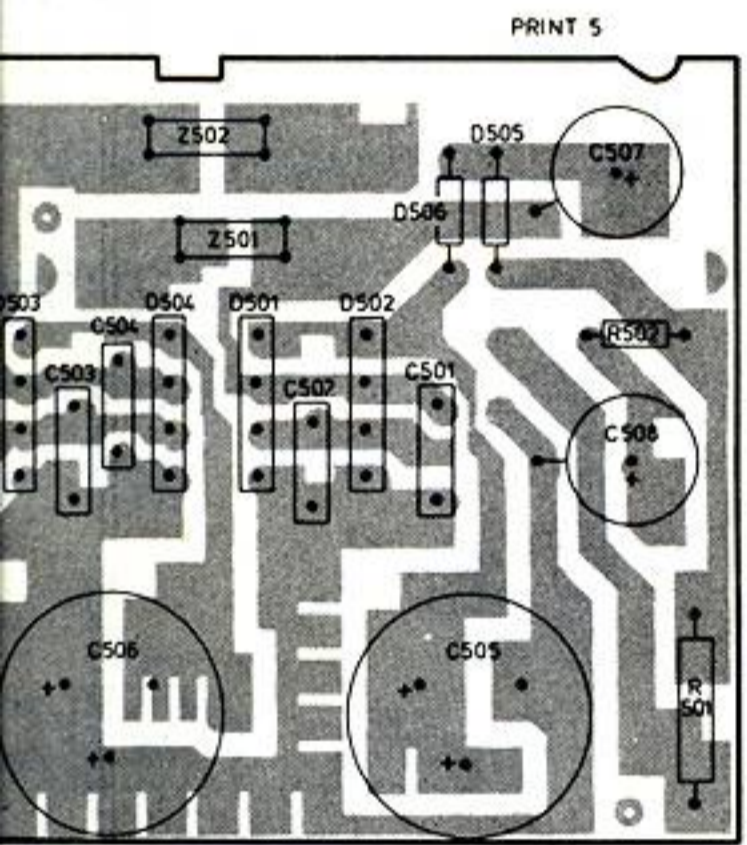
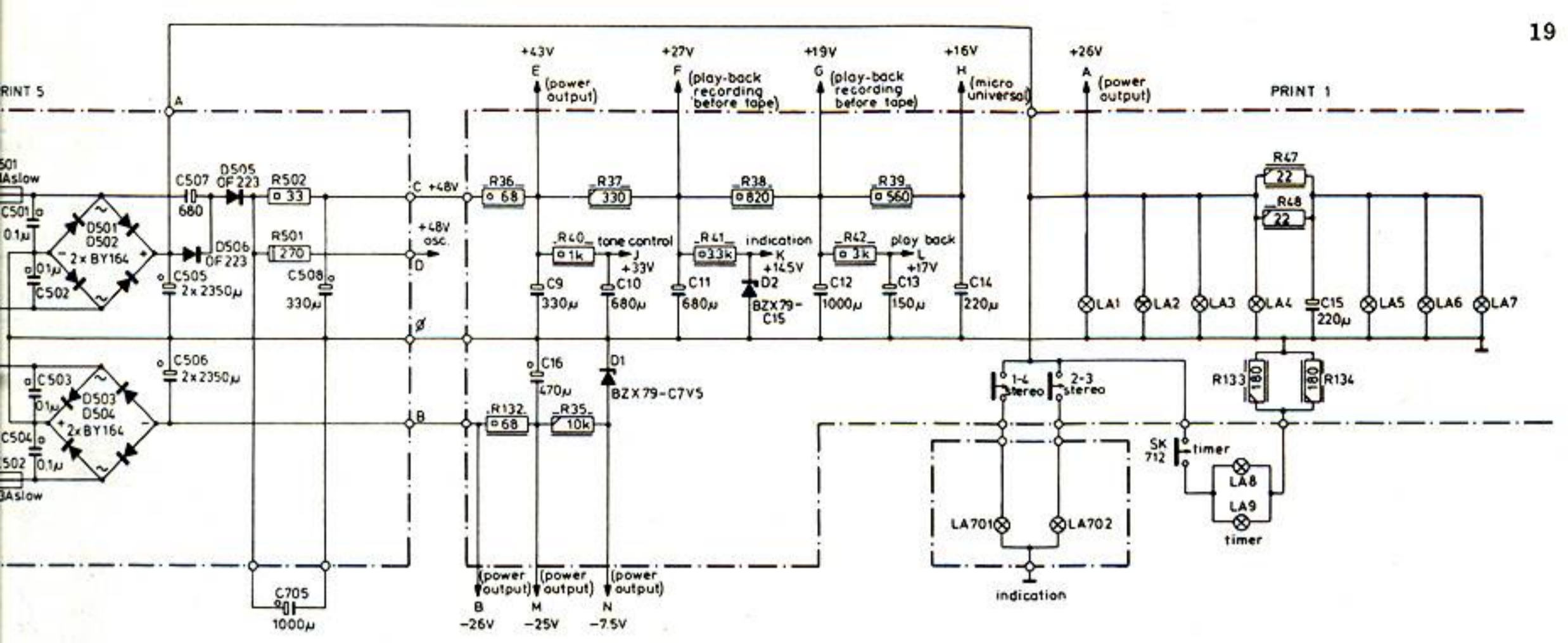
ME1	Indikator, links	4822 347 10069
ME101	Indikator, rechts	4822 347 10071
	Fuss für funktionelle Einheiten, 14 p	4822 267 50151
	Fuss für funktionelle Einheiten, 8 p	4822 267 50156
	Fuss für funktionelle Einheiten, 3 p	4822 267 50161
	Anschluss für Kabelbaum, 14 p	4822 267 50163
	Anschluss für Kabelbaum, 4 p	4822 267 40179

D1	Zener diode BZX79/C7V5	4822 130 30666
D2	Zener diode BZX79/C15	4822 130 30781
D501, 502, 503, 504	Diode BY164	4822 130 30414
D505, 506	Diode OF223	4822 130 30791

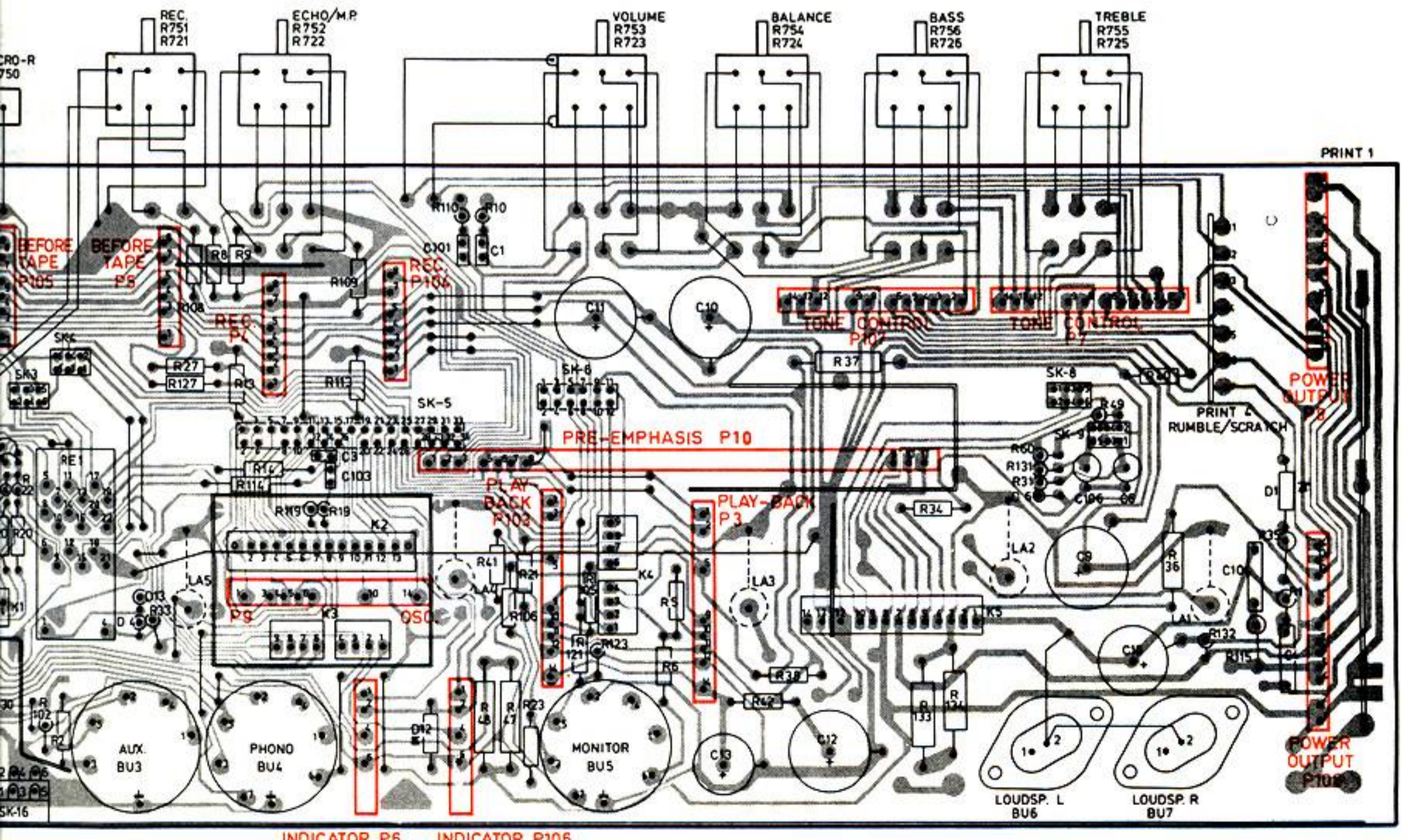
C9	330 μF - 63 V	4822 124 20404
C10, 11	680 μF - 40 V	4822 124 20413
C12	1000 μF - 25 V	4822 124 20419
C13	150 μF - 25 V	4822 124 20394
C14, 15	220 μF - 25 V	4822 124 20398
C16	470 μF - 40 V	4822 124 20407
C505, 506	2x2350 μF - 40 V	4822 124 70226
C507	680 μF - 40 V	4822 124 20413







- 40kΩ/V
  - A = +26V
  - B = -26V
  - C = +48V
  - D = +50V
  - E = +43V
  - F = +27V
  - G = +19V
  - H = +16V
  - J = +33V
  - K = +14.5V
  - L = +17V
  - M = -25V
  - N = -7.5V
- 1/8W ± 5%
  - 1/4W ± 5%
  - 1/2W ± 5%
  - 5.5W ± 5%
  - POLYESTER CAPACITOR 250 V
  - MINIATURE ELECTROLYTIC CAPACITOR
  - LAMP 28V/40mA



INDICATOR P6 INDICATOR P106

Fig. 27



R:		709	708		502		401+403	411+413	701			
		601+612			501							
C:			704		705		501+508	401+405	701			
								411+415				
MISC:	SK712+714	D602	SK606 ME101	L704 L703	D603 L601+606	D601	BK2	TS701 TS702	Z502 Z501	SK703+705 L411 L401	RE 202	RE
	SK 0	M4	SK603 SK607	M2 TS703 ME1 K7	SK602	SK605 M3 SK601	SK604	D501+506	SK10+12			

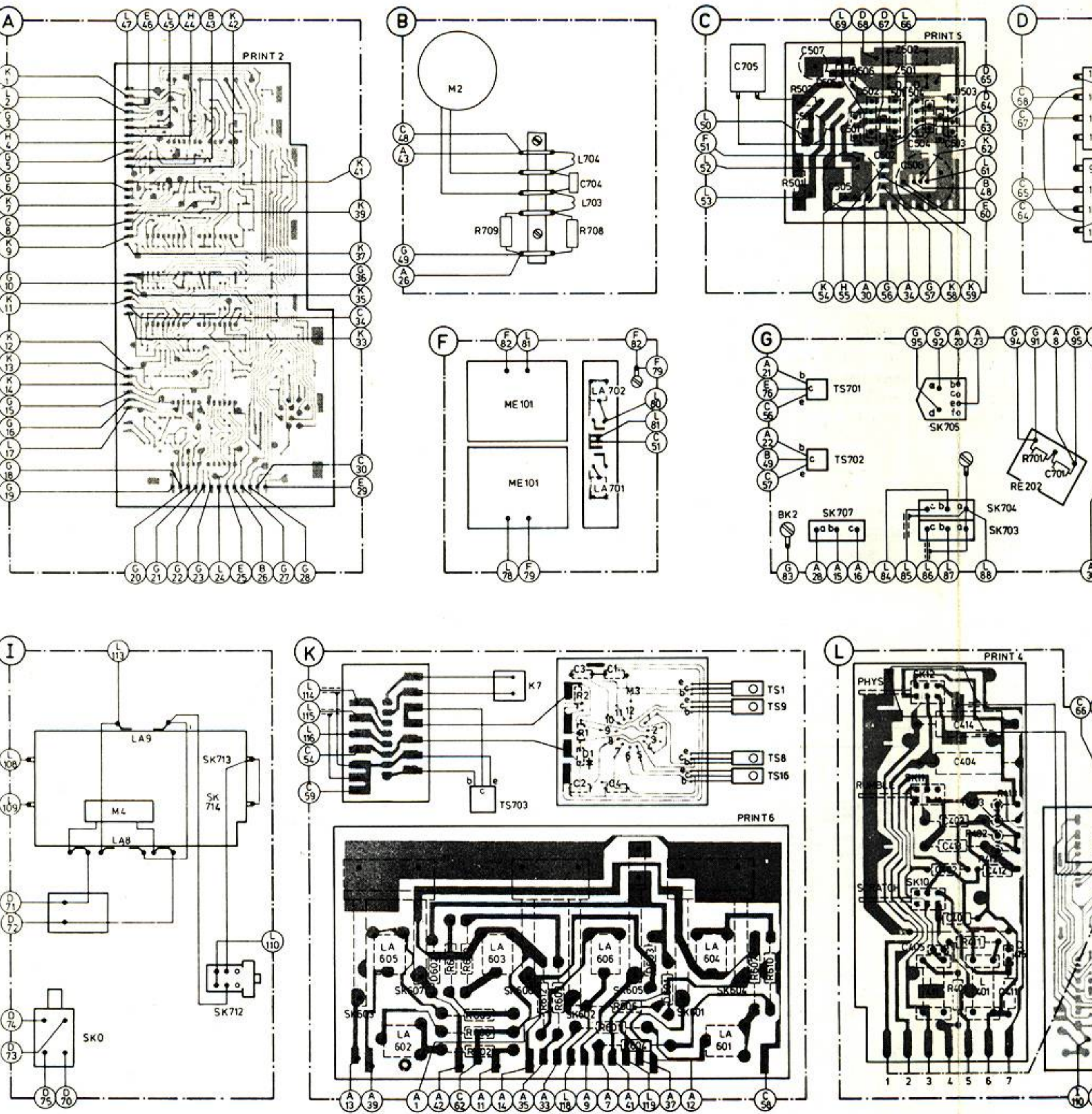


Fig. 28



01+403	411 + 413	701	702	720+726	710	707	706	705	715
				750 + 756					
01+405	701	702	706	301+304	703				
411 + 415									
SK703+705 L411 L401	RE 202	RE 204 RE 203	RE 201 SK706 BK1	SK105 K5	SK30 K4 Z701	L301+304 K3 M1	L702 L701	BU8+11 K1	SK701 SK16 SK702 K2
		T501							

