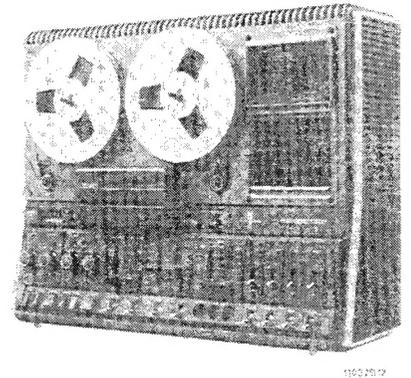


Service  
Service  
**Service**



# Service Manual

## INHALT

	Seite
Technische Daten	2
Anschlüsse und Bedienungselemente	2
Ein- und Ausgänge	4
Arbeitsweise des Steuerteils	5
Ausbau	9
Reparaturhinweise	9
Mechanische Einstellungen und Kontrollen	11
Explosivzeichnungen	15
Mechanische Einzelteile	16
Wartung	16
Elektrische Messungen und Einstellungen	18
Elektrische Einzelteile	20
Verdrahtungspläne	22
Prinzipschaltbilder	24
Printplatten, Einzelteilseite	26
DNL Einheit	28
Bandspannungs/Bandschutz Einheit	28

Die Sicherheitsvorschriften erfordern, dass das Gerät sich nach der Reparatur in seinem originalen Zustand befindet und dass die benutzten Einzelteile den aufgeführten Teilen identisch sind.



**TECHNISCHE DATEN**

Netzspannungen	: 110-127-220-240 V
Netzfrequenz	: 50-60 Hz (umschalten nicht notwendig)
Leistungsaufnahme	: ca. 35 W
Anzahl der Spuren	: 4
Max. Durchmesser der Spulen	: 18 cm
Anzahl der Köpfe	: 3 (1 Aufnahme, 1 Wiedergabe, 1 Löschkopf)
Anzahl der Motoren	: 3 (1 Motor für Tonwellen-antrieb und zwei für Bandtellerantrieb)
Wickelzeit für eine 18 cm-Spule mit LP-Band (540 m)	: $\leq 180$ sek.
Bandgeschwindigkeiten	: 4,75 cm/sek $\pm 1$ % 9,5 cm/sek $\pm 1$ % 19 cm/sek $\pm 1$ %
Gleichlaufschwankungen bei 4,75 cm/sek	: $\leq 0,3$ %
9,5 cm/sek	: $\leq 0,2$ %
19 cm/sek	: $\leq 0,15$ %
Eingangsempfindlichkeiten	
MICRO (Micr. sens.)	: 0,2 mV/2 k $\Omega$ (1,4)
Schalter in Position 0	: 100 mV/1 M $\Omega$ (3,5)

LINE	: 2 mV/15 k $\Omega$ (1,4) 100 mV/1 M $\Omega$ (3,5)
PHONE (X-tal) (MD)	: $\leq 0,6$ mV/1,5 k $\Omega$ (3,5) $\leq 0,6$ mV/40 k $\Omega$ (3,5)
AUX	: 2 mV/15 k $\Omega$ (1,4) $\leq 100$ mV/1 M $\Omega$ (3,5)
TUNER	: 2 mV/ $\geq 100$ k $\Omega$ (1,4) $\leq 100$ mV/ $\geq 100$ k $\Omega$ (3,5)
Ausgangsspannungen	
LINE	: 1 V/20 k $\Omega$ (3,5)
MONITOR	: 1 V/10 k $\Omega$ (3,5)
MFB	: 1 V/750 $\Omega$
Ausgangsimpedanz	
HEADPHONE	: 400 $\Omega$
Frequenzbereich (innerhalb 7 dB)	
4,75 cm/sek	: 35-11000 Hz
9,5 cm/sek	: 35-18000 Hz
19 cm/sek	: 35-25000 Hz
Signal/Rausch-Verhältnis nach DIN 45500	: $\geq 56$ dB
Löschfrequenz	: 100 kHz $\pm 10$ %
Abmessungen	: 555x430x210 mm
Gewicht	: ca. 10,3 kg

**Bedienungselemente und Anschlüsse**

Abb. 1 und 2

- |  |   |
|--|---|
| 1 Spulenchasen mit drehbarem Ansatz zum Festklemmen der Spulen         | 23 Bandschlitz  |
| 2 Aussteuerungsinstrument - linker Kanal                               | 24 Abnehmbare Kopfabdeckung                             |
| 3 Übersteuerungs-Anzeige - linker Kanal                                | 25 Cueing-Schalter                                      |
| 4 Übersteuerungs-Anzeige - rechter Kanal                               | 26 Mikrofonempfindlichkeitsschalter                     |
| 5 Aussteuerungsinstrument - rechter Kanal                              | 27 Lautstärkereglern                                    |
| 6 Monitor-Ausgangsspannungseinsteller - linker Kanal                   | 28 Balanceregler  |
| 7 Monitor-Ausgangsspannungseinsteller - rechter Kanal                  | 29 Tiefenregler   |
| 8 Dioden-(line) Ausgangsspannungseinsteller linker Kanal               | 30 Höhenregler  |
| 9 Dioden-(line) Ausgangsspannungseinsteller rechter Kanal              | 31 Geschwindigkeitsregler für Umspulen                  |
| 10 Dioden-(line) Eingangsempfindlichkeitseinsteller - linker Kanal     | 32 Regler für nachträgliches Ein- und Ausblenden        |
| 11 Dioden-(line) Eingangsempfindlichkeitseinsteller - rechter Kanal    | 33 Entriegelungsknopf für Regler 32                     |
| 12 Tuner-Eingangsempfindlichkeitseinsteller - linker Kanal             | 34 Aussteuerungsregler - linker Kanal                   |
| 13 Tuner-Eingangsempfindlichkeitseinsteller - rechter Kanal            | 35 Aussteuerungsregler - rechter Kanal                  |
| 14 "Aux"-Eingangsempfindlichkeitseinsteller - linker Kanal             | 36 Mikrofon-Aussteuerungsregler - linker Kanal          |
| 15 "Aux"-Eingangsempfindlichkeitseinsteller - rechter Kanal            | 37 Mikrofon-Aussteuerungsregler - rechter Kanal         |
| 16 Plattenspieler - Eingangsempfindlichkeitseinsteller - linker Kanal  | 38 Line-Eingangsschalter                                |
| 17 Plattenspieler - Eingangsempfindlichkeitseinsteller - rechter Kanal | 39 Tuner-Eingangsschalter                               |
| 18 Klarsicht-Abdeckhaube   | 40 "Aux"-Eingangsschalter                               |
| 19 Bandzugführlhebel   | 41 Plattenspieler Eingangsschalter                      |
| 20 Nullstoptaste   | 42 Schneller Rucklaut                                   |
| 21 Bandzählwerk  | 43 Schneller Vorlauf                                    |
| 22 Nullstelltaste für Zählwerk   | 44 Starttaste   |
|  | 45 Pausentaste (zum Entriegeln nochmals drücken)        |
|  | 46 Aufnahmetaste  |
|  | 47 Stoptaste - stoppt Aufnahme, Wiedergabe und Umspulen |
|  | 48 Monitorschalter                                      |
|  | 49 Spurwahlschalter                                     |
|  | 50 Geschwindigkeitsumschalter                           |
|  | 51 DNL-Anzeiger   |
|  | 52 DNL-Schalter   |
|  | 53 Anschlussbuchse für Kopfhörer                        |

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>54 Anschlussbuchse für Monomikrofon - linker Kanal oder für Stereomikrofon, gleichzeitig zusätzlicher Eingang für Rundfunkgerät, Verstärker oder Tonbandgerät</li> <li>55 Anschlussbuchse für Monomikrofon - rechter Kanal</li> <li>56 Wahlschalter für Plattenspieler-Entzerrung</li> <li>57 Multiplay-Schalter</li> <li>58 Umschalter für Tonband- und Verstärkerbetrieb</li> <li>59 Netzschalter</li> <li>60 Betriebsanzeige</li> <li>61 Löcher für die Stützstifte bei Horizontal-Betrieb</li> <li>62 Handgriff</li> <li>63 Netzspannungswähler</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>64 Anschlussbuchse für das Netzkabel</li> <li>65 Typenschild</li> <li>66 Plattenspieleranschlussbuchse</li> <li>67 Anschlussbuchse "Aux" zusätzlicher Eingang für Rundfunkgerät, Tonbandgerät Plattenspieler</li> <li>68 Anschlussbuchse für Tuner</li> <li>69 "Line in/out", kombinierter Ein/Ausgang für Rundfunkgerät, Verstärker oder Tonbandgerät</li> <li>70 MFB-Anschlussbuchse - Ausgang für MFB Lautsprecherboxen</li> <li>71 Monitor-Anschlussbuchse - Ausgang für Rundfunkgerät, Verstärker oder Tonbandgerät</li> <li>72 Fernsteuerungs-Anschlussbuchse für Start/Stop-Fernbedienung</li> </ul> |
|---|--|

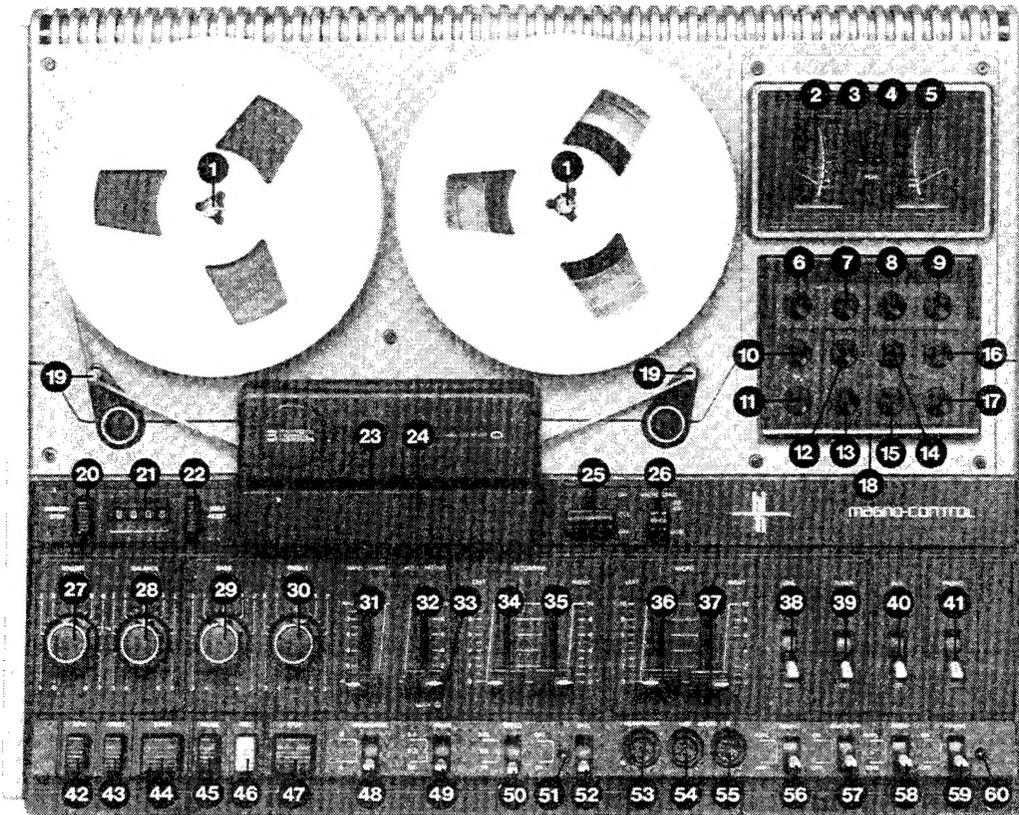


Fig. 1

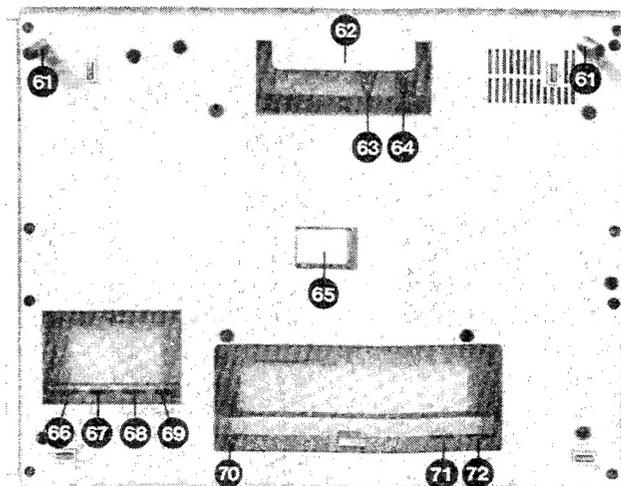
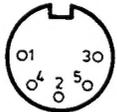
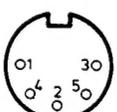
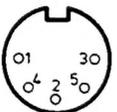
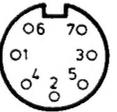
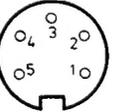


Fig. 2

INPUTS AND OUTPUTS

HEADPHONE BU2				400 Ω	5p, sym, DIN 	1 - 2 -  3 -  4 - left 5 - right
MICRO L+ST BU1		(1,4) (3,5)	0.2 mV 100 mV	2 kΩ 1 MΩ	5p, 180°, DIN 	1 - left 4 - right 2 -  5 - right 3 - left
MICRO R BU101		(1,4)	0.2 mV	2 kΩ	5p, 180°, DIN 	1 - left 4 - right 2 -  5 - 3 -
PHONO BU604		X-tal MD	≤ 0.6 mV ≤ 0.6 mV	1.5 kΩ 40 kΩ	5p, 180°, DIN 	1 - 4 - 2 -  5 - right 3 - left
AUX BU603	aux	(1,4) (3,5)	2 mV ≤ 100 mV	15 kΩ 1 MΩ	5p, 180°, DIN 	1 - left 4 - right 2 -  5 - right 3 - left
TUNER BU602		(3,5)	≤ 100 mV	≥ 100 kΩ	5p, 180°, DIN 	1 - 4 - 2 -  5 - right 3 - left
LINE IN/OUT BU601		⊙ (1,4) ⊙ (3,5)	2 mV 100 mV	15 kΩ 1 MΩ	5p, 180°, DIN 	1 - left 4 - right 2 -  5 - right 3 - left
MFB BU3			1 V	750 Ω	7p, 270°, DIN 	1 - 4 - 2 -  5 - right 3 - left 6 - M.P. 7 - M.P.
MONITOR BU4		(3,5)	1 V	10 kΩ	7p, 270°, DIN 	1 - 4 - 2 -  5 - right 3 - left 6 - M.P. 7 - M.P.
REMOTE BU5					5p, 240°, DIN 	1 - SK5-4 2 - 3 - 4 - 5 - SK5-5

### Elektrische Bremse

Wenn das Gerät in Stellung STOP oder PAUSE kommt (alle Tasten mechanisch entriegelt) führt Bremsmagnet RE2 keine Spannung mehr. Dieser Magnet neigt dazu, abzufallen. Die Basis von TS15 wird negativ gegenüber dem Emitter: TS15 leitet. An die Basis von TS11 wird eine positive Spannung geführt. Der vom Band angetriebene Wickelmotor erzeugt eine negative Spannung, so dass die Basis von TS11 positiv gegenüber dem Emitter ist: TS11 leitet. Durch die Wickelmotoren wird dann ein Strom fließen. Dieser Strom fließt grösstenteils durch den angetriebenen Motor weil dieser als Generator arbeitet. Der Belastungsstrom durch den Generator wird den Bandtransport stark abbremsen. Solange der angetriebene Motor eine Spannung erzeugt, die negativ genug ist, um TS11 leitend zu machen, wird der Strom durch R61 einen Spannungsfall verursachen. Diese Spannung gelangt über R304 an die Basis von TS19. Solange die Spannung an R61 höher als die Spannung an D22 (3,3 V) ist, leitet TS19. Hierdurch gelangt an den Bremsmagnet eine Spannung, die niedriger ist als die Versorgungsspannung A (verursacht durch D22) aber hoch genug ist, um Bremsmagnet RE2 nicht abfallen zu lassen. Ausserdem bleibt TS15 hierdurch leitend, weil die Basis negativ gegenüber dem Emitter bleibt. Es ist daher deutlich, dass das Bremsen hauptsächlich mit der elektrischen Bremse erfolgt.

