19681/3/2019

TELEFUNKEN

Magnetophon Service





Technische D

Die Angaben in Klamme

Gerätekurzbeschreibung

Stromversorgung

Leistungsaufnahme Bandgeschwindigkeit Bandgeschwindigkeitsabweichung Spurlage

Spulengröße Spielzeit

Umspulzeit Zählwerk Magnetköpfe

Vormagnetisierung und Löschung Entzerrung Bestückung 20 Transistoren

8 Dioden

Eingänge

Ausgänge

Endstufen Frequenzumfang

Dynamik

Löschdämpfung Tonhöhenschwankungen

Klirrfaktor Sicherungen

Lampen

Daten
ern [] gelten für die Vierspur-Ausführung
Zweispur [Vierspur]-Stereo-Gerät für Waagerecht- und Senkrechtbetrieb, voll- ständige Trennung der Einstellelemente für beide Kanäle, zwei Endstufen, über- wiegende Siliziumtransistorbestückung, verdeckte Anschlußleiste. 110, 127, 220 und 240 Volt, 50 Hz, auf 117 Volt, 60 Hz umschaltbar ca. 60 Watt 19 cm/s, 9,5 cm/s, 4,75 cm/s
± 1,0 %, ± 1,5 %, ± 1,5 %
Zweispur [Vierspur], nach DIN 45511 für Mono- und Stereo-Betrieb bis zu 18 cm ϕ nach DIN 45514
max. 2 [4] x 240 min bei 4,75 cm/s
max. 2 [4] x 120 min bei 9,5 cm/s max. 2 [4] x 60 min 19 cm/s
ca. 6 min bei 720 m Doppelspielband
4-stellig 1 Hör-/Sprechkopf G 413 [G 415] 1 Löschkopf L 313 [L 315]
85 kHz nach DIN 45 513
1 x AC 124, 1 x AC 124 n, 2 x AD 161 P, 2 x AD 162 P, 8 x BC 148, 2 x BC 148 B, 2 x BC 149, 2 x BSX 75 2 x AA 139, 2 x BZ 102 0 V 7,
4 x SiG 0,5/50 Mikrofon 2 x 0,15 mV an 5 kOhm
Radio 2 x 0,15 mV an 5 kOhm
Phono/ Tonband 2 x 70 mV an 2,2 MOhm
Radio2 x 1,5 Van 8 kOhmKopfhörer2 x 0,5 Van 5 kOhm LastLautsprecher2 x4 Ω
Komplementär, 5 W Musikleistung 4,75 cm/s 40 7000 Hz Toleranz
9,5 cm/s 4014000 Hz 19 cm/s 4016000 Hz DIN 45 511
$ \begin{array}{l} 4,75 \text{ cm/s} \geqq 40 & \text{dB} \\ 9,5 \text{ cm/s} \geqq 46 \text{ [45] dB} \\ 19 & \text{cm/s} \geqq 48 \text{ [47] dB} \end{array} \left. \begin{array}{l} \text{gemessen mit} \\ \text{einem Meßgerät} \\ \text{nach DIN 45 405} \\ \text{bei 1 kHz} \geqq 60 \text{ dB} \end{array} \right. $
$\begin{array}{c} 4,75 \text{ cm/s} \leq 0,4 \ \% \\ 9,5 \ \text{cm/s} \leq 0,25 \ \% \\ 19 \ \text{cm/s} \leq 0,15 \ \% \end{array} \right) \begin{array}{c} \text{gemessen mit} \\ \text{einem Meßgerät} \\ \text{nach DIN 45 507,} \\ \text{bewertet} \end{array}$
K 2 ≦ 1,5 %, K 3 ≦ 5 %
2 x M 0,315 C f. Trafo 2 x M 0,4 C f. Motor } nach DIN 41 571

zwei Skalenlampen 18 V / 0,04 A als Betriebsanzeige für Aufnahme, eine Skalen-lampe 24 V / 0,08 A als Betriebsanzeige für Wiedergabe.

Aussteuerungs-Drehspulinstrument, zweifach, beleuchtet anzeige Abmessungen 505 x 355 x 195 mm stehend BXHXT Gewicht ca. 13,2 kg Richtungsangaben und Justagewerte beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf den Senkrechtbetrieb.

Offnen des Gerätes

Vor Öffnen des Gerätes den Netzstecker ziehen!

Abnehmen des Bodens

Die vier Kreuzschlitzbodenschrauben herausdrehen, Netzschnur durch die Aussparung des Bodenfaches fädeln, Boden abnehmen. Damit werden Netzspannungsumschalter S2, Netzfrequenzumschaltung ①, die Verdrahtung von Motor, Verstärkerplatte ②, End-stufenplatte ③, Lautstärkeeinsteller R 12 / R 22 und Lautsprecher zugänglich.

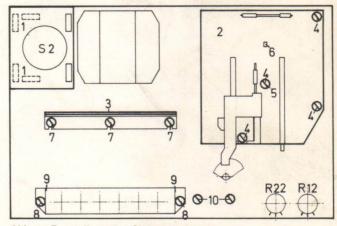


Abb. 1: Darstellung der Chassisunterseite

Ausklappen der Verstärkerplatte

Die vier Halteschrauben ④ der Verstärkerplatte herausschrauben, die Platte kann jetzt herausgeklappt werden. Das Einklappen der Platte soll in Stellung "P" der Steuerkurve von S 501 vorgenom-men werden. Es muß darauf geachtet werden, daß die Isolierscheibe auf dem mittleren Zentrierzapfen (5) richtig unterliegt und daß die beiden Zapfen ⑤ und ⑥ wieder in die Durchbrüche der Platte eingreifen. Beim Anschrauben die Stahlscheibe wieder unter die Schraube im Zapfen (5) legen.

Endstufenplatte

Die Endstufenplatte ist sowohl von der Leiterseite als auch von der Bestückungsseite her zum Auswechseln von Bauteilen im eingebauten Zustand zugänglich. Nach dem Lösen der drei Schrauben Ø läßt sie sich außerdem aus ihren Befestigungsschlitzen nach oben herausziehen, dann werden auch die Endtransistoren gut zugänglich.

Achtung: Beim Betrieb der Endstufe muß diese unbedingt am Chassis fest angeschraubt sein, damit die Kühlung der Endstufentransistoren gewährleistet ist.

Digitized in Heiloo the Netherlands

Sechsfach-Buchsenwinkel

Die beiden Schrauben (§) herausdrehen, der Winkel läßt sich dann um ca. 45° schwenken, so daß die Verdrahtung der Buchsen zugänglich ist. Außerdem sind Aussteuerungseinsteller R 11 / R 21, Klangeinsteller R 13 / R 23 und Netzschalter S 11 zu erreichen. Durch leichtes Zusammendrücken der beiden Schenkel (§) kann der Winkel aus dem Chassis gelöst werden.