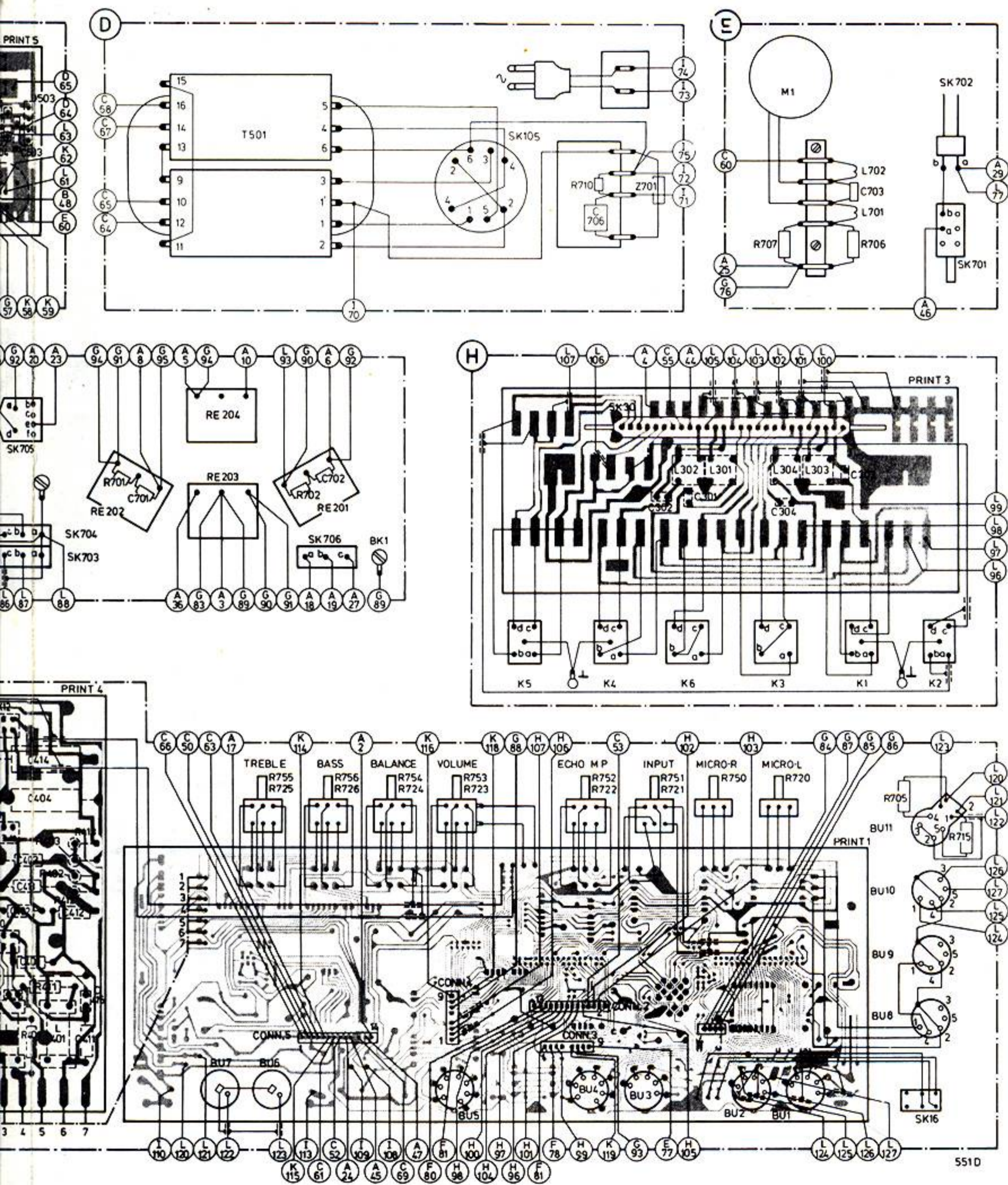


Fig. 28



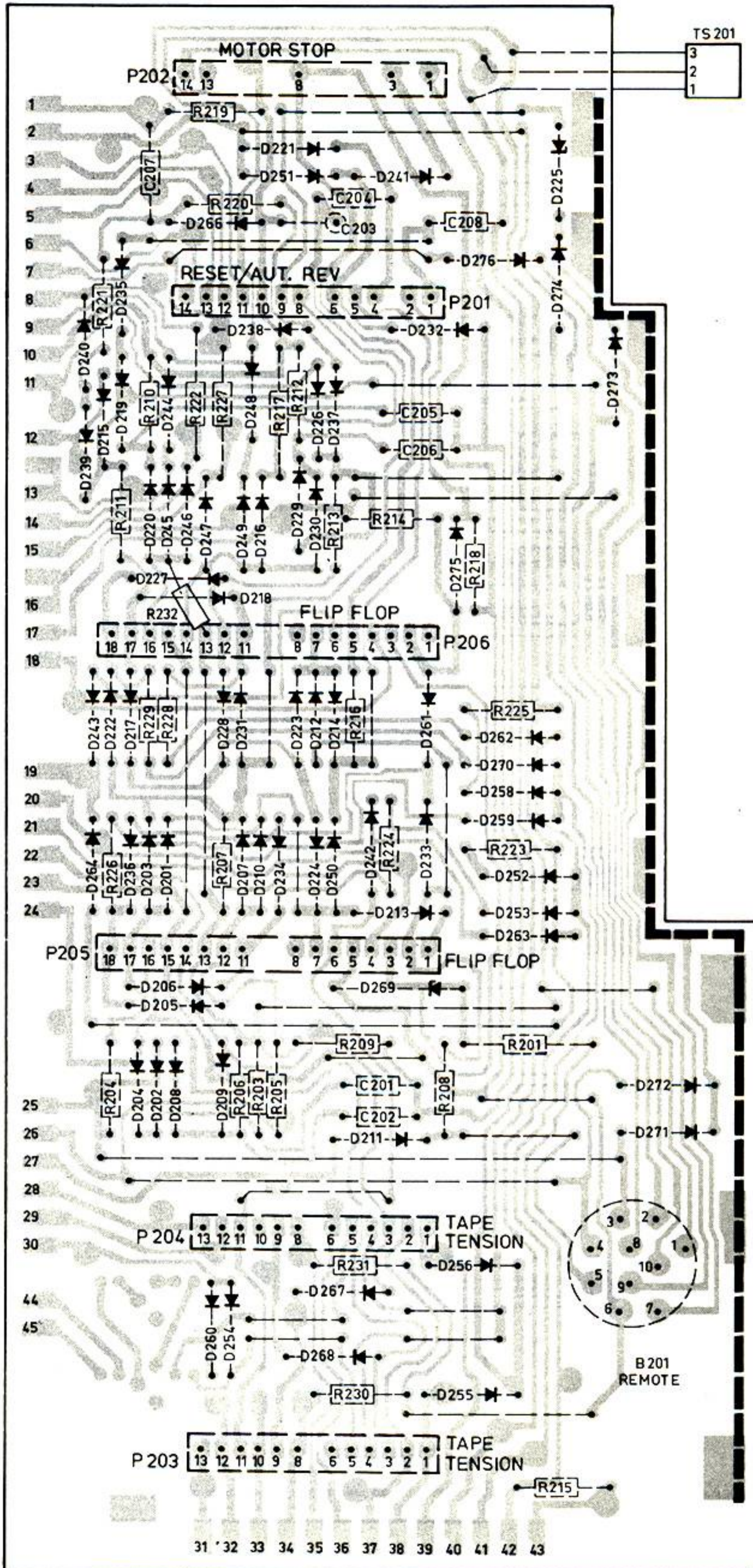
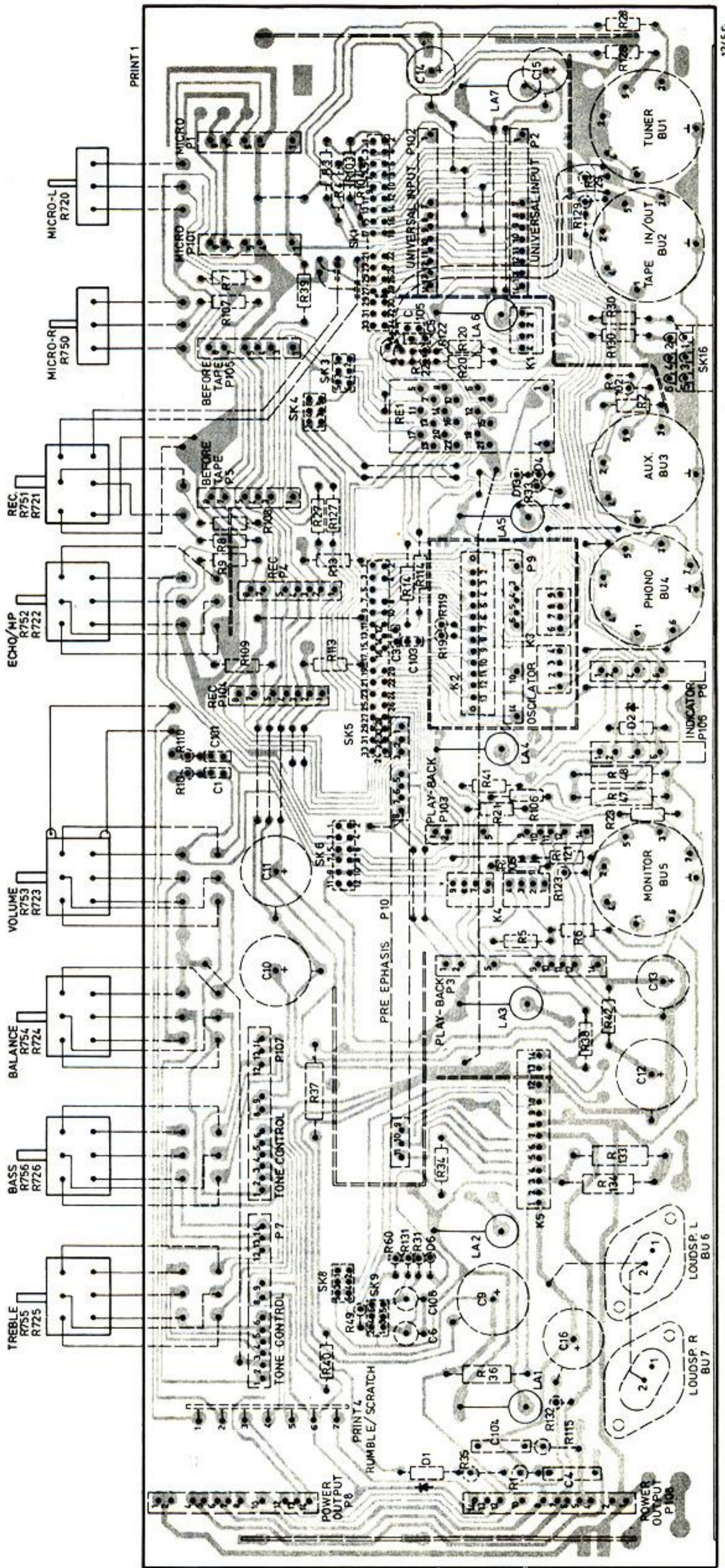


Fig. 29

1339C





1345D

Fig. 30



Allgemeines

Ausser den Fehlersuchbäume **(A)** (zum Überprüfen des Steuerteils) und **(B)** (zum Überprüfen des Verstärkers), die sich in einem Umschlag hinten in dieser Dokumentation befinden, umfasst diese Reparaturmethode folgende Abschnitte:

- I. Beispiel
- II. Bandschleifen bei Aufnahme/Wiedergabe und Schnellauf
- III. Besonder Fehlerscheinungen
- IV. Reihenfolge der Handlungen bei der Überprüfung des Steuerteils
- V. Eine Übersicht über die in dieser Methode vorkommenden Symbole und deren Bedeutung

Achtung

- Die Steuerschaltung soll ohne Band überprüft werden. Die Aufnahme/Wiedergabe-Verstärker soll mit Band überprüft werden.
  - Nach Ersatz von P203, P204, TS701, TS702, M1 oder M2 muss der Motorstrom von M1 bzw. M2 stets erneut eingestellt werden.
  - Alle Kommandotasten, mit Ausnahme der Stoptaste, sind mit einer Signallampe versehen:
    - . aufleuchten einer Lampe mit voller Lichtstärke bedeutet, dass die betreffende Funktion eingeschaltet ist
    - . schwaches Aufleuchten der Lampen LA604 oder LA605 der Tasten "◀ LEFT" bzw. "RIGHT ▶" zeigt an, welches die letzte benutzte Spielrichtung war und bedeutet nicht, dass die Funktion eingeschaltet ist.
 Das schwache Aufleuchten einer Lampe wird in der Reparaturmethode nicht mehr erwähnt und als "nicht Aufleuchten" beschauf.
  - Die Symbole, die unterstrichen sind, bedeuten, dass eine Handlung mit einem der Bedienungsorgane ausgeführt werden muss.
- 
- Wird in der Reparaturmethode auf ein bestimmtes Teil oder eine Printplatte verwiesen, dann müssen, ausser dem Teil, auch etwaige Verbindungsdrähte, Printsuren, Löt- und Steckverbindungen nach dem bestimmten Teil oder der Printplatte überprüft werden.
  - Zum Beobachten der Andruckrolle, Mittelstift usw. empfiehlt es sich, die unterste Kopfabdeckung zu entfernen.
  - Einstellungen sind nicht in die Reparaturmethode aufgenommen worden. Siehe hierzu die Einstellvorschrift!

I. BEISPIEL

Angenommen, dass Diode D205 kurzgeschlossen ist:

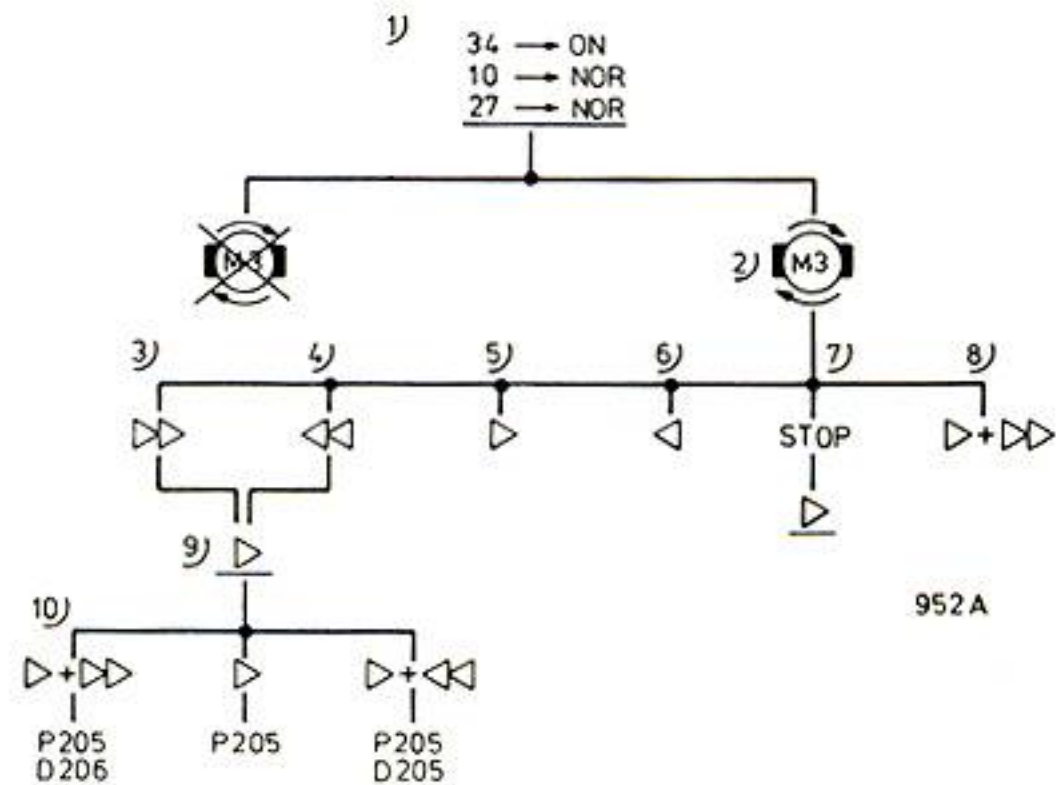
1. Entferne das Band und die Knöpfe 10, 27 und 34 wie vorgeschrieben.
2. Kontrolliere, ob M3 (Tonachsmotor) läuft.  
Resultat: M3 läuft.  
Es gibt jetzt verschiedene Möglichkeiten beim Einschalten des Geräts.
3. ▶▶ → Schnellauf rechts wird eingeschaltet
4. ◀◀ → Schnellauf links wird eingeschaltet
5. ▶ → Wiedergabe rechts wird eingeschaltet
6. ◀ → Wiedergabe links wird eingeschaltet
7. Stop → Dies ist der normale Zustand
8. ▶+▶▶ → Wiedergabe und Schnellauf rechts wird eingeschaltet

Bei dem angegebenen Fehler kann man Punkt 4) wahrnehmen. Dies kann verschiedene Ursachen haben (z.B. P205, D205 oder D206). Um die Fehlerursache der Einzelteile voneinander unterscheiden zu können, handelt man weiter wie folgt:

9. ▶ → Drücke Taste "RIGHT ▶"

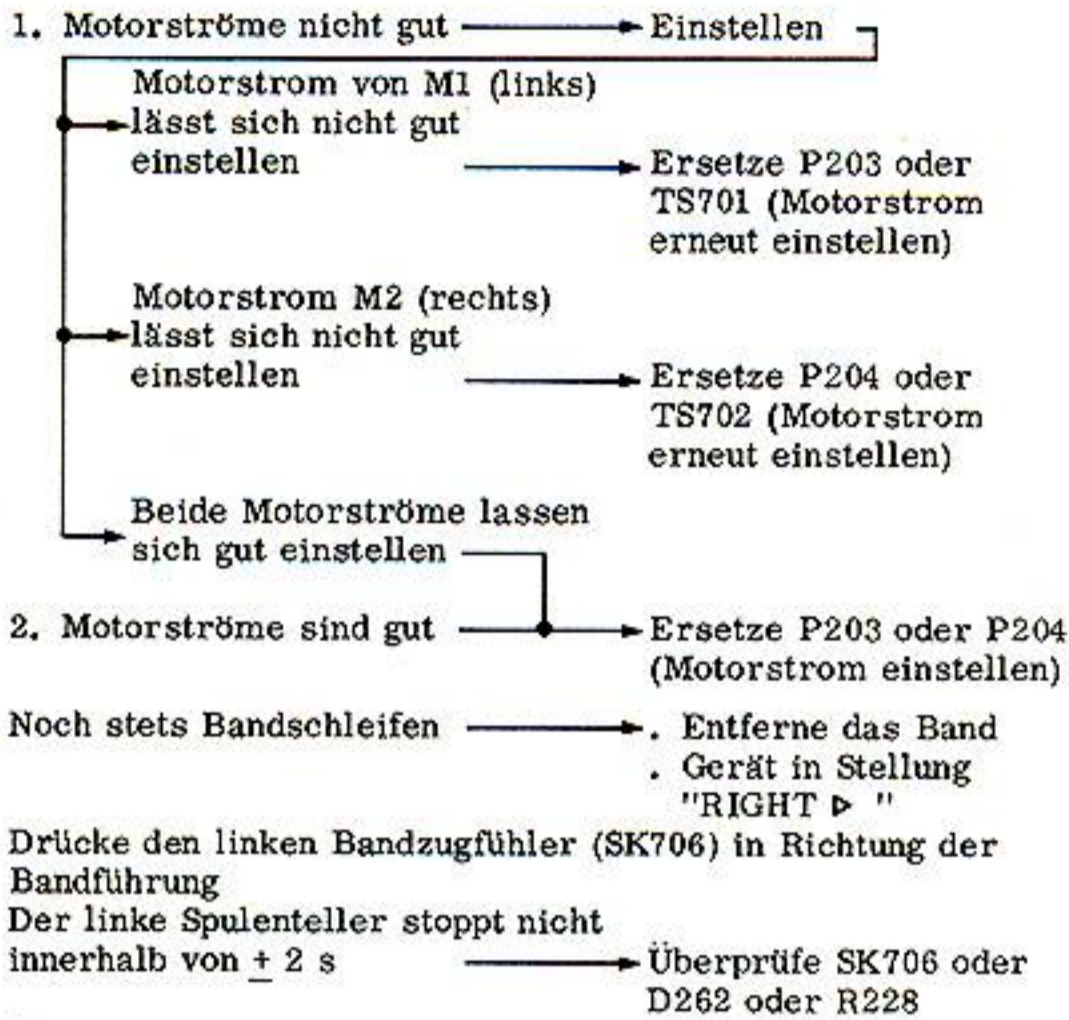
Die Folge hiervon kann sein:

10. ▶ + ▶▶ → Wiedergabe rechts + Schnellauf rechts
11. ▶ → Wiedergabe rechts
12. ▶ + ◀◀ → Wiedergabe rechts + Schnellauf links  
Dies bedeutet, dass u. a. D205 defekt sein kann.





- Überprüfe die Transportfunktionen des Geräts. Achte besonders darauf, dass der Bandzug beim Einschalten des Geräts straff ist und dass der Mittelstift und die Andruckrollen angezogen werden.
- Überprüfe den Motorstrom beider Wickelmotoren (M1 und M2). Siehe "Mechanische Einstellungen", Einstellen des Bandzugs.



- Drücke den rechten Bandzugfühler (SK707) in Richtung der Bandführung  
Der rechte Spulenteller stoppt nicht innerhalb von + 5 s → Überprüfe SK707 oder D258 oder R225
- Gerät in Stellung "◀ LEFT"
- Drücke den rechten Bandzugfühler (SK707) in Richtung der Bandführung  
Der rechte Spulenteller stoppt nicht innerhalb von + 2 s → Überprüfe D270 oder R229
- Drücke den linken Bandzugfühler (SK706) in Richtung der Bandführung  
Der linke Spulenteller stoppt nicht innerhalb von + 5 s → Überprüfe D252 oder R223

BANDSCHLEIFEN BEIM SCHNELLAUF

- Kontrolliere die Bremskraft (siehe "Mechanische Einstellungen" Bremsmagnet und Bremsen)
- Kontrolliere, ob der Bremsmagnet leicht anzieht und abfällt, insbesondere Zenerdiode D257
- Gerät in Stellung "WIND ▷▷"
- Drücke den linken Bandzugfühler (SK706) in Richtung der Bandführung  
Der linke Spulenteller stoppt nicht innerhalb von + 2 s → Überprüfe D253 oder R224
- Gerät in Stellung "◀◀ WIND"
- Drücke den rechten Bandzugfühler (SK707) in Richtung der Bandführung  
Der rechte Spulenteller stoppt nicht innerhalb von + 2 s → Überprüfe D259 oder R226

III. BESONDERE FEHLERERSCHEINUNGEN

- Gerät startet nicht nach einem bestimmten Befehl wenn der Bandkontakt eingeschaltet ist →
  - ▷ → D274
  - ◀ → D273
  - ▷▷ → D272
  - ◀◀ → D271
  - ▷ + ◀ + ▷▷ + ◀◀ → P201/D225
- Bei gleichzeitigem Drücken von zwei Tasten werden beide Befehle ausgeführt →
  - ▷ + ◀◀ } → D203
  - ◀ + ▷▷ } → D207
  - ▷ + ▷▷ } → D231
  - ◀ + ◀◀ } → D222
- Gerät stoppt nach wiederholtem Drücken einer bestimmten Taste →
  - ▷ → D230
  - ◀ → D220
  - ▷▷ → D209
  - ◀◀ → D204
- "Automatic Reverse" funktioniert nicht → P201, SK8, D216, D238, R217, C208

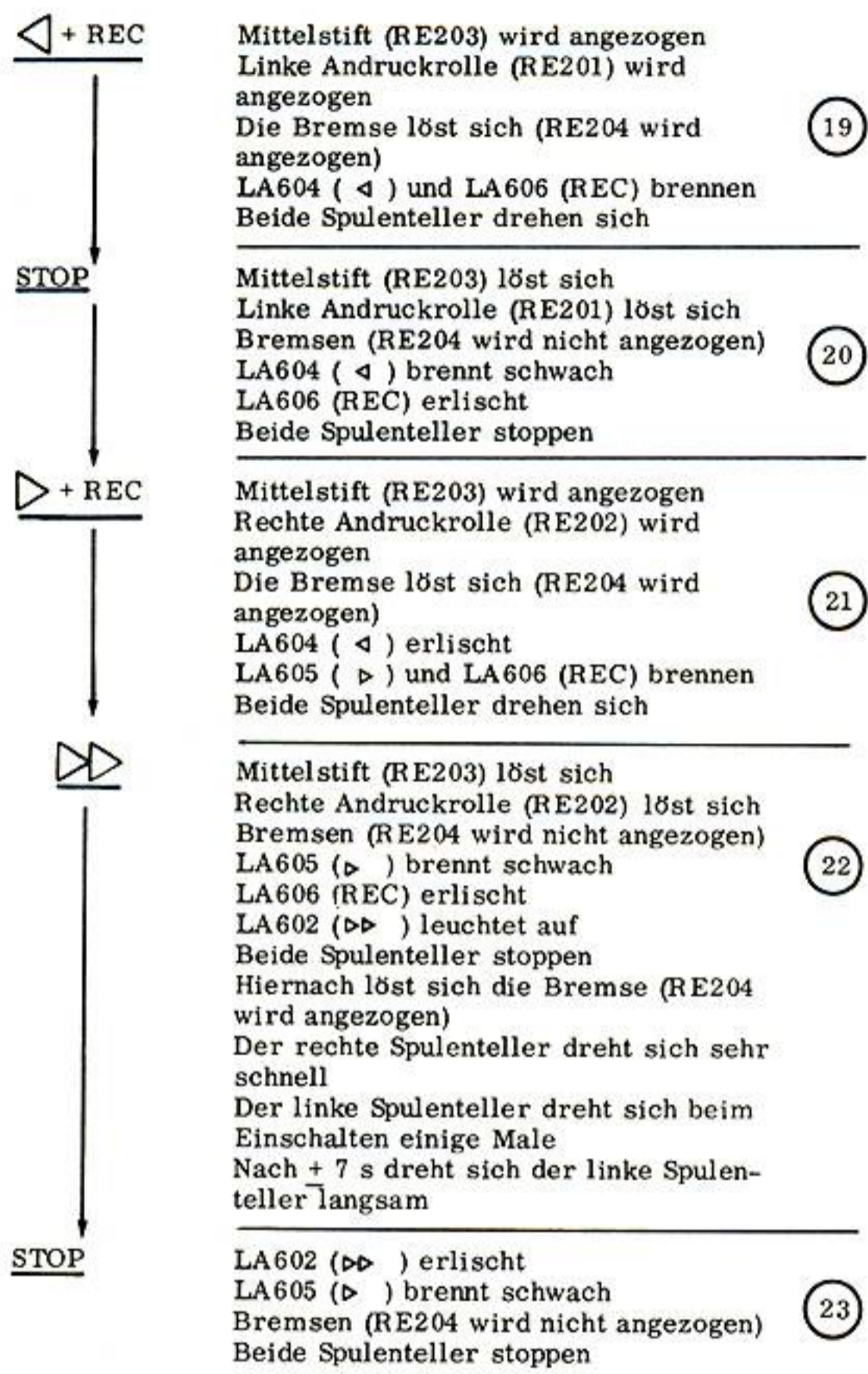


## IV. REIHENFOLGE DER HANDLUNGEN BEI DER ÜBERPRÜFUNG DES STEUERTEILS

- Die umkreisten Ziffern in der letzten Spalte stimmen mit den Ziffern in der Fehlersuchbaum (A) überein.
- Um bei einem bestimmten Fehler die richtige Stelle in der Reparaturmethode zu finden, ist es erforderlich, die Tabelle stets von Beginn an zu verfolgen. Nach etwas Übung, erfordert das Aufsuchen nur noch wenig Zeit.
- 10 → NOR
- 27 → NOR
- TIMER/AUTOSTOP → Aus