Die mechanische Bremse ist eine Hilfsbremse, die benutzt wird wenn:

- Die Netzspannung ausfällt;
- Ein Band eingelegt wird.

### Verzögerungsschaltung

Mit der Verzögerungsschaltung wird vermieden, dass Bandbruch oder Bandschleifen entstehen, wenn das Gerät aus Stellung REW oder WIND in Stellung START geschaltet wird.

Steht das Gerät in Stellung REW or WIND, dann wird C391 aufgeladen (+ über R308; - über R394 und D391). Wird das Gerät auf START geschaltet, dann wird C391 über R932 und die Basis-Emitter-Diode von TS392 parallel zu R393 entladen. Demzufolge wird TS392 leitend; TS391 und TS9 werden dann gesperrt.

Wenn C391 nach einiger Zeit genug entladen ist, wird TS392 gesperrt. Hierdurch wird TS391 leitend. Die Basis von TS9 wird dann negativ gegenüber dem Emitter, so dass TS9 leitet und die Andruckrolle angezogen wird. Wenn das Gerät sich in Stellung AMPL befindet, leiten TS391 und TS9 nicht und wird die Andruckrolle nicht angezogen.

### Bandendabschaltungs-Automatik

Das Gerät schaltet den Bandtransport automatisch ab:

- am Ende des Bandes
- bei Bandbruch
- in der Nullstellung des Zählers.

Das Gerät wird in den drei erwähnten Fällen durch mechanisches Entriegeln der Tasten abgeschaltet. Das Entriegeln erfolgt dadurch, dass RE3 erregt wird.

### Abschalten am Ende des Bandes

Es gibt hierbei zwei Möglichkeiten:

- Das Band ist mit einer Schaltfolie versehen
- Das Band ist nicht mit einer Schaltfolie versehen.

Das Band ist mit einer Schaltfolie versehen

Am Bandende wird Bandkontakt TC von der Schalt-

folie geschlossen. Demzufolge wird R79 an Erdpotential gelegt. Über C53 entsteht an der Basis von TS6 ein negativer Impuls, wodurch TS6 einen Moment leitet und RE3 einen Moment erregt wird. C53 verhindert, dass TS6 leitend bleibt. Nach Unterbrechen des Bandkontakts TC, wird C53 über R78 entladen.

Das Band ist nicht mit einer Schaltfolie versehen Die Abschaltungs-Automatik arbeitet in diesem Fall auf dieselbe Weise wie bei Bandbruch (siehe für die Arbeitsweise der Schaltung folgenden Abschnitt).

### Abschalten bei Bandbruch

Bei Bandbruch oder am Ende des Bandes (ohne Schaltfolie) wird die Schaltung der Einheit U2 in Tätigkeit gesetzt. Findet Bandtransport statt, dann zieht ein Wickelmotor und wird der andere vom Band angetrieben.

Die positive Speisespannung des ziehenden Wickelmotors wird mit der Spannung verglichen, die von dem vom Band angetriebenen Wickelmotor erzeugt wird. Dieses Vergleichen geschieht mit der Spannungsvergleichschaltung R4, R5, R6, D2 und D3 an Einheit U2.

Die positive Spannung gelangt über einen 22 k $\Omega$  Widerstand (R5 oder R6) an die Basis von TS1; die negative Spannung wird über einen 3,3 k $\Omega$  Widerstand (R4) der Basis von TS1 zugeführt. Solange eine negative Spannung erzeugt wird, ist die Basis von TS1 negativ gegenüber dem Emitter: TS1 sperrt.

Bei Bandbruch oder am Ende des Bandes dreht nur der ziehende Motor. Hierdurch wird die Basis von TS1 positiv gegenüber dem Emitter: TS1 leitet. Wenn TS1 leitet, erhält die Basis von TS6 einen negativen Impuls; TS6 wird demzufolge leitend und RE3 wird erregt.

### Abschalten in Nullstellung des Zählers

Das Gerät kann nur in der Nullstellung des Zählers stoppen, wenn folgenden Bedingungen entsprochen wird:

- Das Gerät muss sich in Stellung START (REC nicht gedrückt), REW oder WIND befinden. SK6 ist dann geschlossen.
- Schalter MEMORY STOP muss gedrückt sein. SK16 ist dann geschlossen.

In der Nullstellung des Zählers wird SK17 geschlossen. Die Basis von TS18 ist positiv gegenüber dem Emitter, wodurch TS18 leitet. Dadurch, dass TS18 leitet, erhält die Basis von TS6 einen negativen Impuls. Daher leitet TS6 einen Moment und wird Relais RE3 einen Moment erregt. R178 verhindert, dass TS18 in der Stellung AUFNAHME leitend wird. Ist SK16 geschlossen und SK17 geschlossen (Zähler erreicht die Nullstellung), dann entsteht am Kollektor von TS18 ein positiver Spannungsimpuls (über die Basisemitterdiode von TS6, R79 und R78).

Dieser positive Spannungsimpuls gelangt über die Kollektor-Basis-Kapazität von TS18 an die Basis von TS18, so dass dieser Transistor leitend wird. R178 legt den Kollektor von TS18 an eine positive Spannung, wodurch der Spannungsimpuls keinen Einfluss hat.

**Antrieb***Stellung "START"*

Um zu verhindern, dass der Schalter START beim Einschalten einbrennt, übernimmt Transistor TS9 die Schaltfunktion. Die Einstellung dieses Transistors wird u.a. von der Impedanz des Bremsmagneten RE2 bestimmt.

Die Basis von TS392 ist nicht negativ genug gegenüber dem Emitter, um diesen leitend zu machen. Daher ist die Basis von TS391 negativ gegenüber dem Emitter: TS391 leitet.

Über die Basis/Emitter-Diode von TS9, die parallel an R308 liegt, und über TS391 wird Bremsmagnet RE2 erregt (die Bremse wird freigegeben). TS9 wird leitend, wodurch der Andruckrollmagnet erregt wird und die beiden Wickelmotoren M1, M2 Versorgungsspannung erhalten. C44 ist für den Einschaltimpuls ein Kurzschluss: Der rechte Wickelmotor kann dadurch über R56 einen Zusatzanlaufstrom aufnehmen. Demzufolge erreicht der rechte Motor M2 schnell seine erforderliche Geschwindigkeit, was verhindert, dass beim Einschalten eine Bandschleife entsteht (Das Band wird mit der Tonwelle sofort auf Höchstgeschwindigkeit gebracht.) Nach dem Einschaltimpuls wird der Motorstrom des rechten Motors M2 über R57 fließen. Der linke Wickelmotor M1 bekommt seine Speisespannung über Einheit U3 (siehe Bandzugsregelung).

*Stellung "REW"*

Der Bremsmagnet wird erregt.

Die Basis von TS504 ist positiv gegenüber dem Emitter. TS504 wird demzufolge leitend. Wieviel TS504 leitet, hängt ab von der Stellung von R522 ("WIND SPEED"-Regler).

Wenn TS504 leitet, wird die Basis von TS503 negativ gegenüber dem Emitter, so dass auch TS503 leitend wird. Hierdurch bekommt der linke Wickelmotor M1 Speisespannung.

Der rechte Wickelmotor M2 wird vom Band angezogen und wird demzufolge als Generator funktionieren. Die erzeugte Spannung ist negativ gegenüber der Klemmenspannung des rechten Wickelmotors M1.

Die von M2 erzeugte Spannung sorgt über D11 für die Speisespannung der Schaltung der Bandzugsregelung.

Diode D2 verhindert, dass diese Spannung den Andruckrollmagnet RE1 erregt.

Mit R522a und R522b "WIND SPEED"-Regler) wird die Umspulggeschwindigkeit geregelt.

R522a und R522b sind miteinander verkuppelt. Mit R522a wird die Speisespannung für den linken Wickelmotor geregelt; mit R522b wird die Speisespannung für den rechten Wickelmotor geregelt.

Wenn geregelt wird aus der Stellung SCHNELLES UMSPULEN nach der Stellung LANGSAMER UMSPULEN, muss der vom Band angetriebene Motor bremsen.

Infolge der Verkuppelung von R522a und R522b gelangt in dieser Stellung, über R522a und den Schleifer von R522b, eine positive Spannung an die Basis von TS554. Dieser Transistor wird dadurch leitend, so dass auch TS553 leitend wird. Der rechte Wickelmotor M2 erhält eine positive Speisespannung und wird dadurch bremsen.

D553 verhindert, dass die vom rechten Wickelmotor erzeugte negative Spannung die Regelung beeinflussen kann.

*Stellung "WIND"*

Die Arbeitsweise ist dieselbe wie in Stellung REW. Der linke Wickelmotor M1 arbeitet als Generator und liefert der Schaltung, über D12, die Speisespannung für die Bandzugsregelung.

**Bandzugsregelung**

Das Gerät ist mit 2 Bandzugsregelungen ausgestattet:  
- Für Stellung START  
- Für Stellung WIND und REW

*Stellung "START"*

In dieser Stellung wird der Bandzug mit dem linken Bandzugsfühler SK13 geregelt.

Wenn der Bandzug zu niedrig ist, wird SK13 geschlossen. Demzufolge wird C2 an Einheit U2 aufgeladen, so dass TS3 an U2 leitend wird.

TS2 auf U2 liefert den Basisstrom für TS3, so dass auch TS2 leitet. Der linke Wickelmotor M1 bekommt hierdurch eine positive Speisespannung und sorgt so für die Gegenfraktion.

Bei grossem Bandzug ist SK13 geöffnet und bekommt der linke Wickelmotor M1 keine Speisespannung: Die Gegenfraktion ist minimal.

Beim Schalten in Stellung START wird C2 von U2 über C805 während kurzer Zeit auf eine Durchschnittsspannung aufgeladen. Hierdurch wird erzielt, dass in Stellung START die Bandzugsschaltung schneller arbeitet.

Wenn das Gerät sich in Stellung WIND befindet, erzeugt der linke Wickelmotor M1 eine negative Spannung, die über die Basisemitterdiode von TS3 an U2 den Kondensator C2 an U2 negativ lädt. Wird das Gerät aus Stellung WIND in Stellung START geschaltet, so wird die Bremse betätigt.

Demzufolge leitet TS15 (siehe Elektrische Bremse). Über Diode DA wird die Spannung von C2 an U2 auf einen niedrigen positiven Wert beschränkt. Hierdurch kann der positive, von C805 herrührende, Impuls den Kondensator C2 an U2 auf die Durchschnittsspannung aufladen.

*Stellung WIND und REW*

Findet Bandtransport statt, dann zieht der eine Motor und wird der andere vom Band angetrieben. Um beim Transport die ausgeübte Kraft konstant zu halten, muss die Bremsverzögerung des angetriebenen Motors variieren.

Die Bremsverzögerung, die der angetriebene Motor ausüben soll, wird bedingt durch den Aussendiameter des aufgewickelten Bandes beim angetriebenen Motor.

Ist der Aussendiameter des aufgewickelten Bandes beim angetriebenen Motor maximal, dann muss die Bremsverzögerung maximal sein. Beim minimalen Aussendiameter des aufgewickelten Bandes, muss die Bremsverzögerung minimal sein.

Maximaler Aussendiameter des aufgewickelten Bandes beim angetriebenen Motor:

Der Aussendiameter des aufgewickelten Bandes ist minimal. Die Drehzahl des ziehenden Motors ist maximal. Der Strom durch den Motor und durch R59 ist minimal. Die Spannung am Emitter von TS16 ist positiv aber nicht hoch genug um TS16 leitend zu machen. TS17 leitet maximal und schliesst den Motor kurz: Der angetriebene Motor brems maximal.

Minimaler Aussendiameter des Bandes beim angetriebenen Motor:

Der Aussendiameter des aufzuwickelnden Bandes ist maximal. Die Drehzahl des ziehenden Motors ist minimal. Der Strom durch den Motor und R59 ist maximal. Die Spannung am Emitter von TS16 ist positiv, so dass TS16 maximal leitet. Demzufolge leitet TS17 minimal: Der gezogene Motor brems minimal.

R60 verhindert, dass bei Netzspannungsschwankungen die Umspulzeit zu viel variiert. Bei hoher Netzspannung wird die Basis von TS16 positiver, wodurch TS16 weniger leiten wird.

Um TS17 regeln zu können, muss der Strom durch R59 grösser sein.

Die Störimpulse, die vom gezogenen Motor herrühren, werden von C58 kurzgeschlossen.



**Obere Hälfte der Abdeckplatte**

- An der Frontseite die 8 Schrauben A, B, C und E entfernen.
- Die Bandzugsregler 19 hochziehen, bis an den Anschlag herausdrehen und dann loslassen. Diese herausgezogenen Regler bleiben in diesem Stand stehen.
- Abdeckplatte abnehmen: Diese Platte etwas anheben und unter den Bandzugsreglern weg-schieben.

**Untere Hälfte der Abdeckplatte**

- Die vier Drehknöpfe 27, 28, 29 und 30 abziehen.
- Die vier Schrauben B und C an der Frontseite und die drei Schrauben D an der Unterseite entfernen.
- Die Bandzugsregler 19 hochziehen, bis an den Anschlag herausdrehen und dann loslassen. Diese herausgezogenen Regler bleiben in diesem Stand stehen.
- Abdeckplatte abnehmen: Diese Platte etwas anheben und unter den Bandzugsreglern weg-schieben.

**Anmerkung:**

Beim Montieren der Abdeckplatte sind alle Schalterhebel in die untere Stellung zu bringen und ist Schalter MEMORY STOP zu drücken.

**Chassis**

- Die obere Hälfte und die untere Hälfte der Abdeckplatte abnehmen.
- Die acht Schrauben F entfernen.
- Das Chassis kann nach oben aus dem unteren Gehäuse genommen werden.

**REPARATURHINWEISE, Abbn. 4,5****Schmelzsicherung und Transformatorsicherung**

- Oben im Gerät befinden sich die Schmelzsicherung der Speiseschaltung und die Transformatorsicherung. Diese Sicherungen können ersetzt werden, nachdem man den oberen Teil der Abdeckplatte abgenommen hat.
- Die Schmelzsicherung der automatischen Bandendabschaltungs-Automatik kann ersetzt werden, wenn das Chassis ganz ausgebaut ist.

**Indikatorlampen**

- Die Schraube E entfernen.
- Die beiden Indikatoren entfernen (Diese bilden eine komplette Einheit.)
- Die Lampen können dann ersetzt werden.

**LED für DNL- und Netzspannungsanzeige**

- Den unteren Teil der Abdeckplatte abnehmen.
- Die LEDs sind mit einem Kunststoffring in den Bügeln befestigt. Soll eine LED ersetzt werden, dann ist dieser Ring um die neue LED zu schieben.
- Die Elektrode mit der grösseren Fläche ist die Katode (-Pol).

**LED für DNL-Anzeige**

- Die LED nach vorne aus Bügel F schieben.
- Anmerkung: Beim Montieren ist darauf zu achten, dass die Anschlussdrähte der LED sich hinter Fahne H des Befestigungsbügels G befinden.

**LED für die Netzspannungsanzeige**

- Die LED hochziehen und nach vorne aus dem Chassis nehmen.

**LEDs für Übermodulationsanzeige**

- Die Schraube E entfernen.
- Die beiden Indikatoren entfernen (Diese bilden eine komplette Einheit.)

CS56779

- Die beiden Befestigungsschrauben aus der Indikatorprintplatte entfernen.
- Die LEDs können dann ersetzt werden.

**Anschlussbuchsen 53, 54 und 55**

- Den unteren Teil der Abdeckplatte entfernen.
- Die Fahnen J vorsichtig von den Anschlussbuchsen wegbiegen.
- Den Bügel mit den Anschlussbuchsen entfernen (An der Seite der zurückgebogenen Fahnen anheben.)

Anmerkung: Für Service werden die Anschlussbuchsen separat geliefert.

**Schalterhebel 48, 49, 50 und 52**

- Den Bügel, auf dem sich die Anschlussbuchsen 53, 54 und 55 befinden, entfernen.
- Achse K so weit nach rechts ziehen, dass der zu ersetzende Schalterhebel sich löst.