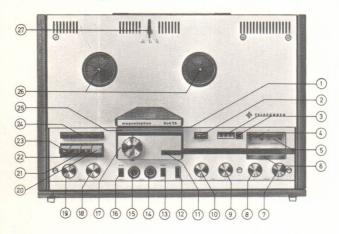
Abnehmen der Kopf-Abdeckung

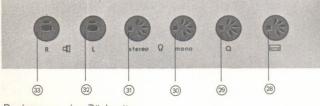
Mit beiden Händen die Seitenflügel der Kopfabdeckung dicht über der Abdeckplatte nach vorn ziehen und Kopfabdeckung nach oben abheben.

Abnehmen der Abdeckplatte

Knopf des Funktionswahlschalters, Knopf des Geschwindigkeitsumschalters und die sechs Drehknöpfe nach oben abziehen. Die sechs Kreuzschlitzschrauben herausdrehen, die Abdeckplatte läßt sich abnehmen. Damit wird die Mechanik des Gerätes zugänglich.

Bedienung





Buchsen an der Rückseite

- 1 Einlegeschlitz für das Tonband
- Schnellstop-Taste, einrastbar
- 3 4-stelliges Zählwerk, vor- und rückwärtszählend; Nullstellung durch Tastendruck
- Pegel-Instrument zur Kontrolle der Aussteuerung (bei Stereo = linker Kanal; bei Mono und Überspielungen = Anzeige auf diesem Instrument)
- (5) Pegel-Instrument zur Kontrolle der Aussteuerung (bei Stereo = rechter Kanal; bei Mono [und Überspielungen] keine Anzeige)
- Optische Betriebsanzeige: Rot (Aufnahme)
- ② Aussteuerungs-Einsteller (bei Stereo = rechter Kanal; [bei Uberspielungen = Uberspiel-Einsteller])
- 8 Aussteuerungs-Einsteller (bei Stereo = linker Kanal; bei Mono = Aussteuerung nur mit diesem Einsteller; [bei Überspielungen = Mischungs-Einsteller])
- Sklang-Einsteller, bei Stereo für den rechten Kanal, bei Mono für den rechten Endverstärker
- 10 Klang-Einsteller, bei Stereo für den linken Kanal, bei Mono für den linken Endverstärker
- (1) Optische Betriebsanzeige: Grün (Gerät eingeschaltet)
- 12 Netzschalter ein/aus

Außerdem ist die Verdrahtung von Hör-/Sprechkopf, Löschkopf, Bandendkontakt S 8, Aufnahme-Springschalter S 3 und Vormagnetisierungstrimmer C 12 / C 22 zugänglich.

Schalter- und Buchsenwinkel

Zwei Schrauben (10) von der Chassisrückseite her herausdrehen. Abbindung der Netzleitung lösen, Buchsenwinkel ein wenig herausziehen und wenden, die Verdrahtung der Buchsen ist dann zugänglich.

Netzumschaltung

Nach dem Abnehmen des Bodens läßt sich das Gerät M 204 TS auf 5 Netzspannungen It. Techn. Daten mittels des Spannungsumschalters S 2 einstellen.

Die Umschaltung auf ein 60 Hz / 117 V-Netz wird durch Umstecken der beiden Motorsicherungen 0,4 A gemäß dem Aufdruck der Leiterplatte und Umschalten von S 2 vorgenommen. Zusätzlich muß dabei der Motorriemen nach dem Abnehmen der Abdeckplatte in die untere Nut des Antriebrades gelegt werden.

- (3) Eingangswahlschalter Mikrofon/Radio + Phono; bei Stereo-Aufnahmen für den rechten Kanal, bei Mono-Aufnahmen Stellung ohne Bedeutung
- Anschlußbuchse für Stereo-Mikrofon rechter Kanal (bei getrennt steckbaren Mikrofonen), bei Mono-Aufnahmen ohne Bedeutung
- (5) Anschlußbuchse für Stereo-Mikrofon linker Kanal (bei getrennt steckbaren Mikrofonen) oder für Stereo-Mikrofon mit nur einem Stecker (linker und rechter Kanal) oder für Mikrofon bei Mono-Aufnahmen
- Eingangswahlschalter Mikrofon/Radio + Phono; bei Stereo-Aufnahmen für den linken Kanal, bei Mono-Aufnahmen gilt allein dieser Schalter
- Mehrfach-Funktionsschalter für Stereo/Mono Spur 1 / Mono Spur 2 [Überspielung Spur 1 auf Spur 2 (1|2) / Überspielung Spur 2 auf Spur 1 (2|1)] / Parallel-Wiedergabe Spur 1 + 2 Mono (P)
- (B) Lautstärke-Einsteller für Wiedergabe über Endverstärker (bei Stereo = rechter Kanal, bei Mono = rechter Endverstärker)
- B Lautstärke-Einsteller für Wiedergabe über Endverstärker (bei Stereo = linker Kanal, bei Mono = linker Endverstärker)
- ② Aufnahme-Taste (blockiert den Mehrfach-Funktionsschalter ⑦)
- 2 Taste für schnellen Vorlauf
- 2 Lauftaste, bei Wiedergabe allein, bei Aufnahme zusätzlich zur Taste 2 drücken
- (2) Taste f
 ür schnellen R
 ücklauf
- Stop-Taste (läßt andere Tasten in Ruhestellung springen)
- (25) Klebeschiene zum Schneiden von Tonbändern
- 100 Spulenhalterung für Senkrecht-Betrieb des Gerätes
- Geschwindigkeitsumschalter 19 cm/s 9,5 cm/s 4,75 cm/s (Umschaltung nur bei eingeschaltetem Gerät)
- Anschlußbuchse für Rundfunkgerät (Mono/Stereo oder UKW-Stereo-Tuner) oder separaten HiFi-Stereo-Verstärker
- Anschlußbuchse für Plattenspieler (Mono/Stereo), auch für HiFi-Plattenspieler mit eingebautem Entzerrervorverstärker
- Anschlußbuchse für Mono-Kopfhörer zum "stummen" Abhören bei Mono-Aufnahmen
- Anschlußbuchse für Stereo-Kopfhörer zum "stummen" Abhören bei Stereo-Aufnahmen
- 3 Anschlußbuchse für separate HiFi-Lautsprecherbox (linker Kanal); oder Buchse für HiFi-Kopfhörer
- (3) Anschlußbuchse für separate HiFi-Lautsprecherbox (rechter Kanal); oder Buchse für HiFi-Kopfhörer
- Aufnahme: Funktionswahlschalter in die gewünschte Stellung schalten. Aufnahmetaste @ drücken. Die Aussteuerung wird mit den Einstellern ⑦ und ⑧ nach den Anzeigeinstrumenten ④ oder ⑤ richtig eingestellt. Dabei sollen die Zeiger höchstens bis zur 0-dB-Marke ausschlagen. Aufnahmetaste @ niedergedrückt halten und zusätzlich die Lauftaste @ drücken. Vor jedem Wechsel der Betriebsart muß die Stoptaste @ betätigt werden.