Einschalten	Die Lampen LA1-LA9 leuchten auf Die Schwungräder drehen sich (M3 läuft) Die Spulenteller drehen sich einige Male und stehen dann wieder still LA604 ( ◁ ) oder LA605 ( ▷ ) brennen schwach Das Gerät befindet sich in der <u>Stop</u> -Stellung	1			Mittelstift (RE203) bleibt in angezogener Stellung Linke Andruckrolle (RE201) wird angezogen Die Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) LA604 ( ◁ ) leuchtet auf LA603 (PAUSE) erlischt Beide Spulenteller drehen sich	10
	Mittelstift (RE203) wird angezogen Rechte Andruckrolle (RE202) wird angezogen Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) LA605 ( ▷ ) leuchtet auf Beide Spulenteller drehen sich	2	STOP		Mittelstift (RE203) löst sich Linke Andruckrolle (RE201) löst sich Bremsen (RE204 nicht angezogen) LA604 ( ◁ ) brennt schwach Beide Spulenteller stoppen	11
PAUSE	Mittelstift (RE203) bleibt in angezogener Stellung Rechte Andruckrolle (RE202) löst sich Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) LA605 ( ▷ ) brennt schwach LA603 (PAUSE) leuchtet auf Beide Spulenteller stoppen	3			Die Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) LA602 ( ▷▷ ) leuchtet auf LA604 ( ◁ ) brennt schwach Der rechte Spulenteller dreht sich sehr schnell Der linke Spulenteller dreht sich beim Einschalten einige Male Nach + 7 s dreht sich der linke Spulenteller langsam	12
	Mittelstift (RE203) bleibt in angezogener Stellung Rechte Andruckrolle (RE202) wird angezogen Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) LA605 ( ▷ ) leuchtet auf LA603 (PAUSE) erlischt Beide Spulenteller drehen sich	4			LA602 ( ▷▷ ) erlischt LA601 ( ◁◁ ) leuchtet auf LA604 ( ◁ ) brennt schwach Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) Beide Spulenteller stoppen Hiernach löst sich die Bremse (RE204 wird angezogen) Der linke Spulenteller dreht sich sehr schnell Der rechte Spulenteller dreht sich beim Einschalten einige Male Nach + 7 s dreht sich der rechte Spulenteller langsam	13
PAUSE + REC	Mittelstift (RE203) bleibt in angezogener Stellung Rechte Andruckrolle (RE202) löst sich Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) LA605 ( ▷ ) brennt schwach LA603 (PAUSE) und LA606 (REC) leuchten auf Beide Spulenteller stoppen	5			LA601 ( ◁◁ ) erlischt LA602 ( ▷▷ ) leuchtet auf LA604 ( ◁ ) brennt schwach Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) Beide Spulenteller stoppen Hiernach löst sich die Bremse (RE204 wird angezogen) Der rechte Spulenteller dreht sich sehr schnell Der linke Spulenteller dreht sich beim Einschalten einige Male Nach + 7 s dreht sich der linke Spulenteller langsam	14
	Mittelstift (RE203) bleibt in angezogener Stellung Rechte Andruckrolle (RE202) wird angezogen Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) LA605 ( ▷ ) und LA606 (REC) leuchten auf LA603 (PAUSE) erlischt Beide Spulenteller drehen sich	6			Es geschieht nichts	15
STOP	Mittelstift (RE203) löst sich Rechte Andruckrolle (RE202) löst sich Bremsen (RE204 nicht angezogen) LA605 ( ▷ ) brennt schwach LA606 (REC) erlischt Beide Spulenteller stoppen	7			LA602 ( ▷▷ ) erlischt LA601 ( ◁◁ ) leuchtet auf LA604 ( ◁ ) brennt schwach Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) Beide Spulenteller stoppen	16
	Mittelstift (RE203) wird angezogen Linke Andruckrolle (RE201) wird angezogen Die Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) LA604 ( ◁ ) leuchtet auf LA605 ( ▷ ) erlischt Beide Spulenteller drehen sich	8			Hiernach löst sich die Bremse (RE204 wird angezogen) Der linke Spulenteller dreht sich sehr schnell Der rechte Spulenteller dreht sich beim Einschalten einige Male Nach + 7 s dreht sich der rechte Spulenteller langsam	17
PAUSE	Mittelstift (RE203) bleibt in angezogener Stellung Linke Andruckrolle (RE201) löst sich Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) LA604 ( ◁ ) brennt schwach LA603 (PAUSE) leuchtet auf Beide Spulenteller stoppen	9	PAUSE		Es geschieht nichts	17
			STOP		LA601 ( ◁◁ ) erlischt LA604 ( ◁ ) brennt schwach Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) Beide Spulenteller stoppen	18





Mittelstift (RE203) wird angezogen  
 Linke Andruckrolle (RE201) wird angezogen  
 Die Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) (19)  
 LA604 ( ◁ ) und LA606 (REC) brennen  
 Beide Spulenteller drehen sich

---

Mittelstift (RE203) löst sich  
 Linke Andruckrolle (RE201) löst sich  
 Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) (20)  
 LA604 ( ◁ ) brennt schwach  
 LA606 (REC) erlischt  
 Beide Spulenteller stoppen

---

Mittelstift (RE203) wird angezogen  
 Rechte Andruckrolle (RE202) wird angezogen  
 Die Bremse löst sich (RE204 wird angezogen) (21)  
 LA604 ( ◁ ) erlischt  
 LA605 ( ▷ ) und LA606 (REC) brennen  
 Beide Spulenteller drehen sich

---

Mittelstift (RE203) löst sich  
 Rechte Andruckrolle (RE202) löst sich  
 Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) (22)  
 LA605 ( ▷ ) brennt schwach  
 LA606 (REC) erlischt  
 LA602 ( ▷▷ ) leuchtet auf  
 Beide Spulenteller stoppen  
 Hiernach löst sich die Bremse (RE204 wird angezogen)  
 Der rechte Spulenteller dreht sich sehr schnell  
 Der linke Spulenteller dreht sich beim Einschalten einige Male  
 Nach + 7 s dreht sich der linke Spulenteller langsam

---

LA602 ( ▷▷ ) erlischt  
 LA605 ( ▷ ) brennt schwach  
 Bremsen (RE204 wird nicht angezogen) (23)  
 Beide Spulenteller stoppen

	Motor M. läuft
	Motor M. läuft nicht
	Beide Spulenteller drehen sich sofort wenn der Befehl gegeben wird
	Spulenteller drehen sich nicht
	Der linke Spulenteller dreht sich nicht
	Der rechte Spulenteller dreht sich nicht
	Relais ist erregt
	Relais ist nicht erregt
	Lampe leuchtet nicht auf
	Kurzschlusschnur anbringen
	Kurzschlusschnur entfernen
	Gerät stoppt zwischen zwei Befehlen
	Gerät stoppt nicht zwischen zwei Befehlen
	Keine Abweichung
	Abweichung
	Spannungsmessung ausführen
	Widerstandsmessungen ausführen
	Wiedergabe ist gut
	Wiedergabe ist schlecht
	Aufnahme ist gut
	Aufnahme ist schlecht
	Echo ist schlecht
	Multiplay ist schlecht
	Ton
	Kein Ton
	NF-Signal injizieren
	Überprüfe Schaltung zwischen.... und ....
	Indikator funktioniert
	Indikator funktioniert nicht



# Service Information

28-12-1972

RECORDERS N 4450

Bc 1329



## PHILIPS

### I. VERSCHIEDENE ÄNDERUNGEN

#### A. Ausführung WR04

- Die Antriebsräder 55 von den Geräten mit Stempelung ab 144 werden mit zwei Innensechskantbolzen M3x8 (Pos. 4) befestigt.  
Die Code-Nummer dieser Bolzen ist: 4822 502 11069
- Der Leim vom Band auf der Ankerplatte der Elektromagneten RE201...RE204 war nicht hart genug, so dass der Anker des öfteren hängen blieb. In den Ausführungen WR04/05 ab Seriennummer 3100 ist der Leim besser ausgehärtet.

#### B. Ausführung WR05

- In Geräten mit Stempelung ab 147 sind Sicherheitswiderstände R43...R46 von 180 Ω in Serie mit Lampen LA1...LA4 hinzugefügt worden, um die Lebensdauer der Lampen zu erhöhen. Ausserdem wurde der Wert von R47 und R48 von 22 Ω in 120 Ω geändert.  
Siehe für die Code-Nummern die Liste elektrischer Teile (B. Stromversorgung).

#### C. Ausführung WR06

- Geräte mit Stempelung ab 147 wurden in Serie mit Timermotor M4 mit einer Sicherung von 80 mA bestückt.  
Bei der Ausführung WR08, Stempelung 206 wurde der Wert dieser Sicherung in 250 mA-T geändert.
- In Geräten mit Stempelung ab 148, Serien-Nr. 3350 ist Diode D227 (verbunden mit W/FF-R) entfallen.  
In Stellung "REV" wird der Impuls des Bandkontakts über die reset/automatic reverse unit P201 dem Flipflop FF-L zugeführt.  
Infolge Toleranzen der benutzten Komponente in den Flipflops kann es möglich sein, dass Flipflop FF-R vor Flipflop FF-L bevorzugt wird. In dem Fall kann FF-R nicht mehr eingeschaltet werden. Durch Entfernen von D227 erhält FF-R Vorrang von FF-L.

#### D. Ausführung WR07

- In Geräten mit Stempelung ab 149, Serien-Nr. 4600, sind die Transistoren TS701, 702 (Steuerung der Aufwickelmotoren) durch Typ 16-175 (=2N6107) ersetzt worden.  
Die Code-Nummer von TS701, 702 ist 4822 130 40903.
- In Geräten mit Stempelung ab 150 wurde die rechte Seite von Bügel 540 mit einer Aussparung versehen, so dass dieser Bügel jetzt einstellbar ist. Dies war erforderlich, da Schalter SK9 (FAST-MED-SLOW) des öfteren hängen blieb.

#### E. Ausführung WR08

- In Geräten mit Stempelung 203 sind die Schrauben von Tonwellenmotor M3 (11 in Bügel S36) gelacktsichert.
- In Geräten ab Stempelung 203 ist der Zierrahmen 180 mit 10 statt mit 6 Schrauben befestigt.  
Die Code-Nummer für Zierrahmen 180 mit 10 Schraubenlöchern bleibt unverändert, nämlich 4822 460 20067.
- In Geräten mit Stempelung ab 203 wurde zwischen den Schwungrädern 95 und den Tonwellenlagern 88 ein Ring hinzugefügt, da das Gerät ein kratzendes Geräusch verursachte, wenn dies nach vorne gekippt wird.  
Code-Nummer Ring 200: 4822 532 50301.
- In Geräten mit Stempelung ab 203 kann die untere Hälfte von Zierkappe 136 in geöffnetem Zustand fixiert werden.  
Die Code-Nummer für Zierkappe 136 komplett mit Verschluss (Bügel 140) bleibt unverändert, nämlich 4822 443 20071.  
Die Code-Nummer für Bügel 140 ist 4822 403 50738.
- In Geräten mit Stempelung ab 206 wurde der Wert von Sicherung Z701 in Serie mit Timermotor M4 von 80 mA in 250 mA-T geändert.  
Die Code-Nummer Sicherung: 4822 253 30013.

#### F. Ausführung WR09

- In Geräten mit Stempelung ab 210 wurden die Schrauben für die Kopfeinstellung 96 mit einem feineren Gewinde versehen, um eine genauere Einstellung der Köpfe zu ermöglichen.  
Code-Nummer Schraube 96: 4822 502 10665.
- In Geräten mit Stempelung ab 227 befindet sich zwischen der Montageplatte und den Transistoren TS701, 702 Silikonpaste für eine bessere Wärmeleitfähigkeit.
- In Geräten mit Stempelung 238, Serien-Nr. 6001, wurde ein zusätzlicher Bügel 542 hinzugefügt, um Verschieben der Oelschutzringe 87 zu vermeiden.

### II. MULTIWAY-KONNEKTOREN

Die funktionellen Einheiten sind mittels Multiway-Konnektoren an den Printplatten 1 und 2 befestigt. Diese Konnektoren haben drei Abmessungen, nämlich für 3 Kontakte, für 8 Kontakte und für 14 Kontakte. Abhängig der Schaltung auf den Einheiten, sind diese Kontakte wohl oder nicht vorhanden, so dass es eine grosse Anzahl Ausführungen gibt. Für Service werden nur drei Ausführungen geliefert, nämlich die 3-polige, die 8-polige und die 14-polige Ausführung in der alle Kontakte vorhanden sind. Nicht-funktionelle Kontakte können ohne weiteres mit einer Zange entfernt werden.

### III. ÄNDERUNGEN UND ERGÄNZUNGEN IN DEN ERSATZTEILLISTEN MECHANISCHER TEILE

#### A. Laufwerk

2	Schraube M3x4	4822 502 11069
4	Schraube M3x8	4822 502 10174
5	Mutter M5	4822 505 10513
8	Ring 3,2 x 7 x 0,3	4822 532 50298
9	Ring 4,2 x 8 x 0,5	4822 532 10333
14	Ring 3,2 x 6 x 0,4	4822 530 80082
17	Ring 3,2 x 9 x 0,8	4822 532 10582
21	Ring	4822 532 20619
24	Klemmring 4	4822 530 70116
25	Ring 3,2 x 7 x 0,5	4822 532 10332
26	Schraube M3x4	4822 502 11189
27	Ring	4822 532 10332
29	Ring 3,2 x 4,5 x 0,3	4822 532 50938
32	Schraube M3x20	4822 502 11096
33	Distanzbuchse 3,1 x 6 x 5	4822 532 20607
35	Schraube M2x8	4822 502 10681
47	Schraube M4x8	4822 502 10693
49	Ring 4,2 x 8 x 0,1	4822 532 10479
50	Ring 3,2 x 8 x 0,2	4822 532 50298
57	Seil	4822 358 30145
60	Lager	4822 502 10765
71	Ring	4822 532 30266
79	Seil	5322 358 30045
96	Schraube	4822 502 10665
97	Schraube M3	4822 502 11217
98	Mutter M3	4822 505 10408
104	Druckfeder	4822 492 50925
105	Lager	4822 535 70468
110	Tülle	4822 528 80545
200	Ring 5,2 x 9 x 0,5	4822 532 50301
201	Schraube M3x8	4822 502 11053
202	Ring 3,6 x 12 x 1	4822 532 10489
203	Ring	4822 532 50786
204	Zugfeder	4822 492 30355
205	Seildämpfer	4822 479 30045



## B. Gehäuse und Verstärker

3	Ring	4822 532 50725
15	Mutter M3	4822 505 10325
39	Schraube M4x30	4822 502 10053
40	Schraube M3	4822 502 11287
41	Schraube 3,9 x 9,13	4822 502 30006
43	Schraube M4x22	4822 502 10051
44	Blechschaube 2,9 x 15	4822 502 30048
45	Blechschaube 2,9 x 4,37	4822 502 30065
118	Träger	4822 325 20063
131	Scharnier	4822 417 10516
139	Messinstrument rechts (ME101)	4822 347 10069
140	Bügel	4822 403 50738
141	Messinstrument links (ME1)	4822 347 10071
149	Buchsenabdeckplatte	4822 459 80039
151	Kugel 5/32"	5322 520 40012
154	Stift	4822 535 90912
	Bolzen für SK5	4822 535 90913
155	Druckfeder	4822 492 50927
	Druckfeder (Lichtleiter für Schalter FAST-MED-SLOW)	4822 492 51037
187	Schraube M3x4	4822 502 10663
190	Linse	4822 381 10401
191	Lampenfassung	4822 256 90135

IV. ÄNDERUNGEN UND ERGÄNZUNGEN IN DEN ERSATZ-  
TEILLISTEN ELEKTRISCHER TEILE

## A. Steuerteil

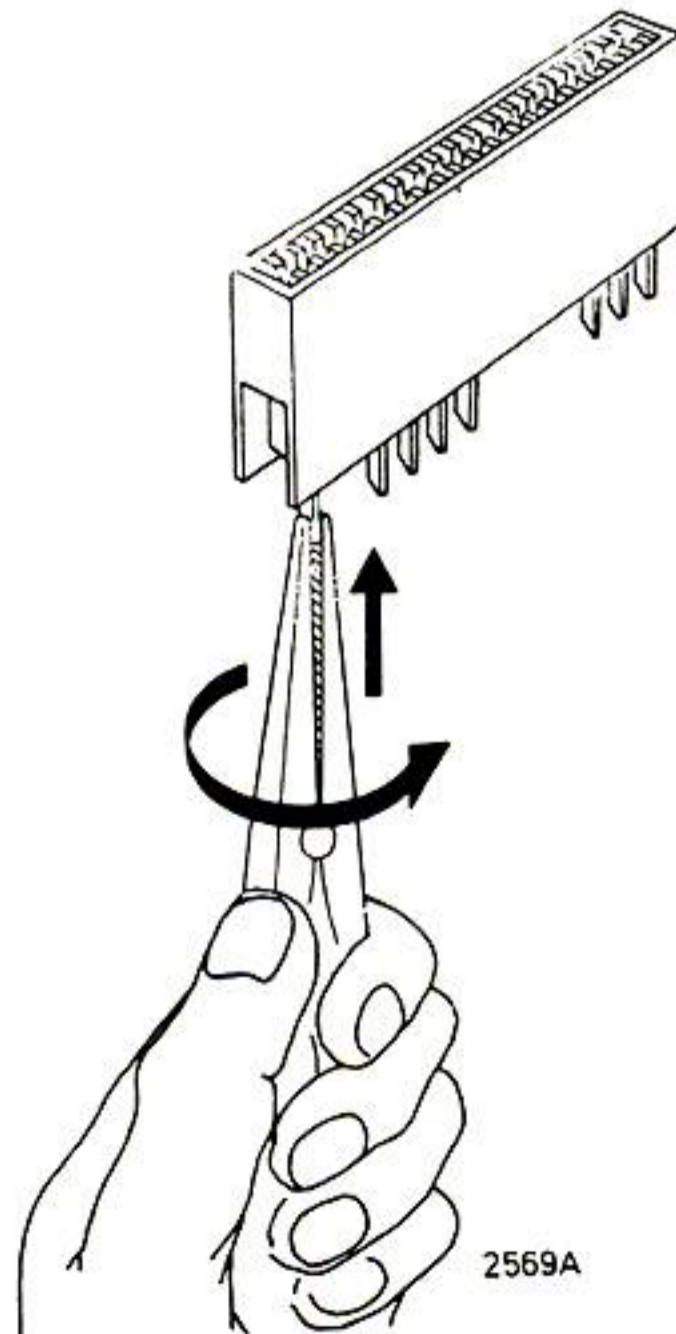
SK8	Schiebeschalter (NOR-REV)	4822 277 30378
SK702	Schalter (Zählwerk)	4822 278 90231
	Stecker für BU201	5322 264 50043
TS201	Transistor 2SC931	4822 130 40899
TS701, 702	Transistor 16-175 (=2N6107)	4822 130 40903
	Lampenfassung für LA601...LA606	4822 401 10561

## B. Stromversorgung

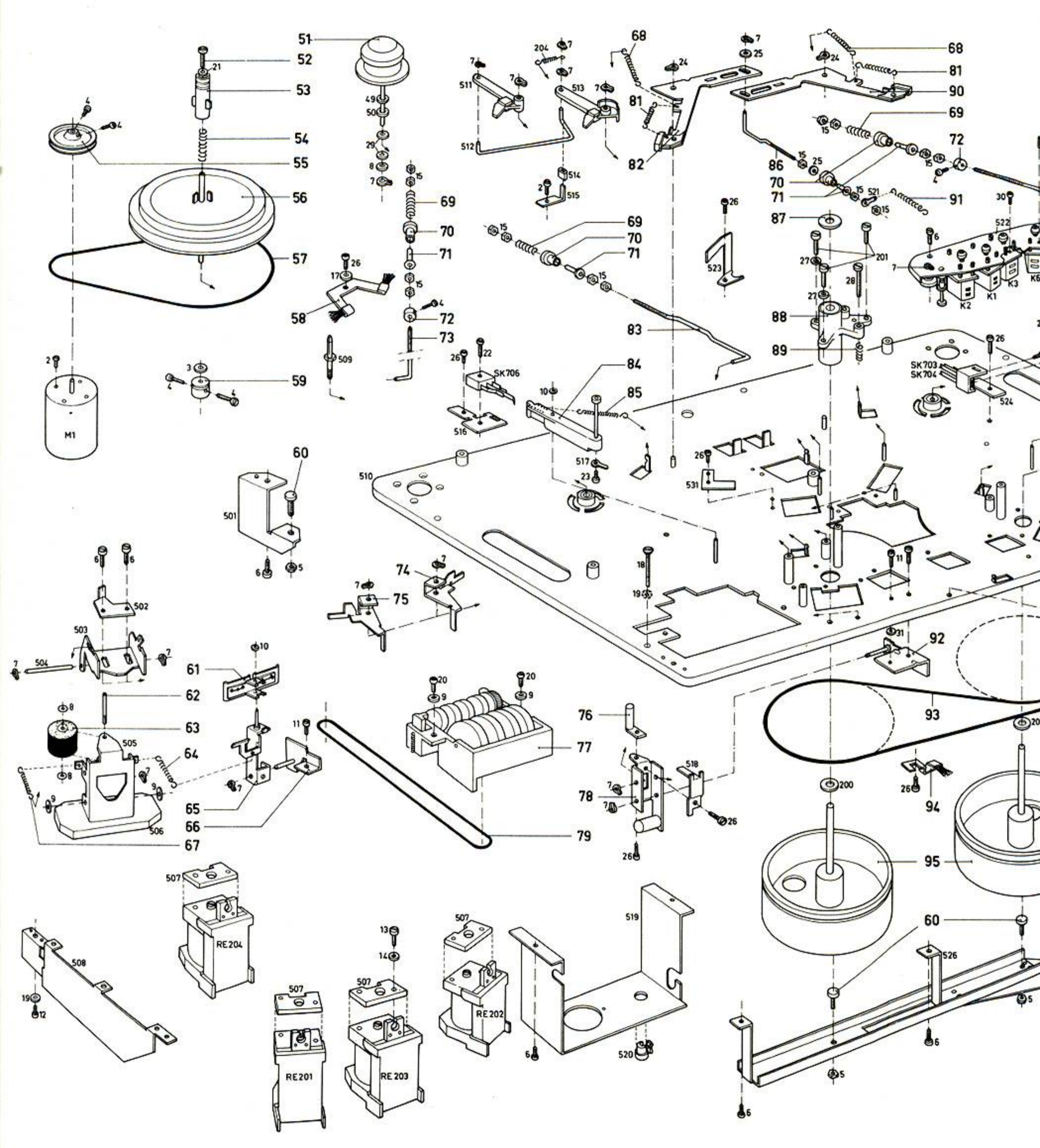
SK105	Spannungswähler	4822 272 10202
LA8,9	Lampe 19 V-50 mA (Timer)	4822 134 40078
	Lampenfassung für LA1...LA4	4822 256 90135
	Lampenfassung für LA701,702	4822 401 10561
	Sicherungshalterung für Z501,502	4822 492 60063
Z701	Sicherung 250 mA-T	4822 253 30013
	Sicherungshalterung Z701	4822 256 30128
R35	Sicherheitswiderstand 10 k $\Omega$	4822 110 53134
R36,132	Sicherheitswiderstand 68 $\Omega$	4822 110 53076
R37	Sicherheitswiderstand 330 $\Omega$	4822 110 43094
R38	Sicherheitswiderstand 820 $\Omega$	4822 111 30424
R39	Sicherheitswiderstand 560 $\Omega$	4822 111 30374
R40	Sicherheitswiderstand 1 k $\Omega$	4822 111 30404
R41	Sicherheitswiderstand 3k3	4822 111 30413
R42	Sicherheitswiderstand 3 k $\Omega$	4822 111 30442
R47,48	Sicherheitswiderstand 120 $\Omega$	4822 111 50135
R133,134,43		
44,45,46	Sicherheitswiderstand 180 $\Omega$	4822 110 43087
R502	Sicherheitswiderstand 33 $\Omega$	4822 111 30418

