REPARATUR-ANLEITUNG

58/2

FÜR Butoba TS 6

KOFFER-TONBANDGERÄT

Reparatur-Anleitung

für Butoba TS 6

Koffer-Tonbandgerät

Allgemeines

Die mechanischen und elektrischen Baugruppen sind, mit Ausnahme des Lautsprechers, in einem Rahmen aufgehängt.

Nachdem die Verkleidungsteile des Koffers und die Abdeckplatte abgenommen sind, können nahezu alle vorkommenden Reparaturen ausgeführt werden.

1. Kofferklappdeckel aushängen und abnehmen.
2. Lautsprecherdeckel nach oben anheben und aus den Führungszapfen sowie Haltefedern 8767 herausziehen.
3. Die beiden Schrauben an der Tastenblende und die beiden Halteschrauben neben den Bandführungsbolzen 8383 lösen, Drehknopf für Gangreserveanzeige abnehmen, Abdeckplatte abnehmen.
4. Kurbel ausklappen, durch Linksdrehung entfernen, Kofferboden anheben, aus den Führungszapfen und Haltefedern herausziehen. Bei Reparaturen ist es nicht erforderlich, die Chassisplatte aus dem Koffer zu nehmen.

KOFFERRAHMEN:

Die Chassisplatte ist an der Griffseite mit 2 M 4-Zylinderkopfschrauben befestigt. Beide Schrauben sind nach Abnehmen der Griffschalen 8756 sichtbar. An beiden Seiten des Kofferrahmens sind 2 Haltewinkel befestigt, welche die Chassisplatte mit 2 Gummipuffern und 2 M 4-Zylinderkopfschrauben aufnehmen.

CHASSISPLATTE:

Sie dient zur Aufnahme sämtlicher mechanischer und elektrischer Elemente. Diese werden in 3 Baugruppen aufgeteilt.

Baugruppe 1

Oberseite Chassisplatte – Abb. 2

Oberhalb der Chassisplatte liegen: die Drucktasten, Aufwickelkupplung 8453, Abwickelkupplung 8049 mit Rückspulvorrichtung 8216, die Gangreserveanzeige 8089, Bandführungsbolzen 8061, Magnetkopfplatte mit Magnetköpfen und der Bandführungsarm 8060.

Baugruppe 2

Federmotor – Abb. 1 und 2

Er wird mit 3 Zylinderkopfschrauben M 4 8643 und 3 Distanzringen aus Kunststoff auf der linken unteren Seite der Chassisplatte angeblockt. Die Steuerung des Motores und des Bandführungsarmes 8060 wird mit dem Steuergestänge vom Tastenaggregat aus getätigt.

Auswechseln des Federmotores:

Die Stiftschraube M 2 am Rad der Gangreserveanzeige 8078, die 3 Befestigungsschrauben 8643, das Steuergestänge am Bolzen des Bandführungsarmes lösen, Motor herausnehmen.

Auswechseln des Gummi-Antriebsriemens:

Nach längerem Gebrauch kann es notwendig werden, daß der Gummi-Antriebsriemen ausgewechselt werden muß. Dies ist besonders dann notwendig, wenn das Gerät extrem hohen Temperaturen ausgesetzt war, oder wenn der Gummi mit Öl, Fett oder Benzin in Berührung kam. Das Auswechseln geschieht wie folgt:

Um den Gummi-Antriebsriemen zu wechseln, ist es erforderlich, das Werk auszubauen (siehe Auswechseln des Federmotores).

Werk völlig auslaufen lassen oder arretieren. (Man arretiert das Werk, indem man zwischen Walzenrad und Satzradtrieb ein Stück Holz oder einen anderen weichen Gegenstand einklemmt.)

Lagerwinkel der Tonrolle entfernen, dabei darauf achten, daß Tonrolle (Schneckenrad) -Regulatorschnecke nicht aus dem Eingriff gehen. Gummiriemen auswechseln.

Einsetzen des neuen Motores:

Befestigung in der umgekehrten Reihenfolge wie beim Ausbau. Nach dem Einsetzen des neuen Motores muß die Gummiandruckrolle neu eingestellt werden. Man mißt den Reibungswiderstand, den das zwischen Ton- und Gummiandruckrolle hindurchgezogene Band findet, mittels Federwaage. Er soll 200–220 g betragen. Dies geschieht wie folgt:

Auf eine Leerspule möglichst kleinen Durchmessers werden 2–3 m Band aufgewickelt. Spule auf Aufwickelkupplung 8453 aufsetzen, Band entgegengesetzt der normalen Ablaufrichtung (hier: von links nach rechts) bei niedergedrückten STOP- und START-Tasten zwischen Tonrolle und Gummiandruckrolle hindurchziehen.

Baugruppe 3

Verstärker – Abb. 5

Der Verstärker ist ähnlich wie der Federmotor mit 3 Schrauben 8613 an der unteren rechten Seite der Chassisplatte befestigt. An der Montageplatte des Verstärkers sind die Batteriehalterungen für die 4 Monozellen angebracht. Ebenso von rechts außen sichtbar, der Lautstärke- (13) und Tonblenderegler (12) und die Buchsen für Radioeingang (9), Mikrofoneingang (10) und Radioausgang (11). Es ist selten erforderlich, bei Reparaturen den Verstärker aus der Chassisplatte zu lösen. Für den Betrieb des Gerätes mit einem AKKU DEAC 6 Volt ist im Rahmen ein Gummiband zur Befestigung desselben angebracht.

Wirkungsweise

Der Federmotor: (Abb. 1)

Vor Beginn jeder Reparatur völlig ablaufen lassen.

Der Bandantrieb erfolgt durch einen Spezial-Federmotor, der an der Unterseite des Gerätes mit einer Klappkurbel aufgezogen wird. Zum Vollaufzug des Werkes sind etwa 75–80 Umdrehungen erforderlich. Der Aufzug arbeitet geräuscharm. Die Kraft der 4 Spezialfedern des Motores wird durch ein präzises Getriebe auf die Tonrollenwelle 8035 übertragen. Die Stabilisierung des Gleichlaufes erfolgt durch einen dynamisch ausgewuchteten Fliehkraftregler 8040, der von einem Schneckenrad auf der Tonrollenwelle angetrieben wird. Tonrollenwelle und Fliehkraftregler sind in Bronzelagern gelagert. Der Eingriff von Schneckenrad (Tonrollenwelle) zu Schnecke (Fliehkraftregler) wurde unter Zusatz von Schleifmittel – bei mehrstündigem Lauf des Motores – eingeschliffen. Es ist unwahrscheinlich, daß, wenn dieser eingeschliffene Eingriff verändert wird, der Motor den gewünschten Gleichlauf wieder erreicht.

Die **Umschaltung der Geschwindigkeit** wird dadurch bewirkt, daß der Umschaltknopf 8388 zum entgegengesetzten Anschlag geschoben wird. Die **Justierung des Laufwerkes** wird mittels einer auf die Tonrollenwelle aufgesteckten Stroboskopscheibe – durch Veränderung der Stellung des Bremshebels 8012 – vorgenommen.

Bei **etwaigem Federbruch** ist es nur notwendig, die Unterplatine 8005 des Motores abzunehmen und die gebrochene Feder auszuwechseln (hier Anweisung über Einfetten der Feder unter Wartung beachten). Dabei ist unbedingt darauf zu achten, daß der Eingriff zwischen Schnecke 8040 und Schneckenrad 8035 nicht auseinandergehen kann. Zur Vermeidung des Auseinandergehens oder einer Veränderung des Eingriffes wird empfohlen, vor dem Lösen der Unterplatine, Tonrollenwelle und Fliehkraftregler (Lagerbrücke desselben), mit Faden oder Gummiband zu umwickeln. Nach beendeter Montage der Platine muß diese Befestigung wieder beseitigt werden.

BEACHTEN SIE NOCHMALS:

Wenn der Eingriff zwischen Schnecke und Schneckenrad auseinandergeht, ist der erforderliche Gleichlauf mit Sicherheit nicht mehr zu erreichen.

Beim Auswechseln der Feder

ist darauf zu achten, daß die links (A–B) 8096 und die rechts (C–D) 8097 eingezogenen Federn nicht in ihren Lagerungen vertauscht werden. Wir weisen nochmals darauf hin, daß vor jeder Reparatur der Federmotor völlig abgelaufen sein muß.

Aufwickelkupplung Abb. 2 und 3

Die Aufwickelkupplung wird durch einen Gummiriemen von der Tonrollenwelle aus konstant angetrieben. Die Kupplung hat die Aufgabe, das freiwerdende Band unter gleichmäßigem Zug auf eine Leerspule aufzuwickeln. Der Zug wird durch eine Rundblattfeder 8561, die auf den Filz 8712 der Riemenrolle 8253 gedrückt wird, bewirkt.

Der Kupplungszug wird durch 3 Stiftschrauben 8641, die bei abgenommener Spule auf dem Kupplungsteller sichtbar sind, eingestellt. Durch Drehen der Schrauben im Uhrzeigersinne verstärkt sich der Bandzug. Zur sicheren Mitnahme der Feder ist ein Stift im Kupplungsteller angebracht.

Die Kupplung wird bei etwaigen Reparaturen folgendermaßen eingestellt:
Man nimmt eine möglichst kleine Leerspule und 2–3 m Band, legt dieselbe auf

die Abwickelkupplung und mißt mit einer Federwaage *), die am Ende des Bandes angebracht wird, den Kupplungszug (10–12 g). Der Motor wird zu dieser Messung mindestens halb aufgezogen.