Anmerkung: Zum Ersetzen der Hebel 50 und 54 sind die Hebel 56, 57, 58 und 59 ein wenig aus dem Gerät zu heben (siehe: "Schalterhebel 56, 57, 58 und 59).

**Schalter für Mikrofonempfindlichkeit und Cueing**

- Die untere Hälfte der Abdeckplatte entfernen
- Ersetzen der Schalterhebel: Hebel ganz nach oben schieben und aus dem Gerät nehmen.

**Schalterhebel 56, 57, 58 und 59**

- Die untere Hälfte der Abdeckplatte entfernen.
- Die Schrauben L entfernen.
- Lösen der Achse vom Netzschalter: Achse aus dem Hebel ziehen (Schnappverbindung)
- Die ganze Hebel-Einheit kann jetzt ein wenig aus dem Gerät gehoben werden.
- Die Achse M so weit nach links ziehen, dass der zu ersetzende Schalterhebel sich löst.

**Schalterhebel 38, 39, 40 und 41**

- Die Schrauben N entfernen.
- Die ganze Hebel-Einheit kann jetzt aus dem Gerät genommen werden.
- Die Achse O so weit nach rechts ziehen, dass der Schalterhebel sich löst.

**Schalterschleifer und Bedienungstasten**

- Das Chassis aus dem unteren Gehäuse nehmen.
- Die Achsen aller Schleifer lösen:  
Bei den Hebeln: Achse herausziehen  
Bei den Tasten: Achse mit Schraubenzieher frontseitig lösen (Schnappverbindung).
- Die Printplatte lösen.
- Die Schleifer können dann ersetzt werden.
- Die Knöpfe entfernen (Nach oben von den Tasten ziehen).

**Bandzugsregler 19**

- Das Chassis aus dem unteren Gehäuse nehmen.
- Die Zugfeder lösen
- Den Klemmring, die Ringe, die Druckfeder und die Kunststoffscheiben an der Unterseite entfernen. Diese Scheiben nicht voneinander trennen.

Anmerkung: Die Bandzugsregler werden komplett geliefert. Die drehbare Rolle des Bandzugsreglers darf nicht geschmiert werden. Die Kunststoffscheiben werden als Zusammenstellungen geliefert.

**Statische Ladung**

Werden Metallspulen verwendet, dann kann ausserdem statische Ladung vorkommen: Metallscheiben, die man auf den Spulen anbringt, führen diese statische Ladung ab.

Code-Nummer der Scheibe: 4822 466 80664.

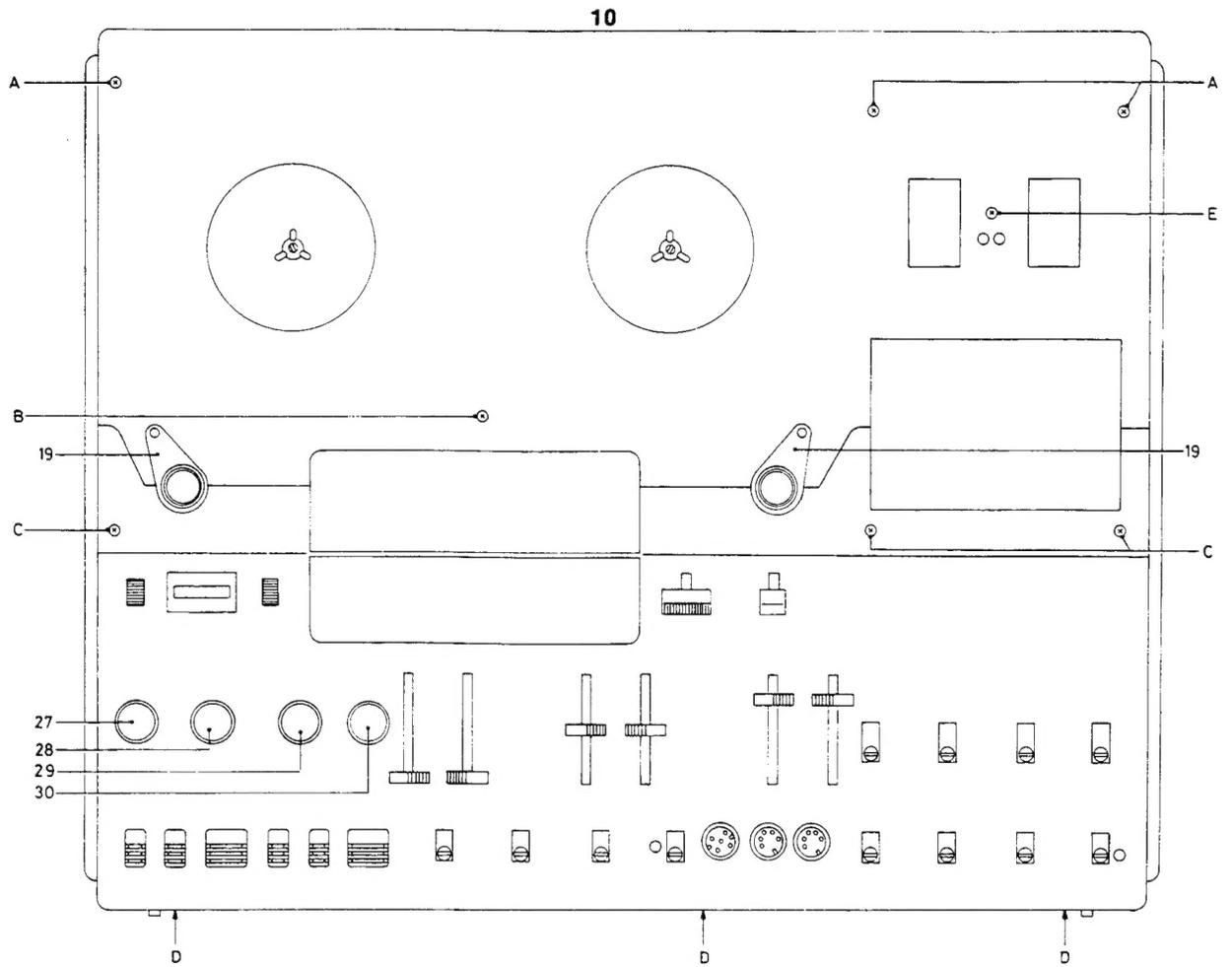


Fig. 4

11043D2

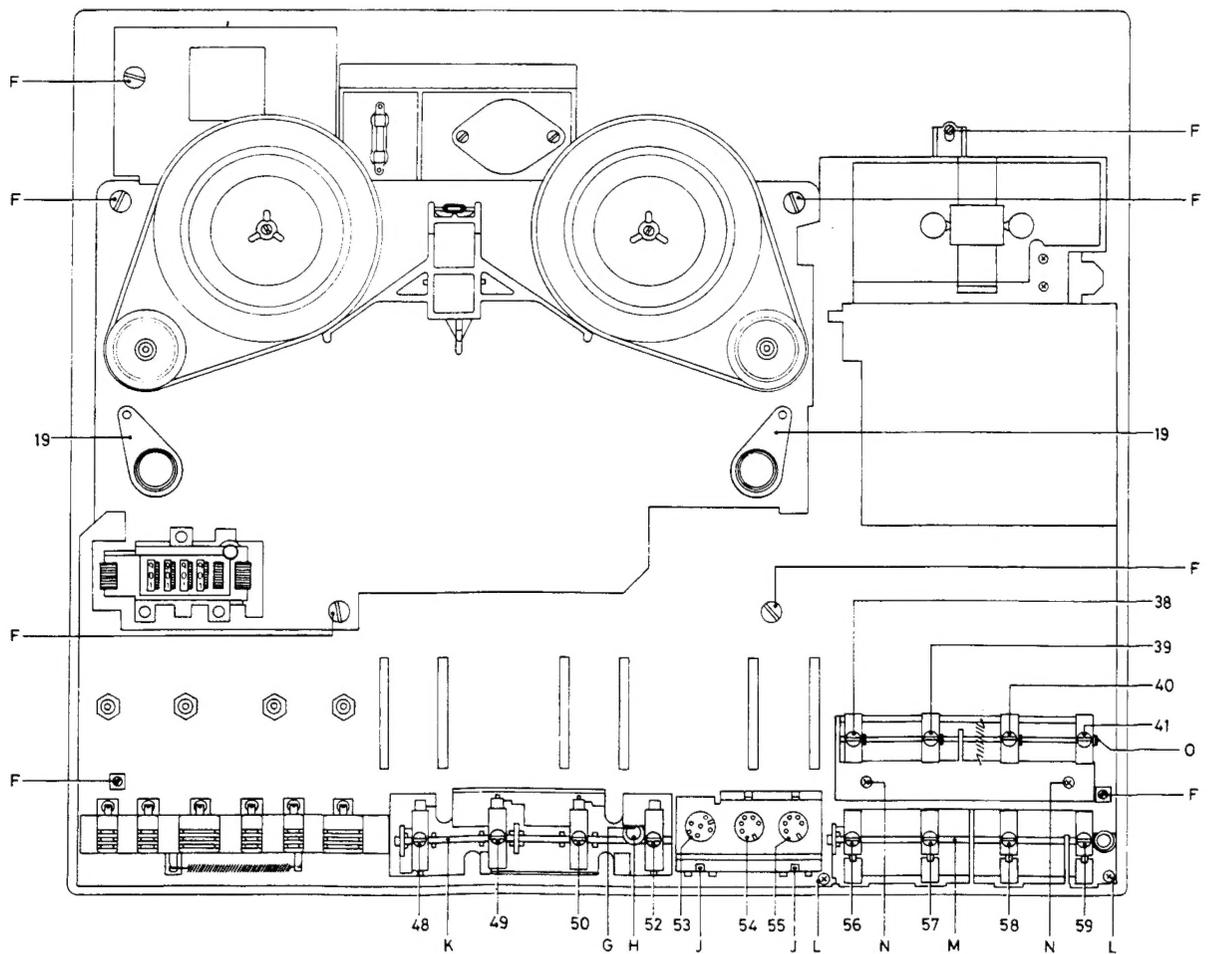


Fig. 5

11042D2

## MECHANISCHE EINSTELLUNGEN UND KONTROLLEN

### Achtung:

Keine magnetisierten Schraubenzieher benutzen.  
Die eingestellten Schrauben und Muttern verlacken.

### Erforderliche Werkzeuge und messgeräte

- Lehre
- Satz Fühlerlehren
- Federdruckmesser 3...30 g      4822 395 80029
- 50-500 g      4822 395 80028
- 300-3000 g    5322 395 84009
- Bezugsband 1 kHz - 13 kHz      4822 397 30014
- 3150 Hz, 4,75 cm
- 3150 Hz, 9,5 cm
- 3150 Hz, 19 cm
- Universalmessgerät
- mV-Meter
- Zweistrahloszilloskop
- NF-Generator
- Gleichlaufschwankungs-Messgerät

## BANDLAUFEINSTELLUNGEN

### Bandteller, Abb. 6

- Der Abstand zwischen der Oberseite des Bandtellers und der Montageplatte soll 15,35 mm betragen. Um diesen Abstand zu messen, muss man z.B. ein Lineal (A' dick) flach auf den Bandteller legen (Beim Messen ist die Bandtellerachse an das Spurlager zu drücken.)  
Nachstellen mit Schraube D.
- Das Axialspiel des Bandtellers (Abstand C) soll 0,1-0,2 mm betragen.  
Nachstellen: Ring B verschieben.

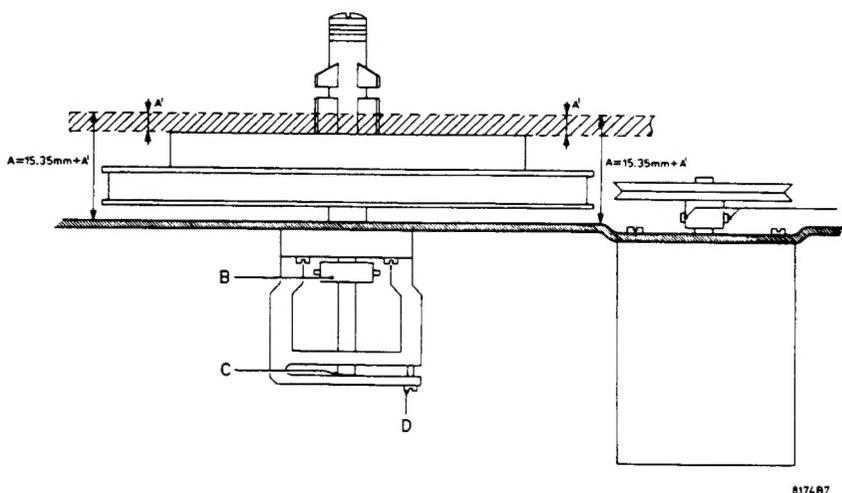


Fig. 6

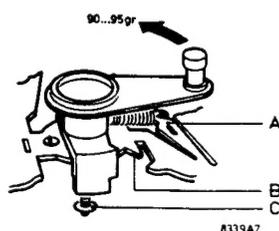


Fig. 7

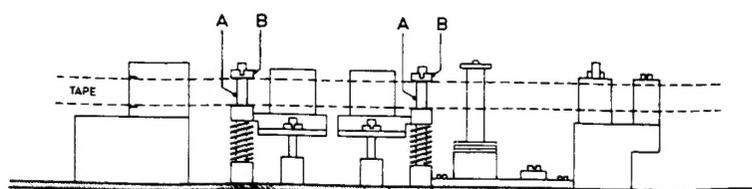


Fig. 8

### Rolle des Bandteller-motors, Abb. 6

Die Rolle und die Mitte der Riemenlauffläche sollen sich auf gleicher Höhe befinden.

Nachstellen: Rolle auf Motorachse verstellen; dazu die Schrauben E lösen.

### Bandzugregler, Abb. 7

Die Zeit benötigt zur Rückkehr in die Ruhestellung soll 1-1,5 Sekunden betragen.

Diese Zeit soll für die beiden Bandzugfühler gleich sein.

Nachstellen: Ring C verschieben.

### Der linke Bandzugfühler

Die Kraft, benötigt um den Bandzugschalter SK13 zu öffnen, soll 65-70 g sein, und wird am Stift des Bandzugfühlers gemessen.

Nachstellen: Zunge A biegen.

### Der rechte Bandzugfühler

Die Kraft auf den Stift des Bandzugfühlers soll gerade bevor der Bandzugfühler den Anschlag B berührt - 90-95 g betragen.

Nachstellen: Zunge A biegen.

### Bandführungen, Abb. 8

Die Höhe der Bandteller kontrollieren.

Der Löschkopf und die Kontakte für die Abschaltungs-Automatik müssen richtig an der Montageplatte befestigt sein.

- Abspielen eines Bandes.
- Das Band soll frei zwischen den Bandführungen laufen
- Nachstellen der Bandführungen A: Mutter B drehen.

**Andruckrolle, Abb. 9**

- Die Andruckrolle soll parallel zur Tonwelle stehen.  
Nachstellen: Andruckrolle bei Punkt F biegen.
- Das Axialspiel der Andruckrolle soll 0,1-0,2 mm betragen. Nachstellen: Klemmring G verschieben.
- Bei abgefallenem Andruckrollenmagnet soll der Abstand zwischen Tonwelle und Andruckrolle 12 mm betragen. Nachstellen: Fahne E biegen.
- Bei abgefallenem Andruckrollenmagnet soll die Andruckrolle mit einer Kraft von 25-30 g von der Tonwelle entfernt bleiben. Nachstellen: Fahne B biegen.
- Bei angezogenem Andruckrollenmagnet soll der Abstand zwischen Ring C und der oberen Mutter D 0,1-0,2 mm betragen.  
Nachstellen: Muttern D drehen.
- Bei angezogenem Andruckrollenmagnet soll die Andruckkraft auf die Tonwelle  $1000 \text{ g} \pm 50 \text{ g}$  betragen. Nachstellen: Muttern A drehen.