## C. Verstärker

SK703,704		4822 278 90232
	Kontaktfeder für BU8...BU10 (signal)	4822 268 20032
	Kontaktfeder für BU8...BU10 (Erde)	4822 492 61313
	Stecker für BU1...BU5 und BU8...BU10	4822 264 40023
	Stecker für BU6,7	4822 264 30041
	Stecker für BU11	4822 264 40092
	Abgleichkern für L301...L304	4822 526 10014
ME1	Messinstrument links	4822 347 10071
ME101	Messinstrument rechts	4822 347 10069
	Stecker am Kabelbaum, 14polig	4822 264 50079
C13	150 $\mu$ F-25 V	4822 124 20388
C508	330 $\mu$ F-63 V	4822 124 20404
C705	1000 $\mu$ F-63 V	4822 124 70215
R15,115	Sicherheitswiderstand 20 $\Omega$	4822 111 50372



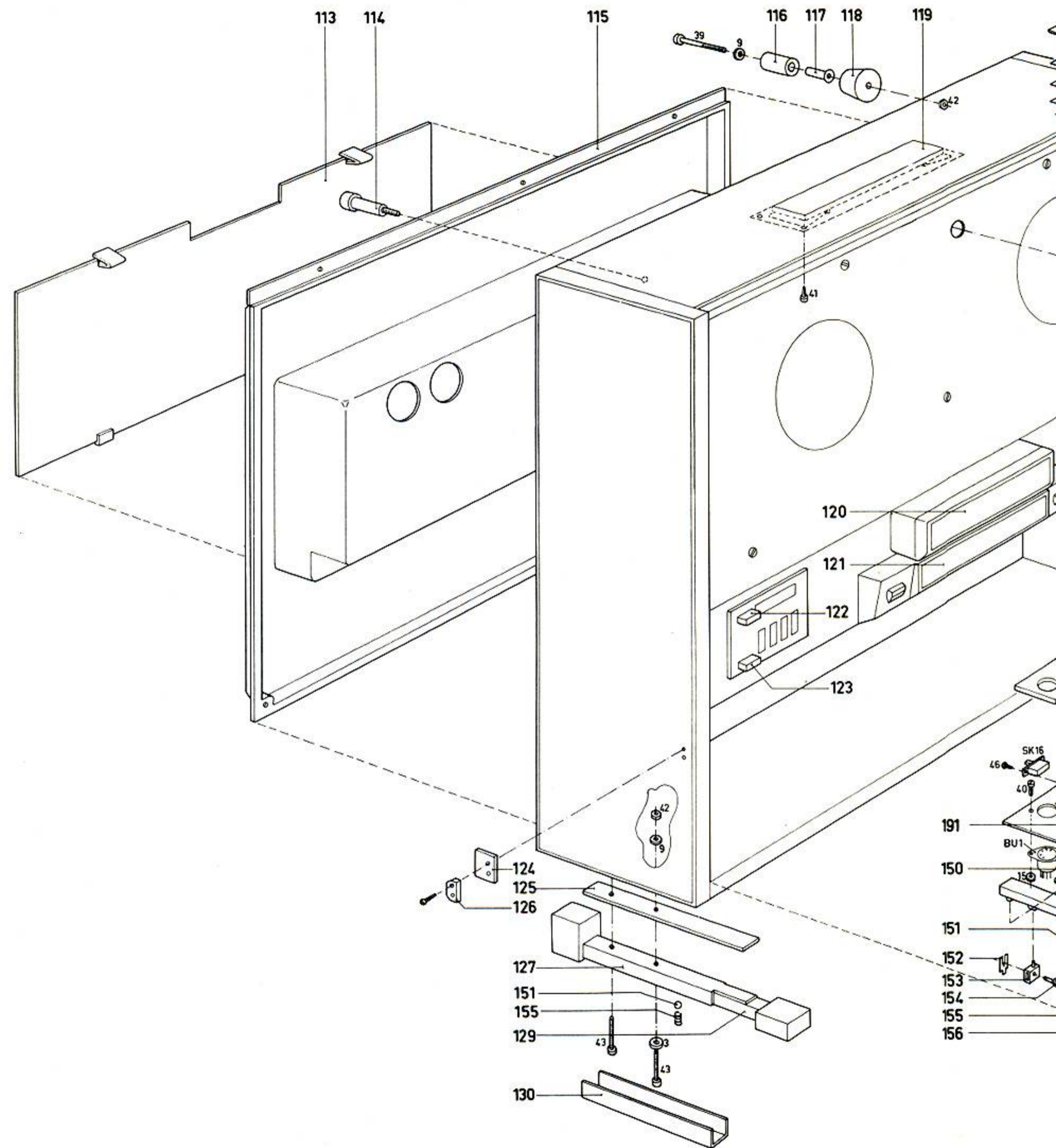




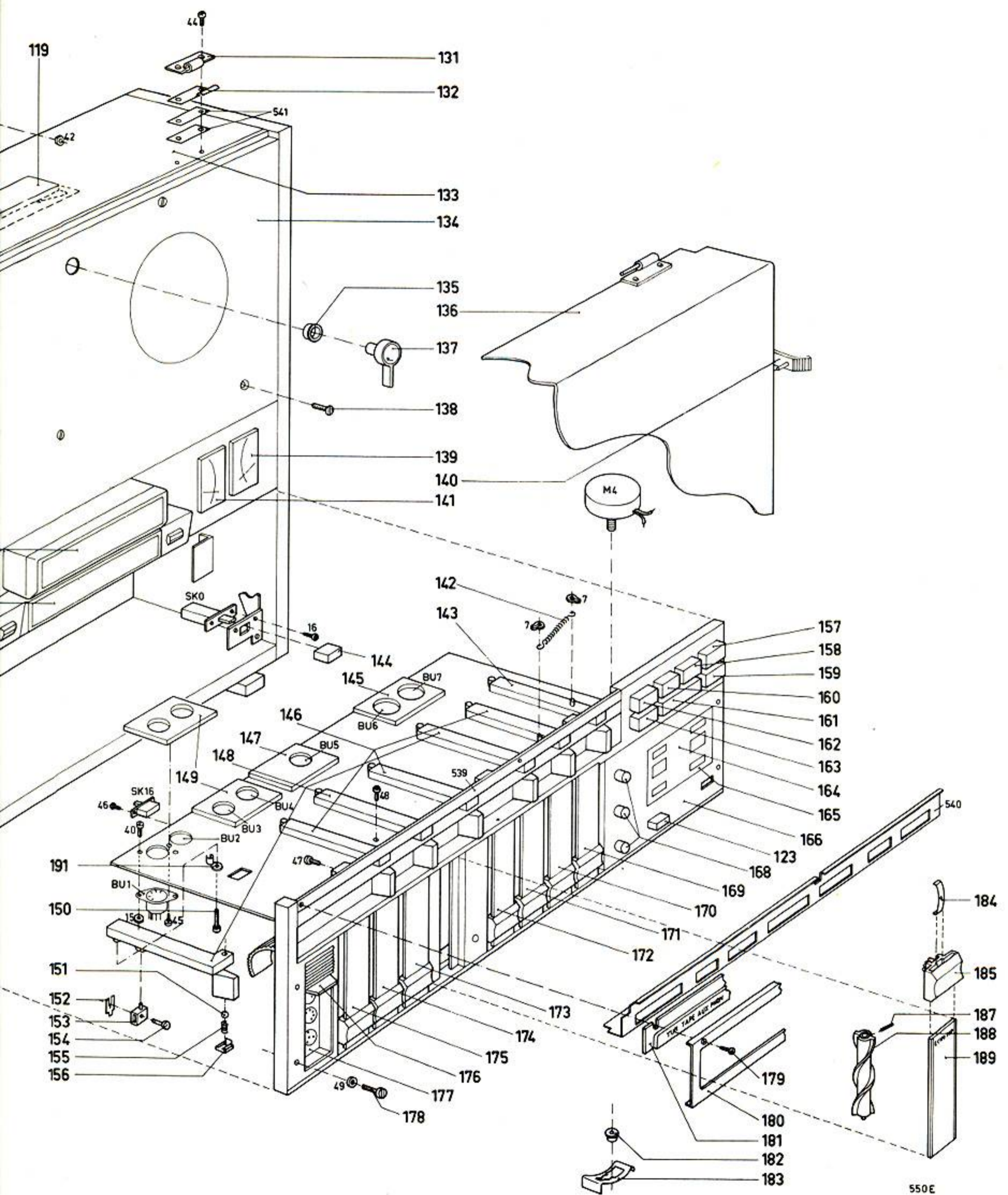










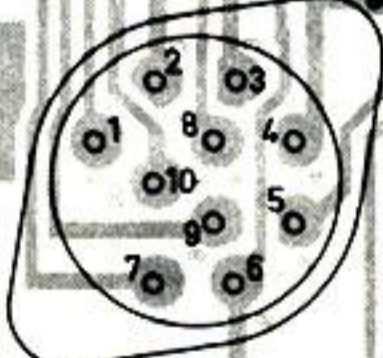
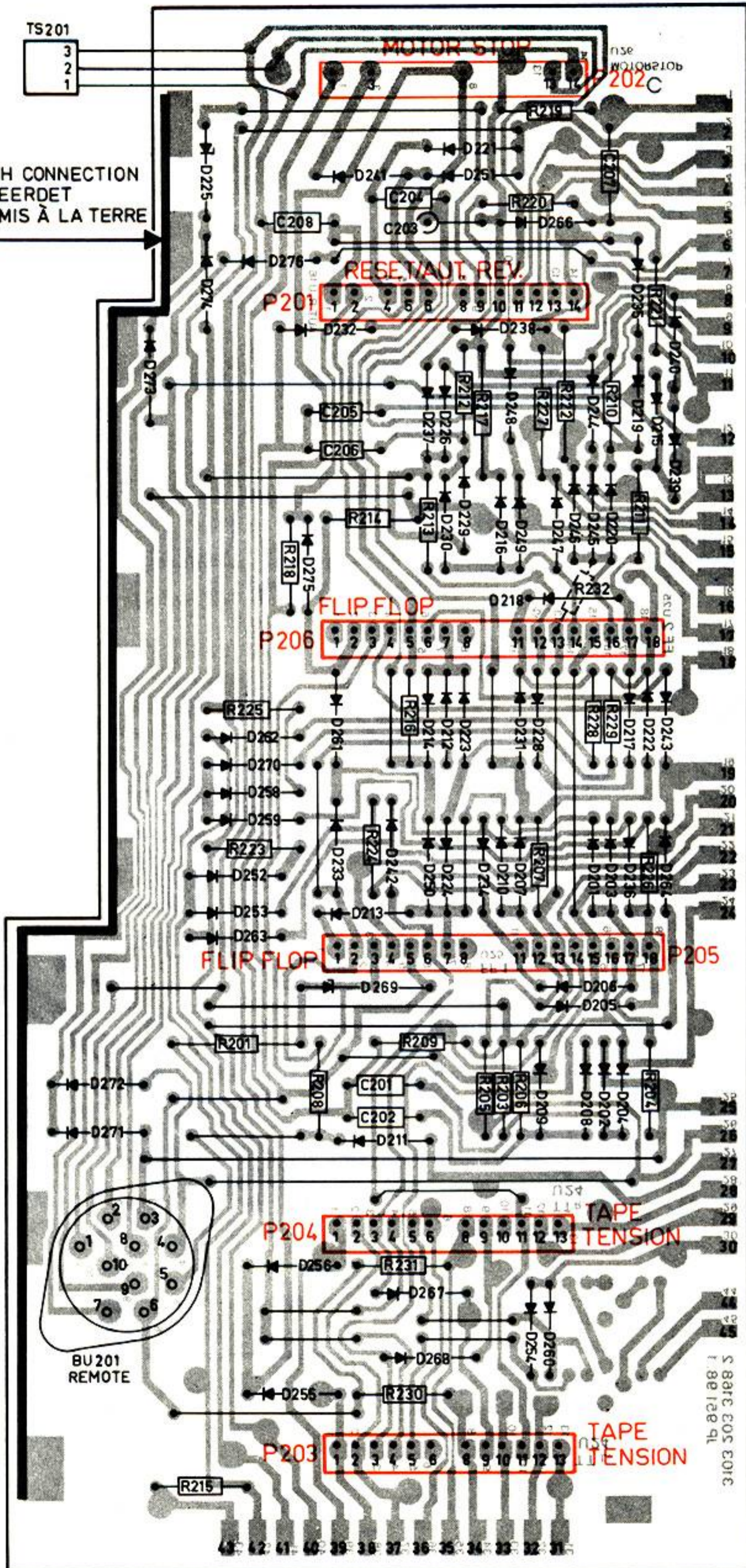