Abwickelkupplung Abb. 4

Die Abwickelkupplung 8049 wird durch den Kupplungshebel 8085 gleichmäßig gebremst; derselbe ist mit einer Rändelmutter 8666 auf den dafür vorgesehenen Druck einzustellen. Gemessen wird der Kupplungszug mit einer kleinen Leerspule und einigen Metern Band, indem man an einem Bandende eine Federwaage *) befestigt und dieselbe in Ablaufrichtung des Gerätes zieht. Der Kupplungszug soll im Normalfalle 12–14 g betragen.

Die Zahnstange **Abb. 2** 8348 muß bei dieser Messung voll eingerastet sein. Es ist wichtig, daß die Kupplung weich und ruckfrei arbeitet. Das einwandfreie Arbeiten kann man dadurch prüfen, daß man etwa 60 cm Band um den Kern der Kupplung (8 mm) legt und beide Enden des Bandes bewegt.

Bandführung Abb. 2

Die Bandführung erfolgt von der Abwickelkupplung 8049 über den rechten Gleitpfeiler 8383 an den Tonköpfen vorbei, über den linken Gleitpfeiler zur Aufwickelkupplung 8453. Die beiden Gleitpfeiler 8061 am Bandführungsarm garantieren, daß das Band auf der richtigen Höhe an den Köpfen vorbeiläuft. Am Bandführungsarm befindet sich ebenfalls die Gummi-Andruckrolle, die das Band an die Tonrolle andrückt. Es ist selbstverständlich, daß Antriebswelle und die Gummidruckrolle parallel zueinanderstehen müssen. Der Gummiandruck kann mit einer Justierschraube 8633 am Ende des Andruckarmes eingestellt werden. Nach erfolgter Einstellung (siehe auch unter Baugruppe 2 Federmotor) muß die Schraube mit der daran befindlichen Feststellmutter in dieser Lage blockiert werden. Der Andruckfilz 8552 soll mit etwa 16–20 g auf den AW-Kopf drücken. Dabei ist es wichtig, daß der Druck genau auf den Spalt gerichtet ist.

Kopfträgerplatte

Auf derselben befinden sich der Löschkopf 8051 und der AW-Kopf 8052. Der AW-Kopf ist mit einer Wippe zur Senkrechtstellung versehen. Zur richtigen Höheneinstellung ist die Kopfträgerplatte über 4 Gummi-Distanzrollen befestigt, die soweit zusammengepreßt werden, bis die Köpfe die richtige Höhenlage haben, d. h. bei angedrücktem Band soll der Spalt des Löschkopfes etwa 0,1 bis 0,2 mm über die Bandkante herausragen. Der Spalt des AW-Kopfes soll mit der oberen Bandkante abschließen. Die 4 Senkschrauben sind zur Sicherung verlackt.

Rückspulung (Abb. 2 und 4)

Das Gerät ist mit einer mechanischen Rückspulung versehen. Indem man den Drehknopf 8428 an der rechten Seite des Gerätes dreht, springt die Zahnstange 8348 heraus, welche an der Seite eine keilförmige Ausfräsung hat, die über einen Schieber den Kupplungshebel 8085 abhebt. Dies ist besonders wichtig, da bei angedrücktem Filz ein Rückspulen nicht möglich ist. Die Sperrklinke auf dem Sperrad 8216 soll leicht einrasten, damit der Schwung der Spule bei den Pumpbewegungen nicht abgebremst wird.

*) Bezugsquelle für Federwaagen: Lehrmittelbau Prof. Dr. Maey, Bonn/Rhein

Beschreibung mechanischer Fehler mit Reparaturhinweisen

Laufwerk hat zu wenig Kraft (stark verkürzte Laufzeit):

a) Feder gebrochen.	Feder oder ganzes Werk auswechseln, wenn möglich Gerät einsenden.
b) Schneckengetriebe verstaubt oder verschmutzt.	Getriebe mit Waschbenzin oder Petroleum auswaschen, trocknen lassen und mit Fett, lt. Schmierplan, fetten.
c) Abwickelkupplung zu stramm.	Abwickelkupplung wie beschrieben einstellen.
d) Andruck der Gummirolle zu stark.	Wie unter Baugruppe 2 beschrieben einstellen.
e) Andruckfilz am Sprechkopf drückt zu stark.	Entspannen und auf den Sollwert bringen (siehe unter Bandführung).

Unregelmäßiger Bandtransport:

a) Gummirolle unrund.	Auswechseln.
b) Abwickelkupplung ruckt.	Eingriff Zahnrad und Kupplung nachsehen, evtl. reinigen, auf Feder der Sperrklinke achten.
c) Abwickelkupplung ruckt. (Zahnrad entfernt.)	Welle und Bohrung säubern und neu einfetten (siehe Schmierplan), Filz kontrollieren, evtl. erneuern.
d) Laufwerk jault oder trillert	Abwickelkupplung auswechseln, wenn kein Erfolg, Federlaufwerk auswechseln (siehe Baugruppe 2).
e) Leichtes Rupfen der Aufwickelkupplung.	Hat keinerlei Einfluß auf den Gleichlauf des Gerätes.

Bandlauf:

a) Band wird nicht transportiert.	Gummiandruck fehlt oder zu schwach. Andruck verstärken (siehe unter Bandführung und Einsetzen des neuen Motores).
b) Bandführungsarm geht nicht in Ausgangstellung zurück.	Drucktastendefekt, Andruckarm klemmt unter Führung, Führungsplättchen entfernen, Gleitbahn säubern und mit Edelgrafit oder Molybdändisulfid bestreuen bzw. einfetten.

Aufwickelkupplung:

a) Aufwickelkupplung zieht nicht.	Wie unter Aufwickelkupplung einstellen.
b) Band läuft schon, wenn STOP gelöst.	Aufwickelkupplung und Abwickelkupplung wie beschrieben einstellen.

Rückspulung

a) Die Zahnstange bewegt sich leer.	Feder der Sperrklinke gebrochen, Zahnrad auswechseln.
b) Zahnstange klemmt.	Chassisplatte im Koffer verschoben, Zahnstange verbogen, selten Eingriff zwischen Zahnrad und Trieb der Kupplung verstellt.
	Chassisplatte in die Normallage zurückbringen.
c) Zahnstange springt nicht selbsttätig heraus.	Kann nicht als Fehler angesprochen werden, da Zahn auf Zahn steht. Durch eine kleine Drehung an der Abwickelspule sofort Erfolg.
d) Beim Rückspulen bilden sich Bandschleifen.	Schieber und Kupplungshebel gängig machen, evtl. säubern und nachölen, Aufwickelkupplung zu schwach eingestellt, richtig einstellen wie beschrieben. Abwickelkupplung läuft zu stramm, trotz abgehobenem Filz. Kupplung mit Zahnrad entfernen, säubern und frisch ölen (siehe Schmierplan).

Verstärker TS 6

Prinzip-Aufbau:

4 Verstärker-Stufen
1 Endstufe bzw. Löschoszillator
1 Aussteuerungsanzeige

Bestückung:

1 × OC 603 Telefunken
2 × GFT 21 TeKaDe
1 × OC 72 Valvo
2 × GFT 32 TeKaDe
1 × DM 71 TeKaDe
2 × GSD 4/12 TeKaDe

Beschreibung

1. Stufe:

Der rauscharme Vorstufen-Transistor OC 603 (8841) wird bei Schalterstellung „Aufnahme" über den Elko C1, 5 µF direkt mit dem 200 Ω Mikrofon und bei Schalterstellung „Wiedergabe" direkt mit dem Kopf verbunden.

Gleichspannungen am Transistor:

Kollektor: 0,9–1 V
Basis: 0,24–0,3 V
Emitter: 0,18–0,22 V

Verstärkung: A; W 5–6.

Nach der ersten Stufe folgt der Lautstärkeregler (13) R 11, 10 KΩ log. und die Tonblende (12) R 15, 10 KΩ lin.

2. Stufe:

Hier dient der Transistor GFT 21 (8839) vorwiegend zur Entzerrung des Frequenzganges. Sein Kollektorwiderstand ist aufgeteilt in einen Kreis, bestehend aus L1 (8844) und C 9, 5000 pF, der eine Resonanzfrequenz von etwa 14 KHz hat; ein RC-Glied, dessen Kapazität C 8, 2,5 µF parallel zu Widerstand R 13, 1 KΩ liegt, ergibt eine starke Absenkung der mittleren und hohen Frequenzen, während der vorgenannte Kreis für richtige Höhenanhebung sorgt (siehe Frequenzgang am Kopf, bei Schalterstellung „Aufnahme" bzw. Frequenzgang an Buchse „Wiedergabe Radio" bei Wiedergabe).

Gleichspannungen am Transistor:

Kollektor: 3,1–3,3 V
Basis: 1,3–1,6 V
Ermitter: 1,1–1,25 V

Verstärkung: A; W 8–10.

Zur 3. Stufe führt nochmals ein parallel geschaltetes RC-Glied R 10, 3,6 KΩ und C 6, 0,01 µF, das ebenfalls zur zusätzlichen Höhenanhebung dient.

3. Stufe:

Der Transistor GFT 21 (8839) wird in völlig normaler Schaltung verwendet. Hier wird im Werk durch Änderung von R 18, 1,8 KΩ (bzw. 1–2 KΩ) und R 19, 1,8 KΩ die Verstärkung des Gerätes innerhalb der Fertigungstoleranzen gehalten. Es

kann also vorkommen, daß die Widerstände R 18, R 19 und evtl. auch R 26, 50 KΩ von den im Schaltbild angegebenen Werten abweichen.

Gleichspannungen am Transistor:

Kollektor: 3,6–3,9 V
Basis: 1,4–1,6 V
Emitter: 1,2–1,4 V.

Verstärkung: A 1,2–1,5; W 3,5–5.