**Tonwelle, Abb. 10**

- Die Kraft, mit der der Anschlag auf die Tonwelle drückt, soll 100-200 g betragen.  
Nachstellen: Feder C biegen.
- Der Abstand zwischen Ölschutzring B und dem Lager soll 0,5-1 mm betragen.  
Nachstellen: Ölschutzring verschieben.
- Das Tonwellenlager soll es ermöglichen, dass das Band flach zwischen Tonwelle und Andruckrolle läuft. Dazu sollen die Bandführungen ordnungsgemäss eingestellt sein.  
Nachstellen:
  - . Schrauben A anziehen
  - . DP-Band einlegen
  - . Schraube D drehen bis das Band flach zwischen Tonwelle und Andruckrolle läuft.
  - . Schraube E anziehen bis Einstellung gesichert ist.

**Andruckfilzscheibe, Abb. 9**

- Andruckfilzscheibe prüfen. Ist die Scheibe zu hart geworden, dann ist sie zu ersetzen. Die Scheibe wird separat geliefert und muss so auf den Bügel geleimt werden, dass der Kopfspalt sich in der Mitte der Scheibe befindet.  
*Warnung:*  
Darauf achten, dass die Kopfseite der Scheibe frei von Leim bleibt.
- Die Kraft der Scheibe gegen den Aufnahmekopf soll  $10 \pm 7 \text{ g}$  betragen und wird bei der Scheibe gemessen. Nachstellen: Feder H in einen der Schlitz K stellen.
- Der Bügel der Scheibe soll bei abgefallenem Magnet der Andruckrolle so weit nach hinten liegen, dass der Bandschlitz frei ist.

**KÖPFE**

Um eine optimale Tonwiedergabe und einen minimalen Verschleiss zu gewährleisten, muss man die Aufnahme- und Wiedergabeköpfe sachgemäss einstellen. Der Bandlauf kann pro Gerät variieren; auch die Köpfe werden mit bestimmten Toleranzen hergestellt. Muss man Aufnahme- oder Wiedergabeköpfe ersetzen, ist also Nachstellen notwendig. Hierbei sind vier Punkte von Belang (siehe Abb. 11).

- a. Einstellen der Kopfneigung. Eine unrichtige Einstellung hat zur Folge, dass der Kopf sich schief abnutzt und dass der Band/Kopfkontakt schlecht ist.
- b. Einstellen der Kopfumschlingung  
Eine unrichtige Einstellung verursacht einen schlechten Band/Kopf-Kontakt.

- c. Einstellen der Kopfhöhe. Eine unrichtige Einstellung verursacht Signalverluste und gegebenenfalls das Überlappen von zwei Spuren.
- d. Einstellen des Azimuts. Eine unrichtige Azimut (Spalt)-Einstellung verursacht Verluste bei höheren Frequenzen.

**Einstellen des Wiedergabe-Kopfes K2/K102, Abb. 12**

- a. Einstellen der Kopfneigung  
Mit Mutter C den Wiedergabe-Kopf so einstellen, dass die Frontseite des Kopfes genau parallel zum Band oder Senkracht zur Montageplatte steht.

*Kontrolle:*

- . Ein vollmoduliertes 18-cm-Bezugsband mit einer Frequenz  $> 10 \text{ kHz}$  auf das Gerät legen. Es ist auch möglich, ein volles 18-cm-Band und darauf ein gewickeltes Bezugsband 1 kHz 13 kHz (4822 397 30014) zu benutzen.
- . Millivoltmeter an BU4 - MONITOR - Punkt 3/2 anschliessen.
- . Gerät in Stellung: "START" - "A" - "STEREO" - "9,5".
- . Messeranzeige ablesen.
- . Von Hand die volle Spule etwas abbremsen
- . Messeranzeige ablesen
- . Millivoltmeter an BU4 - MONITOR - Punkt 5/2 anschliessen und obenerwähnte Handlungen wiederholen. Beim Abbremsen soll das Ausgangssignal um nicht mehr als 2 dB zunehmen. Wenn *beide* Ausgangssignale um mehr als 2 dB zunehmen, muss der Bandlauf geprüft werden (siehe Bandlaufeinstellungen).  
Wenn beim Abbremsen nur der Pegel der Spur 1 um mehr als 2 dB zunimmt, neigt der Kopf nach hinten; wenn nur der Pegel der Spur 3 um mehr als 2 dB steigt, neigt der Kopf nach vorne.
- b. Einstellen des tangentialen Spurfehlwinkels  
Genau kontrollieren, ob der Kopfspalt in der Mitte der Berührungsfläche des Bandes steht. Wenn nötig, Schrauben B lockern und Kopf drehen.
- c. Einstellen der Kopfhöhe (Abb. 13)

## - Grobeinstellung

- . Band einlegen
- . Mit Muttern C und D und Schraube A die Kopfhöhe so einstellen, dass die Oberseite des oberen Kerns gerade unter der Oberseite des Bandes liegt.

*Merke:*

Die Muttern C und D und Schraube A sind ebensoviel zu drehen, damit die Kopfneigung sich nicht ändert.

## - Feineinstellen mit Bezugsband 1 kHz - 13 kHz

- . Verstärker an BU4 - MONITOR anschliessen
- . Gerät in Stellung: "START" - "A" - "1-4" - "9,5"
- . Mit Muttern C und D und Schraube A die Kopfhöhe so einstellen, dass das 1-kHz-Signal noch gerade über den Rausch hörbar ist.

- d. Einstellen des Azimuts mit Bezugsband

## 1 kHz - 13 kHz

- Millivoltmeter an BU4 - MONITOR - Punkt 5/2 anschliessen
- Gerät in Stellung: "START" - "A" - "1-4" - "9,5"
- Mit Schraube A das Kopf-Azimut so einstellen, dass das 13-kHz-Signal maximal wiedergegeben wird. Nimmt die Stärke des 1 kHz-Signals wieder zu, so ist die Kopfhöhe nachzustellen.

**Einstellen des Aufnahmekopfes K1/K101**

- a. Einstellen der Kopfneigung, der Kopfumschlingung der Kopfhöhe und des Azimuts  
- Drähte an Aufnahmekopf K1/K101 ablöten

- Drähte des Wiedergabekopfes K2/K102 an Aufnahmekopf K1/K101 löten.
- Kopfneigung, Kopfspalt, Kopfhöhe und Azimut nachstellen (Siehe die Methode, die für das Nachstellen des Wiedergabekopfes K2 beschrieben wurde.)

- b. Phasenunterschied Aufnahme/Wiedergabe-Kopf  
Zum Feineinstellen des Azimuts des Aufnahmekopfes K1/K101 nach der Phaseinstellmethoden muss man obenerwähnte Einstellungen vorgenommen haben. Nur dann werden Phasenunterschiede > 90° vermieden.
- Ein 1-kHz-Signal an BU601 LINE IN/OUT - Punkt 3/2 und 5/2 führen.
  - Zweistrahloszillograf an MONITOR anschliessen (z.B. an Punkt 5 von BU4 an Ya-Eingang und an Punkt 3 von BU4 an Yb-Eingang).
  - Gerät in Stellung: Aufnahme "A" - "STEREO" - "19"
  - Mit Schraube A den Aufnahmekopf so einstellen dass die Signale gleichphasig sind.
  - Phasenunterschied gleichfalls bei höheren Frequenzen kontrollieren und gegebenenfalls das Azimut mit Schraube A des Aufnahmekopfe K1/K101 nachstellen.

**Anmerkungen:**

1. Nachdem die Köpfe mechanisch eingestellt worden sind, sind folgende elektrische Messungen und Einstellungen durchzuführen.
  - a. Aufnahme/Wiedergabe-Empfindlichkeit
  - b. Vormagnetisierungsstrom
  - c. Frequenzgang
2. Nachdem alle Einstellungen durchgeführt worden sind, müssen die Muttern C und D und die Schraube A verlackt werden.  
Es empfiehlt sich, beim Auswechseln des Aufnahmekopfes K1/K101 auch die Andruckfilzscheibe zu ersetzen (siehe Mechanische Einstellungen und Kontrollen).

**Löschkopf K3/K103**

Kontrollieren, ob die Oberfläche des Kerns in der Nähe des Kernspaltes glatt ist. Wenn dies nicht der Fall ist, so ist der Löschkopf zu ersetzen. Sonst könnte das Band beschädigt werden.  
Ein neuer Löschkopf braucht nicht eingestellt zu werden. Die Bandführung des Löschkopfes ist ein fester Punkt für den Bandlauf. Es empfiehlt sich, nach Auswechseln des Löschkopfes den Bandlauf zu kontrollieren.

**BREMSEN**

Das Gerät wird sowohl mechanisch wie elektrisch gebremst (siehe "Arbeitsweise des Steuerteils").

**Mechanische Bremse, Abb. 14**

- Die Kraft, die benötigt wird, um den Bremsbügel aus der Ruhestellung so weit zu verstellen, dass die Abstände E 1,5 mm sind, soll 67-75 g betragen. Der Bremsbügel soll dann mit einer Kraft von 55-65 g in die Ruhestellung zurückkehren.  
Nachstellen: Den Bügel, an der Feder D befestigt ist, umbiegen.
- Bei angezogenem Magnet soll Abstand E 1,3-1,5 mm betragen.  
Nachstellen: Bremsmagnet verschieben, nachdem man Schrauben C gelockert hat.
- Bei abgefallenem Bremsmagnet soll Abstand B 0,3-0,5 mm sein.  
Nachstellen: Fahne A biegen.

**Elektrische Bremse**

Keine Einstellungen erforderlich.

**ABSCHALTUNGSAUTOMATIK, Abb. 15**

- Bei angezogenem Magnet B und gedrückten Tasten START (A) und REC (E) die Schrauben D lockern und dann den Magnet verschieben bis die Tasten mechanisch entriegelt werden.
- Anker B soll parallel zur Gabel C des Arretierbügels stehen.

**SCHIEBESCHALTER (Abb. 16)**

- Sind die Tasten gedrückt und befinden sich die Hebelschalter TRACK und SPEED in der Mittelstellung und die übrigen Hebelschalter in der oberen Stellung, dann soll die Vorderseite des Schaltergehäuses in Gebiet A des Schleifers passen.  
Nachstellen: Zwischenbügel umbiegen.
- Wenn die Tasten in Stellung AUS stehen, die Hebelschalter in der unteren Stellung und die Schiebeshalter in der oberen Stellung stehen, dann soll die Rückseite des Schaltergehäuses in Gebiet B des Schleifers passen.  
Nachstellen: Zwischenbügel umbiegen.  
Nachstellen des Hebelschalters POWER:  
2 Schrauben lösen und den Schalter verschieben.

**SCHNELLER VOR- UND RÜCKLAUF**

- Band einlegen  
Bei abgefallenem Magnet soll der Abstand zwischen Band und Köpfen 1-1,5 mm betragen.  
Nachstellen: Bandabhebestifte umbiegen.
- Der Strom durch den ziehenden Motor soll ca. 150 mA beim Anfang des Bandes und 500 mA beim Ende des Bandes sein.
- Bei gesperrtem Transport soll der Strom durch den ziehenden Motor ca. 760 mA betragen.
- Der Strom durch den gezogenen Motor soll ca. 80 mA beim Anfang des Bandes und 0 mA beim Ende des Bandes sein.

**WIEDERGABE**

- Band einlegen.
- Der Strom durch den ziehenden Motor soll ca. 230 mA betragen. Der Strom durch den gezogenen Motor soll 25-30 mA betragen.

**EINSTELLEN DER GESCHWINDIGKEIT**

- Ein Gleichlaufschwankungsmessgerät an BU601 LINE IN/OUT anschliessen.  
Ein Bezugsband mit Frequenz von 3150 Hz einlegen (abhängig von der Geschwindigkeit, die eingestellt werden soll, aufgenommen bei 4,75 cm/s, 9,5 cm/s oder 19 cm/s).  
Die erforderliche Geschwindigkeit mit einem der Einstellpotentiometer einstellen (siehe untenstehende Tabelle).
- Nach dem Einstellen der Geschwindigkeit sind Gleichlaufschwankungen nach untenstehender Tabelle zulässig:

Geschwindigkeit	Einstellpotentiometer	Gleichlaufschwankungen
4,75 cm/s	R65	0,3 %
9,5 cm/s	R68	0,2 %
19 cm/s	R69	0,15 %