[Überspielungen nur bei 19 cm/s und 9,5 cm/s]

Wartung

Reinigen der Köpfe und Bandführungen

Nach dem Abnehmen der Kopfabdeckung müssen in regelmäßigen Abständen (spätestens nach 100 Stunden) Ablagerungen von Bandstaub entfernt werden. Dazu werden linke Bandführung, Löschkopf, Umlenkrolle, Hör-/Sprechkopf, Umschlingungsstift, rechte Bandführung, Tonwelle, Gummiandruckrolle und Endabschaltungsbolzen gründlich mit einem in Isopropylalkohol angefeuchteten Leinentuch gereinigt. Der Bandandrucksamt vor dem Hör-/Sprechkopf wird trocken mit einer Bürste gereinigt. Falls feste Bandstaubablagerungen darin sind, ist er auszuwechseln. (Pos. 43, Brummklappe).

Reinigen des Antriebes

Von Zeit zu Zeit (spätestens nach 500 Stunden) und nach Reparaturen am Laufwerk sind alle Antriebsflächen, die Gummibremsen, die Bremsflächen der Teller sowie die Riemen, Tonwelle und Gummiandruckrolle zu reinigen. Hierzu ist ebenfalls ein sauberes Leinentuch geeignet, das man mit Isopropylalkohol anfeuchtet.

Olen und Schmieren

Das Gerät ist mit selbstschmierenden Sinterlagern und Polyamid-Lagern ausgestattet, die einen wartungsfreien Betrieb von mehreren tausend Stunden gewährleisten. Sollte einmal ein Sinterlager schwergängig sein, so ist das betreffende Teil auszuwechseln. Vom Nachölen ist abzuraten, da hierbei ein Ölüberschuß entsteht, der im Betrieb abgeschleudert wird. Durch Ölspritzer wird dann die Funktion des Antriebes in Frage gestellt. Fett und Molykote sind ebenfalls nicht geeignet. Das Polyamid-Prismenlager an der Tonwelle oben wird mit Molykote M 55 Rapid geschmiert.

Die Umlenkwinkel, Lagerwinkel, Schieber, Kniehebel, Sperren an Chassis, Tastensatz und Kopfträgerplatte sind an ihren Lagerstellen mit Siemens-Wählerfett und an den Gleitstellen mit Molykote-Paste G Rapid geschmiert. Ein Nachschmieren ist nur nach dem Austausch oder bei Schwergängigkeit eines Teiles erforderlich; Molykote nur sparsam verwenden.

Entmagnetisieren

Köpfe und Bandlaufteile werden z.B. durch das Annähern von magnetischem Werkzeug leicht etwas magnetisch. Diese Erscheinung äußert sich in erhöhtem Bandrauschen und einen Verlust bei den hohen Frequenzen. Wir empfehlen daher, grundsätzlich bei jeder Reparatur oder Wartung die Bandlaufteile mit einer Entmagnetisierungsdrossel (siehe Zubehörprogramm) unmagnetisch zu machen. Das Gerät sollte dabei ausgeschaltet sein, das Ein- und Ausschalten der Drossel soll in möglichst großem Abstand vom Gerät ($\geq 0,5$ m) erfolgen.

Aufbau

Die Mechanik des magnetophon 204 TS ist auf einem Stahlblech-Chassis aufgebaut, welches mit der Holzzarge verschraubt ist.

Funktionsbeschreibung, mechanisch

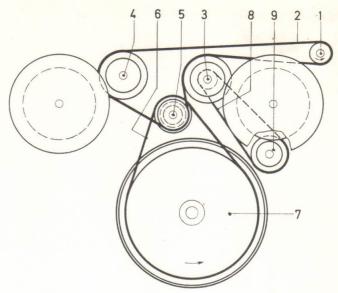
Der Antrieb (siehe Abb. 2)

Das Gerät hat einen Rundriemenantrieb. Der symmetrische Spaltpolmotor ① treibt mittels des Motorriemens ② über zwei Zwischenräder ③ und ④ ein geteiltes Umschaltrad ⑤ an. Das Drehmoment wird in diesem Umschaltrad vom Ober- zum Unterteil durch eine Torsionsfeder übertragen. Am Unterteil ist über den Antriebsriemen ⑥ die Schwungscheibe ⑦ mit der Tonwelle angekoppelt. Vom rechten Zwischenrad ③ aus treibt ein Rundriemen ⑧ das Friktionsrad ⑨ an. Bei der Geschwindigkeitsumschaltung wird die Drehzahl der Schwungscheibe ⑦ geändert, und zwar wird der Antriebsriemen ⑥ durch eine Schaltwippe in eine andere Laufnut des geteilten Umschaltrades und der Schwungscheibe geworfen.

Das Zählwerk ist am Rutschteller des rechten Wickeltellers durch einen weiteren Rundriemen angekoppelt.

Antriebsrad (siehe Abb. 7)

Die Motorwelle trägt ein fünfteiliges kombiniertes Lüfter- und Antriebsrad. Das Antriebsrad (drei Teile) wird durch eine Druckfeder ④ gegen das Lüfterrad ⑤ zusammengehalten. Der wirksame Durchmesser der beiden Keilnut-Laufflächen läßt sich über zwei innenliegende sechsstufige Rastkurven verändern. Hiermit wird die Geschwindigkeits-Feineinstellung vorgenommen (siehe Abb. 7).





Umschaltrad

Oberteil ① und Unterteil ② befinden sich auf getrennten Achsen. Das Oberteil ① ist mit der Nut für den Motorriemen versehen, das Unterteil ② trägt die drei Nuten für den Schwungscheibenriemen in den drei Geschwindigkeitsstufen. Die Achse ③ des Oberteils ① steckt drehbar im Sinterlager ④, welches in das Unterteil ② gepreßt ist. Die Achse ⑤ ragt nur unten aus dem Unterteil heraus. Oben ist sie in einer Lagerbuchse ⑥ gefaßt, mit der sie in die Bohrung des Unterteiles ② gedrückt ist.

Die Torsionsfeder ⑦ übernimmt die drehelastische Kopplung von Oberteil ① und Unterteil ②. Zum Schutz der Torsionsfeder beim Motoranlauf sind im Ober- und Unterteil des Umschaltrades Anschläge vorgesehen, die im Anlauffalle die Drehmomentübertragung übernehmen.

Die Achsen ③ und ⑤ sind an ihren äußeren Enden in Kalotten ---(Sinterlagern) ⑧ geführt. In axialer Richtung werden die beiden Achsen von oben durch eine Ultramid-Federzunge ⑨ am Kalottenwinkel spielfrei gegen die Lagerhalterung ⑩ nach unten gedrückt. Neben der Umschaltfunktion übernimmt das Umschaltrad zusammen mit der Schwungscheibe die Ausfilterung von Antriebsschwankungen mit sehr geringer Frequenz, d. h. diese Schwankungen werden von der Tonwelle ferngehalten.