4. Stufe:

Um reichlich Leistung zur Aussteuerung der Endstufe bei Wiedergabe bzw. zum Aufsprechen auf Band bei Aufnahme zur Verfügung zu haben, wird hier der Transistor OC 72 (8842) verwendet. Sein Arbeitspunkt kann durch den Regler R 20, 5 KΩ (8822) geändert werden, der Kollektorstrom darf jedoch 8–9 mA nicht übersteigen. Einstellung durch das Werk auf ca. 7 mA und, da die Belastung des Transistors sich zwischen Aufnahme und Wiedergabe ändert, auf einen Kompromiß zwischen maximaler unverzerrter Aussteuerung bei Aufnahme und Wiedergabe.

Die 4. Stufe dient bei Schalterstellung „Wiedergabe" als Treiberstufe über Trafo L 2 (8846) (EI 42) und muß die Aussteuerungsleistung für die B-Endstufe aufbringen. Vom Kollektor wird über C 17, 50 μF die NF-Spannung für Betrieb am Rundfunkgerät oder Kraftverstärker ausgekoppelt, ca. 1,5 V ~ an einem Widerstand von ca. 1,5 KΩ bei 1000 Hz (Buchse 11). Bei Schalterstellung „Aufnahme" wird die 4. Stufe über ein weiteres Höhenanhebungsglied R 34, 3,6 KΩ mit C 26, 5000 pF und den Sperrkreis für die Vormagnetisierungsfrequenz, bestehend aus L4 (8841) und C 25, 2.500 pF an die Mittelanzapfung des Aufnahmekopfes und Wiedergabekopfes (8852) geschaltet und arbeitet dann als Aufsprechstufe. Der NF-Aufsprechstrom wird gemessen an einem 100-Ω- Widerstand vom Fußpunkt des AW-Kopfes nach Masse (siehe Kurvenblatt).

Gleichspannungen am Transistor:

Kollektor: 4,2–4,6 V
Basis: 0,25–0,45 V
Emitter: 0,1–0,2 V.

Verstärkung: A 150–200; W 35–50.

Endstufe bzw. Löschoszillator:

Bei Wiedergabe arbeiten die beiden GFT 32 (8840) als Gegentakt B-Endstufe mit einer Sprechleistung von mindestens 500 mW an 4 Ω (= ca. 1, 5 V) bei 1000 Hz. In der Regel wird jedoch eine Ausgangsleistung von 600 mW erreicht (alle Messungen bei 6 V Batteriespannung, Klirrfaktor 10 %). Der Ausgangstransformator L 3 (8847) ist ein Autotrafo. Es ist also zu beachten, daß die Schwingspule des Lautsprechers negatives Potential gegen Masse führt. Die Leistung der Endstufe wird bei Wiedergabe über Rundfunkgerät (Buchse 11) auf den Widerstand R 35, 4 Ω geschaltet und der Lautsprecher abgetrennt. Regler R 23, 2,5 KΩ (8821) dient zur Ruhestromeinstellung der Endstufe. Die Stromaufnahme des gesamten Gerätes soll bei Schalterstellung Wiedergabe ohne Modulation 25–30 mA betragen. Das Gerät wird im Werk so eingestellt, daß bei einer Spannung von 6,5 V der Ruhestrom den angegebenen Werten entspricht. Dies ergibt dann eine Verwendungsfähigkeit bis zu unteren Betriebsspannungen von ca. 4,7 V. Wird der Ruhestrom zu hoch eingestellt, dann geht gewöhnlich nach einer NF-Belastung der Kollektorstrom der Endstufe nicht mehr zurück, sondern steigt weiter an, bis die Sicherung G (0,5 A, mittelträge) durchbrennt. Ähnliches geschieht bei Anschluß des Gerätes an eine Betriebsspannung, die 6,7 bis 6,8 V übersteigt. Soll das Gerät dauernd an einer solchen überhöhten Spannung betrieben werden (evtl. Autobatterie im Ladezustand), so muß der Regler R 23 so nachgestellt werden, daß die Gesamtstromaufnahme des Gerätes

25–30 mA nicht übersteigt. Allerdings steigen dann die Verzerrungen bei kleiner Aussteuerung und niedriger Betriebsspannung (ca. 5 V) bereits sehr stark an. Der Grund dafür liegt im Überlappungsfehler (Schultern im Oszillogramm) der B-Endstufe. Soll ein Gerät dauernd an einer niedrigen Spannung, z. B. 4,5 V, betrieben werden, so soll der Ruhestrom ebenfalls entsprechend eingestellt werden. Es ist jedoch dann unbedingt zu beachten, daß vor Anschluß an eine höhere Spannung bzw. Normalspannung (6 V) der Ruhestrom wieder nachgestellt wird, da andernfalls die Endstufen-Transistoren GFT 32 hochlaufen und die Sicherung G (Abb. VI) (0,5 A mittelträge) durchbrennt. Die maximale Spannung, für die das Gerät noch eingestellt werden kann, liegt bei etwa 7,8 V, die minimale Spannung bei etwa 4,3 V.

Bei Aufnahme werden die beiden Transistoren GFT 32 als Gegentakt-Löschoszillator umgeschaltet (Kontakte 7.-18 an der Wiedergabetaste). Die Frequenz des Oszillators beträgt ca. 30–33 KHz bei 6-V-Betriebsspannung. Die Frequenz ändert sich mit der Betriebsspannung. Durch den Regler R 30, 1 KΩ (8823) kann der Arbeitspunkt des Löschgenerators verändert werden. Er soll so eingestellt sein, daß der Löschgenerator ca. 170 mA bei 6-V-Batterie-Spannung aufnimmt (Gerät dann ca. 180–185 mA).

Der Ferrit-Löschkopf (8851) ist galvanisch gekoppelt. Die zur Verfügung stehende Löschleistung beträgt reichlich 500 mW. Es ist zu beachten, daß der Oszillator bei abgelötetem Löschkopf nicht oder evtl. wild, meist im Tonfrequenzbereich, schwingt, was unter Umständen zu Zerstörung der Transistoren führen kann.

Die Wechselspannung am Löschkopf beträgt ca. 6 V und soll im Oszillografen betrachtet, zwischen den beiden Kollektoren (= Löschkopfanschlüsse) saubere Sinus-Form aufweisen. Wenn der Löschgenerator normal arbeitet, wird das Band in jedem Falle gut gelöscht. Am Widerstand R 29, 10 Ω durch den der Kollektorstrom bei der Schalterstellung „Aufnahme" fließt, wird die Heizspannung für den als Aussteuerungsanzeige benutzten magischen Strich DM 71 abgenommen. Von der sekundären Seite der Löschspule L 5 werden ca. 20–25 V ~ für Vormagnetisierung und ca. 65–75 V ~ für die Anodenspannung (nach Gleichrichtung durch D 2) des magischen Striches DM 71 abgenommen. Es entsteht, nach Gleichrichtung und Siebung, an der Anode DM 71 eine Spannung von ca. 75 V =. Die Vormagnetisierungsspannung wird über C 22, 5000 pF und den Regler R 32, 10 KΩ lin. (8320) der mittleren Anzapfung des AW-Kopfes gleichzeitig mit der NF zugeführt. Der Vormagnetisierungsstrom durch den Kopf wird so eingestellt, daß bei Aufnahme eines 1000 Hz-Tones die größte Amplitude auf dem Band entsteht. Es ist dabei zu beachten, daß ebenfalls ein Minimum an Verzerrungen auf das Band aufgesprochen wird.

Die Aussteuerungsanzeige:

Als Aussteuerungsanzeige wird der magische Strich DM 71 verwendet, über dessen Gleichspannungsversorgung bereits im Abschnitt „Löschoszillator" gesprochen wurde.

Die NF wird im Transformator L 2 (8846) hochtransformiert und nach Aussiebung der restlichen Vormagnetisierung durch Widerstand R 31, 15 KΩ und C 21, 1.500 pF gleichgerichtet (D 1, GSD 4/12) und steuert dann den magischen Strich je nach Höhe, mehr oder weniger dunkel, im Takt der Modulation. Bei einer Frequenz von 1000 Hz und einer Spannung von 3 V ~ am Kollektor des Transistors OC 72 (8842) muß der magische Strich nahezu dunkel gesteuert sein.

Zusammenfassung:

Aus der vorhergehenden Beschreibung ergibt sich, daß die Verstärkerstufen 1–4 sowohl in Schalterstellung „Aufnahme" als in Schalterstellung „Wiedergabe" etwa gleiche Funktionen erfüllen. Nur die Endstufe führt bei Aufnahme und Wiedergabe völlig verschiedene Aufgaben durch. Die Aussteuerungsanzeige DM 71 ist nur bei Aufnahme in Betrieb.

Elektrische Fehler- und Reparaturhinweise

Allgemein:

Da es sich bei dem vorliegenden Tonbandgerät um ein mit Transistoren bestücktes Gerät handelt, gestatten wir uns, einige allgemeingültige Hinweise und Vorschläge bei der Reparatur derartiger Geräte zu bringen.

Es ist unter allen Umständen günstig, wenn ein Strommeßinstrument bei Beginn der Reparatur in die Stromzuführung des Gerätes eingeschleift wird.

Wir bitten, darauf zu achten, daß die Sicherung 0,5 A, mittelträge, nicht überbrückt oder durch eine Sicherung mit höherem Schmelzstrom ersetzt ist.

Mit Rücksicht auf die Empfindlichkeit der Transistoren sollte nur mit einem geerdeten, heißen Lötkolben an den Anschlüssen gelötet werden. Gleichzeitig sollte dabei mit einer Pinzette oder Zange (falls vorhanden mit Kupferbacken) der zu lötende Anschluß zwischen Lötstelle und Transistor gekühlt werden. Je heißer die Lötkolbenspitze ist und je rascher damit die Lötung erfolgen kann, um so weniger Wärme wird in den Transistor geleitet und um so kleiner ist die Gefahr einer Zerstörung des Germaniumkristalls. Es sollte unbedingt vermieden werden, daß der heiße Lötkolben den Glaskörper eines Transistors berührt (Sprünge), ebenso ist abgesprungene Farbe unbedingt wieder zu erneuern, da sonst der Transistor, infolge seiner Lichtempfindlichkeit, zu Störungen Anlaß geben kann.