TS201



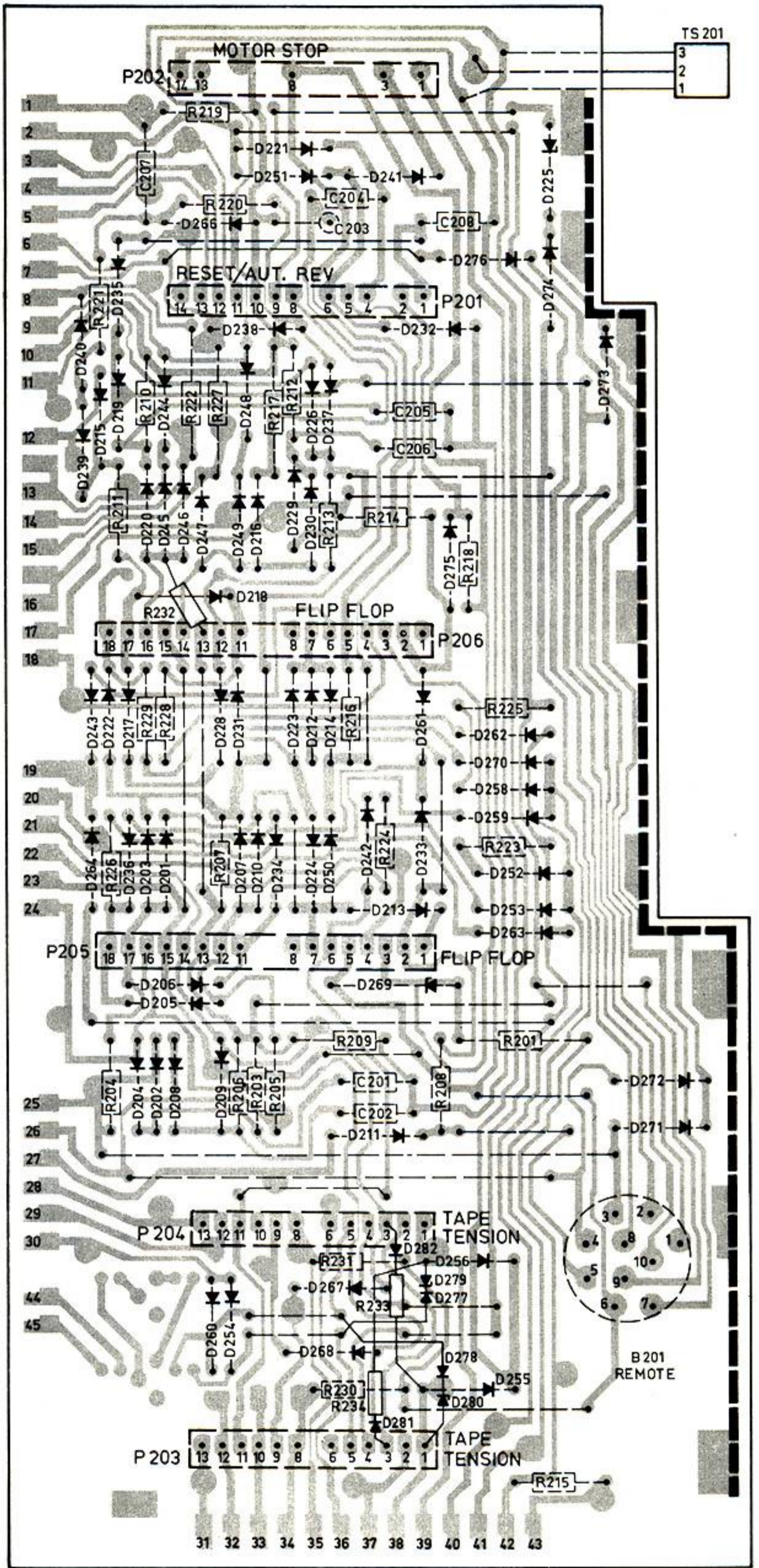
NO EARTH CONNECTION  
NICHT GEERDET  
N'EST PAS MIS À LA TERRE



BU201  
REMOTE

S 8arc 005 001C  
1.88 128 91





TS 201

MOTOR STOP

P202

RESET/AUT. REV

P201

FLIP FLOP

P206

FLIP FLOP

P205

TAPE TENSION

P204

TAPE TENSION

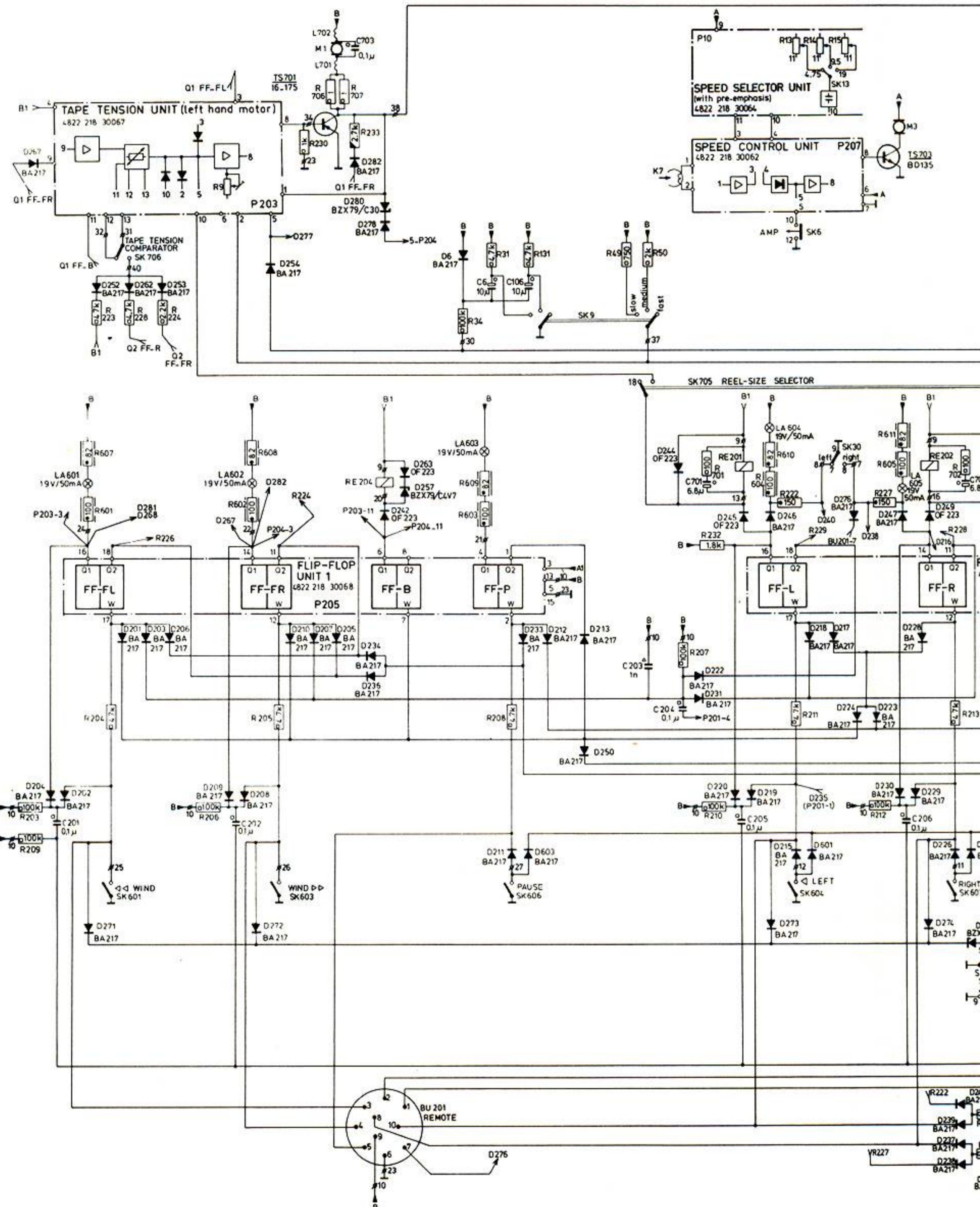
P203

B 201 REMOTE

31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43

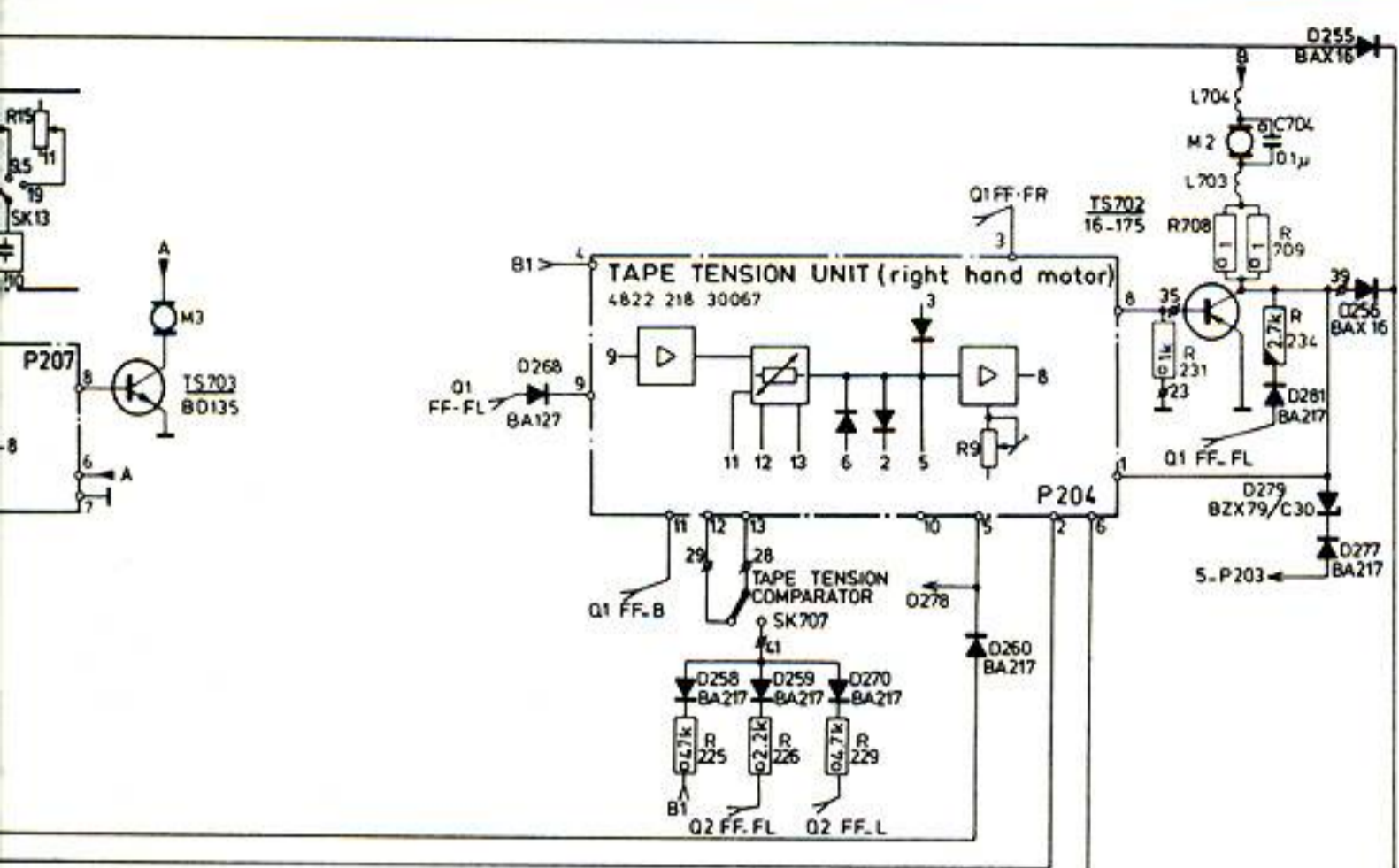


D.	252	262	203	253	206	209	208	272	254	210	207	205	234	280	242	263	6	211	233	212	213	244	222	220	245	246	215	218	217	276	223	247	228	249	226	240	23			
R.C.L	R203	R607	R223	R204	R228	R224	R206	C202	R608	R205	R230	R706	L702	R707	C703	R34	R609	R31	R131	R208	R49	R50	R207	R701	R232	C205	R610	R222	R227	R611	C206	R213	R702	C702						
MISC.	LA601	SK601	SK706	LA602	P203	P205	TS701	M1	RE204	BU201	LA603	SK606	SK9	K7	SK705	RE201	LA604	SK6	SK30	P207	M3	LA605	SK607																	

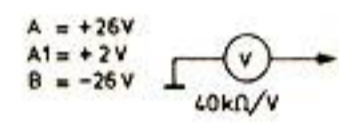




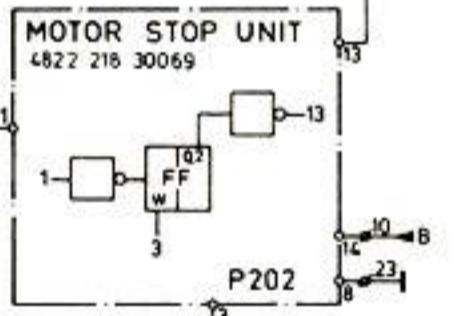
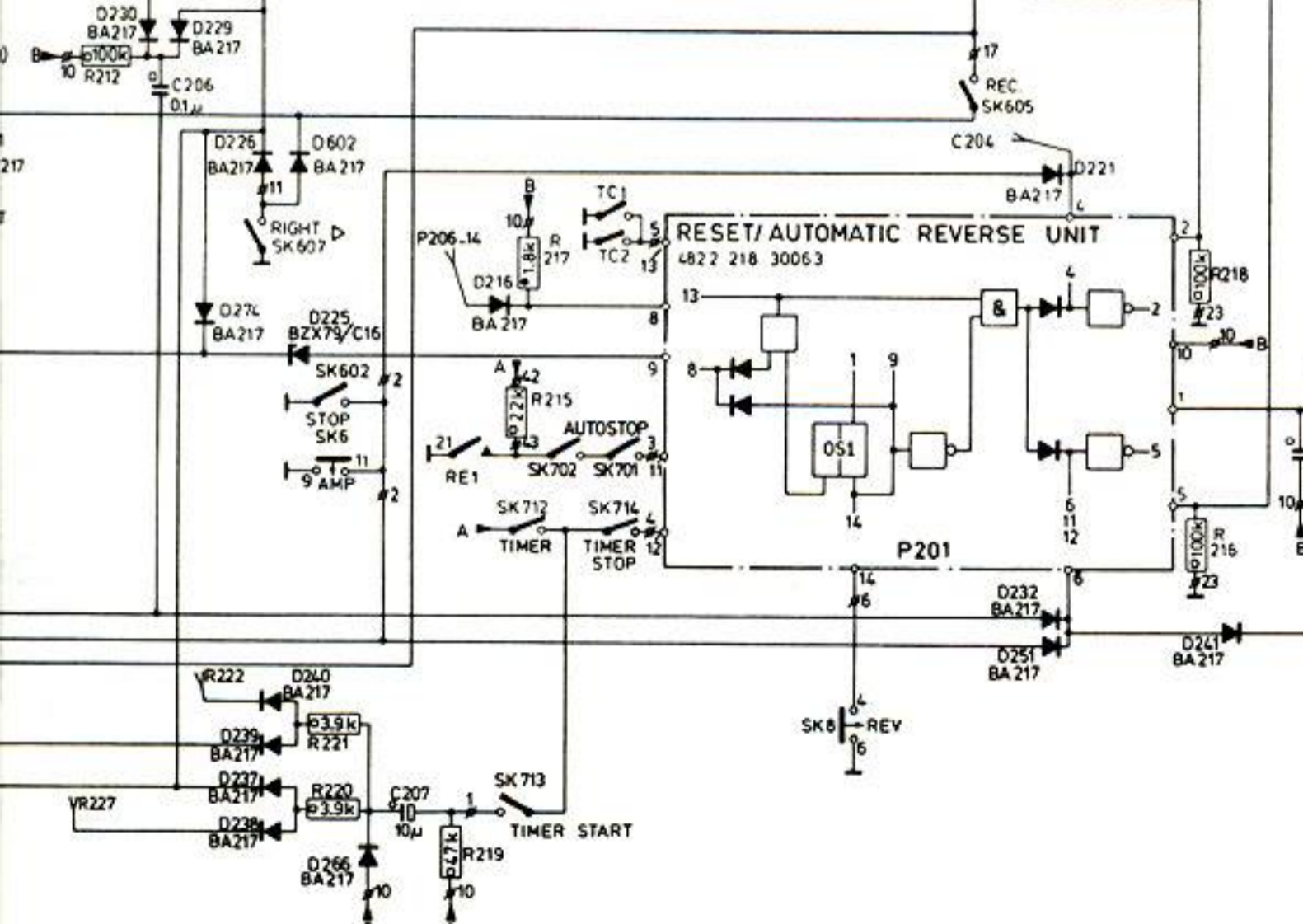
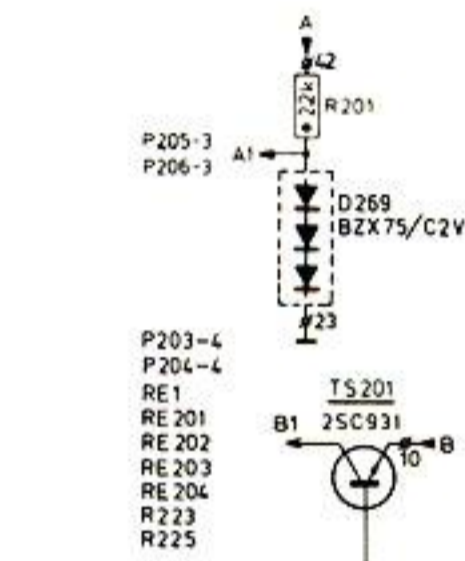
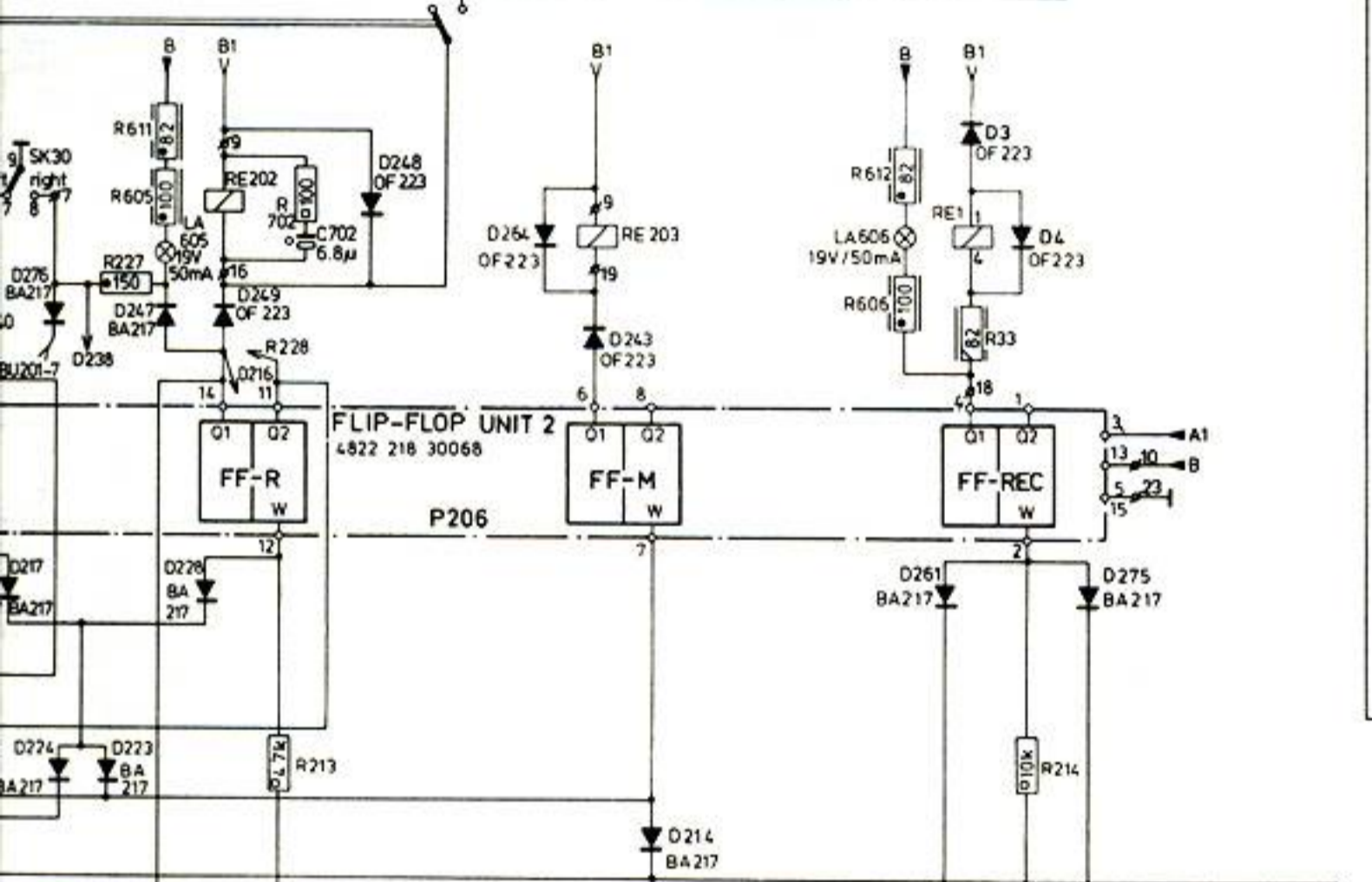
276	223	247	228	249	226	240	237	602	248	268	264	243	258	259	270	260	3	4	225	232	279	241	255	235	269
R227	R611	C206	R213	R702	R221	C207	R219	R217	R215	R225	R226	R229	R612	R33	R214	R231	R708	L704	R709	C704	R218	C208	R201		
P207	TS703	M3	LA605	SK607	SK602	P206	SK713	SK712	RE203	TC2	TC1	SK714	SK701	SK707	LA606	RE1	SK605	P204	TS702	M2	P202	TS201			



- safety resistor
- 1/8W ± 5%
- 1/4W ± 5%
- 1/2W ± 5%
- 1W ± 5%
- miniature electrolytic capacitor
- polyester, metalized
- ceramic capacitor "pin-up" 500V
- connection terminal of print 2



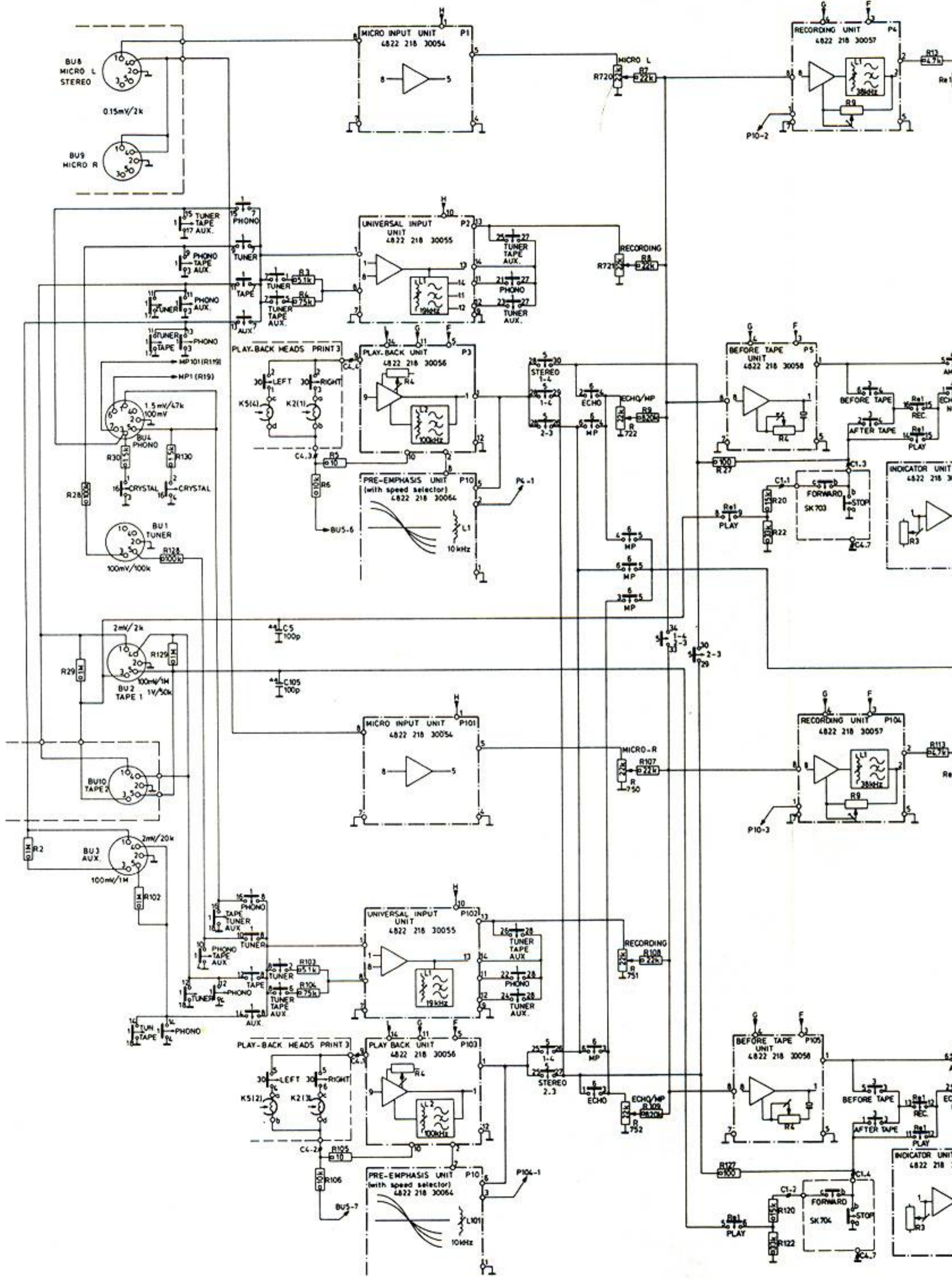
SET	RESET
Q1 = 0V	Q1 = -26V
Q2 = -26V	Q2 = +2V
W = 0V	W = -26V



288 EA



MISC	C	R
P1		
P4		
BU8		7
		720
BU9		
P2		8
		721
		3
		4
P3		
P5		
K5(4)		9
K2(1)		
BU4		722
		5
P10		27
		5
		28
SK703		20
BU1		22
		128
		5
BU2		129
		29
P101		
P104		
BU10		107
		750
BU3		2
		102
P102		
		108
		103
		751
		104
P103		
P105		
K5(2)		109
K2(3)		
		752
		105
P10		127
		106
SK704		120
		122