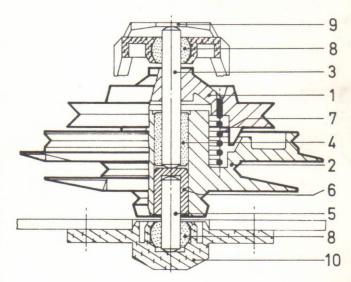


Abb. 3: Geteiltes Umschaltrad

Wickelteller

Die Wickelteller enthalten die für die jeweilige Betriebsart nötigen Kupplungen. Diese werden durch das Einschalten der entsprechenden Bremsen und Zwischenräder vom Drucktastensatz aus in Funktion gebracht. Die Mitnehmerteller greifen mit ihren drei Rastzapfen in die Aussparungen der Rutschteller ein (Bajonett-Verschluß).

Digitized in Heiloo the Netherlands

Aufbau der Wickelteller

19 -20

Abb. 4: Explodierte Darstellung des linken Wickeltellers

- Bolzen
 - Druckfeder
- 2 3 Spulenhalteknopf
- 4
- 5 Scheibe 6 Sicherungsscheibe 7 Spannring
- Mitnehmerteller
- 8 Bronzescheibe
- 9 Kunststoffscheibe
- 10 Rutschteller 11 Filzeinlage
- 12 Bremsteller
- 14 Sternfeder, dick
- 17 Auflageteller
 - 18 Sternfedern, dünn
 - 20 Schieber

19 Kulissenstein

Abb. 5: Explodierte Darstellung des rechten Wickeltellers

Aufnahme-Wiedergabe

Die Stopbremsen geben die Bremsteller beim Drücken der Lauftaste frei. Das Friktionsrad wird an den Auflageteller des rechten Wickeltellers gezogen und treibt den rechten Bremsteller über die Filzrutschkupplung an.

Am linken Wickelteller wird durch die Zusatzbremse der Auflageteller festgehalten. Die linke Rutschkupplung — Auflageteller, Filzring, Bremsteller und Sternfeder — wird wirksam und erzeugt zusammen mit den Bandführungselementen und dem Andrucksamt den Bandzug.

Schneller Vorlauf

Beim Drücken der Vorlauftaste geben die Stopbremsen die Bremsteller frei. Die Zusatzbremse liegt am linken Auflageteller an. Das rechte Zwischenrad wird gegen den rechten Bremsteller ge-drückt und treibt diesen sofort an. Die dabei auftretende Bandzugspitze wird durch die federbelastete Bandschonkupplung — Brems-teller, Filzeinlage und Rutschteller — auf zulässige Werte be-grenzt. Während des Wickelns wird der Bandzug durch die linke Rutschkupplung — Auflageteller, Filzring, Bremsteller und drei Sternfedern - erzeugt.

Schneller Rücklauf

Die Stopbremsen geben beim Betätigen der Rücklauftaste die Bremsteller frei. Die Zusatzbremse wird vom linken Auflageteller gelöst. Das linke Zwischenrad wird gegen den linken Bremsteller gedrückt und treibt diesen an; hierbei wird die linke Bandschonkupplung wirksam, die ebenso wie die rechte aufgebaut ist. Der Bandzug während des Wickelns wird durch die Filzbremse erzeugt, die jetzt von außen gegen den rechten Bremsteller drückt.

Stop

Beim Betätigen der Stoptaste während einer beliebigen Lauffunktion kommen die Stopbremsen sofort an den Bremstellern zum Eingriff. Die auftretenden Bandzugspitzen werden durch die linke oder rechte Bandschonkupplung begrenzt.

Schnellstop

Die Schnellstopbremse ist auf dem Umlenkwinkel für die Betätigung der Kopfträgerplattenmechanik angeordnet. Sie wird erst durch das Drücken der Lauftaste in Funktionsbereitschaft gebracht. beim Drücken der Schnellstoptaste greift sie dann am linken Bremsteller ein. Der Bandtransport wird durch Abheben der GA-Rolle von der Tonwelle und durch Abheben des Friktionsrades vom Auflageteller unterbrochen.

_ 4 __

Digitized in Heiloo the Netherlands

Not for sale!

- 13 Filzeinlage
 - 15 Bronzescheibe
 - 16 Sicherungsscheibe

11/3/2019

Mechanische Justierungen

Bandlauf

Die Wickelteller, die Bandführungen, der Lösch- und der Hör-/ Sprechkopf werden im Werk auf eine einheitliche Höhe ausgerichtet. Eine Justierung ist im allgemeinen nur nach dem Auswechseln von Teilen erforderlich.

Wickelteller

Die Wickelteller sind durch je einen Schieber in der Höhe verstellbar. Sie sollen so justiert sein, daß das Band mittig zwischen den Flanschen der Bandspulen einläuft.

Löschkopf

Der Löschkopf kann durch Drehen der Schraube G (Abb. 6) in seiner Höhe verändert werden. Er soll so ausgerichtet sein, daß die Kernoberkante ca. 0,1 mm über die obere Bandkante hinausragt.

Hör-/Sprechkopf

Die Höhe des Kernpaketes und die Parallelität zur Tonwelle wird mit den beiden Madenschrauben A einjustiert. Die Kernpaketoberkante soll mit der Oberkante des Bandes abschließen. Nach jeder mechanischen Neujustierung muß der Kopf mit Hilfe des Testbandes eingewippt werden (Schraube B).

Lagerbock für die Tonwelle

Die Justierung ist erforderlich, wenn der Lagerbock gelöst bzw. ausgewechselt wurde. Sie soll bei gedrückter Starttaste mit mäßig angezogenen Schrauben des Lagerbockes ansgeführt werden. (Bei ungedrückter Starttaste hat die Tonwelle im oberen Prismenlager ca. 0,5 mm Spiel.) Hierzu mit einer Tiefenlehre an drei voneinander entfernten Stellen den Abstand zwischen Kopfträgerplatte und der angedrehten Stufe der Schwungscheibe messen. Sofern die Abstände ungleich sind, diese durch Verschieben des Lagerbockes angleichen.

lst es bei einer Reparatur erforderlich, den Lagerbock zu lösen, so ist es ratsam, vorher seine Lage mit der Reißnadel auf der Kopfträgerplatte zu markieren.

Schwungmasse

Die Höheneinstellung der Schwungmasse wird bei liegendem Gerät und gelöster oberer Stirnlagerschraube durchgeführt. Mit der Schraube im unteren Tonwellenlager wird die Schwungmassenoberkante auf gleiche Höhe (\pm 0,1 mm) wie die Oberkante des Umschaltrad-Unterteiles eingestellt. Dann stellt man mit der Stirnlagerschraube oben eine Vorspannung von max. 0,1 mm (\leq 1/8 Umdrehung der Schraube) ein.