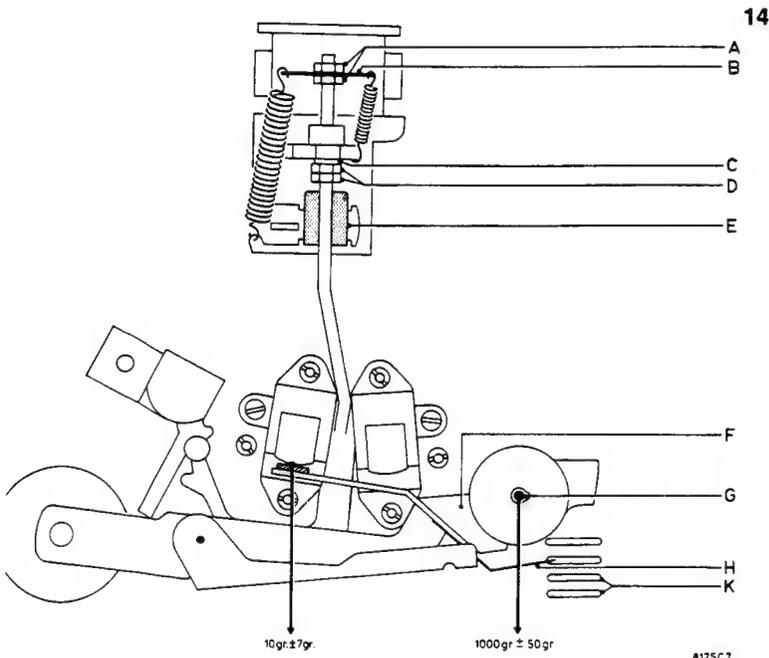


Fig. 9

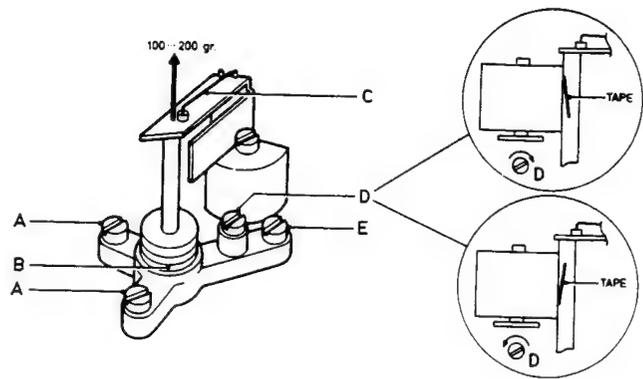


Fig. 10

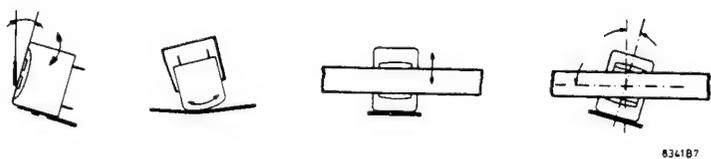


Fig. 11

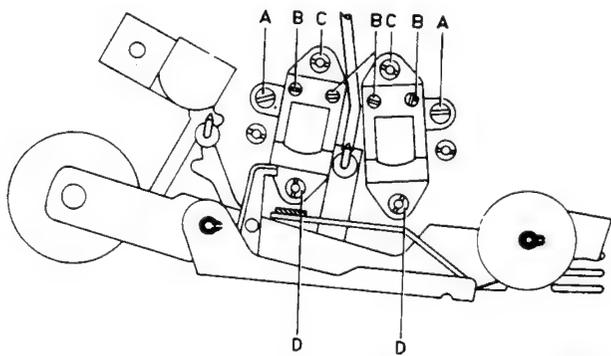


Fig. 12

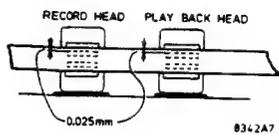


Fig. 13

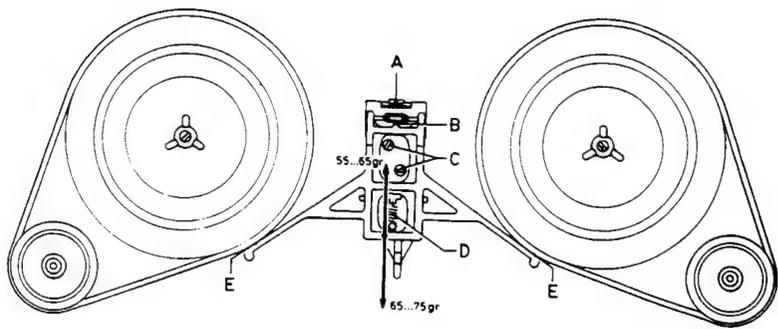


Fig. 14

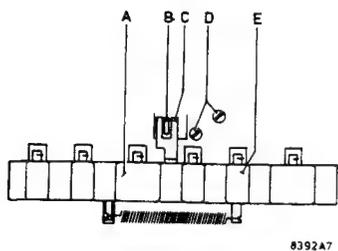


Fig. 15

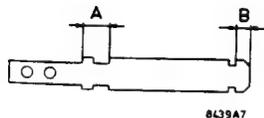


Fig. 16

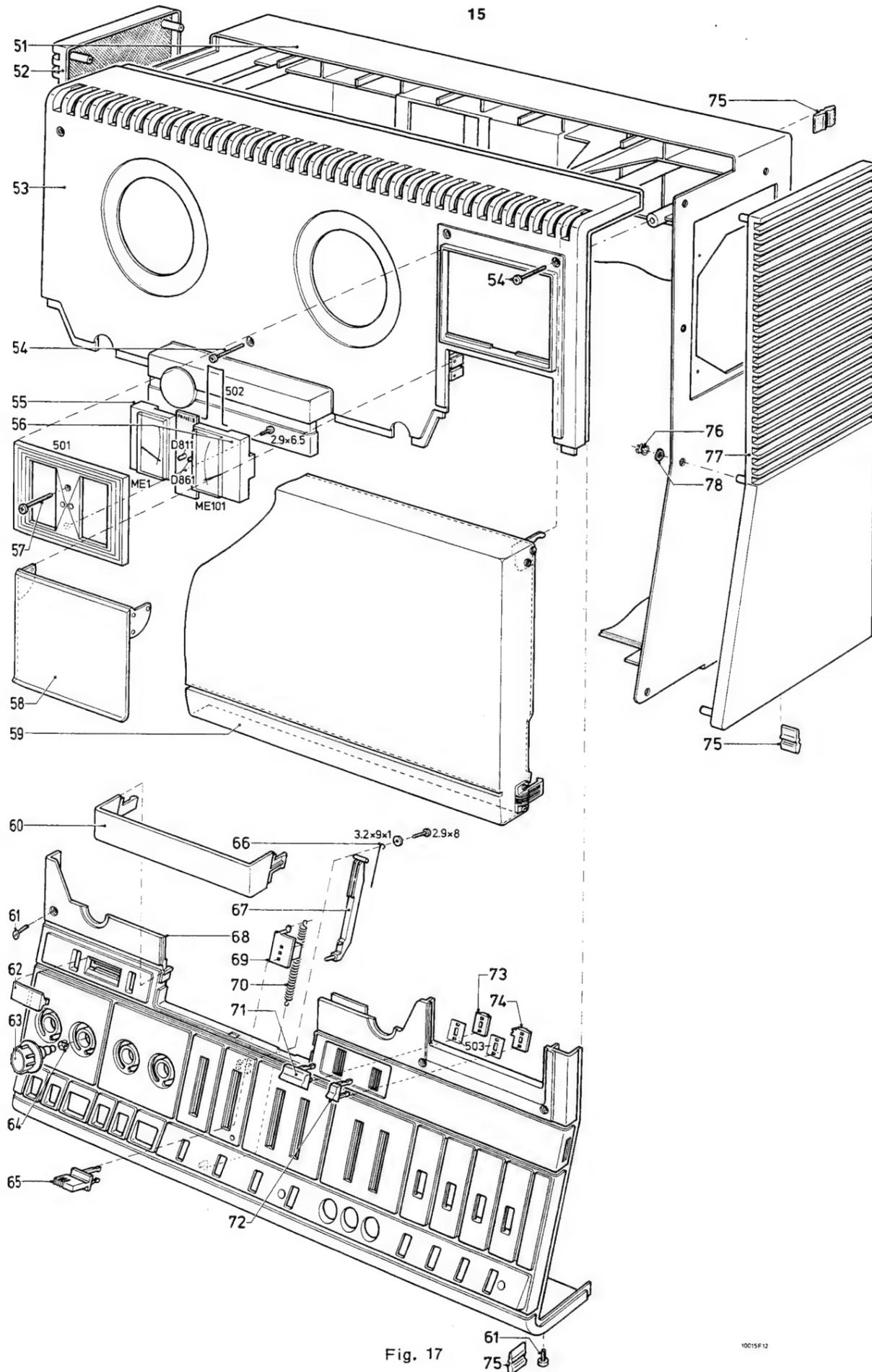


Fig. 17

LIST OF MECHANICAL PARTS

51	4822 691 20082	118	4822 492 50312	171	4822 492 31274
52	4822 443 40099	119	4822 402 60284	172	4822 492 40593
53+58+501+		121	4822 505 10199	173	4822 528 90247
502+55+56+	4822 443 30138	122	4822 402 60285	174	4822 411 50414
panel 8		123	4822 249 40064	176	4822 256 30128
54	4822 502 11341	124	4822 249 20037	177	4822 361 20091
55	4822 347 10135	126	4822 249 10085	178	4822 280 70152
56	4822 347 10136	127	4822 403 10125	179	4822 532 30271
57	4822 502 11347	128	4822 520 10359	181	4822 532 50692
58	4822 443 60525	129	4822 532 50904	182	4822 492 51122
59	4822 443 20086	130	4822 532 50964	183	4822 532 50987
60	4822 443 60524	131	4822 403 50661	184	4822 492 31272
61	4822 502 11339	132	4822 462 71054	187	4822 267 40155
62	4822 381 10437	133	5322 532 14416	188	4822 267 40039
63	4822 413 40713	134	4822 130 30904	189	4822 321 10105
64	4822 532 10284	135	4822 532 50906	191	4822 272 10118
65	4822 411 20227	136	4822 310 40003	192	4822 325 60038
66	4822 492 40648	137	4822 528 70018	193	4822 361 20126
67	4822 410 30127	138	4822 403 50876	194	4822 255 10007
68+62+65+69+		139	4822 280 70156	196	4822 520 30281
71+72+73+74+	4822 443 30319	141	4822 528 80619	197	4822 358 30135
75+503		142	4822 532 50725	198	4822 528 60075
69	4822 403 30264	143	4822 492 31271	199	4822 403 50932
70	4822 492 31314	144	4822 492 31017	201	4822 403 10139
71	4822 410 40123	146	4822 146 20509	202	4822 411 50413
72	4822 410 30131	147	4822 492 50923	203	4822 130 30922
73	4822 532 20661	148	4822 520 10374	204	4822 492 62064
74	4822 532 20664	149	4822 466 60611	206	4822 492 40647
75	4822 462 40245	151	4822 403 20123	207	4822 277 60112
76	4822 492 62039	152	4822 492 50314	208	4822 532 10284
77	4822 460 20157	153	4822 532 10528	209	4822 413 30641
78	4822 530 80078	154	4822 532 20103	211	4822 492 31315
101	4822 492 31269	155	4822 505 10446		
102	4822 403 50874	156	4822 492 50152		
103	4822 358 30186	157	4822 325 80066		
104	4822 276 10605	158	4822 492 31273		
106	4822 349 50078	159	4822 492 40592		
107	4822 278 90035	161	4822 403 30254		
108+111+112+		162	4822 403 30256		
113+114	4822 528 10304	163	4822 403 30257		
109	4822 358 30195	164	4822 403 30255		
111	4822 532 20578	166	4822 410 21712		
112	4822 492 51002	167	4822 410 21713		
113	4822 532 20619	168	4822 410 21711		
114	4822 502 11218	169	4822 417 10639		
116	4822 528 80521				
117	4822 492 40591				

WARTUNG

Es empfiehlt sich, folgende Teile regelmässig mit z.B. Alkohol zu reinigen:

- Lösch-, Aufnahme- und Wiedergabekopf
- Tonwelle
- Bandführungen
- Andruckrolle
- Rillen in Rollen, Bandtellern und Schwungrad
- Bremsbügel

Die Andruckfilzscheibe für den Aufnahmekopf kann mit einer Bürste gereinigt werden.

Achtung:

Nach dem Reinigen sind die Köpfe mit einem trocknen Tuch abzureiben.

Schmiervorschrift

- Shell Alvania 2 - 4822 389 10001
- Spurlager des Schwungrads
- Mobil Oil DE - 4822 390 10065
- Schwungradlager

Achtung:

Der Teil der Tonwelle, der aus den Schutzringen hervorragt, muss nach dem Schmieren gut gereinigt werden.

- Silikonflüssigkeit - 4822 390 20023
- Lager der Bandteller und der Bandzugsfühler
- Shell Clavus 17 - 4822 390 10048
- Andruckrollenlager

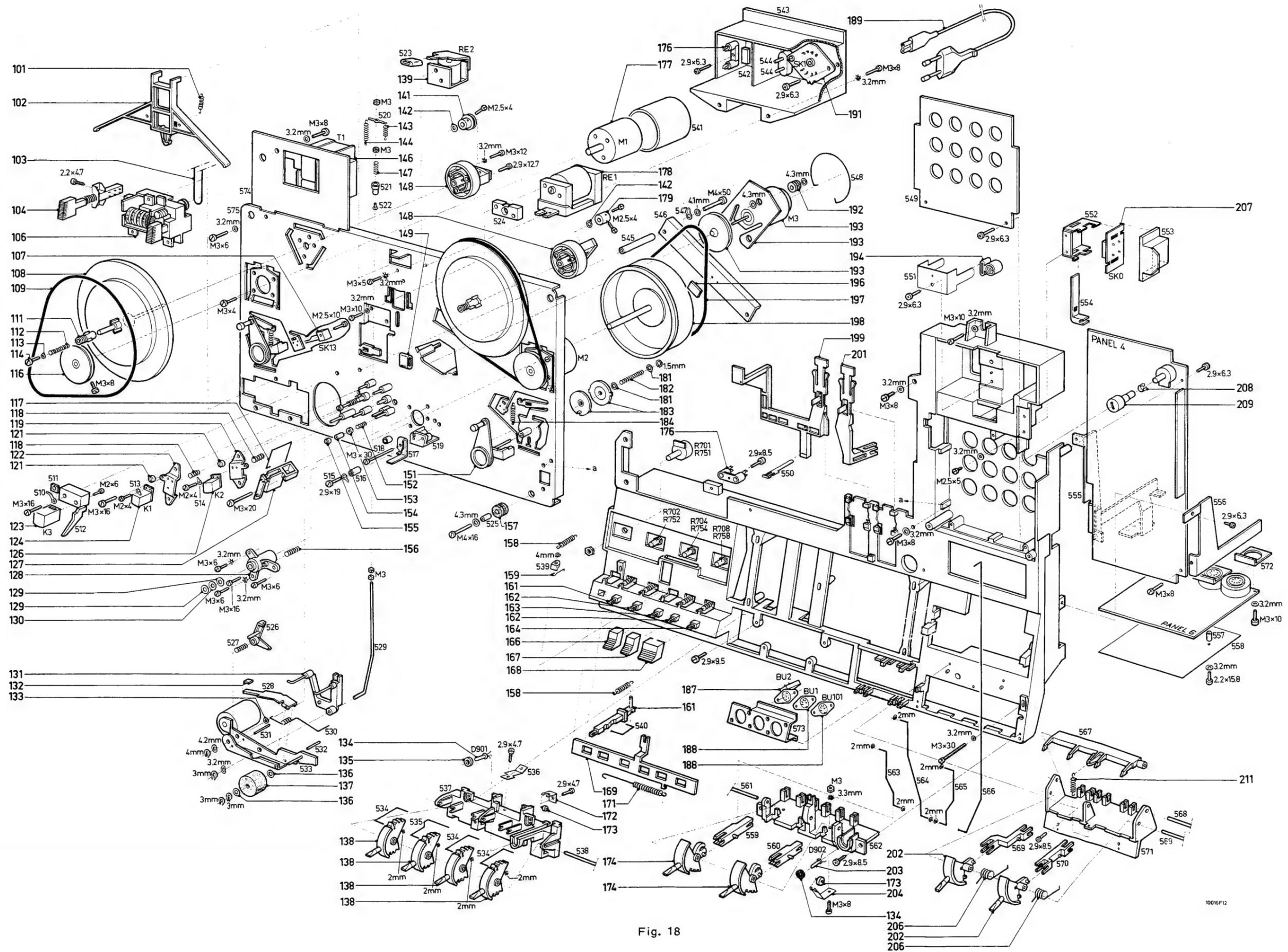


Fig. 18

## ELEKTRISCHE MESSUNGEN UND EINSTELLUNGEN

**Erforderliche Messgeräte:**

Universalmessgerät  
Millivoltmeter  
NF-Generator

Untenstehende Messungen und Einstellungen wurden am linken Kanal durchgeführt. Die Anschlusspunkte und Abgleichelemente für den rechten Kanal sind in Klammern erwähnt.

Die gemessenen Ausgänge sind mit einem 100-k $\Omega$  Widerstand abzuschliessen.

Die eingestellten Kerne sind mit Wachs 4822 390 40013 zu sichern.

**Position der Regler**

VOLUME, RECORDING LEFT und RIGHT, MICRO LEFT und RIGHT und die Voreinstellpotentiometer: Maximum.

BALANCE: 0

BASS, TREBLE, WIND SPEED und POST FADING: Minimum.

**19 kHz und 38 kHz Unterdrückung**

- Kein Band im Gerät
- Positionen der Schalter
  - MICRO SENS : 0 dB
  - TRACK : ST
  - SPEED : 4,75
  - MULTIPLAY : OFF
  - MODE : AMPL
  - TUNER : ON
- Signal von 19 kHz, 100 mV an BU602 TUNER Punkt 3/2 (5/2) führen.  
Mit L602 (L652) die Spannung an BU4 MONITOR Punkt 3/2 (5/2) auf Minimum ( $\leq 158$  mV) abgleichen.
- Signal von 38 kHz, 100 mV an BU602 TUNER Punkt 3/2 (5/2) führen.  
Mit L601 (L651) die Spannung an BU4 MONITOR Punkt 3/2 (5/2) auf Minimum ( $\leq 63$  mV) abgleichen.

**Unterdrückung der Einstrahlung des Löschoszillatorsignals**

- Kein Band im Gerät
- Positionen der Schalter
  - MONITORING : A
  - TRACK : ST
  - SPEED : 9,5
  - MULTIPLAY : OFF
  - MODE : TAPE
 Tasten START und REC drücken bis die Spulenteiler sich drehen.
- Mit L2 (L102) die Spannung an BU4 MONITOR Punkt 3/2 (5/2) auf Minimum ( $\leq 1,5$  mV) abgleichen.

**Einstellen der Aufnahme/Wiedergabe-Empfindlichkeit und des Indikatorausschlags**

- Unmoduliertes Band einlegen
- Positionen der Schalter
  - MONITORING : B
  - TRACK : ST
  - SPEED : 19
  - MULTIPLAY : OFF
  - MODE : TAPE
  - LINE : ON
- Taste REC drücken.  
Signal von 330 Hz an BU601 LINE IN/OUT Punkt 3/2 (5/2) führen.  
Eingangssignal so wählen, dass Ausgangsspannung an BU4 MONITOR, Punkt 3/2 (5/2) 900 mV  $\pm$  0,5 dB beträgt.

R96 (R196) so einstellen, dass Spannung an BU4 MONITOR, Punkt 6/2 (7/2) 1,4 mV  $\pm$  0,5 dB beträgt.

- R54 (R154) so einstellen, dass der linke (rechte) Indikator 100 % anzeigt.
- Tasten START und REC drücken.  
Schalter MONITORING in Stellung A.  
R40 (R140) so einstellen, dass der linke (rechte) Indikator 100 % anzeigt.

**Einstellen des Vormagnetisierungsstromes**

Beim Einstellen des Vormagnetisierungsstromes soll ein Kompromiss zwischen Frequenzgang und Verzerrung angestrebt werden. Zum Messen des Vormagnetisierungsstromes muss die Spannung an BU4 MONITOR, Punkt 5/2 (7/2) in Stellung Aufnahme gemessen werden. Der Richtwert ist 4 mV und lässt sich mit R22 (R122) einstellen.