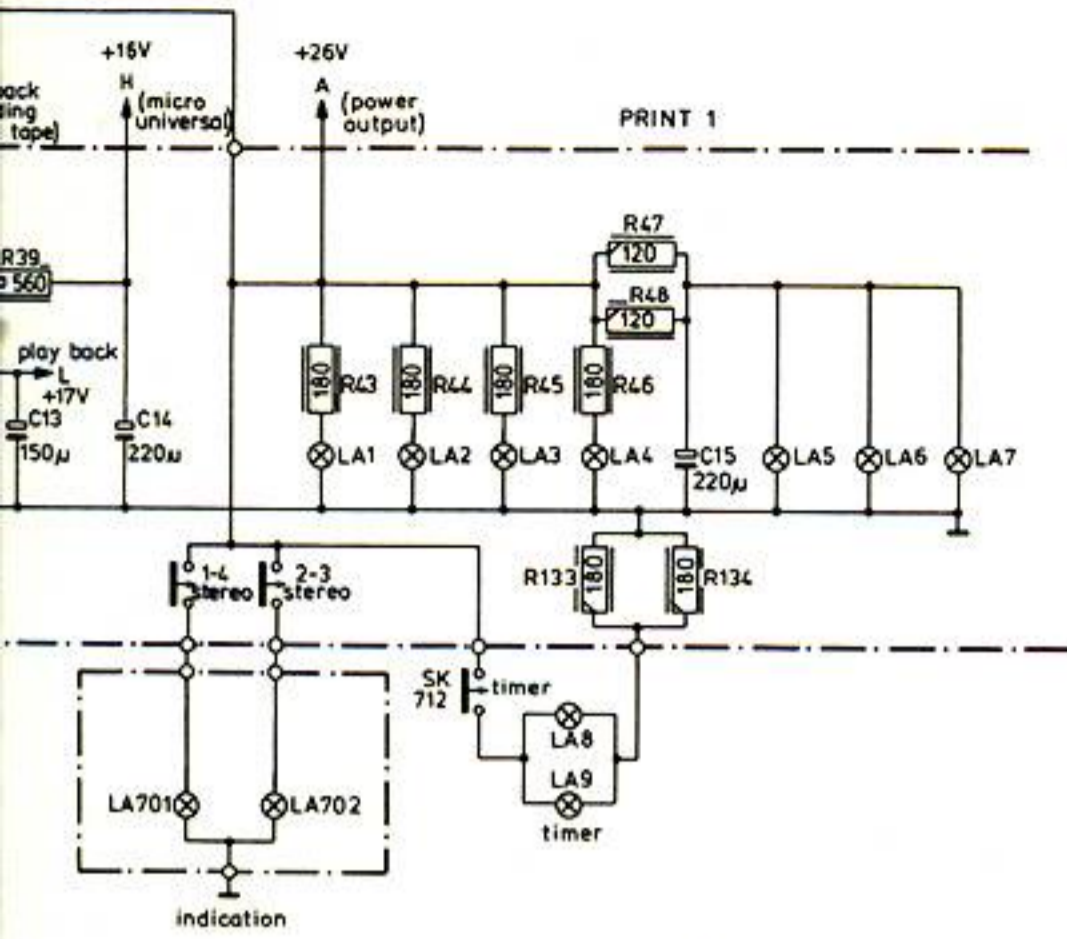




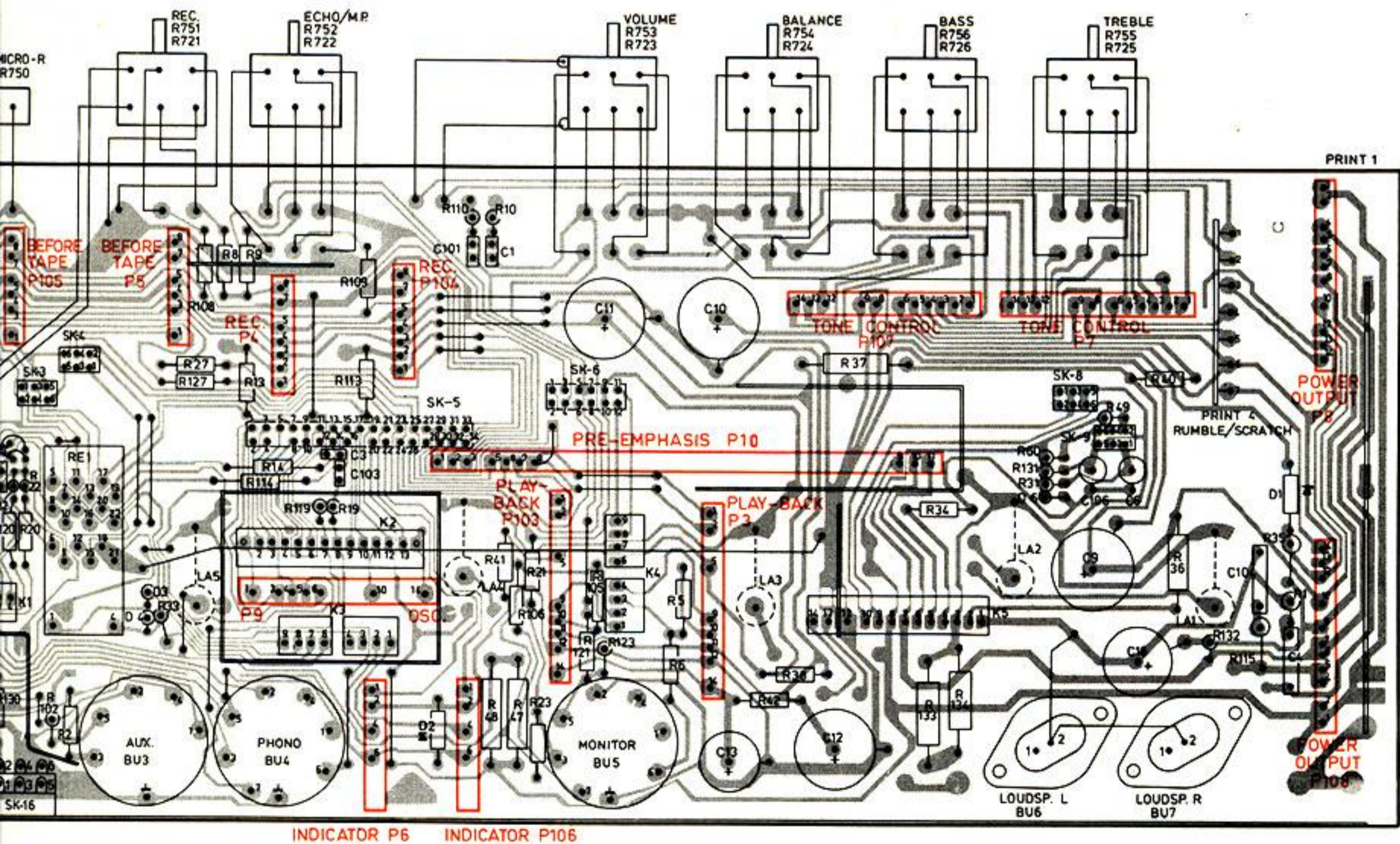








- |     |          |  |                                  |
|-----|----------|--|----------------------------------|
|     | 40kΩ/V   |  | safety resistor                  |
| A = | + 26 V   |  | 1/8 W ± 5%                       |
| B = | - 26 V   |  | 1/4 W ± 5%                       |
| C = | + 48 V   |  | 1/2 W ± 5%                       |
| D = | + 50 V   |  | 5.5 W ± 5%                       |
| E = | + 43 V   |  | POLYESTER CAPACITOR 250 V        |
| F = | + 27 V   |  | MINIATURE ELECTROLYTIC CAPACITOR |
| G = | + 19 V   |  | LAMP 28V/40mA                    |
| H = | + 16 V   |  |                                  |
| J = | + 33 V   |  |                                  |
| K = | + 14.5 V |  |                                  |
| L = | + 17 V   |  |                                  |
| M = | - 25 V   |  |                                  |
| N = | - 7.5 V  |  |                                  |





# Service Information

Sachgebiet: Magnetband

Datum: 26.4.74 -11a- G1/Li

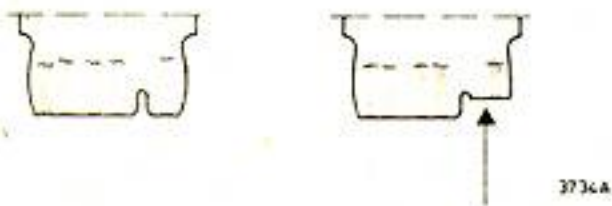
Betr.: Spulentonbandgeräte  
N 4414, N 4416, N 4418,  
N 4450, N 4510  
Änderungen der steckbaren  
Einheiten ( Units )

Verteiler: Allgem. VW  
Phono VW

Diese Mitteilung enthält die Änderungen, die an

Einheiten der obengenannten Geräte vorgenommen wurden.

### Allgemein

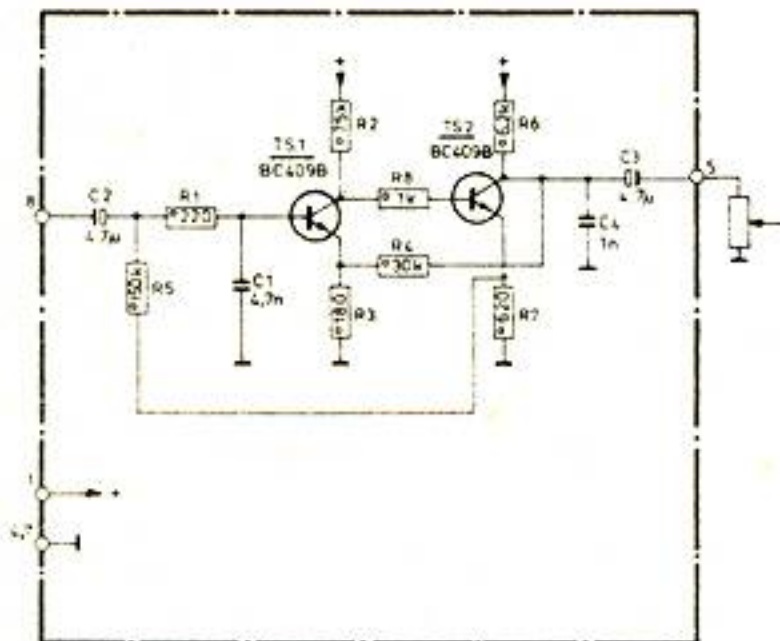


- Um zu verhindern, dass beim Herausziehen der Einheiten eine Ecke abbricht, wurde die Form der Einheit geändert. Die neue Form ist aus der nebenstehenden Abbildung ersichtlich.

### MICRO INPUT UNIT

N4450

4822 218 30054

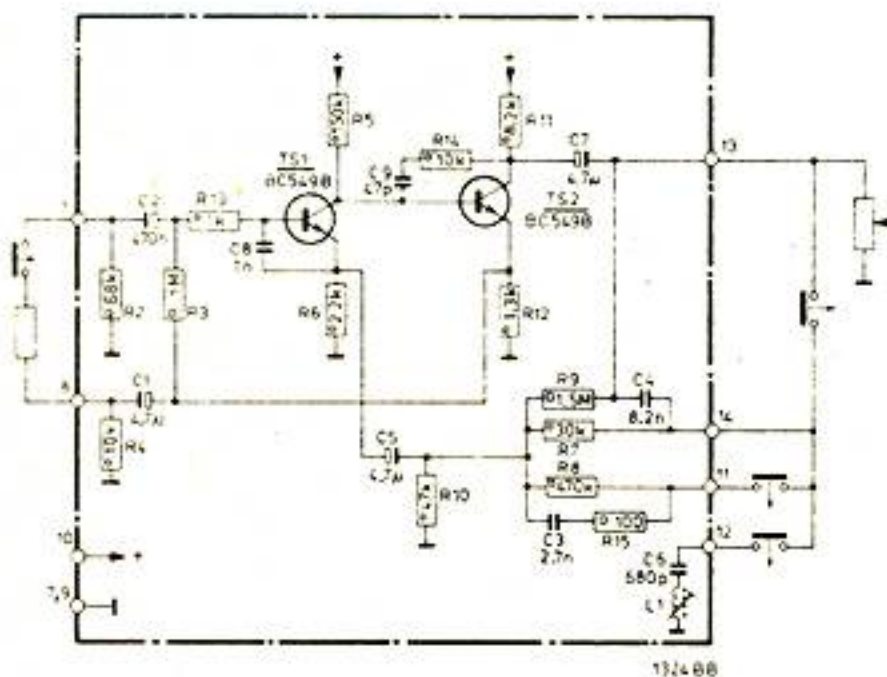


- Um zu verhindern, dass die Abschirmung vor den Anschlussbuchsen gegen die Transistoren drückt, wurden TS1,2 - BC149B durch BC409B ersetzt.

### UNIVERSAL INPUT UNIT

N4418, N4450, N4510

4822 218 30055



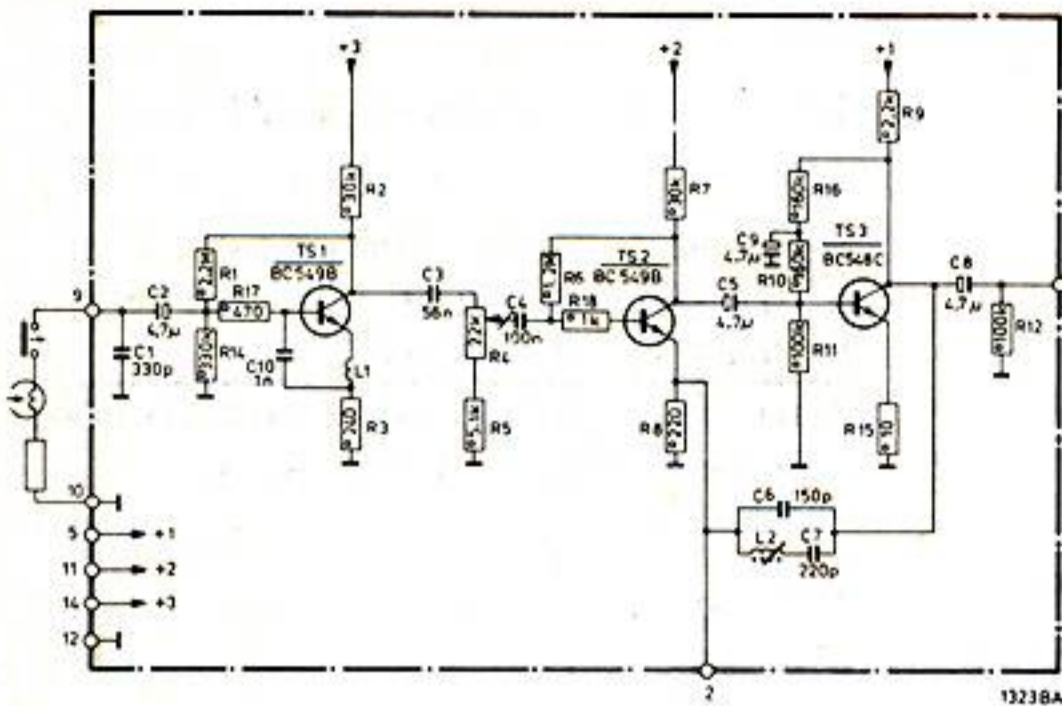
- Um den Frequenzbereich für "Phono" zu verbessern, wurde R9 - 620 kΩ durch 1,5 MΩ ersetzt. Diese Änderung wurde ab Stempelung WR07/150 (N4450) eingeführt und für die Geräte N4418 und N4510 ab Beginn der Herstellung
- Wegen einfacherer Montage wurden TS1,2 - BC149B durch BC549B ersetzt.



## PLAY BACK UNIT

N4418, N4450, N4510

4822 218 30056



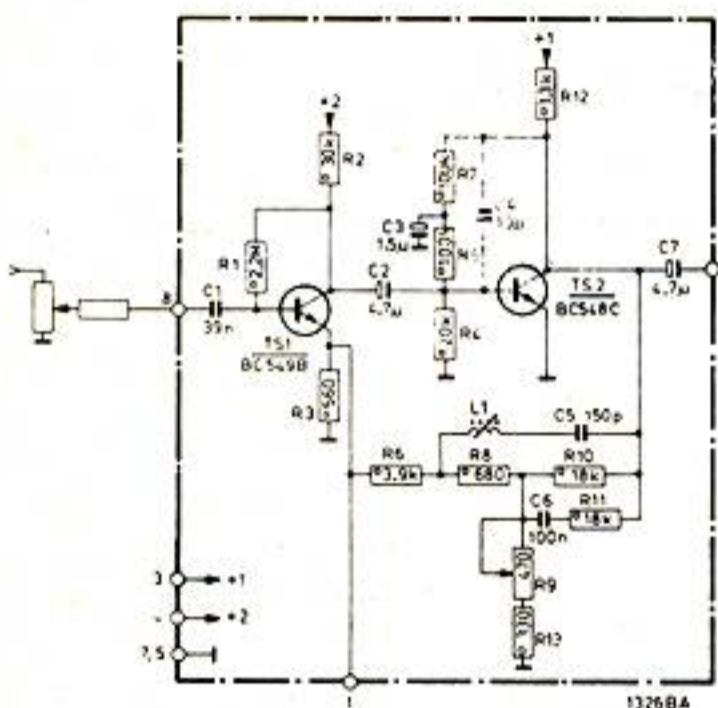
- Um den Frequenzbereich bei  $v = 19 \text{ cm/s} - 25 \text{ kHz}$  zu verbessern, wurde  $C1 = 680 \text{ pF}$  durch  $330 \text{ pF}$  ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR07/327 (N4418), WR10/334 (N4450), WR02/327 (N4510) eingeführt.
- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:  
 TS1,2 - BC149B durch BC549B  
 TS3 - BC148C durch BC548C.

Anmerkung: Die Einheiten, die die Änderungen zum verbessern der Frequenzcharacteristik enthalten, werden unter Code-Nummer 4822 218 30152 geliefert.

## RECORDING UNIT

N4418, N4450, N4510

4822 218 30057

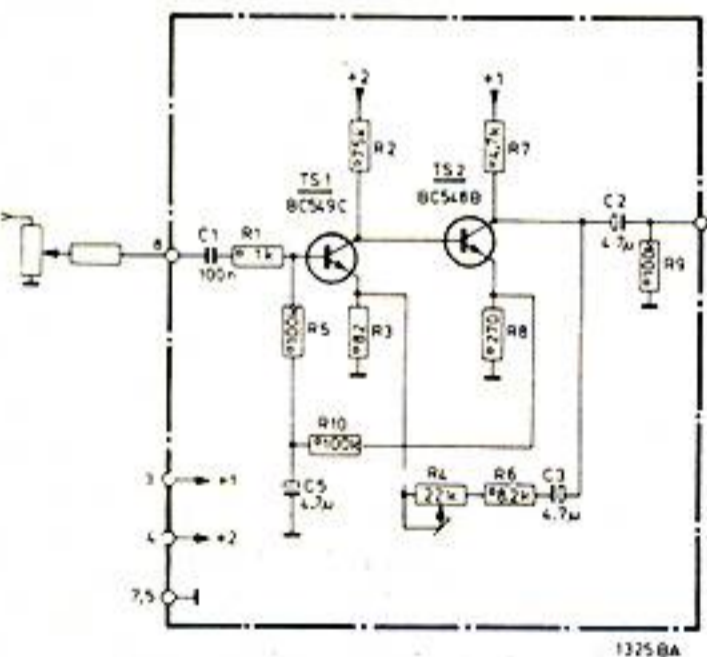


- Der richtige Wert für  $R13$  muss  $330 \Omega$  sein.
- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:  
 TS1 - BC149B durch BC549B  
 TS2 - BC148B durch BC548B

## BEFORE TAPE UNIT

N4418, N4450, N4510

4822 218 30058

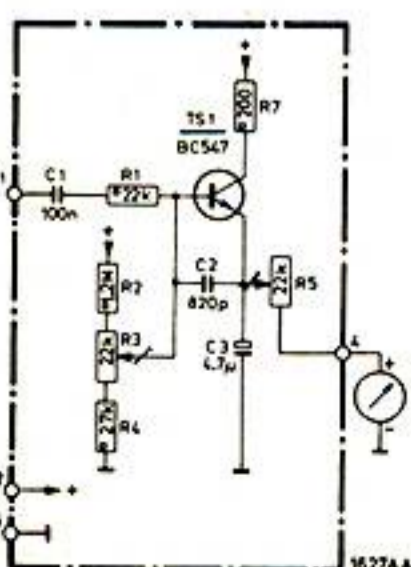


- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:  
 TS1 - BC149C durch BC549C  
 TS2 - BC148B durch BC548B

## INDICATOR UNIT

N4416, N4418, N4450, N4510

4822 218 30059



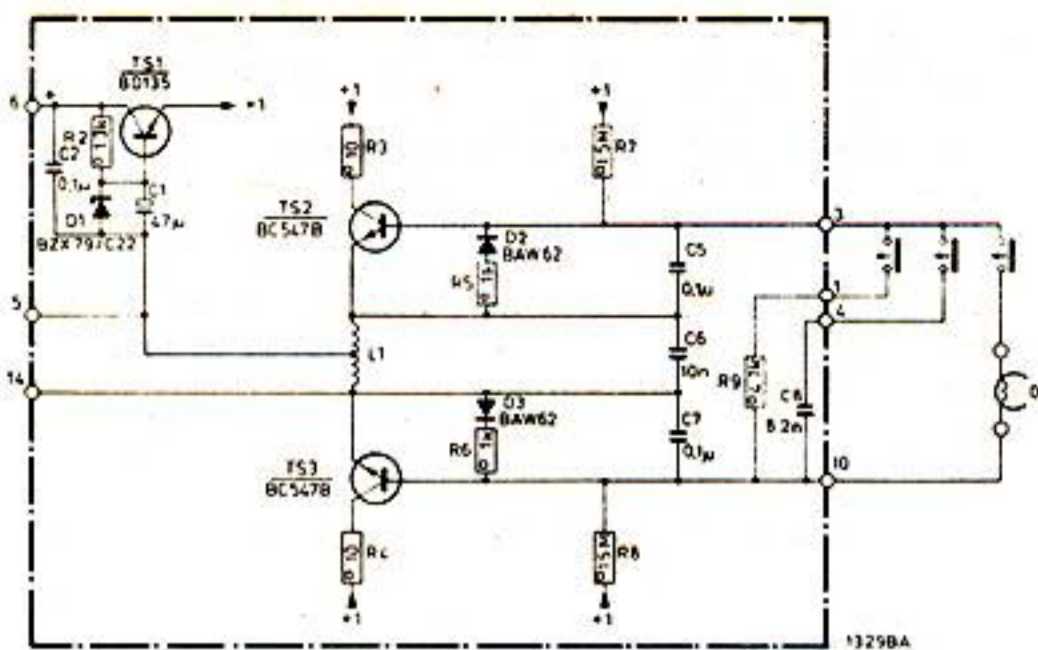
- Um eine bessere Einstellung des Ruhestroms zu erhalten, wurden ersetzt:  
 R2 -  $1,5 \text{ M}\Omega$  durch  $1,2 \text{ M}\Omega$   
 R4 -  $12 \text{ k}\Omega$  durch  $27 \text{ k}\Omega$   
 Diese Änderung ist zu Beginn der Herstellung eingeführt worden.
- Wegen einfacherer Montage wurde TS1 - BC147 durch BC547 ersetzt.



## OSCILLATOR UNIT

N4418, N4450, N4510

4822 218 30061



- Um Störungen bei MW-Empfang zu vermeiden, wurde die Löschfrequenz von 114 kHz in 100 kHz geändert. Hierdurch sind C3, C4, C9 und C10 entfallen.

Ausserdem wurden ersetzt: C5 und C7 - 56 pF durch 0,1  $\mu$ F  
C6 - 8,2 nF durch 10 nF  
C8 - 6,2 nF durch 8,2 nF

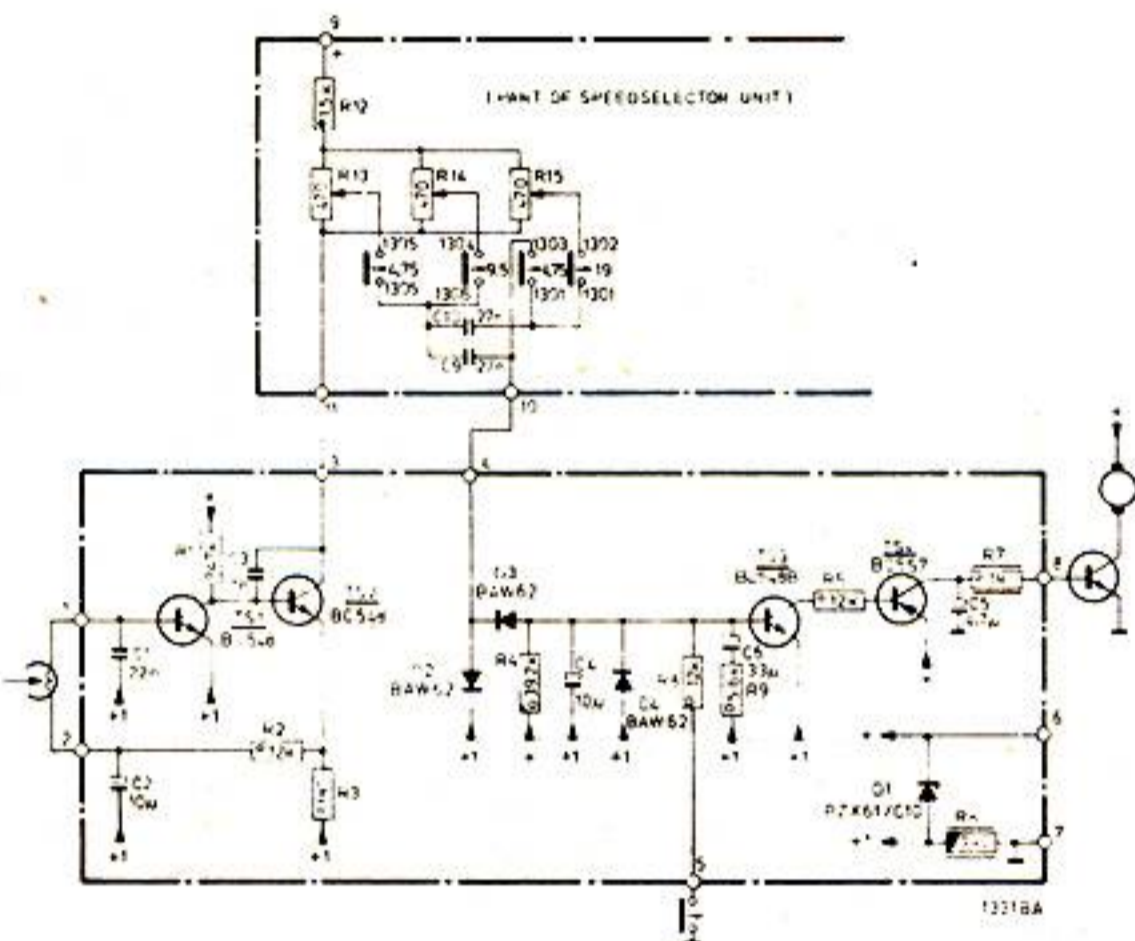
Zum Verbessern der Löschfähigkeit wurde D1 - BZX79/C20 durch BZX79/C22 ersetzt. R5 und R6 von 10 k $\Omega$  wurden durch Widerstände von 1 k $\Omega$  ersetzt und mit D2 bzw. D3 parallelgeschaltet. Diese Änderungen sind ab Stempelung WR06/148 (N4450) eingeführt worden, und für N4418 und N4510 ab Beginn der Produktion.