Umschaltung 4,75 / 9,5 / 19 cm/s

Eine Justierung der Riemenumschaltmechanik ist nicht vorgesehen. Sollte die Umschaltwippe am Schwungscheibenriemen schleifen, so kann sie nur in Stellung 9,5 an den verjüngten Flächen neben dem Umschaltrad justiert werden, sodaß der Riemen mittig in ihren Schlitzen läuft.

Gummirollenandruckhebel

Beim Drücken der Lauftaste wird über einen Umlenkwinkel die lange Schubstange für die Mechanik der Kopfträgerplatte bewegt. Hierbei muß sichergestellt sein, daß bei gedrückter Taste das untere Blechteil des GA-Hebels an der zweiten Bandführung fest zum Anliegen kommt (mit geringem Überhub). Wird dies nicht erreicht, ist die Lage des Hubes der Schubstange durch Beilegen von Metallscheiben zwischen Umlenkwinkel und Schubstange zu verändern.

Abstand des Rollenhalters

Damit die GA-Rolle frei arbeiten kann, soll der federnde Rollenhalter bei gedrückter Lauftaste ca. 1 mm Abstand von der rechten Kante des GA-Hebels haben.

Der Abstand vom Schnellstopabheber rechts soll ca. 1 mm sein. Bei gedrückter Schnellstoptaste darf die Anlage zwischen zweiter Bandführung und GA-Hebel nicht unterbrochen werden.

Messen und Einstellen des Gummirollenandruckes

Der Andruck ist bei gedrückter Lauftaste und eingelegtem Band zu messen. Ein Kontaktor oder eine Federwaage (1000 p) ist am rechten Ende des Rollenhalters anzusetzen. Die GA-Rolle wird damit von der Tonwelle abgehoben und parallel wieder herangeführt, so daß das Band am Anfang einer vollen 18er-Spule gerade mitgenommen wird. Der Meßwert soll dann 660 ... 730 p betragen. (Rollenandruck 900 ... 1000 p). Durch Drehen der Mutter H wird die Kraft eingestellt.

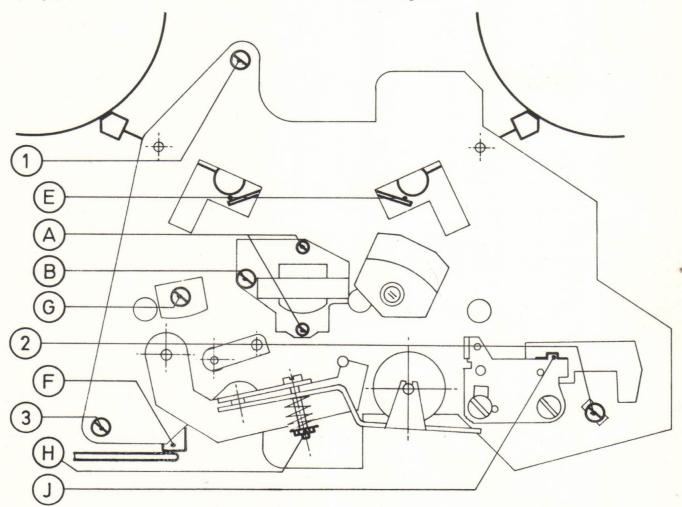


Abb. 6: Darstellung der Kopfträgerplatte

Bremsen

Die Bremsbeläge und Bremsflächen der Wickelteller müssen sauber sein. Gegebenenfalls sind sie mit Isopropylalkohol zu reinigen.

Stopbremsen

Die Stopbremsen müssen in Stellung "Stop" einkeilen können. Um dies sicherzustellen, müssen die Betätigungslappen der Bremsenschieber so justiert werden, daß sich ein Abstand von ≥ 1 mm zu den Bremshebeln ergibt (Punkte E, Abb. 6). Bei gedrückter Lauftaste soll der Abstand Bremsgummi — Bremsteller ebenfalls ≥ 1 mm sein. Beim langsamen Drücken der Lauftaste müssen die Bremsen abheben, bevor die GA-Rolle das Band transportiert.

Zusatzbremse

Die Zusatzbremse am linken Auflageteller muß bei gedrückter Rücklauftaste abheben. In den anderen Bedienungszuständen soll die Bremse den Auflageteller festhalten.

Zusatzbremse, rechts

Die Zusatzbremse am rechten Auflageteller muß bei gedrückter Rücklauftaste ein Bremsmoment von 100 ... 180 pcm erzeugen (40 ... 72 p bei Meßspule 50 mm ϕ). Einstellen durch Umhängen der Feder unter der Verstärkerplatte.

In den anderen Bedienungszuständen muß die Bremse vom Auflageteller abheben.

Schnellstopbremse

Bei gedrückter Lauftaste muß die Schnellstopbremse noch 0,5 ... 1 mm vom linken Bremsteller entfernt sein. Nach dem Drücken der Pause-Taste liegt die Bremse am Bremsteller an. Die Bremskraft am linken Wickelteller soll \geq 45 p sein, gemessen mit einer vollen 18er-Spule, linksdrehend mit etwa Nenn-Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s. Der Bremsenwinkel muß entlastet sein. Beim langsamen Drücken der Pause-Taste muß erst die Schnellstopbremse am linken Wickelteller eingreifen, dann die GA-Rolle von der Tonwelle abheben und danach das Friktionsrad vom rechten Wickelteller abheben.

Das Justieren der Bremse erfolgt mittels der Ausgleichsschlaufe in der zugeordneten Zugstange, der Abhebezeitpunkt des Friktionsrades wird durch Biegen des Lappens J am Schnellstophebel eingestellt (siehe Abb. 6).

Bandschonkupplung, rechts und links

Das Rutschmoment zwischen Brems- und Rutschteller soll 1100 ... 1500 pcm sein (440 ... 600 p bei Meßspule 50 mm ϕ). Abgleich durch Verdrehen der oberen Sternfeder in eine andere Raststellung.

Rutschkupplung, links unten

Das Rutschmoment zwischen Auflageteller und Bremsteller links soll 100 ... 140 pcm sein (40 ... 50 p bei Meßspule 50 mm ϕ). Einstellen durch Verdrehen der unteren Sternfeder.

Rutschkupplung, rechts unten

Das Rutschmoment zwischen Auflageteller und Bremsteller, rechts soll 330 ... 470 pcm sein (135 ... 185 p bei Meßspule 50 mm ϕ). Einstellen durch Verdrehen der unteren Sternfedern.