Beim Auswechseln der Endstufen-Transistoren GFT 32 und zum Teil auch beim OC 72 ist dafür zu sorgen, daß die Halteschellen vor Inbetriebnahme wieder guten Wärmekontakt mit dem Chassis haben, d. h. sie müssen satt auf dem Metall aufliegen und fest angeschraubt werden.

Es ist kritisch, an den Einstellwiderständen bzw. an den Spannungsteilern für die Basisspannung der Transistoren Änderungen vorzunehmen, bzw. sie nach anderen Punkten zu verlegen. Selbst wenn das Gerät im Augenblick arbeitet, ist es schwierig, festzustellen, ob durch derartige Änderungen die Temperaturkompensation der Transistoren noch stimmt.

WICHTIG: Wir bitten zu beachten, daß im Gegensatz zu Röhren-Geräten bei den meisten Transistorgeräten der positive Pol (Pluspol) der Stromquelle an Masse liegt.

Mögliche Fehler und deren Ursachen:

1. Mit anderen Geräten aufgenommene Bänder wirken dunkel und umgekehrt, während die Aufnahme und Wiedergabe auf dem Gerät normal ist.	Spalt steht schräg zum Band. Nach Abnahme der Deckplatte ist der AW-Kopf durch Verdrehen seiner Befestigungsschrauben (links und rechts neben dem Kopf) so einzustellen, daß maximaler Wiedergabepegel eines 6000-Hz-Tones (am günstigsten vom DIN-Bezugsband nach DIN 45513) erreicht wird.
2. Aufnahme - Wiedergabe dunkel (beim gleichen Gerät).	Kopf verschmutzt, säubern, nach 3, Frequenzgang des Verstärkers in Aufnahme- und Wiedergabestellung lt. Zeichnungen kontrollieren. Andruckfilz auf Spalt und parallel zum Kopf einstellen.
3. Aufnahme verzerrt.	AW-Kopf verschmutzt, mit weichem angefeuchtetem Lappen Vorderseite vorsichtig abreiben. Vormagnetisierung falsch eingestellt, berichtigen (nach Abs. Löschoszillator); kontrollieren, ob Verzerrung schon im Verstärker auftritt durch Mithören an den Kopfhörerbuchsen (Kopfhörer 500–1000 Ω).
4. Starkes Rauschen.	Feststellen, von welcher Stufe das Rauschen herrührt, durch falsche Polung oder defekte Elektrolytkondensatoren am Lautstärkeregler kann unter Umständen sehr starkes Rauschen hervorgerufen werden, evtl. Transistoren auswechseln.
5. Bandrauschen.	AW-Kopf magnetisch, mit einer Entmagnetisierungsdrossel vorsichtig entmagnetisieren. Löschoszillator verzerrt, nach Kontrolle der Gleichspannungen an den Transistoren GFT 32 durch Auswechseln der Löschspule L 5 des Löschkopfes oder der Transistoren, beseitigen.
6. Wiedergabe verzerrt.	In den meisten Fällen bedeutet dies, daß die Endstufentransistoren defekt sind und gewechselt werden müssen. Vorher jedoch Kontrolle der Gleich- und Wechselspannungen der Endstufe. Im Betrieb auf Symmetrie der Ansteuerungsspannung am Treibertrafo achten.

7. Blubbern.	Batteriespannung muß mehr als 4,7 Volt betragen, Kontakte der Batteriehalterung säubern, evtl. etwas nachbiegen, um höheren Kontaktdruck zu erreichen. Elektrolyt 1000 μF kontrollieren, evtl. noch die Entkopplungskondensatoren C 2 und C 10, 100 μF kontrollieren.
8. Löscht nicht.	Kontrolle der Spur (Höhenlage) des Bandes an den Köpfen. AW-Kopf, Spaltoberkante muß mit Bandoberkante abschließen, Löschkopf, Spaltoberkante muß ca. 0,1 bis 0,2 mm über Bandoberkante herausragen. Vorbeilauf des Bandes am Löschkopf kontrollieren, Löschkopf säubern.
9. Zweite Spur hörbar.	Spur justieren an den 4 Schrauben der Kopfträgerplatte, anschl. Spalt-Neueinstellung nach 1.
10. Sicherung brennt dauernd durch bei Wiedergabe.	Regler 2,5 KΩ so einstellen, daß die Gesamtstromaufnahme des Gerätes ohne Modulation bei der maximal vorkommenden Betriebsspannung 25–30 mA nicht übersteigt.
11. DM 71 leuchtet nicht.	Kontrollieren, ob Löschoszillator schwingt, wenn ja, DM 71 defekt oder Betriebsspannungen nicht an der Fassung, nachmessen.
12. Kollektorstrom der Endstufe ändert sich stark bei Temperaturschwankungen.	NTC-Widerstand R 25, 130 Ω Kaltwiderstand, defekt oder lose.

Ersatzteilliste für Butoba TS 6

Die mit * bezeichneten Teile sind aus den Abbildungen ersichtlich.

1. Mechanische Teile

8004 **Laufwerk komplett**
8002* Deckplatine
8005* Grundplatine
8654 6kt. Mutter für Pfeiler M4, 9 x 2,5 mm
8655 6kt. Mutter für Pfeiler M4, 7 x 2 mm
8190 Gegenlagerplättchen für Antriebswelle
8759 Fiberplättchen
8605 Senkschrauben M4
für Gegenlagerplättchen 7 x 6,5 mm
8012* Bremshebel komplett
8327 Stift für Lagerbolzen 2 x 11,5 mm
8526 Spannscheibe für Bremshebel
8388* Umschaltknopf für Bremshebel
8265 Schutzscheibe für Reglerhebel
8595 Druckfeder für Reglerbolzen
8286 Unterlagscheibe für Reglerbolzen
8651 6kt. Mutter für Reglerbolzen M3 SW,
5,5 x 1,5 mm
8096* Walzenräder mit Federzapfen komplett
A-B (mit eingezogenen Federn)
8015 Walzenrad mit Federhaus A, eingezogener
Feder, Federkernhülse, Federhausdeckel
8016 Walzenrad mit Federhaus B, eingezogener
Feder, Federkernhülse, Federhausdeckel
8019 Federzapfen für beide Walzen
8288 Unterlagscheiben für beide Walzen
8302 Stift für Federzapfen (3 x oder 3,5 x 10 mm)
8097* Walzenräder mit Federzapfen komplett
C-D (mit eingezogenen Federn)
8017 Walzenrad mit Federhaus C, eingezogener
Feder, Federkernhülse, Federhausdeckel
8018 Walzenrad mit Federhaus D, eingezogener
Feder, Federkernhülse, Federhausdeckel
8568 lose Feder
8014* Aufzugswelle
8304 Stift für Sperrfeder (Aufzugwelle)
8554 Sperrfeder für Aufzugwelle
8219 Unterlagscheibe für Aufzugwelle
8633 Zyl. Kopfschraube M4
für Sperrfeder 7 x 11,5 mm
8655 6kt. Mutter M4 SW 7 x 2 mm
8025* Satzrad
8030* Mittelrad
8291 Unterlagscheibe für Mittelrad
8035 Antriebswelle
8449 Alu-Laufrolle für Antriebswelle
8292 U-Scheibe für Antriebswelle
8740 Kupplungsriemen
8705 Plastik-Schutzkappe
8028 Lagerwinkel für Antriebswelle
8619 Zylinder-Kopfschraube M3,5
5,5 x 7,5 mm für Lagerwinkel
8322 Stift für Lagerwinkel 1,2 x 6 mm
8040* Regulator komplett
8560 Regulatorbrücke
8405 Lagerbuchsen für Regulatorbrücke
8622 Zyl. Kopfschraube
für Lagerbuchsenbefestigung M3 5 x 7 mm
8585 Kugel für Lagerung (Regulator)
8641 Gewindestift M3 x 4,5 mm für Regulator
8651 6kt. Mutter M3 5,5 x 1,5 mm für Regulator
8281 Unterlagscheibe für Brückenbefestigung
8750 Fiberringe für Brückenbefestigung
8623 Zyl. Schrauben
für Brückenbefestigung M4, 8,5 x 8 mm

2. Steuergestänge:

8022* Stopphebel komplett
8375 Druckbolzen für Stopphebel
8597 Druckfeder für Stopphebel
8395 Vorsteckstift 1,2 x 12 mm für Stopphebel
8295 U-Scheibe 0,8 x 5 mm für Stopphebel
8598 Feder mit Öse für Stopphebel
8624 Zyl. Schraube M2, 3,5 x 4 mm für Feder
8530* Lagerwinkel für Stopp- und Starthebel
8625 Zyl. Schraube M3,
5,5 x 7 mm für Lagerwinkel
8023* Starthebel
8282 U-Scheibe 1, x10 für Starthebel
8651 6kt. Mutter M3,
SW 5,5 x 1,5 für Starthebel
8530* Verbindungswinkel
8546* Zugstange
8599 Druckfeder für Zugstange
8323 Vorsteckstift 1 x 8 mm für Zugstange
8652 6kt. Mutter M2, SW 4 x 1 mm für Zugstange

3. Chassisplatte mit Kupplungen Andruckhebel, Kopfträgerplatte

8113 Chassisplatte
8383* Gleitpfeiler für Bandlauf links und rechts
8583 Halteblech für mag. Strich
8610 Rundkopfschraube für Halteblech M3,
SW 5,5 x 6,8 mm
8556 Halteblech für Kabel
8610 Rundkopfschraube M3,
SW 5,5 x 6,8 mm für Kabel
8633* Zyl. Schraube für Bandführungsarm
8655 6kt. Mutter für Zyl. Schraube M 4,
SW 7 x 2 mm