- Um von einer zuverlässigen Funktion von D2,3 - BA216 versichert zu sein, wurden diese Dioden durch BAW62 ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR07/322 (N4418), WR09/322 (N4450), WR02/322 (N4510) eingeführt worden.
- Wegen einfacherer Montage wurden TS2,3 - BC147B durch BC547B ersetzt.

## SPEED CONTROL UNIT

N4418, N4450, N4510

4822 218 30062



- Um von einer zuverlässigen Funktion von D1 - BZX79/C10 versichert zu sein, wurde diese Diode durch BZX61/C10 ersetzt.

Diese Änderung ist ab Stempelung WR07/317 (N4418), WR09/316 (N4450), WR02/317 (N4510) eingeführt worden.

- Um von einer zuverlässigen Funktion von D2,3 - BA217 und D4 - BA216 versichert zu sein, wurden diese Dioden durch BAW62 ersetzt.

Diese Änderung ist ab Stempelung WR07/304 (N4418), WR09/304 (N4450), WR02/304 (N4510) eingeführt worden.

- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:

TS1,2 - BC148 durch BC548

TS3 - BC148 durch BC548B

TS4 - BC157 durch BC557

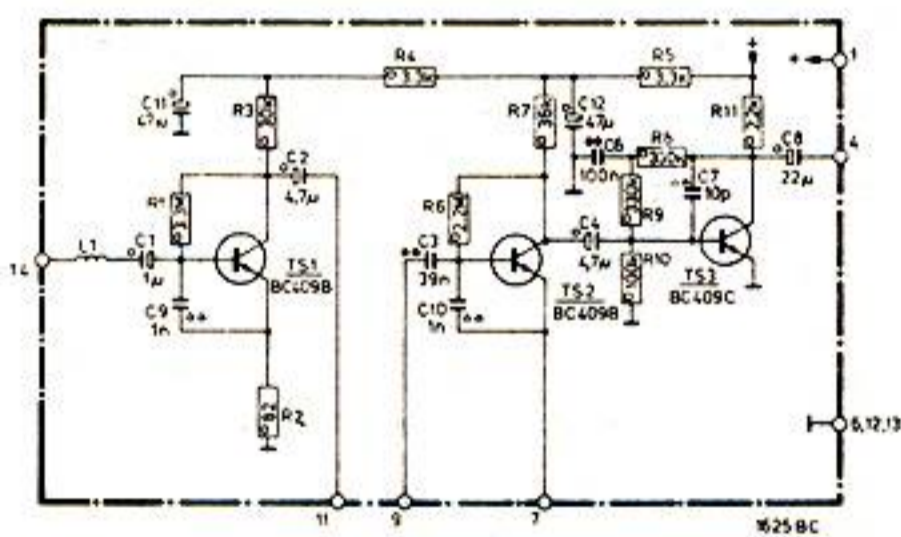
**Achtung!**

Vor dem Herausziehen vom Speed-Control-Unit muß das Gerät spannungsfrei gemacht werden, da sonst durch Berührung des Widerstandes R6 mit Chassis die Zenerdiode D1 zerstört wird.

## REC./PLAYBACK UNIT

N4414, N4416

4822 214 30165



- Wegen Standardisierung musste die Schaltung geändert werden. Die Einheit kann jetzt auch für die Geräte N2407, N2408 und N2509 benutzt werden.

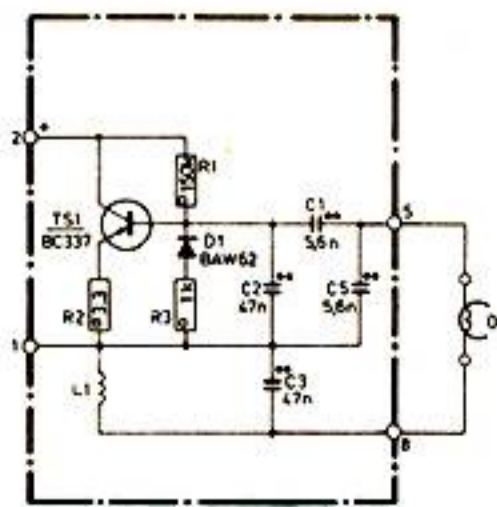
Die geänderte Einheit kann auch für Geräte, die vor der Änderung hergestellt wurden, dienen. In Geräten, die nach der Änderung hergestellt wurden, muss die neue Einheit, die an der Spurseite die Markierung 11.2 hat, verwendet werden.

Diese Änderung ist ab Stempelung WR02/304 (N4414), WR04/302 (N4416) eingeführt worden.

## OSCILLATOR UNIT

N4414, N4416

4822 214 30166

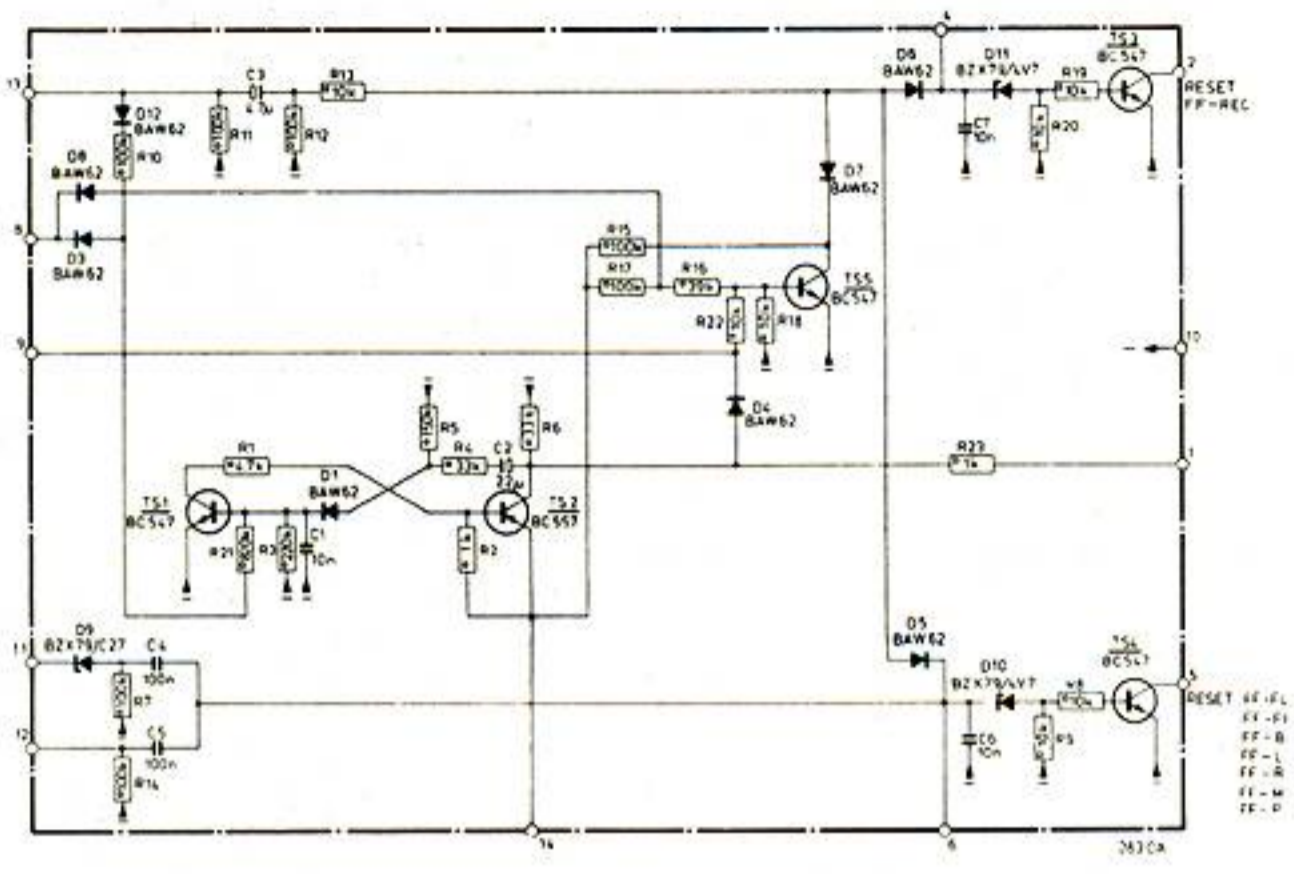


- Um von einer zuverlässigen Funktion von D1 - BA217 versichert zu sein, wurde diese Diode durch BAW62 ersetzt.

Diese Änderung ist ab Stempelung WR02/304 (N4414), WR04/304 (N4416) eingeführt worden.

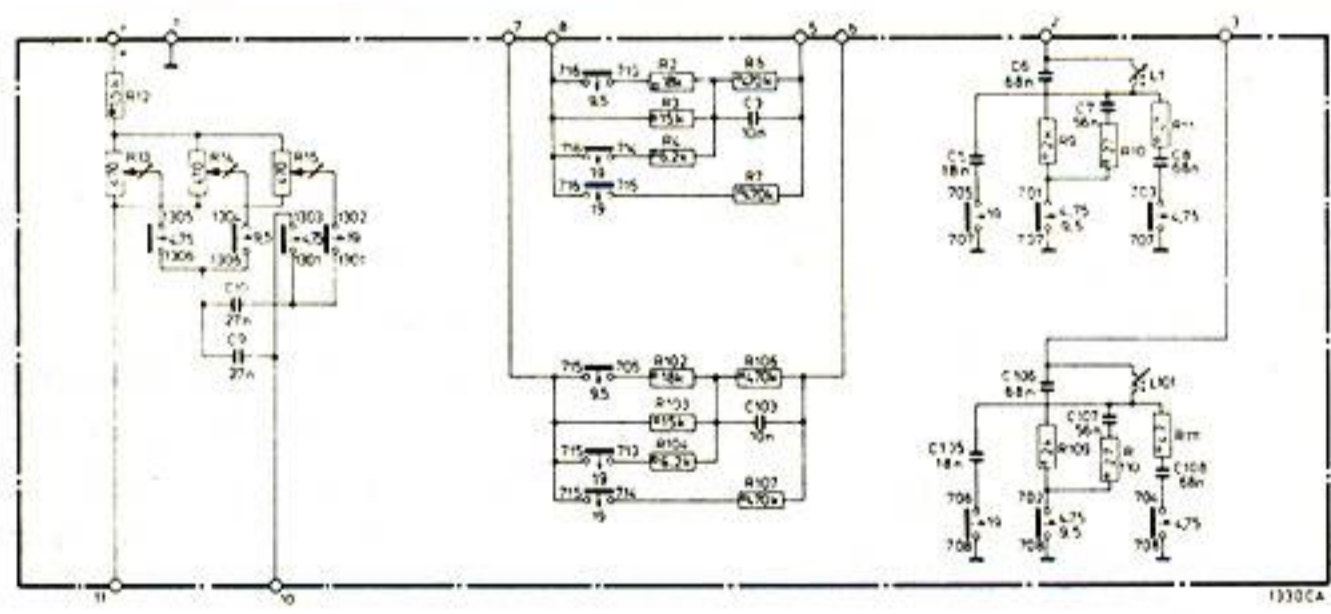


**RESET AUTOMATIC REVERSE UNIT** N4450 **4822 218 30063**



- Da das Gerät bei Gebrauch der Fernbedienung N6719 des öfteren stoppte, wurden D10, 11 - BZX88/C3V3 durch BZX79/C4V7 ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR09/240 bei einem Teil der Einheiten eingeführt worden und ab WR09/304 für alle Einheiten.
- Da die Schaltung bei einer zu niedrigen Netzspannung nicht funktionierte, wurde D9 - BZX79/C30 durch BZX79/C27 ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR09/333 eingeführt worden.
- Um von einer zuverlässigen Funktion der Dioden D1,3,4,5,6,7,8,12 - BA217 versichert zu sein, wurden diese durch BAW62 ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR09/304 eingeführt worden.
- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:  
 TS1,3,4,5 - BC147 durch BC547  
 TS2 - BC157 durch BC557

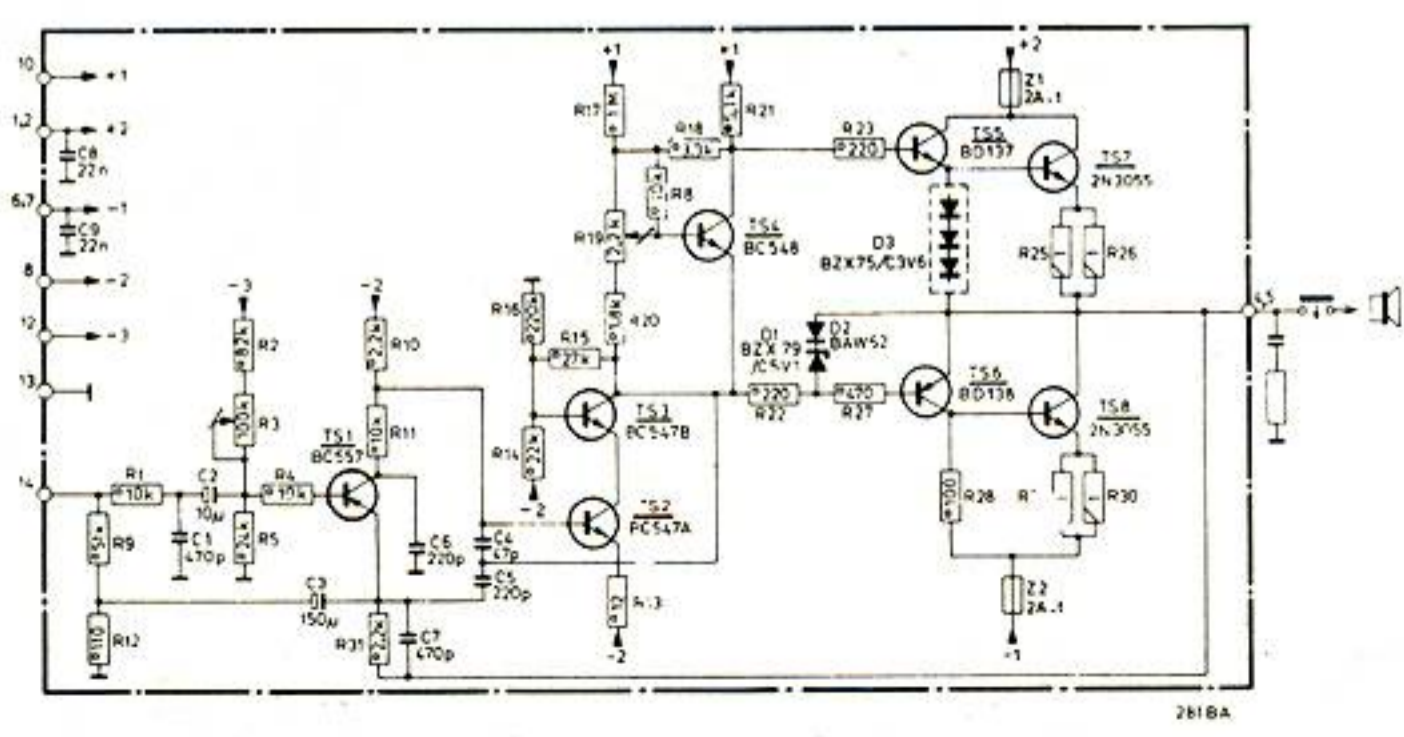
**PRE EMPHASIS/SPEED SELECTOR UNIT** N4418, N4450, N4510 **4822 218 30064**



- Um die Frequenzcharakteristik bis 25 kHz bei v = 19 cm/s zu verbessern, mussten R8, 108 entfallen und wurden C5, 105 von 27 nF durch Kondensatoren von 8 nF ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR07/327 (N4418), WR10/334 (N4450), WR02/327 (N4510) eingeführt worden.

Anmerkung: Die Einheiten, die die Änderungen zum verbessern der Frequenzcharakteristik enthalten, werden unter Code-Nummer 4822 218 30153 geliefert.

**POWER OUTPUT UNIT** N4450 **4822 218 30065**



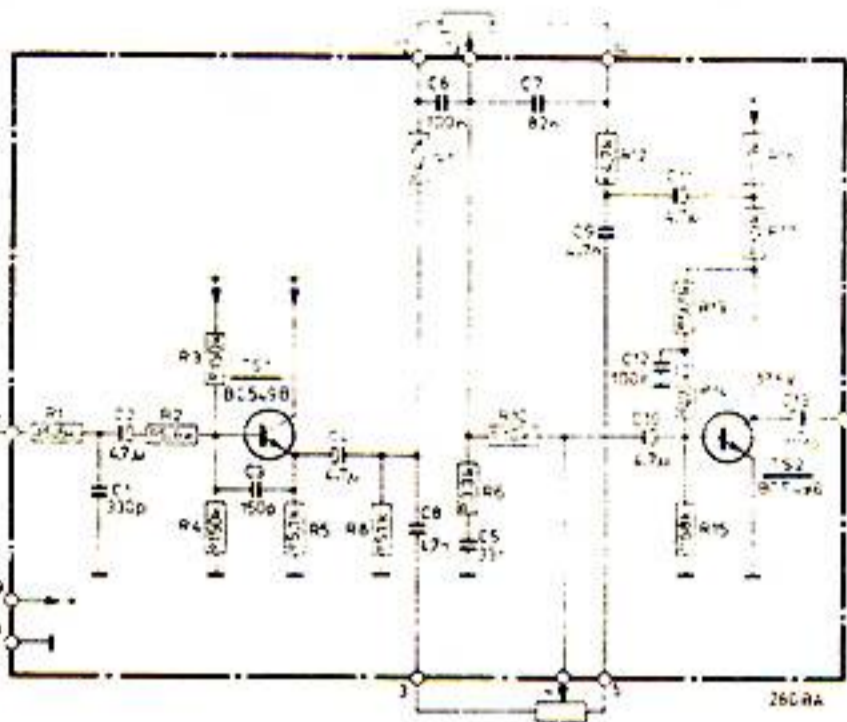
- Um von einer zuverlässigen Funktion von TS5,6 - 2N2219A, 2N2905A versichert zu sein, wurden diese durch Transistorpaar BD137/138 ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR09/306 eingeführt worden.
- Um Ausfällen von Schmelzsicherungen zu vermeiden, wurde R24 durch Stabistor D3 BZX75/C3V6 ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR09/329 eingeführt worden.
- Infolge anderer Lieferbedingungen wurde D2 - BAX13 durch BAW62 ersetzt.
- Wegen einfacherer Montage wurden nachstehende Transistoren ersetzt:  
 TS1 - BC157 durch BC557  
 TS2 - BC147A durch BC547A  
 TS3 - BC147B durch BC547B  
 TS4 - BC148 durch BC548