Bandzug

Der Bandzug soll am Bandanfang ≥ 30 p sein, am Bandende ≤ 140 p. Zur Messung wird ein Band aufgelegt, die Lauftaste gedrückt, die GA-Rolle von der Tonwelle abgehoben und das Band mit einer Federwaage an den Köpfen und der Tonwelle vorbei nach rechts gezogen, wobei die Zuggeschwindigkeit etwa der Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/s entsprechen soll. Bei abweichendem Bandzug ist die Kraft zu überprüfen, mit der die Bronzefeder den Filz gegen den Hör-/Sprechkopf drückt, sie soll 20... 30 p sein, gemessen am freien Ende der Feder. Feste Bandstaubablagerungen im Filz führen zu abweichendem Bandzug. Außerdem sind die Zusatzbremse und die linke Rutschkupplung zu überprüfen.

Wickelzug

Der Aufwickelzug bei gedrückter Lauftaste soll \geq 20 p sein, gemessen an einer vollen 18er-Spule etwa mit Bandgeschwindigkeit mitlaufend. Bei zu geringem Wickelzug ist die rechte Rutschkupplung zu überprüfen. Außerdem muß die Justage des Friktionsrades kontrolliert werden.

Friktionsrad

Die Andruckkraft des Friktionsrades an den rechten Auflageteller soll bei gedrückter Lauftaste 400 ... 600 p betragen, am Federeinhängeloch rechtwinklig zum Hebel mitgehend gemessen. In Haltstellung soll der Abstand zwischen den Friktionsflächen \geq 1 mm sein (Justieren am Reibradwinkel).

Schneller Vorlauf

In Haltstellung am Vorlaufhebel-Meßpunkt gemessen, soll sich eine Kraft von 1000 ... 1200 p ergeben, wenn das rechte Zwischenrad mittels des Kontaktors am Bremsteller zum Eingriff gebracht wird (Justieren durch Umhängen der Feder). Der Abstand der Friktionsflächen in Ruhestellung soll $\geq 0,5$ sein.

Schneller Rücklauf

In Haltstellung soll der Abstand der Friktionsflächen am linken Zwischenrad und linker Bremsscheibe ≥ 0.5 mm sein. Bei gedrückter Rücklauftaste muß einwandfreie Mitnahme erfolgen, einstellbar durch Beilegen von Scheiben an der Tastensatzseite der zugeordneten Zugstange.

Bandgeschwindigkeitsabgleich

Die Bandgeschwindigkeit ist ab Werk genau eingestellt. Nach einer Reparatur am Antrieb wird es erforderlich, diesen Wert zu kontrollieren und gegebenenfalls nachzustellen. Zur Messung benutzt man ein Band definierter Länge (z. B. 19 m), dessen Ablaufzeit mit einer Stopuhr gemessen wird (Sollwert 100 s bei 19 cm/s). Das Bezugsband 19 nach DIN 45513 und ein genaues Frequenzmeßgerät eignen sich ebenfalls für die Geschwindigkeitsmessung. Bei dieser Meßmethode wird die Frequenz der 1000-Hz-Testaufzeichnung kontrolliert. Dabei ist zu beachten, daß die Genauigkeit der Testfrequenzaufzeichnung selbst nur \pm 3 Hz beträgt. Die Meßbedingungen sind: betriebswarmes Gerät, Nennspannung (bei 50-Hz-Geräten 220 V, bei 60-Hz-Geräten 117 V) Messung in Bandmitte von 18-cm-Spulen. Unter diesen Bedingungen darf bei 19 cm/s die Abweichung der Geschwindigkeit \pm 0,5 % sein, bei 9,5 cm/s und 4,75 cm/s \pm 1 %. Ist der Fehler größer, so wird bei 19 cm/s am Antriebsrad nachgestellt.

50 Hz: 50/60-Hz-Teil ① festhalten. 50-Hz-Teil ② durch Rechtsdrehung um eine Stufe bei zu kleiner, um fünf Stufen bei zu großer Geschwindigkeit weiterdrehen, Bandgeschwindigkeit messen. Einstellung wiederholen, bis Toleranz eingehalten wird.

stellung wiederholen, bis Toleranz eingehalten wird. 60 Hz: 60-Hz-Teil ③ festhalten, 50/60-Hz-Teil ① zusammen mit dem 50-Hz-Teil ② weiterdrehen, wie bei der 50-Hz-Einstellung beschrieben.

Das Antriebsrad wird für diese Einstellungen nicht von der Motorachse abgenommen. Bei stark abweichender oder schwankender Bandgeschwindigkeit sind Kupplungen, Bremsen, Tonwelle und GA-Rolle auf Sauberkeit und richtige Justage zu überprüfen.

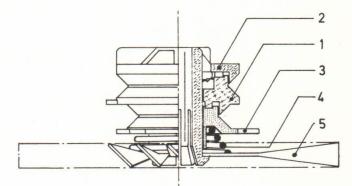


Abb. 7: Einstellbares Antriebsrad

Geteiltes Umschaltrad

Zur Kurzprüfung wird die Schwungmasse von Hand spontan abgebremst; es muß ein hörbares Anschlagen der Begrenzungsnasen im Stufenrad erfolgen.

Die obere Radhälfte soll etwa im mittleren Teil des Verdrehbereiches liegen. Diese Prüfung läßt sich mit Hilfe eines Stroboskopes durchführen (ca. 2400 U/min).

Am ruhenden Rad soll das Drehmoment, Oberteil gegen Unterteil, in Mittelstellung des Verdrehbereiches (ca. 165°) in Federaufzugsrichtung gemessen, ca. 50 pcm betragen.

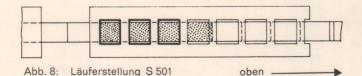
Aufnahme - Wiedergabe - Schalter

Durch Biegen des Schalterhebels, rechts, für den S 201 ist sicherzustellen, daß in Stellung "Stereo" der S 101 vor dem S 201 umschaltet.

www.freeservicemanuals.info Funktionswahlschalter

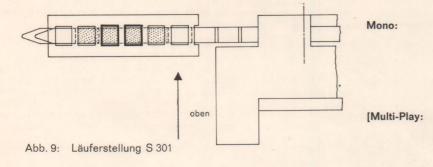
Der Läufer des Schalters S 501 wird durch Biegen des Lappens am Führungswinkel justiert, der in die Nut der Kunststoff-Läufermitnahme eintaucht.

Die drei kurzen Kontaktflächen der Läuferoberkante sollen in Stellung "Stereo" mittig in den ersten drei kurvenscheibenseitigen Kammern des kurzen Stators stehen.



Entzerrerschalter

Geschwindigkeitsschalter auf 9,5 cm/s schalten. Die beiden kurzen Kontaktflächen der Läuferoberkante sollen jetzt mittig in den beiden mittleren Kammern des sechsteiligen Stators stehen. Für diese Einstellung läßt sich der Schaltwinkel am Läufer nach Lösen der beiden Schrauben verschieben. Zum Lösen und Festziehen der beiden Schrauben muß die Verstärkerplatte ausgeklappt und das obere Scharnier aus dem Chassis ausgeknöpft werden.