8060* Bandführungsarm
8741 Gummirolle
8345 Welle für Gummirolle
8610 Rundkopfschraube für Gummirolle M3, 5,5 x 6,8 mm
8651 6kt. Mutter für Welle (Gummirolle) M3, SW 5,5 x 1,5 mm
8652 U-Scheibe
8061* Gleitpfeiler klein mit Schiebeplättchen
8625 Zyl. Schraube für Schiebeplättchen M3, SW 5,5 x 7 mm
8151* Führungsplatten für Bandführungsarm
8446 Distanzbuchse groß für Bandführungsarm 8 x 4,65 mm
8627 Zyl. Kopfschraube M3, SW 5,5 x 7 mm für Führungsplatte
8552* Andruckhebel mit Filz
8562 Feder für Andruckhebel
8390 Stift für Federhalterung (Andruckhebel)
8338 Lagerwelle für Bandführungsarm
8260 Sicherungsscheibe für Bandführungsarm
8581 Zugfedern für Bandführungsarm
8663 6kt. Mutter für Welle mit Rille M3 x SW 5,5 x 2,5 mm

4. Aufwickelkupplung komplett

8453 Aufwickelkupplung
8353 Lagerwelle für Aufwickelkupplung
8253* Riemenrolle für Aufwickelkupplung
8561* Federscheibe für Aufwickelkupplung
8712* Filzscheiben für Aufwickelkupplung
8610* Rundkopfschraube M3, für Lagerwelle 5,5 x 6,8 mm
8641 Gewindestift M3 x 4,5 mm für Aufwickelkupplung

5. Abwickelkupplung komplett und Rückspulung

8049* Abwickelkupplung
8353* Lagerwelle für Abwickelkupplung
8610* Rundkopfschraube M3, 5,5 x 6,8 mm für Lagerwelle
8085* Kupplungshebel
8713 Filz für Kupplungshebel
8670 Lagerschraube für Kupplungshebel 3,6 x 13,7 mm
8272 U-Scheibe für Kupplungshebel 0,4 x 7 mm
8216* Zahnrad für Rückspulung komplett
8212 Sperrad, lose
8336 Trieb für Sperrad
8332* Lagerwelle für Zahnrad (Rückspulung)
8348* Zahnstange
8558* Zahnstangenhebel
8675 Senkkopfschrauben M2, für Zahnstangenhebel 4 x 4 mm
8547 Zugfeder für Zahnstangenhebel
8629 Zyl. Schraube für Zugfeder M3, 5 x 5 mm
8528 Führungsrohr für Zahnstange
8582 Haltelaschen für Führungsrohr
8564 Blattfeder für Rückspulung
8610 Rundkopfschrauben für Haltelaschen M3, 5,5 x 6,8 mm
8275 U-Scheiben für Haltelaschen, 0,3 x 8 mm
8428* Drehknopf für Zahnstange
8630 Zyl. Schraube für Drehknopf M3, 6 x 14 mm
8576* Schieber
8513 Zugfeder für Schieber
8317 Gewindebolzen für Schieber
8666* Rändelmutter für Gewindebolzen M2, 5,5 x 3,5 mm
8638 Gewindestift für Zugstange M2, 2 x 5,5 mm

6. Drucktasten

8094 Drucktasten
8610 Rundkopfschrauben für Drucktasten M3, 5,5 x 6,8 mm
8335 Abschirmblech

7. Kopfträgerplatte komplett

8150 Kopfträgerplatte
8742 Distanzrollen (Gummi)
8676 Senkschrauben für Kopfträgerplatte M3, 6 x 14 mm
8631 Zyl. Schraube M2 für Kopfbefestigung, 4 x 9,3 mm
8624 Linsenkopfschraube M2, 3,5 x 4 mm
8621 Linsenkopfschraube M2, 3,5 x 5,4 mm
8374 Alu-Gewindesockel für Löschkopfbefestigung
8651 6kt. Mutter für Sockelbefestigung M3, 5,5 x 1,5 mm
8149 Unterlage für Magnetkopf (Alu)
8150 Wippe für AW-Kopf

8. Gangreserveanzeige

8089* Buchse mit Skalenscheibe
8354 Lagerwelle für Skalenbuchse
8225 Sicherungsscheibe für Skalenbuchse
8760* Drehknopf mit Skalenbuchse (Gangreserveanzeige)
8351* Trieb für Gangreserveanzeige
8671 Lagerschraube für Gangreserveanzeige M3, 6 x 11,2 mm
8078* Zahnrad mit Welle, 3 x 82 mm
8079 Zahnrad mit Buchse
8624 Zyl. Schraube M2, 3,5 x 4 mm

9. Geräteaufhängung

8643* Zyl. Schraube für Werkbefestigung M4, 7 x 15 mm
8281 Unterlagscheibe für Werkbefestigung, 0,4 x 12 mm

8730 Distanzbuchsen für Werkbefestigung (Turbax), 10 x 5 mm
8613* Rundkopfschraube für Montageplatte (Verstärker) M3, 5,5 x 11,5 mm
8729 Distanzbuchse 10 x 3 mm
8281 Unterlagscheibe für Geräteaufhängung, 0,4 x 12 mm
8731 Distanz-Gummirolle für Geräteaufhängung
8636* Zyl. Schraube für Gerätebefestigung vorn (Griffseite) M4, 7 x 23 mm
8282 Unterlagscheibe für Gerätebefestigung vorn 1 x 0 mm
8645 Linsenkopfschraube für Tragegrift M4, 6 x 31 mm

10. Koffer

8070 Koffer komplett
8790 Lautsprecher
8791 Stoff für Lautsprecher-Staubschutz
8606 Senkschraube für Lautsprecherbefestigung M4, 7 x 21 mm
8282 Unterlagscheibe für Lautsprecherbefstigung 1 x 10 mm
8654 6kt. Mutter für Lautsprecherbefestigung M4, 9 x 2,5 mm
8792 Ziergitter für Lautsprecher
8793 Zierleiste für Lautsprecheröffnung
9794 Stoff für Lautsprechereinwicklung
8767* Klammer für Koffer
8566* Rollklammer für Koffer
8698 Holzschrauben für Klammern, 2,1 x 7mm
8745 Kofferfüße (Gummi)
8648 Holzschrauben für Kofferfüße, 2,7 x 13 mm
8282 U-Scheiben für Kofferfüße, 1 x 10 mm
8723 Scharniere für Lautsprecherdeckel
8646 Linsenkopfschraube für Scharniere M3, 6 x 19 mm
8282 U-Scheiben für Scharnier, 1 x 10 mm
8663 6kt. Mutter für Scharniere M3, 5,5 x 2,5 mm
8770 Scharnierhaken
8647 Linsenkopfschraube für Scharniere M3, 6 x 6,5 mm
8557 6kt. Mutter für Scharniere M3, 3 x 1,5 mm
7275 U-Scheibe für Scharniere, 0,3 x 8 mm
8082 Verschlußoberteil
8063 Verschlußunterteil komplett
8648 Linsensenkschraube für Verschluß, 5,5 x 14 mm
8701 Kofferschlüssel
8751 Rosette für Rückspulung
8531 Winkel für Geräteaufhängung
8603 Linsensenkschraube für Winkel (Geräteaufhängung) M5, 10 x 10,5 mm
8360 Führungsstift für Koffer
8752 Zierstück für Koffer
8680 Linsensenkschraube für Zierstück M5, 9 x 22 mm
8658 6kt. Mutter für Zierstück M5, 10 x 3 mm
8776 U-Scheibe für Zierstück 1,2 x 5,10 mm
8433* Steckbuchse für 6V-Eingang (Flanschdose MTuchel 3287)
8612 Holzschraube für Steckbuchse
8434* Tel. Buchse für Kopfhörer, 7,5 x 22 mm Hirschmann Bu 10
8653 6kt. Mutter für Kopfhörerbuchse, SW 8 x 2 mm
8277 U-Scheibe für Kopfhörerbuchse
8532* Führungswinkel für Schutzwand
8696 Holzschraube für Führungswinkel, 2,1 x 7 mm
8743 Gummiband für Aku-Halterung
8746 Schaumgummi für Aku-Halterung
8756* Laschen für Koffergriff
8621* Linsensenkschraube für Koffergriff M4, 6 x 31 mm
8755 Koffergriff mit Eisenband
8145 Einsatz für Lautstärke-Tonblenderegler **Farbe angeben!**
8697 Holzschrauben für Einsatz, 2,8 x 8 mm
8714 Filz für Gangregler (Geschwindigkeitsumschaltung)
8744 Gummi-Scheibe für Aufzugsschlüssel
8609 Holzschraube für Gummi, 4 x 7 mm
8275 U-Scheibe für Gummi, 0,3 x 8 mm
8785 Alu-Kofferfüße
8274 Unterlagscheibe für Kofferfüße, 0,5 x 10 mm
8766 Scharnier für Kofferboden
8160 Griffschale für Kofferboden
8703 Stoff für Kofferbezug **Farbe angeben!**
8072 Abdeckplatte komplett (gespritzt) **Farbe angeben!**
8702 Schriftzug Butoba TS 6
8115 Tastenblende **Farbe angeben!**
8614 Rundkopfschraube für Tastenblende M3, 5,5 x 19,2 mm
8273 U-Scheibe für Tastenblende, 0,5 x 6 mm
8615 Rundkopfschrauben für Abdeckblechbefestigung M3, 6 x 17 mm
8272 U-Scheibe für Rundkopfschraube, 0,4 x 7 mm
8020 Aufzugskurbel

Elektrische Teile für TS 6

Die mit * bezeichneten Teile sind aus den Abbildungen ersichtlich.