Die Frequenz soll 100 kHz  $\pm$  10 % betragen.

- Unmoduliertes Band von erstklassiger Qualität einlegen.
- Frequenzgang messen (siehe: "MESSEN DES FREQUENZGANGES". Im Gebiet oberhalb 6300 Hz noch einige Werte messen.
- Bei Frequenzen höher als 6300 Hz soll der Frequenzgang ungefähr der in Abb. 19b gezeigten Kennlinie b entsprechen. Die Nachverzerrung soll  $\leq 3\%$  bei 1 kHz (100% Modulation) sein.

Wenn die hohen Frequenzen zu viel abgeschwächt werden, so ist der Vormagnetisierungsstrom zu hoch (Abb. 19c).

Sind die hohen Frequenzen zu stark (Abb. 19d) und/oder ist Verzerrung hörbar, so ist der Vormagnetisierungsstrom zu niedrig.

**Anmerkung:**

Stellt man einen Kanal ein, so kann der andere Kanal etwas beeinflusst werden.

**Messen des Frequenzganges**

- Unmoduliertes Band einlegen.
- Regler MICRO LEFT und RIGHT auf Minimum
- Positionen der Schalter
  - MONITORING : B
  - TRACK : ST
  - SPEED : 19
  - MULTIPLAY : OFF
  - MODE : TAPE
  - LINE : ON
- Taste REC drücken.  
Signal von 330 Hz an BU601 LINE IN/OUT Punkt 3/2 (5/2) führen.  
Eingangssignal so wählen, dass Ausgangsspannung an BU4 MONITOR, Punkt 3/2 (5/2) 900 mV  $\pm$  0,5 dB beträgt. (Der Indikator soll 100 % anzeigen).  
Mit Regler RECORDING LEFT (RIGHT) die Ausgangsspannung auf -20 dB (90 mV) herabsetzen.  
Tasten START und REC drücken.  
Schalter MONITORING in Stellung A.  
Folgende Signale wiedergeben und Ausgangsspannungen ablesen: 35 Hz - 40 Hz - 60 Hz - 330 Hz - 1 kHz - 8,2 kHz - 22 kHz - 25 kHz.  
Der gemessene Frequenzgang (gegenüber dem 330 Hz-Pegel) soll innerhalb der Kurve in Abb. 20 liegen.
- Ebenso kann man bei 9,5 cm/s den Frequenzgang messen. Die höchsten Frequenzen sollen in diesem Fall 17 kHz und 18 kHz betragen (Abb. 20)

- Bei Geschwindigkeit 4,75 cm/s ist die Ausgangsspannung auf -26 dB (45 mV) zu verringern. Der Frequenzgang soll im Bereich 35 Hz-11 kHz innerhalb 7 dB liegen.

**Kontrolle des Übersprechens**

*a. Zwischen den Kanälen*

- Unmoduliertes Band einlegen
- Regler MICRO LEFT und RIGHT auf Minimum
- Positionen der Schalter  
 MONITORING : B  
 TRACK : ST  
 SPEED : 19  
 MULTIPLAY : OFF  
 MODE : TAPE  
 LINE : ON
- Taste REC drücken.  
 Signal von 6,3 kHz an BU601 LINE IN/OUT Punkt 3 /2 (5/2) führen.  
 Eingangssignal so wählen, dass Ausgangsspannung an BU4 MONITOR, Punkt 3/2 (5/2) 900 mV  $\pm$  0,5 dB beträgt.
- Tasten START und REC drücken.  
 Die Übersprechdämpfung, gemessen an Buchse MONITOR, Punkt 5/2 (3/2) soll in Stellungen A und B  $\geq$  20 dB ( $\leq$  90 mV) sein.

*b. Zwischen den Spuren*

- Unmoduliertes Band einlegen.
- Regler MICRO LEFT und RIGHT auf Minimum
- Positionen der Schalter  
 MONITORING : B  
 TRACK : ST  
 SPEED : 19  
 MULTIPLAY : OFF  
 MODE : TAPE  
 LINE : ON
- Taste REC drücken  
 Signal von 6,3 kHz an BU601 LINE IN/OUT Punkt 3/2 und 5/2 führen.  
 Eingangssignal so wählen, dass Ausgangsspannung an BU4 MONITOR, Punkt 3/2 und 5/2 900 mV  $\pm$  0,5 dB beträgt.
- Aufnahme von ca. 30 Sekunden machen  
 Band umdrehen.  
 Taste START drücken  
 Die Übersprechdämpfung, gemessen an BU4 MONITOR Punkt 3/2 (5/2) soll  $\geq$  60 dB ( $\leq$  0,9 mV) betragen.
- Wenn dieser Wert nicht erreicht wird, sind die Bandlauf- und Kopfhöhe Einstellungen zu kontrollieren.

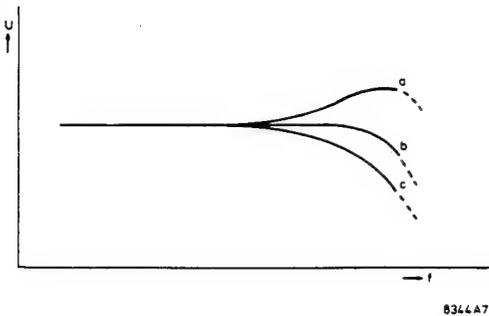


Fig. 19

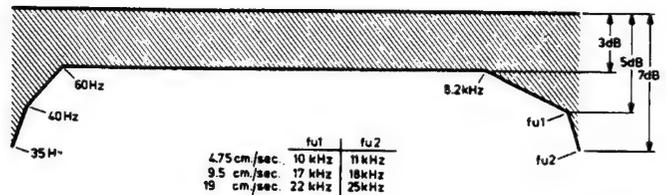


Fig. 20

<b>-TS-</b>			601,651	56 pF, 40 V	4822 122 31074
2,102	BC559B	5322 130 44358	701,751	22 nF, 250 V	4822 121 40407
4	BC337	4822 130 40855	704,754	10 nF, 250 V	4822 121 41134
5,105,204, } 504,554	BC548C	5322 130 44196	705,755	100 nF, 100 V	4822 121 41161
6	BC638	4822 130 41087	901	3.3 $\mu$ F, 40 V	4822 124 70312
7	BC548B	4822 130 40937	<b>-L-</b>		
8,17,201	BC136	5322 130 40712	2,102	Coil	4822 157 50735
9	BC640	4822 130 41078	601,602,651, } 652	Coil	4822 157 50869
10,391	BC327	4822 130 40854	<b>-R-</b>		
11	BD139	5322 130 40823	22,122,804, } 854	22 k $\Omega$ , trim	4822 100 10051
12,16,112, } 203	BC558	4822 130 40941	40,140	220 k $\Omega$ , trim	4822 100 10088
15	BC556	4822 130 40989	48,148	510 $\Omega$ , 1/4 Watt	5322 116 54525
18,202	BC548	4822 130 40938	49	62 $\Omega$ , 1 Watt	4822 111 50389
19	BC328	5322 130 44104	59	2.2 $\Omega$ , wire wound	4822 113 60028
392	BC557	5322 130 44256	61	PTC 25 $\Omega$ - 50 $\Omega$	4822 116 40001
401,402,451, } 452,501,502, } 551,552	BC549B	4822 130 40936	62	750 $\Omega$ , wire wound	4822 112 20104
503,553	BD140	5322 130 40824	65,68,69, } 96,196	2.2 k $\Omega$ , trim	4822 100 10029
507	BC337/25	4822 130 40981	70	95.3 k $\Omega$ , metal film	5322 116 50567
701,751,801, } 851	BC549C	5322 130 44246	71	48.7 k $\Omega$ , metal film	5322 116 50442
702,752	BC549	4822 130 40964	74	4.64 k $\Omega$ , metal film	4822 116 51163
703,753	BC559	4822 130 40963	75	5.11 k $\Omega$ , metal film	4822 116 51164
<b>-D-</b>			100	191 k $\Omega$ , metal film	5322 116 54724
2,10,11,12, } 30,201	BY206	4822 130 30839	420,421,422, } 423,470,471, } 472,473	470 k $\Omega$ , log	4822 101 30327
14	BY225-10	4822 130 30917	424,474, } 426,476	10 k $\Omega$ , log	4822 101 30307
15,17	BZX79-B8V2	5322 130 34382	511,513,561, } 563	22 k $\Omega$ , log	4822 105 10071
16,18,19,20, } 24,28,29,124, } 128,204,205, } 206,207,251, } 252,253,391, } 504,507,554	BAW62	5322 130 30613	522,523	10 k $\Omega$ , lin	4822 105 10262
22,23	BZY88-C3V3	5322 130 30392	701/751	47 k $\Omega$ , log	4822 102 30207
203,501,812, } 862	BZX75-C2V1	5322 130 34049	702/752	47 k $\Omega$ , bal	4822 102 30215
401	BZX79-C12	5322 130 34069	704/754	100 k $\Omega$ , log	4822 102 30219
502	BZX75-C3V6	5322 130 30765	708/758	220 k $\Omega$ , log.	4822 102 30214
503,553	BA148	4822 130 30839	714,764	360 $\Omega$ , 1/4 Watt	5322 116 50603
801	BAV10	5322 130 30594	802,852	750 $\Omega$ , 1/4 Watt	5322 116 54536
811,861,902	LED CQY24	4822 130 30922	<b>-Miscellaneous-</b>		
901	LED OF048	4822 130 30904	BU1,101	Socket 5-pol	4822 267 40039
<b>-C-</b>			BU2	Socket 5-pol + switch	4822 267 40155
12,112,602, } 652	120 pF, 63 V	4822 122 30093	BU3,4,601, } 602,603,604	Socket 7 pol	4822 267 50218
15,16,23,115, } 116,123	2.2 $\mu$ F, 63 V	4822 124 20482	BU5	Socket 5 pol	4822 267 40233
17,117,203	6.8 nF, 63 V	4822 121 50538	Multiway connector for U1,101		4822 267 40127
26	15 nF, 63 V	5322 121 45119	Multiway connector for U2		4822 267 50156
27	36 nF, 63 V	4822 121 50605	Socket A,B,C		4822 265 30117
29	9.1 nF, 63 V	5322 121 54165	Plug A,B,C		4822 266 30073
31,131	100 pF, 63 V	4822 122 31081	Socket D,F		4822 265 30119
45,145	33 nF, 250 V	4822 121 41147	Plug D,F		4822 266 30072
53	22 $\mu$ F, 40 V	4822 124 20499	Socket E		4822 265 30121
56,156	22 nF, 63 V	4822 122 30103	Plug E		4822 266 30071
204	1.5 $\mu$ F, 63 V	4822 124 20605	Core for L2,102		4822 526 10111
206	18 nF, 250 V	4822 121 41141	Core for L601,651		4822 526 10099
502,552	10 nF, 63 V	5322 121 54154	Core for L602,652		4822 526 10014
			F1	Fuse 3.15 A	4822 253 30027
			F2	250 mA/125°C	4822 252 20007

F3	Fuse 315 mA	4822 253 30014
IC1,2	TCA220	5322 209 84386
K1/101	Rec.head	4822 249 20037
K2/102	Sound head	4822 249 10085
K3/103	Erase head	4822 249 40064
LA901,951	Lamp 6V/100 mA	4822 134 40326
M1,2	Motor	4822 361 20091
M3	Motor	4822 361 20126
ME1	Indicator left	4822 347 10135
ME101	Indicator right	4822 347 10136
RE1	Magnet assy	4822 280 70152
RE2	Magnet assy	4822 280 70156
RE3	Magnet assy	4822 280 70155
SK0	Mains switch	4822 277 60112
SK1	Voltage adaptor	4822 272 10118
SK2,3,5,7,11, 503,504,872, 873	}	4822 277 30591
SK4,404		4822 277 30592
SK6,8,9,10, 401,871	}	4822 277 30586
SK13		4822 278 90035
SK402,403		4822 278 20327
Pin for slide switch		4822 535 90892
Pin for slide switch (SK503)		4822 532 20662
T1	Transformer	4822 146 20509
Mains cord		4822 321 10074
Mains cord /15		4822 321 10235
U1,101	DNL unit	4822 214 30238
U2	Tape tension unit	4822 214 30399
Fuse holder		4822 256 30128

MISC	M2 D901 F1 K103 K3 L804 L803 SK15	BU2 BU6 K101 K1 M3 RE1 K102 D801 BU101 SK1	T.C. D902 ME701 TS203 D206 D201	D205 D207 D204 LA951 TS204 TS202 TS201 TS851 D862	D203 D861 TS801 D812 D811	SK15 L801 LA901 ME751 M1 T1	L802 SK13 F2 SK17 SK0	SK404	TS402 TS401	TS451	TS452 SK402	SK401	D401	MISC.
C	804 803			204 207 206 203 201 205 202	801 802			458 408 456 406 407	454 404 457 405 409 403 453 455	402 452		411		C
R		820 951 901		207 203 209 201 205 208 801 806 202 204 211 212 213 210 851 855		822 178 82		454 423 474 404 473	407 419 422 424 479 480 405 455 421 476 459 472 429 401 451 471	430	420 426 470 428 477 427			R