Auswechseln von Teilen

Wickelteller

Der linke Mitnehmerteller soll linksdrehend eingerastet werden, der rechte rechtsdrehnd. Zum Entrasten benutzt man als Schlüssel eine Piccolo-Spule, der Rutschteller wird von Hand festgehalten. Da der Bajonettverschluß nach beiden Seiten einrastet, darf nicht zu weit gedreht werden, nur in der Mittelstellung lassen sich die Mitnehmerteller abheben. Die Wickelteller können nach Entfernen der Spannringe von den Achsen abgezogen werden. Beim Wiederaufsetzen der Mitnehmerteller muß die Einrastrichtung beachtet werden, damit sich die Teller beim plötzlichen Abbremsen nicht lösen können.

Erneuern des Motorriemens

Umschaltwippe nach dem Aushaken der Zugfeder zur Kopfträgerplatte hin hochklappen. Motorriemen in die obere Nut des geteilten Umschaltrades über die Zwischenräder in die Nut des Antriebsrades einlegen. (Untere bei 60-Hz-Netz; obere bei 50-Hz-Netz). Umschaltwippe einsetzen, dabei darauf achten, daß der Schwungscheibenriemen wieder in den Aussparungen läuft und Zugfeder wieder in die Umschaltwippe einhaken.

Erneuern des Antriebriemens

Die drei Befestigungsschrauben ① ② ③ (Abb. 6) der Kopfträgerplatte herausschrauben, Zugstange und -feder am Reibradwinkel aushängen, Kopfträgerplatte nach oben von der Tonwelle abziehen. Umschaltwippe nach dem Aushaken der Zugfeder herausund Motorriemen von geteilten Umschaltrad abnehmen.

Antriebsriemen einlegen, erst bei der Schwungscheibe in mittlere Nut, dann bei dem Umschaltrad-Unterteil nach dem Entfernen des Kalottenwinkels ebenfalls in die mittlere Nut (Geschwindigkeitsschalter auf 9,5 cm/s gestellt). Kalottenwinkel montieren, die Umschaltwippe wieder einsetzen und beachten, daß der Antriebsriemen in den beiden Aussparungen liegt. Jetzt die Kopfträgerplatte wieder auf die Tonwelle aufsetzen, Zugstange und -feder wieder einhängen. Prüfen, ob die Platte sicher auf ihren Stützen aufliegt und der Hebel des Drucktastensatzes vor dem Schieber (F) der Platte liegt. Schrauben in der Reihenfolge (1) (2) (3) wie in Abb. 6 angegeben, festschrauben. Falls der Staubschutzring auf der Tonwelle verrutscht sein sollte, ihn nur so weit verschieben, daß zum Prismenlager in der Kopfträgerplatte noch ein Abstand von etwa 0,5 mm verbleibt, und der Staubschutzring die Oberkante der Gummirolle nicht berührt. Ein Schleifen des Staubschutzringes am Lager oder an der Gummirolle würde Tonhöhenschwankungen und Laufgeräusche verursachen. Tonwelle und Riemen mit Isopropyl-Alkohol reinigen.

Funktionsprüfung vornehmen.

Erneuern des Friktionsriemens

Zählwerksriemen und rechten Wickelteller abnehmen, den Motorriemen vom rechten Zwischenrad abnehmen, dann den Friktionsradriemen zunächst in die untere Nut des rechten Zwischenrades, danach in die des Friktionsrades einlegen. Motorriemen wieder auflegen, rechten Wickelteller montieren und Zählwerkriemen auflegen

Funktionsbeschreibung, elektrisch

Anschalten der Verstärker an die Tonköpfe und Endstufen mit S 501

Beide Kopfsysteme liegen parallelgeschaltet am Verstärker 1. Beide Endstufen wer-(nur bei Wiedergabe) den vom Verstärkerkanal 1 angesteuert. Jeder Kopf arbeitet auf einen Verstärkerkanal, bei Aufnahme kann über die Endstufen vor Band mitgehört werden. Das jeweils angewählte Kopfsystem (1 oder 2) liegt an Verstärker 1, beide Endstufen werden von Verstärker 1 angesteuert. Bei Aufnahme schaltet nur Verstärker 1 auf Aufnahme, die Endstufe1 dient zum Mithören der Aufnahme, Endstufe 2 ist abgeschaltet. Das nichtangewählte Kopfsystem liegt an Verstärker 2. Das, je nach Überspielrichtung, hörende

Kopfsystem liegt stets am Verstärker 2, der in Wiedergabebetrieb bleibt, während der Verstärker 1 beim Drücken der Aufnahmetaste auf Aufnahme umschaltet. Über die Endstufe 1 kann das gemischte Signal mitgehört werden. Endstufe 2 ist abgeschaltet.]

Kopfhörerausgänge

Die über den Verstärkerkanal 1 übertragenen Signale können am Mono- und Stereokopfhörerausgang mitgehört werden, die über Verstärkerkanal 2 laufenden Signale nur am Stereokopfhörerausgang.

Verstärker

- 7 -

Parallel:

Stereo:

Der kombinierte Aufsprech- und Abhör-Verstärker ist für jeden Kanal fünfstufig ausgeführt. Die Transistoren sind Silizium-NPN-Typen

Die Vorstufe ist mit einem rauscharmen Transistor bestückt, die Schaltung ist außerdem für großen Störabstand ausgelegt. Die Gegenkopplung über R 107 / R 207 erzeugt dynamisch den Eingangswiderstand der Schaltung und stabilisiert die Stufe gegen Exemplarstreuungen.

Hinter der Vorstufe liegt der Aussteuerungseinsteller R 11 / R 21 für Aufnahme, der bei Wiedergabe abgeschaltet wird.

Vor dem Entzerrerverstärker folgt jetzt eine Trennstufe mit Kollektorausgang (T 102 / T 202). Die Verstärkung dieser Stufe im Kanal 2 läßt sich bei Wiedergabe mit R 218 einstellen, um einmalig Abweichungen in der Empfindlichkeit der Hör-/Sprechköpfe ausgleichen zu können. Außerdem wird in den beiden Kanälen bei Aufnahme durch Abschalten von R 118 / R 218 die Verstärkung heraufgesetzt.

Die drei Stufen des Entzerrerverstärkers sind galvanisch gekop-pelt. Der Ausgang ist durch die Kollektorbasisstufe T 106 / T 206 niederohmig. T 103 / T 203 und T 104 / T 204 sind über R 138 / R 238 zur Stabilisierung ihrer Arbeitspunkte gleichstromgegen gekoppelt. Vom Ausgang zum Emitterwiderstand von T 103 / T 203 liegt das für Aufnahme/Wiedergabe und für die drei Bandgeschwindigkeiten umschaltbare R-L-C-Netzwerk. Diese Gegenkopplung bewirkt die Wiedergabe-Entzerrung nach DIN 45513, außerdem wird im Zusammenwirken mit der HF-Vormagnetisierung der gerade Über-Alles-Frequenzgang erreicht. Durch Freischalten der Spule L 202 von Masse in den Multiplaystellungen wird die Höhenanhebung des wiedergebenden Kanals herabgesetzt.