8066	Montageblech für Verstärker
8067*	Batteriehalter komplett
8818	Lautstärkeregler, 10 KΩ log.
8819	Tonblenderegler, 10 KΩ lin.
8820*	Einstellregler, 10 KΩ lin.
8821*	Einstellregler, 2,5 KΩ lin.
8822	Lötregler, 5 KΩ lin.
8823*	Lötregler, 1 KΩ lin.
8839*	Transistor GFT 21
8840*	Transistoren GFT 32 (1 Paar)
8841*	Transistor OC 603
8842*	Transistor OC 72
8843	Germanium-Diode GSD 4/12
8844	magischer Strich DM 71
8845	Fassung DM 71
8899	Lautsprecher
8846*	Treibertrafo El 42 L 2
8847*	Ausgangstrafo El 48
8848*	Löschspulensatz L 5
8849*	Höhenanhebungs- oder Sperrkreisspule L1/L4
8851*	Ferrit-Löschkopf
8852*	AW-Kopf mit Abschirmung
8878	Drucktastensatz
8879	Schaltschlitten
8880	Schalterplatte
8882	Schaltbuchse (Seuffer)
8884	Flanschdose B Tuchel 3268 (Mikrofonbuchse)
8706	Drehknöpfe (Lautstärke Tonblende)
8886	Wieland-Klemme für Aku-Anschluß

Widerstände und Kondensatoren bitten wir nach den Nummern im Schaltbild, unter Angabe ihres jeweiligen Wertes, zu bestellen.

Beispiel: 3 Stück Widerstände R 10, 3,6 KΩ und
2 Stück Niedervoltelkos 2,5 µF C 8, 18

Schmierplan

Position	Betriebszeit	Art des Öles oder Fettes	Temperatur-bereich
Regulatorlager	nach 200 Stunden	dünnflüssiges Fett „Permol" K 3a rot Bezugsquelle 1)	
Eingriff (Schnecke-Schneckenrad) vorher mit Waschbenzin säubern	nach 400 Stunden	Molybdändisulfid ÄRONIX Typ 30 S Bezugsquelle 2)	– 60° + 200° C
Tonrollenwelle (Lager)	nach 200 Stunden	Molybdändisulfid ÄRONIX Typ 30 S Bezugsquelle 2)	– 60° + 200° C
alle übrigen Lager-stellen des Laufwerkes	nach 400 Stunden	wie Tonrollenwelle	
Auf- und Abwickel-kupplung	nach 400 Stunden	hochkältebständig Spezialöl (Fridin NN) 1003 Fettbox Bezugsquelle 3)	Flammpunkt + 250° C Erstarrungs-punkt – 50° C
Rückspulung Zahnstange Sperrad Filz für Abwickelkuppl.	nach 300 Stunden	Fettbox Bezugsquelle 3)	Tropfpunkt + 200° C schmierfähig – 40° C
Welle für Gummirolle	nach 100 Stunden	Fettpox Bezugsquelle 3)	
Gleitschiene für Anschlagarm	nach 300 Stunden	Molybdändisulfid oder Edelgrafit Bezugsquelle 2)	

Wartung

Die Mechanik der Drucktasten sowie die Lagerstellen am Schaltgestänge sind nach ca. 1000 Betriebsstunden leicht zu fetten. Der Gumiriemen und die Laufstellen desselben sind bei jeder Wartung von Öl und Fett zu säubern.

Gummirolle, Gleitpfeiler, Magnetköpfe, Andruckfilz am AW-Kopf, sind von Zeit zu Zeit von Staub und Bandresten zu säubern.

Die Federn sind vom Herstellerwerk mit Molybdändisulfid geschmiert, beim Auswechseln muß reichlich Molybdändisulfid verwendet werden, damit das sichere Gleiten der Federwindungen gewährleistet ist.

Bezugsquellen: 1) August Fischer, Hagen/Westfalen 2) Alfred Jarosch, Heidelberg, Fahrtgasse 5 3) Lange & Steidel, Nürnberg 16

Zubehör zum Tonbandgerät TS 6

Mikrofone:

Grundsätzlich kann zum Tonbandgerät TS 6 jedes Mikrofon mit einem Innenwiderstand (Impedanz) zwischen 200 und ca. 500 Ω verwendet werden. Wegen des niederohmigen Einganges können, ohne nennenswerte Verschlechterung der Aufnahmequalität, Kabellängen bis zu 200 m ohne weiteres zwischen Gerät und Mikrofon geschaltet werden.

Sollen hochohmige Mikrofone benützt werden, so muß ein Anpassungstrafo (abwärts) vorgeschaltet werden.

Nachstehend genannte Mikrofone werden von uns geliefert:

MD 7

Dieses Kommandomikrofon eignet sich ausgezeichnet für scharfe, harte Sprachaufnahmen, bei denen es vorwiegend auf klare Verständlichkeit ankommt.

M 60

Dieser Typ eignet sich wegen seiner Nierencharakteristik gut zu Aufnahmen in halligen Räumen, und kann sowohl für Sprache als auch für Musik verwendet werden.

MD 21

Ein ganz hochwertiges Sprach- und Musikmikrofon in Studioqualität. Eignet sich praktisch für nahezu alle Aufnahmearten.

Akkumulatoren:

Normalerweise soll im Gerät nur die Type DEAC 4/D 1,5 benützt werden, evtl noch 5/D 1,5. Diese Akkus sind gasdicht und dürfen nicht geöffnet werden. Mit einer vollen Aufladung kann der Typ 4/D 1,5 das Tonbandgerät ca. 7–8 Stunden speisen. (Schlußspannung 4,6 Volt, Akku ist dann noch nicht völlig leer).

DEAC 4/D 1,5

Ladespannung maximal 6 Volt

Ladestrom ca. 150 mA (bei 14stündiger Ladung)

Entladespannung minimal 4,4 V

Wir gestatten uns, noch darauf hinzuweisen, daß im Innern des Tonbandgerätes keine Bleisammler verwendet werden sollen, da durch die entstehenden Gase unter Umständen Korrosionsschäden auftreten. Von außen über Buchse E (6 Volt) kann natürlich jede Art von Batterie oder Sammler angeschlossen werden, sofern die Spannung 6 Volt beträgt.

Ladegeräte:

Die beiden Typen von Ladegeräten (fest eingebaut und im Gehäuse) sind praktisch gleichartig.

Das fest eingebaute Ladegerät befindet sich oben auf der Chassisplatte und ist nach Abnahme des Lautsprecherdeckels sichtbar.

ACHTUNG! VOR ABNAHME DES LAUTSPRECHERDECKELS NETZSTECKER ZIEHEN.

Es ist fest mit dem Batterieanschluß 6 Volt verbunden (man kann also auch einen Akku außerhalb des Gerätes damit aufladen) und ist eingeschaltet sobald die Verbindung mit dem Lichtnetz hergestellt ist.

Im Werk wird das Ladegerät für 220 Volt Netzspannung eingestellt. Die Umschaltung auf 110 Volt erfolgt durch Einsetzen der Sicherung in den mit 110 Volt bezeichneten Sicherungshalter.

Zur Kontrolle, ob das Ladegerät arbeitet, kann bei angeschlossenem Akku das Tonbandgerät kurz eingeschaltet werden (Schalterstellung Wiedergabe). Sobald Ladung erfolgt, muß ein leichter Brummton im Lautsprecher hörbar sein. Der Akku wird etwa innerhalb 10–14 Stunden, vom Leerzustand ausgehend, wieder geladen.

Die Funktion des lose mitgelieferten „Ladegeräts im Gehäuse" ist gleich; der Spezialstecker wird in Buchse E eingeführt, Akku bleibt im Tonbandgerät. Auch dieses Gerät ist eingeschaltet, sobald der Netzstecker gesteckt ist. Nach Lösen der seitlichen Schrauben kann das Gerät zur Reparatur aus dem Gehäuse gezogen werden. Auch hier wird die Netzspannung durch Umsetzen der Sicherung gewählt.

Weiteres siehe Schaltbild für Ladegerät zu TS 6.