## TONE CONTROL UNIT

N4450

4822 218 30066

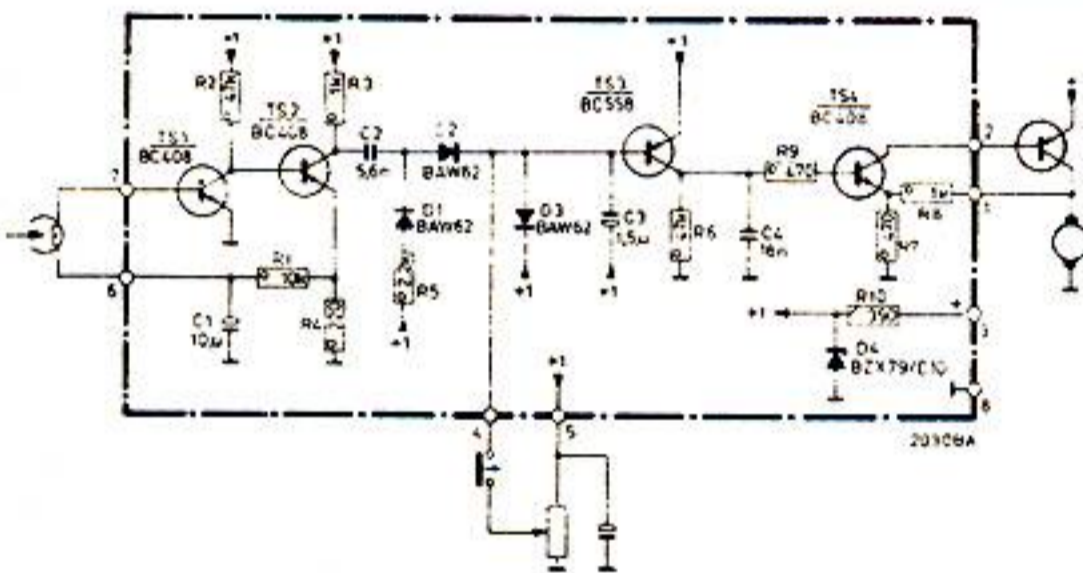


- Wegen einfacherer Montage wurden TS1,2 - BC149B durch BC549B ersetzt

## SPEED CONTROL UNIT

N4414, N4416

4822 214 30167

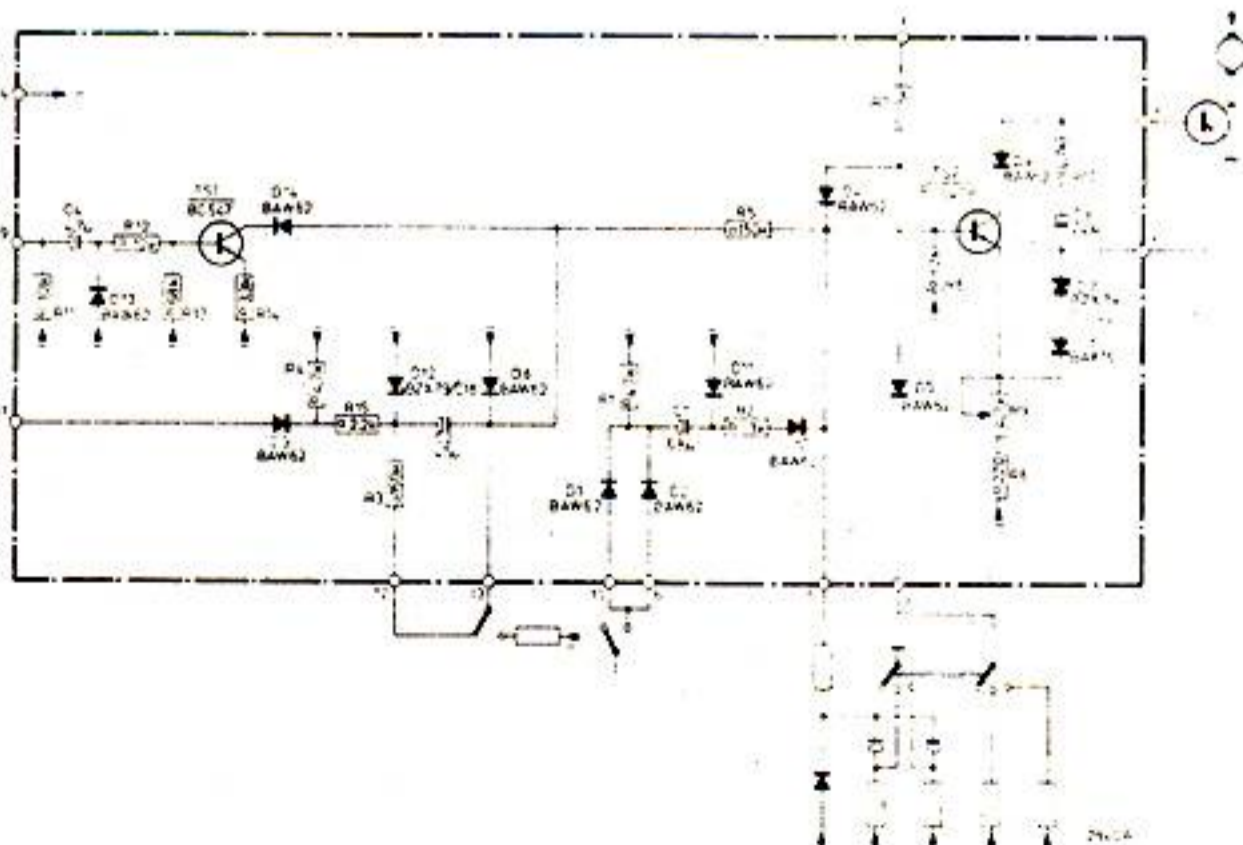


- Um von einer zuverlässigen Funktion von D4 - BZX79/C10 versichert zu sein, wurde diese Diode durch BZX61/C10 ersetzt.  
Diese Änderung ist ab Stempelung WR02/317 (N4414), WR04/317 (N4416) eingeführt worden.
- Infolge anderer Lieferbedingungen wurden D1,2,3 - BA217 durch BAW62 ersetzt.  
Diese Änderung ist ab Stempelung WR02/304 (N4414), WR04/304 (N4416) eingeführt worden.
- Wegen einfacherer Montage wurde TS3 - BC158 durch BC558 ersetzt.

## TAPE TENSION UNIT

N4450

4822 218 30067



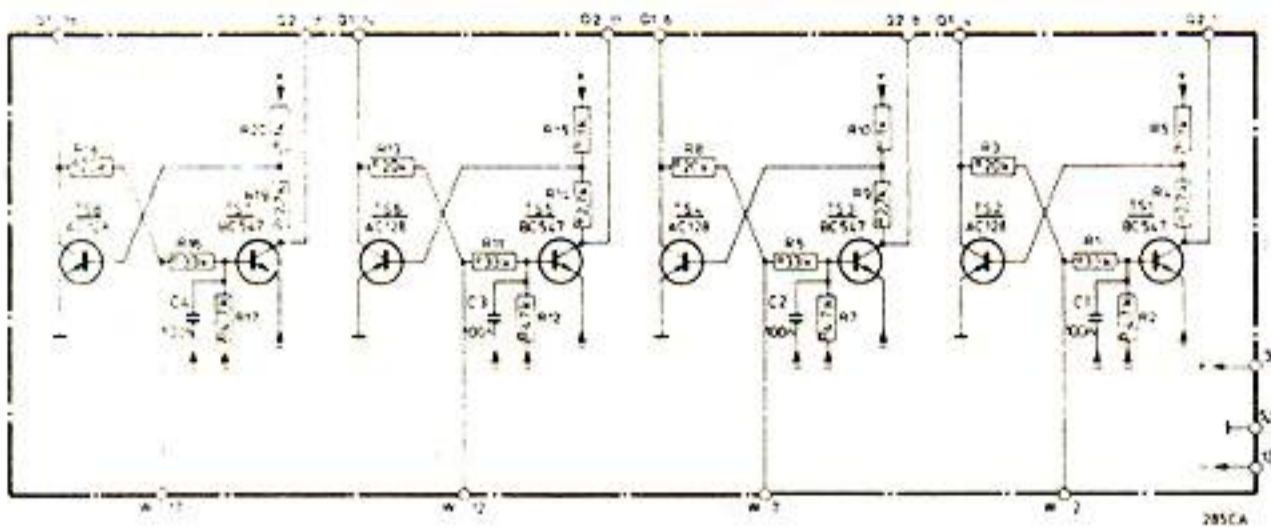
- Infolge anderer Lieferbedingungen wurden D1,2,3,4,5,9,10,11,13,14 - BA217 durch BAW62 ersetzt.
- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:  
TS1 - BC147 durch BC547  
TS2 - BC147B durch BC547B



## FLIP-FLOP UNIT

N4450

4822 218 30068

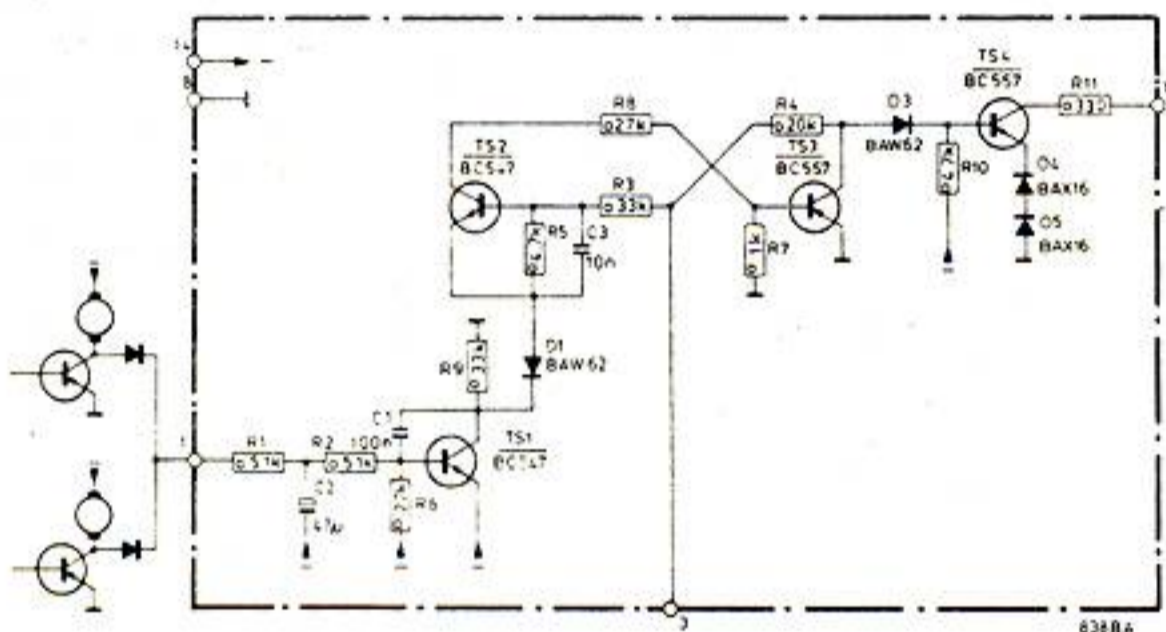


- Wegen einfacherer Montage wurden TS1,3,5,7 - BC147 durch BC547 ersetzt

## MOTOR STOP UNIT

N4450

4822 218 30069

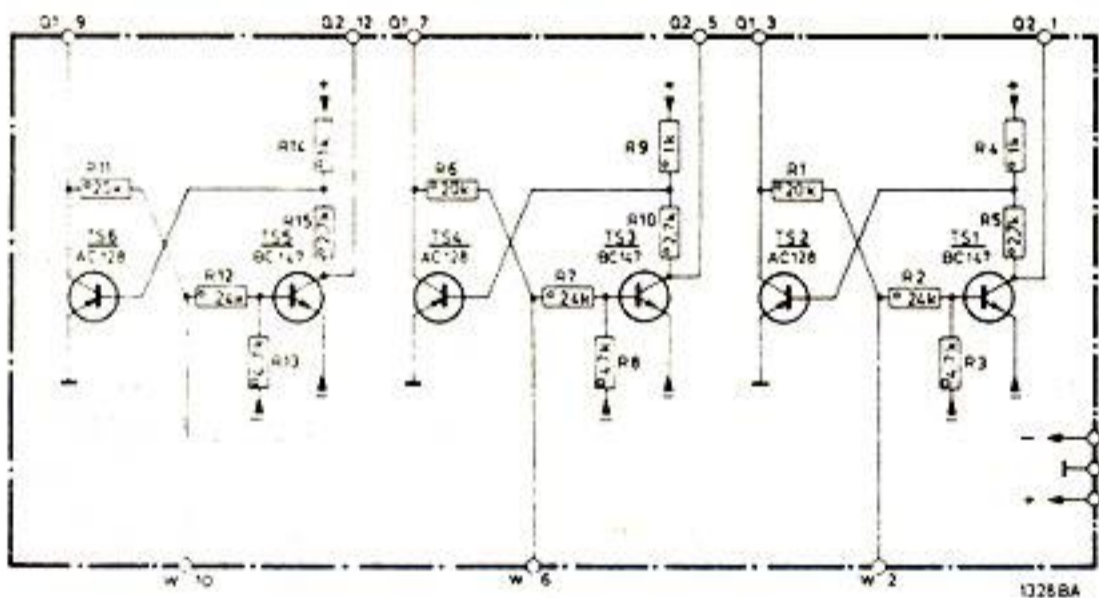


- Infolge anderer Lieferbedingungen wurden D1,3 - BA217 durch BAW62 ersetzt.
- Wegen einfacherer Montage wurden ersetzt:  
TS1,2 - BC147 durch BC547  
TS3,4 - BC157 durch BC557

## FLIP-FLOP UNIT

N4418, N4510

4822 214 30142

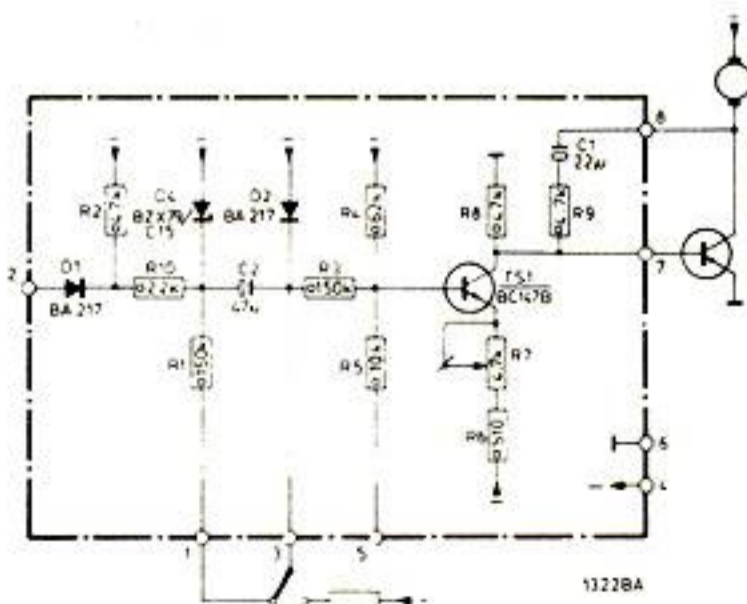


- Um von Ansprechen der Brems- und Spulmagneten bei niedriger Netzspannung versichert zu sein, wurden R2,7,12 von 33 k $\Omega$  durch Widerstände von 24 k $\Omega$  ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR06/244 (N4418), WR01/244 (N4510) eingeführt worden.

## TAPE TENSION UNIT

N4418, N4510

4822 214 30143



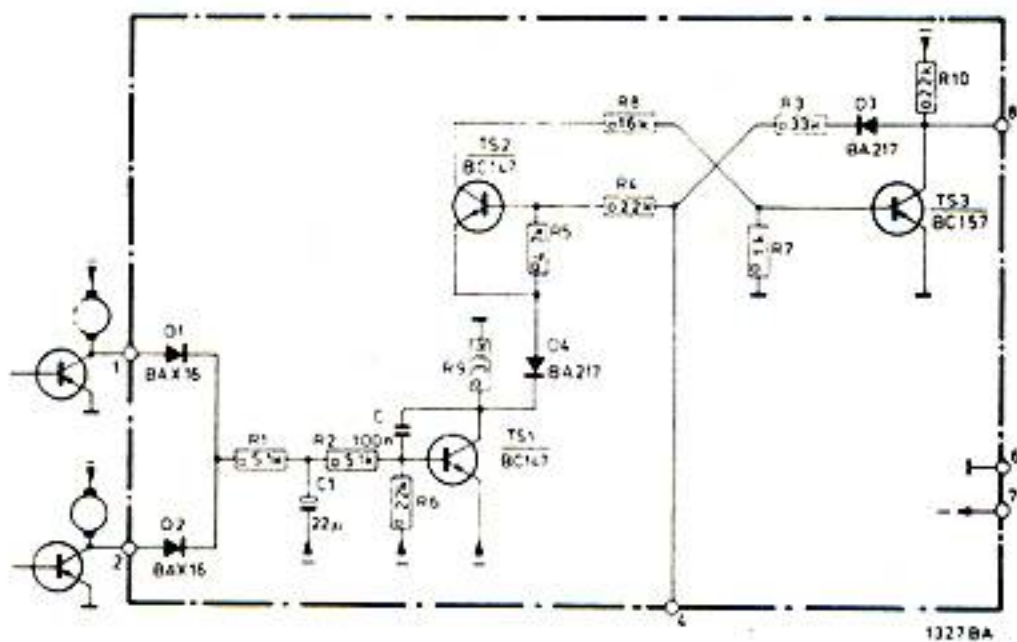
- Um die Einstellung des Motorstroms zu vereinfachen, wurde R7 von 2,2 k $\Omega$  durch einen Widerstand von 4,7 k $\Omega$  ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR04/202 (N4418) und für N4510 ab Beginn der Produktion eingeführt worden.
- Um das Aufwickelmoment beim Spulen zu erhöhen, wurde R5 von 27 k $\Omega$  durch einen Widerstand von 10 k $\Omega$  ersetzt. Diese Änderung ist ab Stempelung WR06/236 (N4418), WR01/236 (N4510) eingeführt worden.



## MOTOR STOP UNIT

N4418, N4510

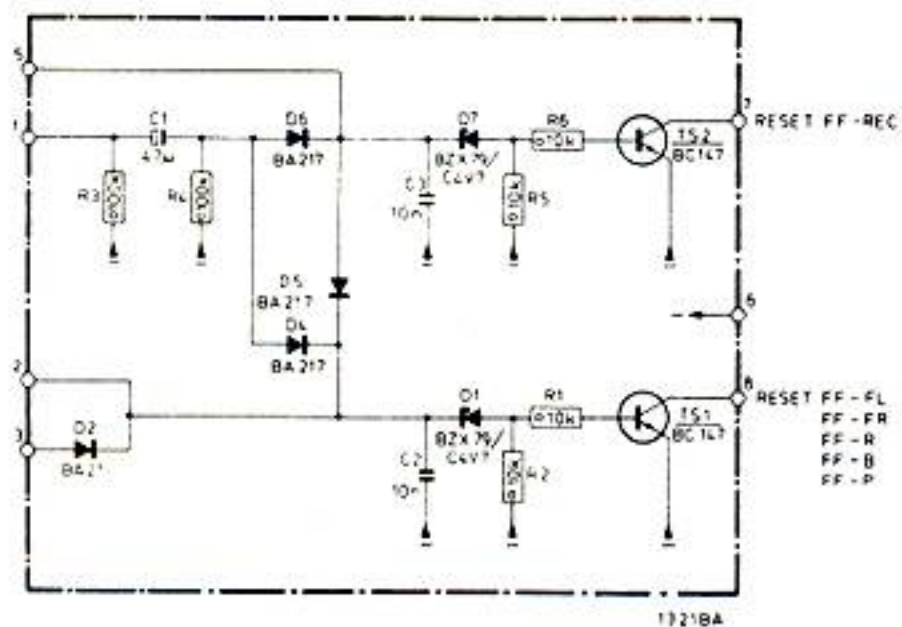
4822 214 30144



## RECORDER STOP UNIT

N4418, N4510

4822 214 30145



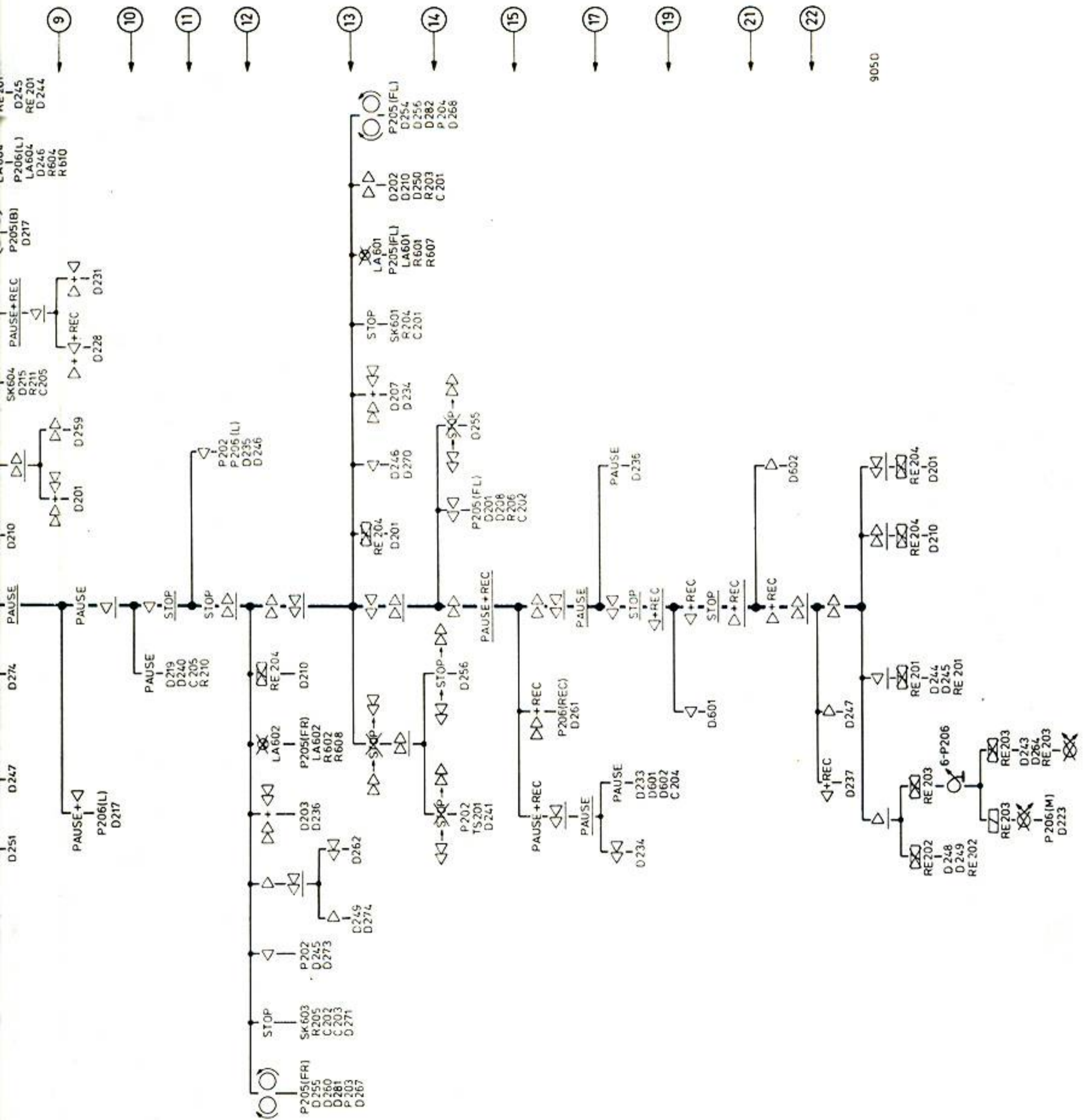






# Repair method N 4450

A



9050