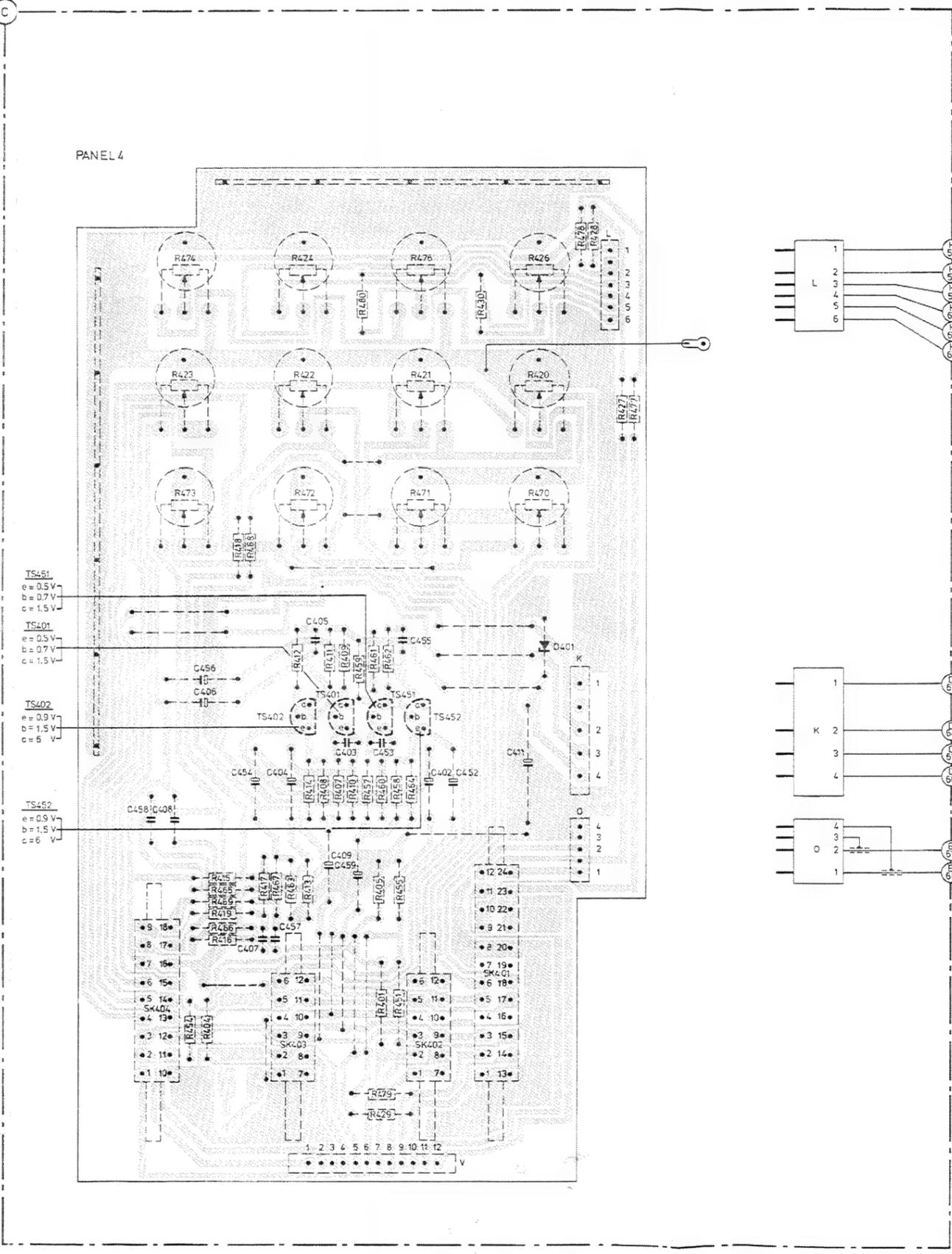
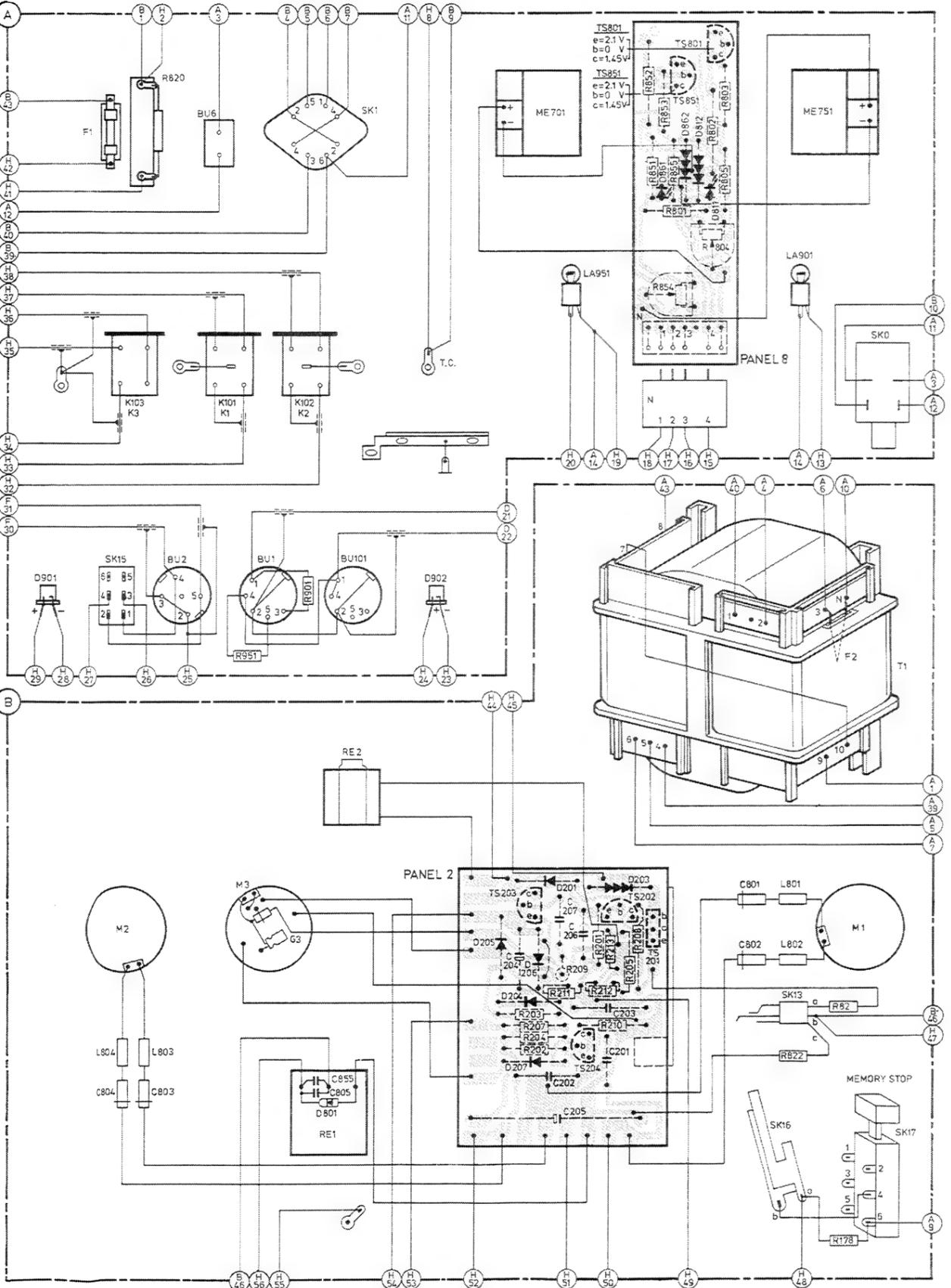


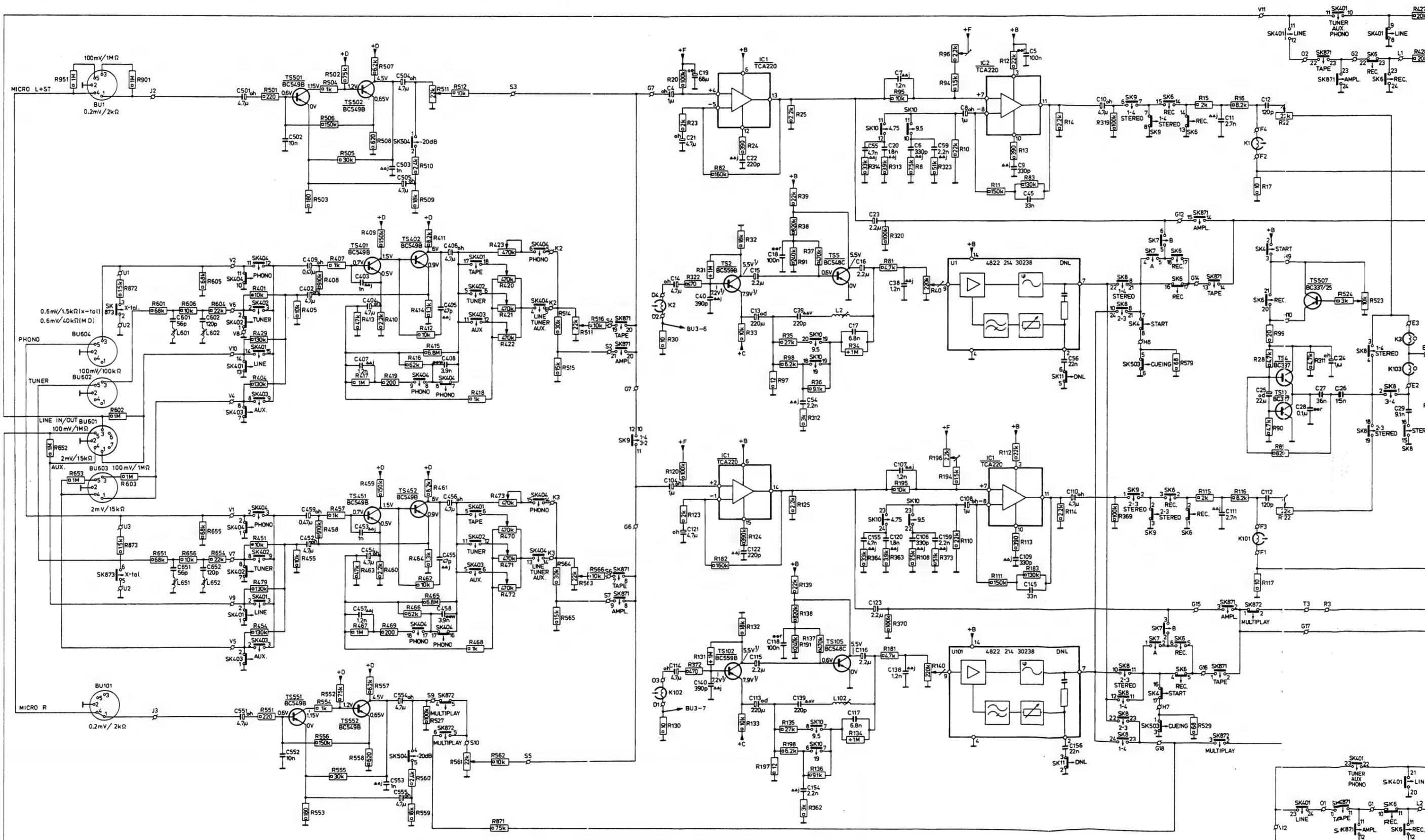
Fig. 21

10569E13





MISC.	BU1 BU604.602	L601 L602	TS501	TS502.401	TS402	K2	TS2 IC1	L2 TS5	U1 IC2	K1	TS4	TS507	K3
MISC.	BU601.603.101	L651 L652	TS551	TS552.451	TS452	K102	TS102	L102.TS105	U101	K101	TS0		K103
C2...100						14 4 21 19 40	22 15 13 18 39 54	55 17 16.23.55.20 7.38.6	59 8	9 5 45	56	10	
C101...450			402.409	407 403 404	405 406.408	114 104	121 140	122 115.113 118 139 154	155 117.116.123.120.107.138.106	159 108	109 145	156 110	11
C451...757		601.651	602.652.501.551	502	552.459.452 457 453 454	504.503.505.458.456.455.553..555							11
R8...100													11
R101...458			451.404.401.429.454.455.405	458 408 407 457.400.417 409 419 416 413	411 412 414 415 418	420...423		30 20 23 31 82	24 32 33 35 98 97 25 91	36...39	34	81 95 8 40 94 96 10	11 12 13 83
R459...550			501.479	502...506.481.459...460.507 508 463 469 509...512 527 464...468	473 470 471 472	513...516		130 123 120 322 372 131 182 132 124 133 197 191 125 198 135..139.312 362.134.344.364.181.320.370.313 195 363 108.140.323.373.196 194 110 111 112 113 183					114
R551...951	951 652 653.872.873. 901.601...603	651.656 606 655 605 604 654	551	552...558	560 559	561	562.871						15
													16 28 17 99 22 90 89
													115
													116 117
													122
													311
													529
													524
													523
													477.4
													579





MISC	But	SK	K1	F1	T1	F1	LA901	LA951	D1	D902	D23	D901	TS8	D15	TS7	D17	D401	MISC	
C																			C
R																			R

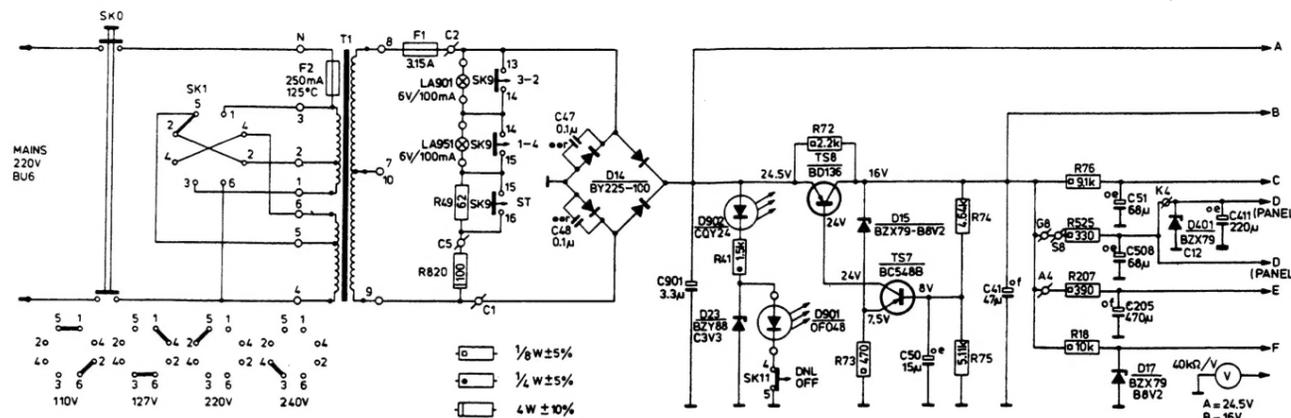
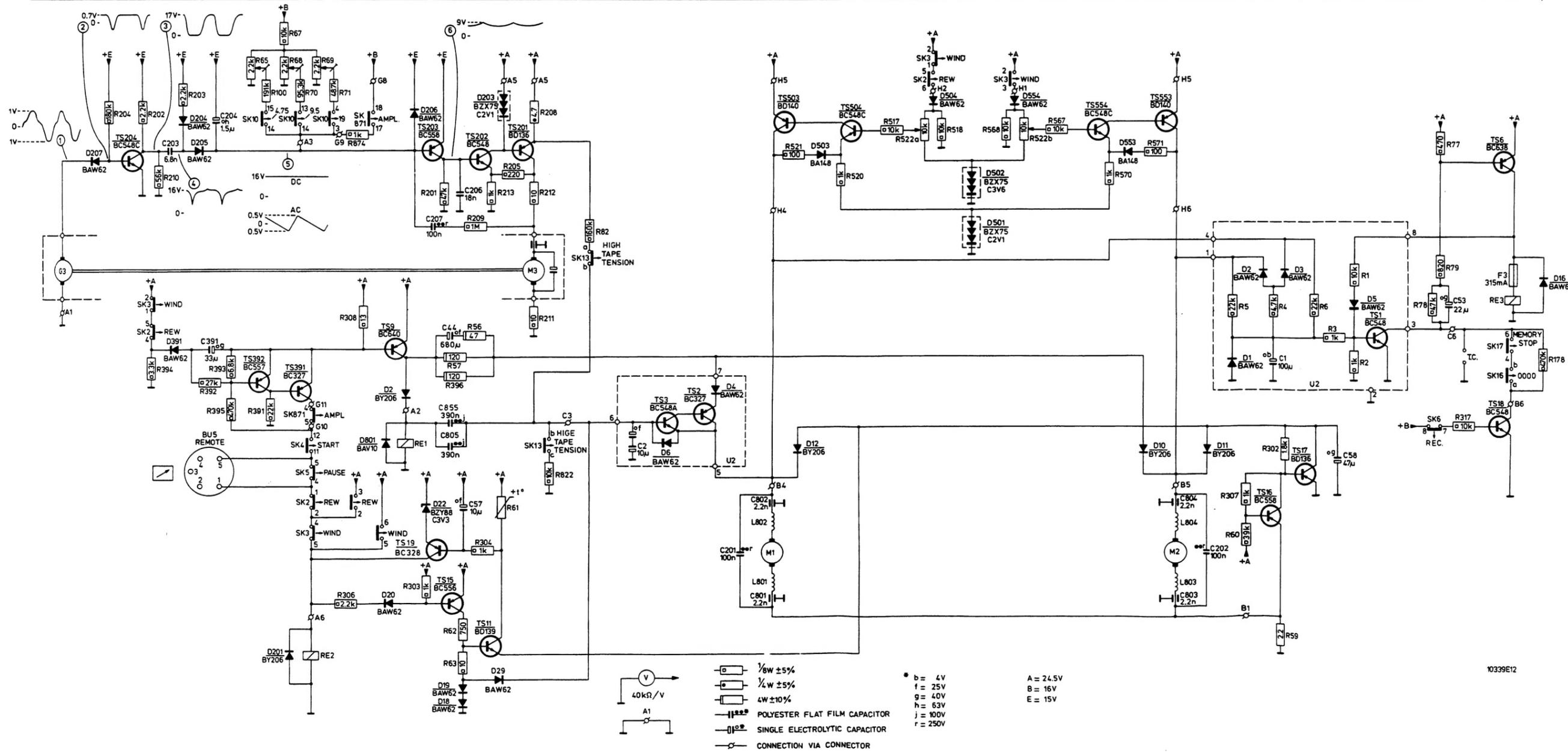