Fig. I - Motor

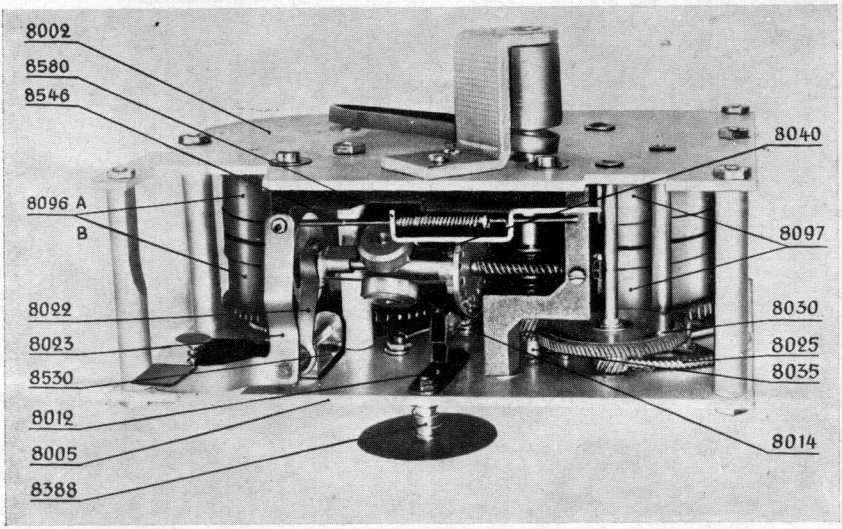


Fig. II - Tonbandgerät TS 6

Tape recorder TS 6

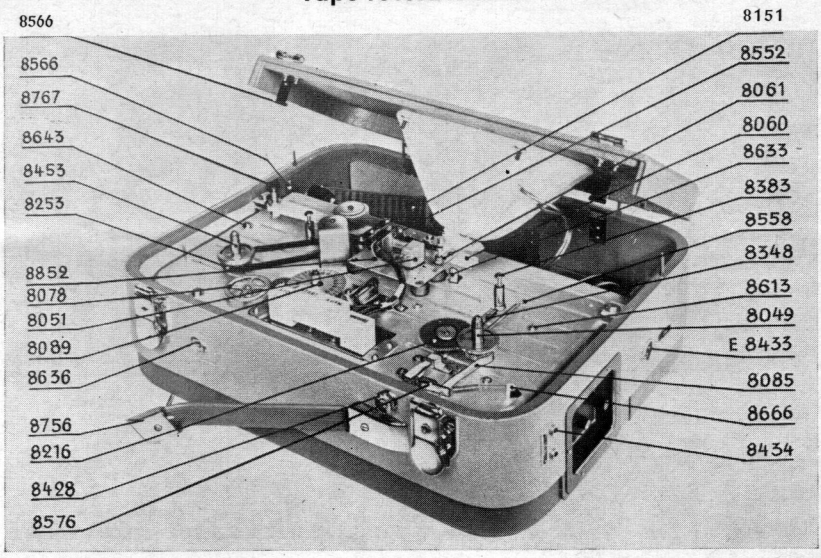
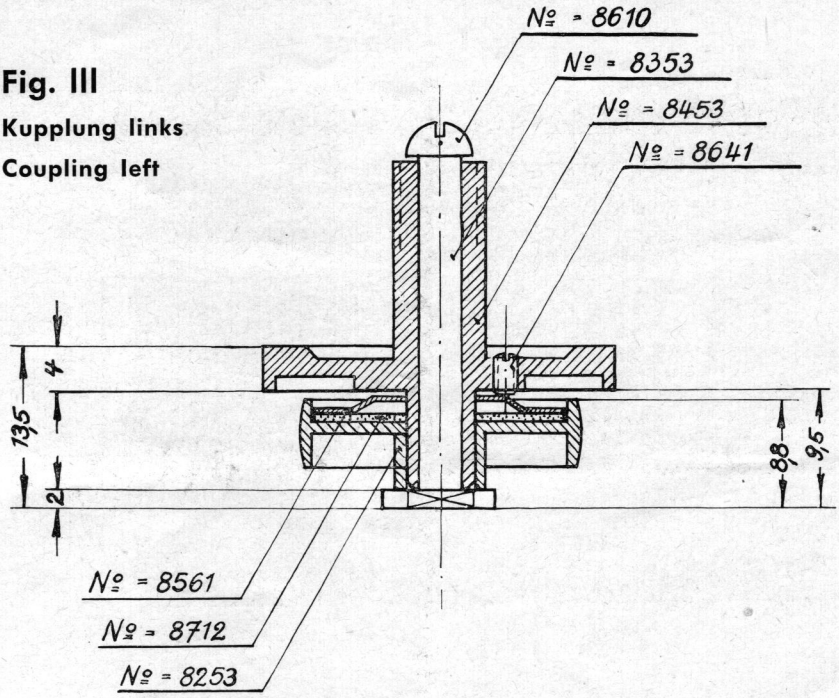


Fig. III

Kupplung links

Coupling left



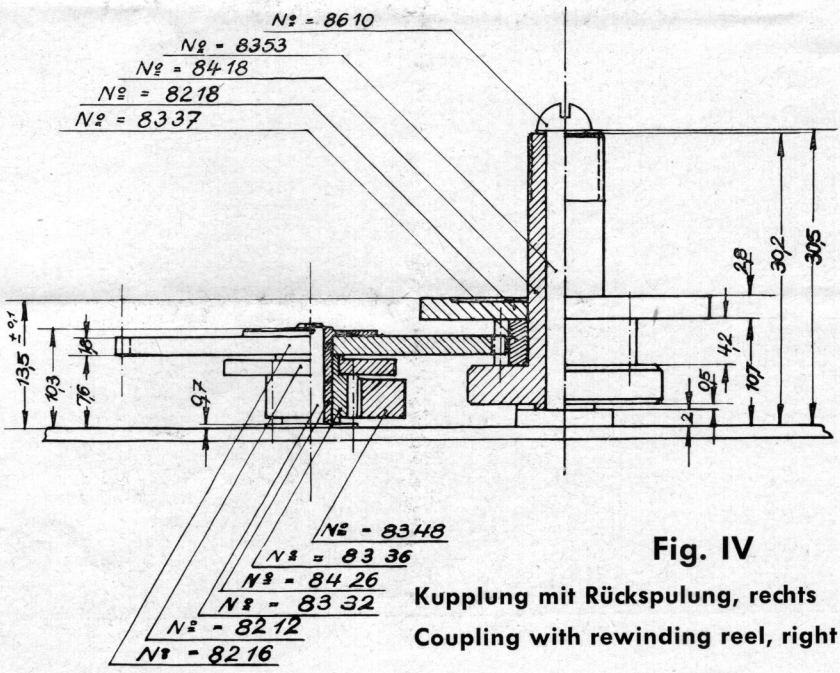


Fig. IV

Kupplung mit Rückspulung, rechts

Coupling with rewinding reel, right

Fig. V

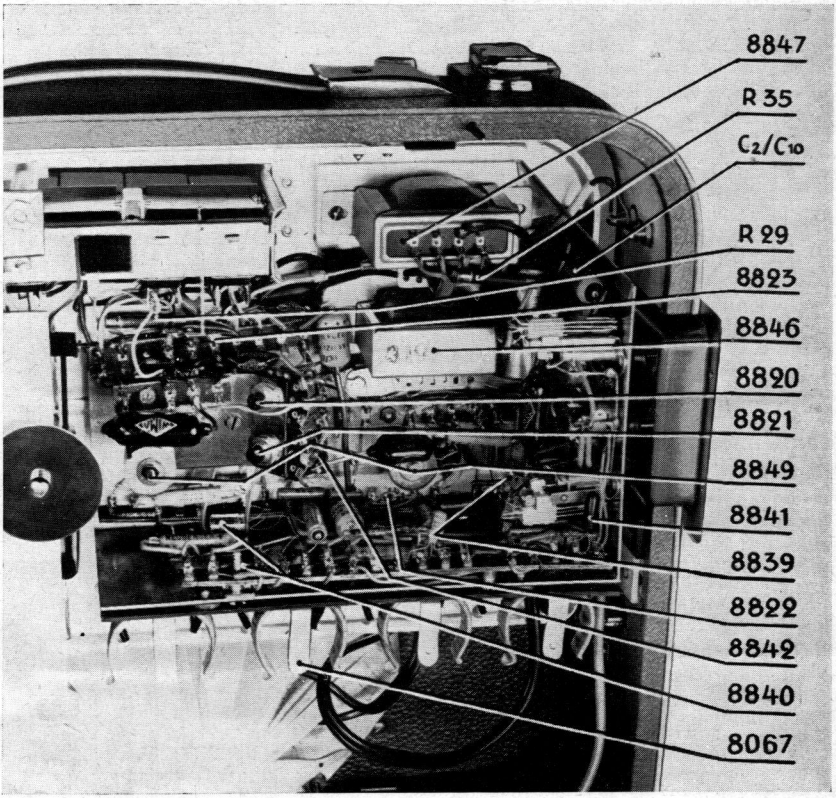

8847
R 35
C2/C10
R 29
8823
8846
8820
8821
8849
8841
8839
8822
8842
8840
8067

Fig. VI

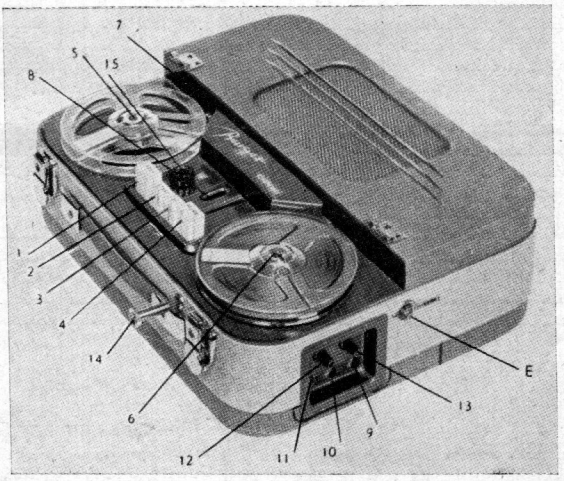
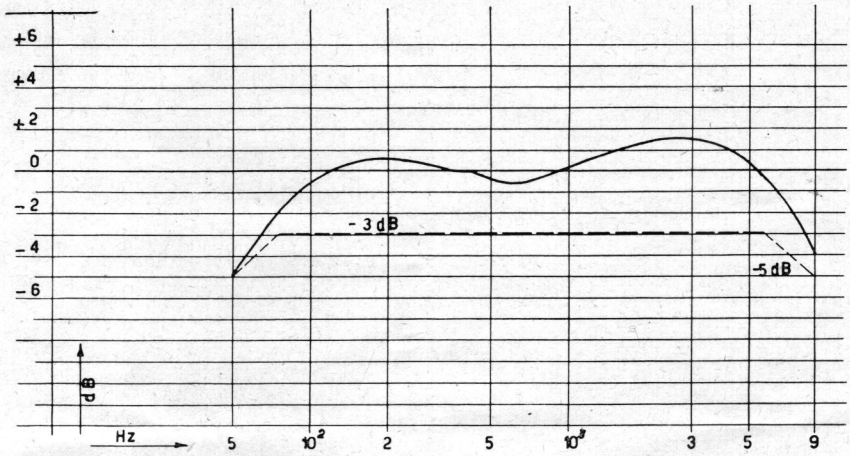

7
5
15
8
1
2
3
4
14
6
12
11
10
9
13
E

Fig. VII



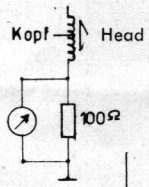
Frequenzgang „über Band" bis Ausgang „Radio"

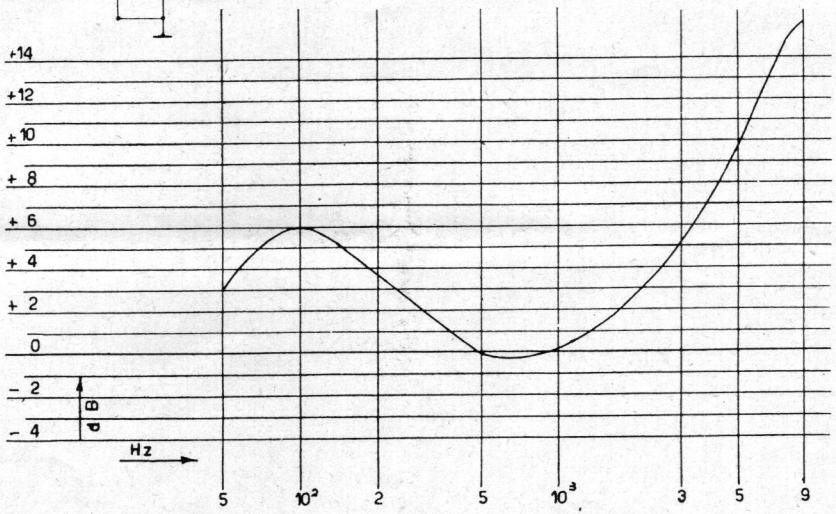
Aufnahme: – 20 db unter Vollaussteuerung
Wiedergabe: – 20 db unter Vollaussteuerung
gemessen an Buchse Ausgang Radio (11)

Frequency response through „tape" to output „radio"

Recording: – 20 db under full modulation
Playback: – 20 db under full modulation,
as at radio output socket (11)

Fig. VIII





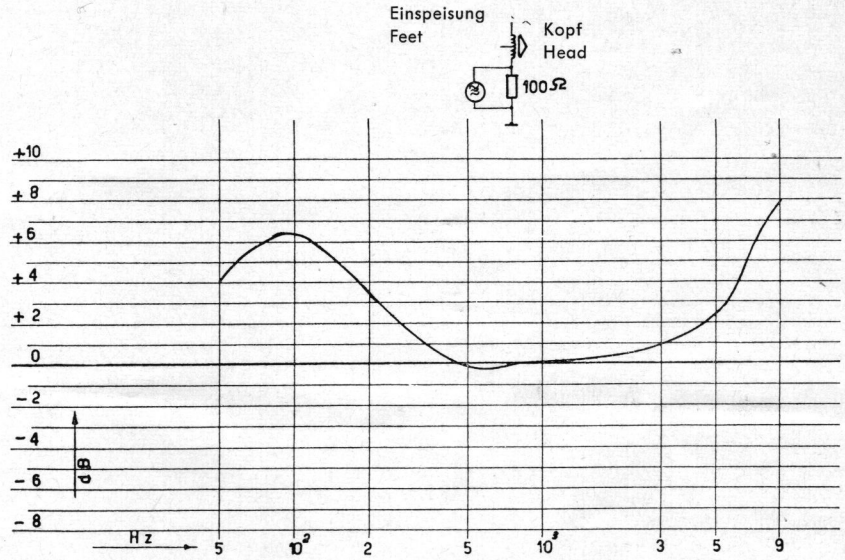
Frequenzgang „Aufnahme"

NF-Strom gemessen an 100 Ω in Serie mit AW-Kopf; Eingangsspannung ca. 0,8 mV, Lautstärkeregler um ca. – 20 db zurückgedreht

Frequency response „record"

AF current metered at 100 Ω in series with take up head; input voltage approx. 0,8 mV, volume control turned back approx. – 20 db.

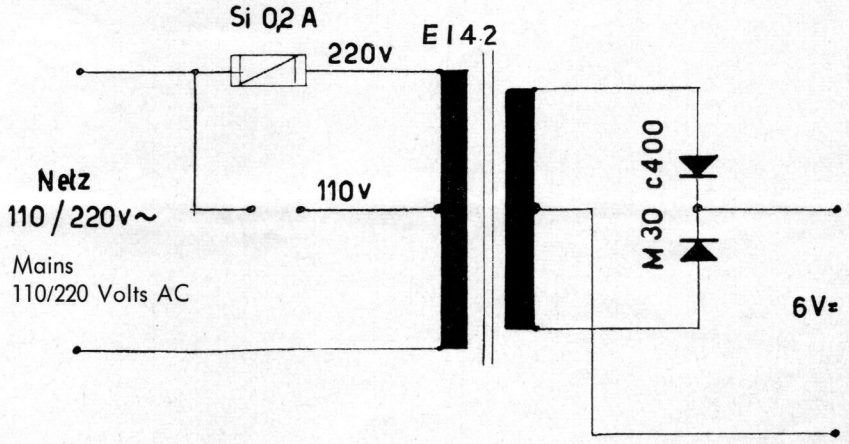
Fig. IX



Frequenzgang „Wiedergabe"
Einspeisung an 100Ω im Fußpunkt des Kopfes,
Lautstärkeregler – 20 db unter Vollaussteuerung

Frequency response „playback"
Feet at 100Ω in base of head
Volume control – 20 db under full modulation

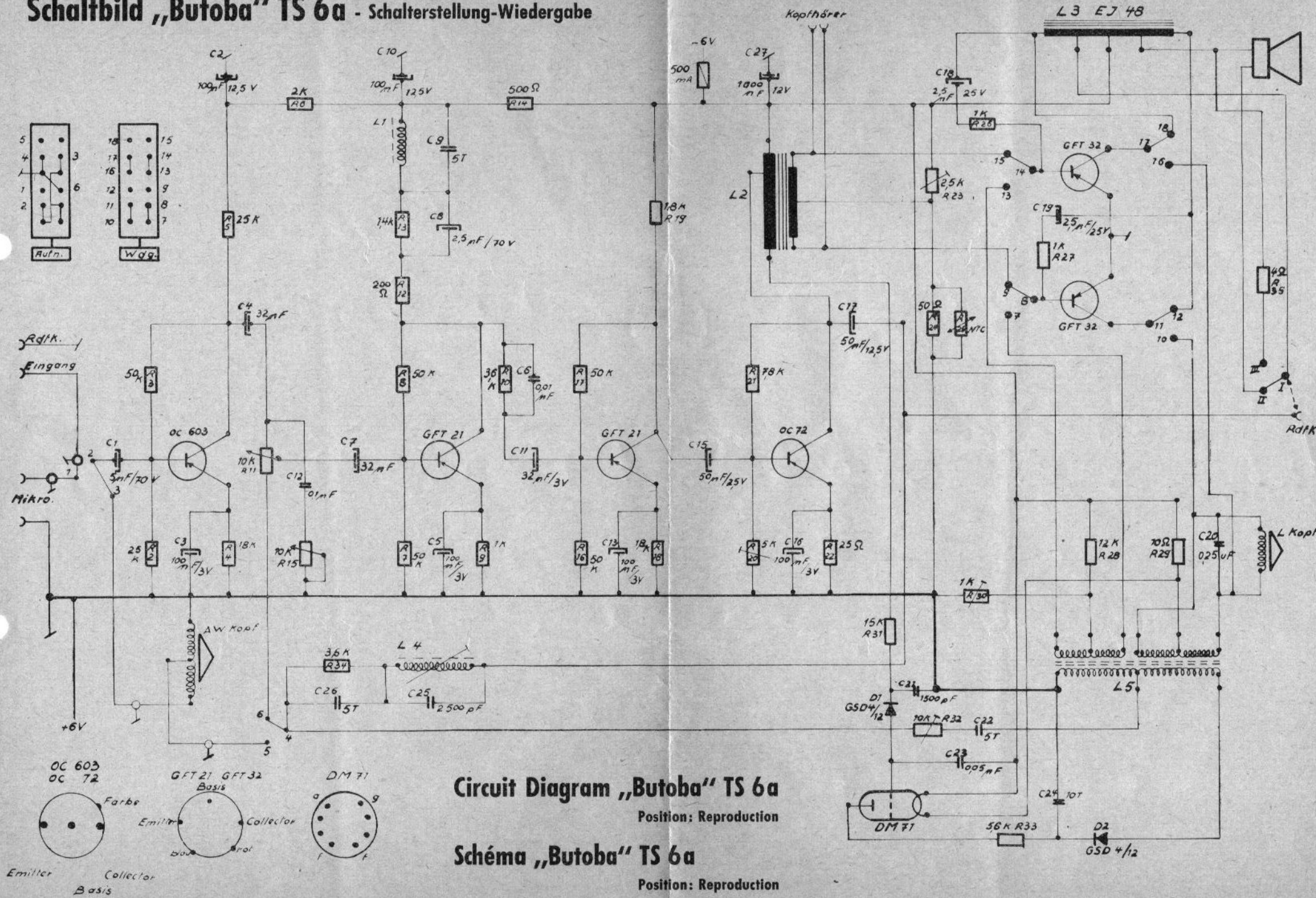
Fig. X



Schaltbild Ladegerät für TS 6

Circuit diagram for charging device for TS 6

Schaltbild „Butoba" TS 6a - Schalterstellung-Wiedergabe



Circuit Diagram „Butoba" TS 6a

Position: Reproduction

Schéma „Butoba" TS 6a

Position: Reproduction