Fig. 24

POLYESTER FLAT FILM CAPACITOR  
 SINGLE ELECTROLYTIC CAPACITOR  
 CONNECTION VIA CONNECTOR

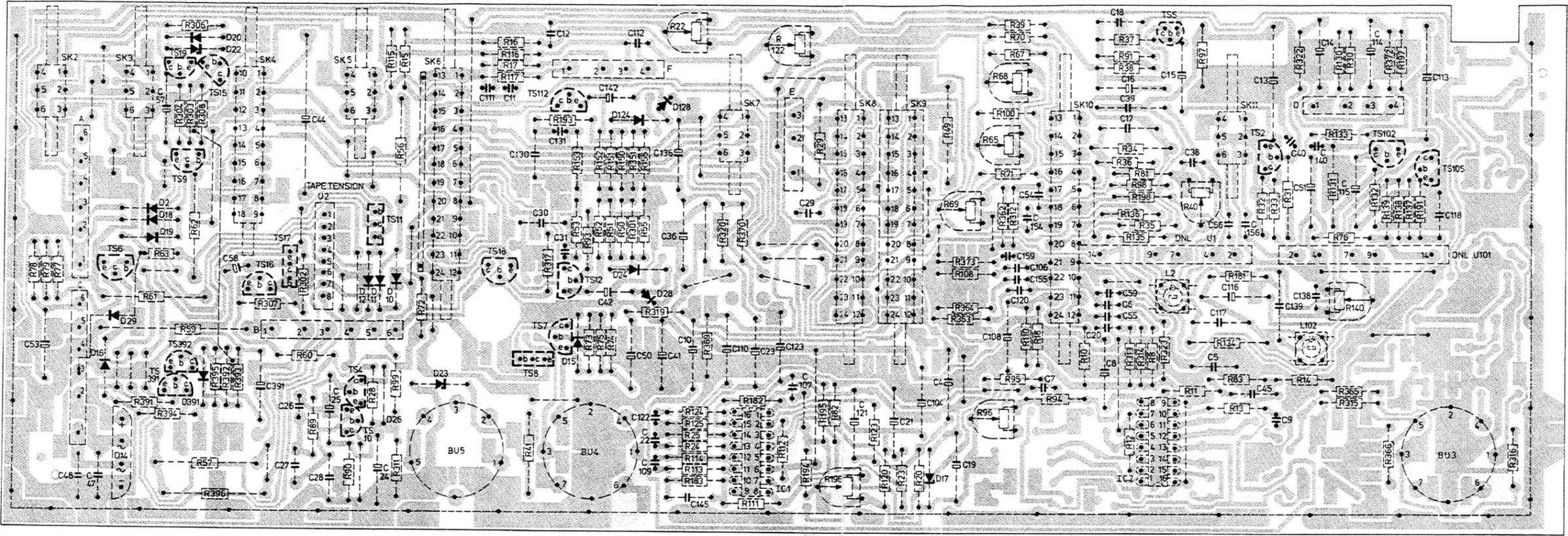
10953C2

MISC	G3	D207	TS204	D391,204,205,BU5	TS392,D201,TS391	RE2	D801,18...	20,TS9,RE1,D2,206,22,TS19,203,202,15,11,D29,203,TS201,M3	D6,TS3,U2	TS2	D4	L801,802,M1	TS503	D12,503,TS504	D504	D502,501	D554	TS554	D553,10,TS553,M2,L803,804,D11,1.2	TS16,D3	TS17	U2	D5	TS1	RE3,TS6,18,F3	D16	
C																											
R																											



MISC	SK2,D29,D16,TS6,D14,SK3,D2,D18---D20,TS9,TS19,D22,TS392,TS391,D391,SK4,TS15---TS17,SK5,TS10,TS11,TS4	D10-D12,SK6,D23,BU5,TS18,TS7,TS8,TS12,TS112,D15,BU4,D124,24,D28,D128,SK7,IC1	S'8	SK9	D17	SK10	IC2,TS5,L2	U1	SK11	TS2	L102	TS102	TS105	BU3	U101	
C	53 48 47 57 58 391 44 24--28	111 11 130,30,12,131,31,42,142,112,50,122,22,109,41,10,136,36,145,110,23 123,107,29	121	21	104 4	19,159,106,155,154,120,108,54,7,16--18,20,6,8,55,59,39,15,38,5,117,56,116,156,9,45,13,139,40,138,14,140,51	113--115,	118								
R	77--79	61--63,303,304,308,306,59,57,391--396,307,302,60,89,90,28,56,115,15,99,311,72	117,16,116,17	41,317,193,93,73--75,150--153,50--53,351,155,301,55,319,22,113,114,125,124,25,24,369,181,320,370,111,182,122,112,194,29,195,82,196,123,120,23,20,49,373,108,364,363,67--71,94--96,100,65,39,362,312,110,18,10--14,91,81,98,198,30--38,8,323,313--316,97,40,181,83,322,130--140, 76,365,372,366,197,191												

PANEL 1



10958E13

Fig. 26

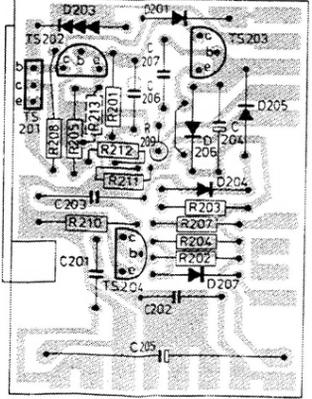
MISC.	BU601	L652 L651	BU602	BU603	L602 L601	BU604
C		652 651	602 601			
R	602 652	656 604 651 601 654	606	653 603		605 655

MISC.	D811 D812 TS801 D851 D852 TS851
R	801--805 851--855

MISC	SK871	SK872	SK873
R	874	871	872 873

MISC	TS202 D203 TS201	D201 D206 TS203 D204 D207 D205
C	203 206 207 201 205 202	204
R	208 205 201 210--213	209 203 207 204 202

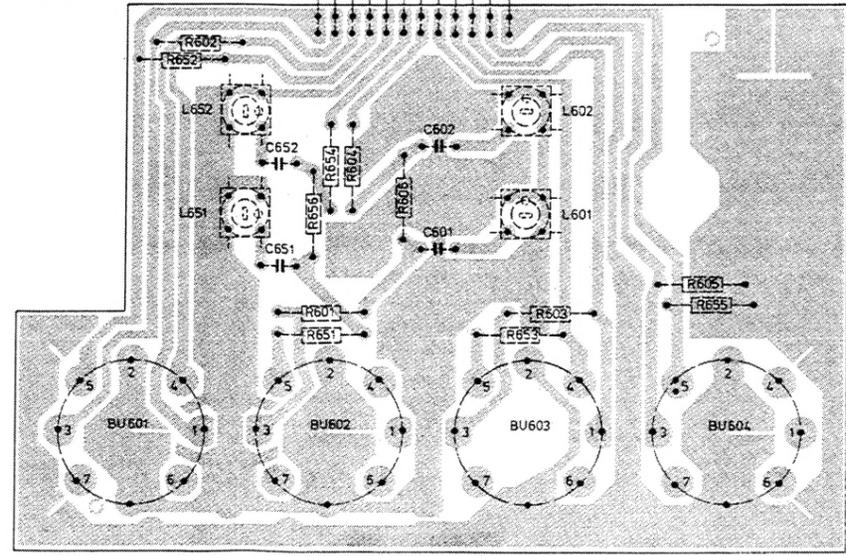
PANEL 2



10952B13

Fig. 27

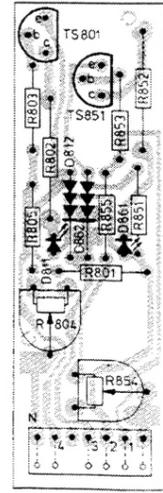
PANEL 6



10955C13

Fig. 28

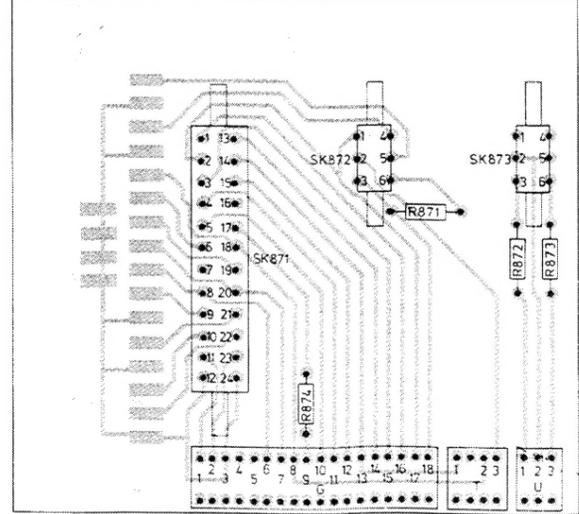
PANEL 8



10963B13

Fig. 29

PANEL 87

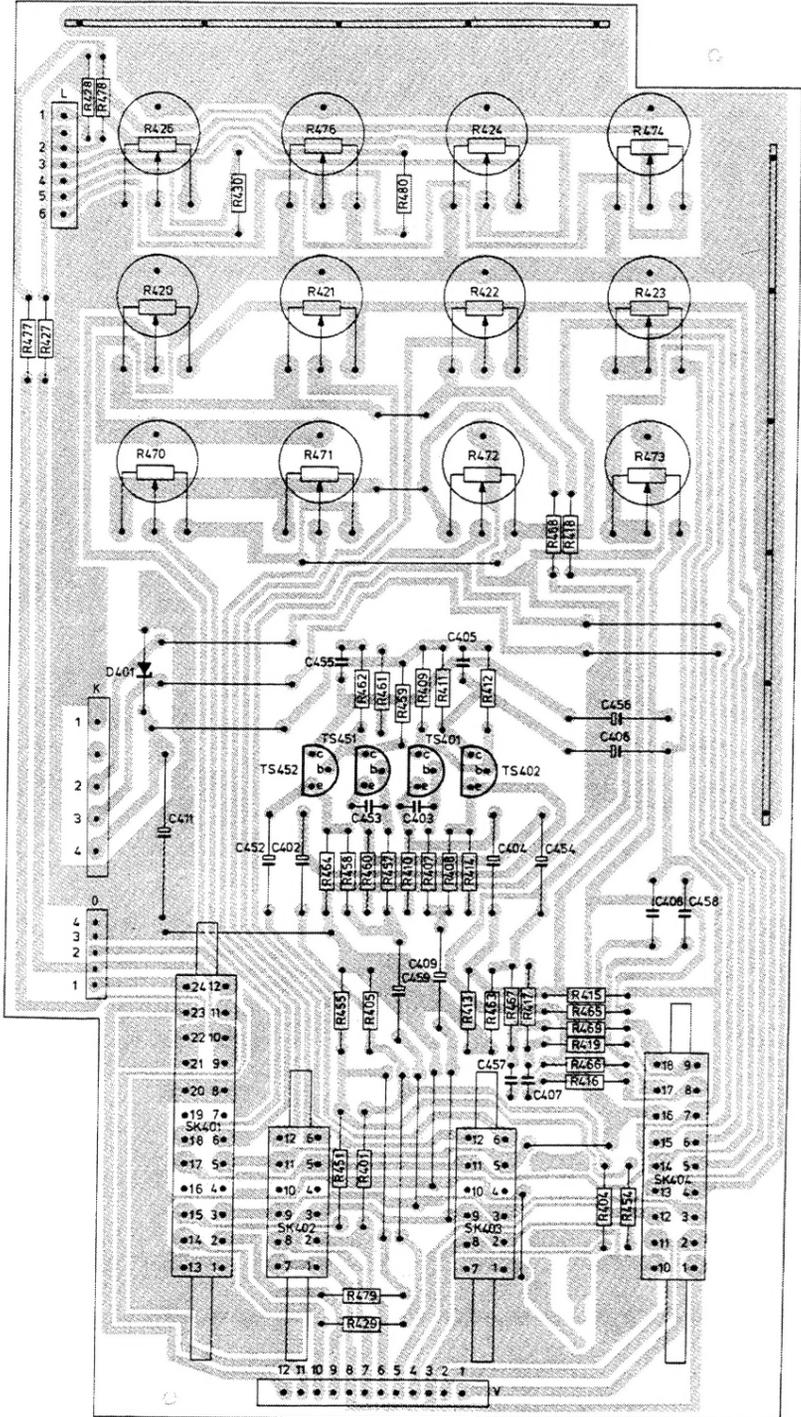


10993D13

Fig. 30

MISC	D401	SK401	TS452 TS451	TS401	TS402	SK404
C	411	452 402 455	453	403 409 405 457 404	454 407	456 406
R	477 426 420 470	430	476 421 455 405 480 479	424 422 407 419	474 423 454	
	427 476		471 451 401	429 472 457 469	473 404	

PANEL 4

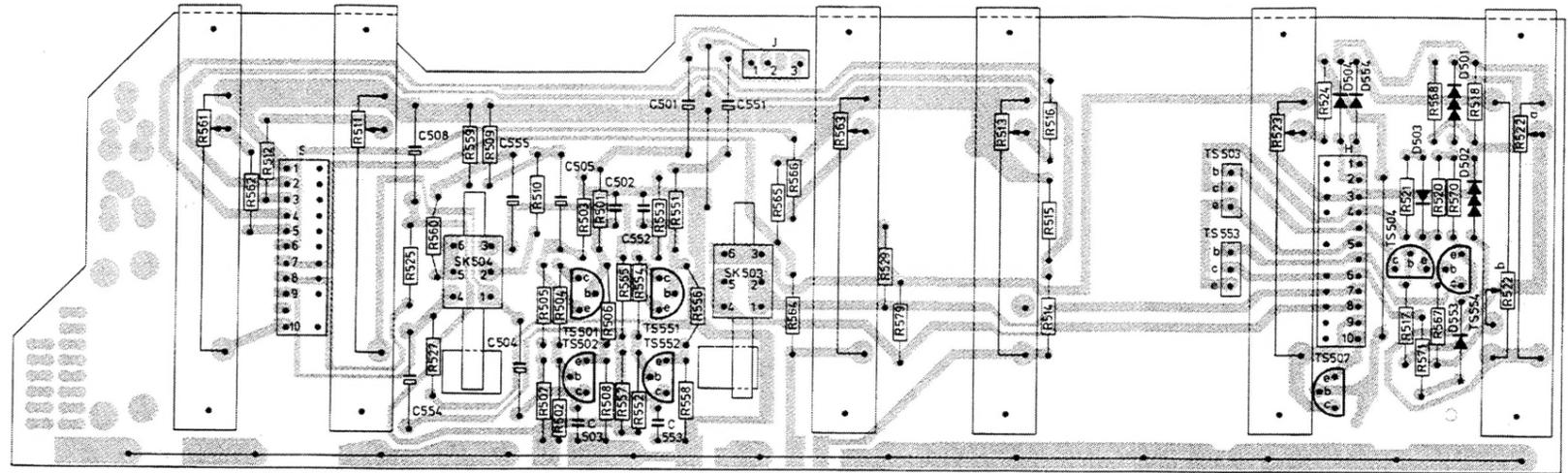


10957D13

Fig. 31

MISC		SK504	TS501	TS551	SK503	TS503	D504 D554	D503	D501 D502
C		508 554	555 505 503 502 552 501 553		551	TS553	TS507	TS504	D553 TS554
R	561 562 512	511	525 560 559 509	510 501 500 551 558		563 566	529 579	513 516	523 524 521 568 520 570 518 522 517 571 567

PANEL 5

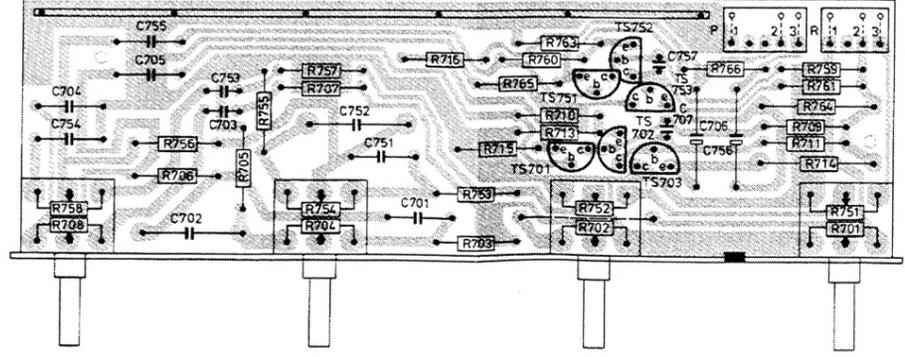


10966D13

Fig. 32

MISC						TS751 TS701	TS702 TS703	TS752 TS753
C	754 704	705 755	702 753	703 753	752 751 701		757 706 756	707
R	708 758	706 756	705 755	707 704 757 754	716 703 715 765 713 753	702 752	766 709 711 714 759 764 701 761	751

PANEL 7



10964 C13

Fig. 33