Das zu überspielende Signal gelangt vom Ausgang des Kanals 2 (C 224) über ein RC-Glied (C 115 / R 120 / C 110 / R 115) bei 9,5 und 19 cm/s an den Ausgang der Trennstufe des Kanals 1. Bei Wiedergabe oder bei 4,75 cm/s wird der Sternpunkt C 110 / R 120 / R 115 gegen Masse geschaltet.

Digitized in Heiloo the Netherlands

Das RC-Glied C 101 / R 101 parallel zum Hör-/Sprechkopf verringert die Schwingneigung in den Multiplay-Stellungen. Die Kondensatoren C 102 / C 202, C 114 / C 214, C 118 / C 218 und das RC-Glied R 150 / C 125 bzw. R 250 / C 225 machen außerhalb des Übertragungsbereiches liegende Frequenzen unwirksam.

Die Aufsprechspannung wird über C 126 / C 226 ausgekoppelt. Der Aufsprechwiderstand ist aufgeteilt, ein Sperrkreis für die am Kopf liegende HF-Vormagnetisierung ist eingefügt. Der Sperrkreis L 101 / C 106 bzw. L 201 / C 206 verhindert das Abfließen der HF über den Verstärkerausgangswiderstand. Der letzte Teil des Aufsprechwiderstandes ist einstellbar, um unterschiedliches Aufsprechverhalten der Köpfe ausgleichen zu können.

Die Anzeigeschaltung

An jedem Verstärkerausgang (C 124 / C 224) liegt über eine Diode (D 101 / D 201) ein Kondensator (C 127 / C 227). Die positiven Halbwellen der Ausgangswechselspannung öffnen die Diode und der Kondensator lädt sich über ihren kleinen Durchgangswiderstand schnell auf den Scheitelwert der Wechselspannung auf. Die jetzt am Kondensator liegende Geichspannung ist der Aussteuerung proportional und bewirkt einen Strom durch den Stellwiderstand und das Meßinstrument. Die Anzeige des Meßinstrumentes entspricht der Aussteuerung.

Der Oszillator

Der HF-Eintakt-Oszillator ist mit einem PNP-Germanium-Transistor bestückt. Über den Schalter S 101, 14-15 wird er in Betrieb gesetzt, und zwar wird der Kollektor von T108 gegen Masse geschaltet. T 108 arbeitet in Emitterbasisschaltung und ist induktiv rückgekoppelt. Die Schwingfrequenz von 85 kHz wird hauptsächlich durch die Induktivitäten von Spule L 103 und Löschkopf LK 1 / LK 2 und die Kapazität des Schwingungskreiskondensators C 133 bestimmt.

Die unterschiedliche Belastung des Oszillators bei Mono- oder Stereo-Betrieb durch die Löschkopfsysteme wird durch Anschalten des Widerstandes R3 oder des Kondensators C201 ausgeglichen. Die Vormagnetisierungsspannung wird über Trimmer (C 12 / C 22) den Hör-/Sprechköpfen zugeführt.

Die Endstufe

Die Endstufe wird über Lautstärkeeinsteller R 12 / R 22 und Klangblende R13 / R23 vom Verstärker angesteuert. Die Vorstufe erhält eine einstellbare Betriebsspannung, damit auf möglichst kleinen Brummpegel abgeglichen werden kann. Die Stufe hat kleinen Eingangswiderstand, der dynamisch über R 302 / R 402 erzeugt wird. Eine Gegenkopplung vom Endstufenausgang über RC-Glieder auf den Emitterwiderstand R 307 / R 407 dient zur Beschneidung des Frequenzganges in den Höhen. Die Treiberstufe T 302 / T 402 dient zur Erzeugung der Steuerleistung für die Endtransistoren und bringt durch die Gleichstromkopplung vom Mittelpunkt der Schaltung (Sternpunkt R 316 / R 317 / C 309 bzw. R 416 / R 417 / C 409) auf ihre Basis den Arbeitspunkt des Komplementär-Pärchens unabhängig von Betriebsspannungsschwankungen auf den günstigsten Teil der Kennlinie. Der Stellwiderstand R 309 / R 409 dient zur Einstellung der Mittelpunktspannung. C 307 / C 407 dient zur Unterdrückung von außerhalb des Übertragungsbereiches liegenden Frequenzen, er verringert außerdem den Klirrfaktor. Die Endtransistoren werden gleichphasig angesteuert, die Phasendrehung erfolgt durch die Paarung NPN-PNP. Es sind Germaniumtransistoren. Die an der Diode D 101 abfallende konstante Spannung wird benutzt zur Stabilisierung des Endtransistor-Kollektorruhestromes gegen Betriebsspannungsschwankungen. Sie liegt parallel zu einem Spannungsteiler, an dem die Basisspannung für die Endtransistoren abgegriffen wird. Mit R 312 / R 412 wird der Ruhestrom einmalig eingestellt. Zur Stabilisierung gegen Temperaturschwankungen ist der Heißleiter R 314 / R 414 in den Teiler eingefügt worden. Der parallel liegende R 313 / R 413 sorgt für die Erzielung der gewünschten Stabilisierungskurve. Die kleinen Emitterwiderstände R 316 / R 317 bzw. R 416 / R 417 schützen zusammen mit der Sicherung Si 301 / Si 401 die Endtransistoren vor Zerstörung durch Überlastung. Die Ausgangswechselspannung der Endstufe wird durch den Kondensator C 308 / C 408 der Betriebsspannung für T 302 / 402 überlagert, dadurch erreicht man eine bessere Aussteuerbarkeit für den Treibertransistor und sicheres Durchsteuern der Endtransistoren. Der Lautsprecher ist mit einem weiteren großen Kondensator C 309 / C 409 an den Mittelpunkt angeschlossen.

Abschlußwiderstände von weniger als 3,5 Ohm führen zum Ansprechen der Sicherung, Kurzschlüsse am Ausgang sollen vermieden werden.

Elektrische Messungen und Einstellungen

Meßmittel

Universal-Meßinstrument (Innenwiderstand ≥ 50 kOhm/V), Tongenerator, Frequenzmesser, Stopuhr, NF-Röhrenvoltmeter oder spannungsgeeichter Oszillograph, Telefunken-Testband (Erzeugnis-Nr. 348 089 107).

Alle folgenden Messungen werden, soweit nicht anders beschrieben, bei Nennspannung 220 V / 50 Hz (117 V bei 60 Hz-Geräten), bei 9,5 cm/s Bandgeschwindigkeit in Stellung "Stereo" durchgeführt, für beide Spuren getrennt, Aussteuerungseinsteller auf-

gedreht. Der Tongenerator wird an Buchse Bu 2, Kontakte 3 bzw. 5 und 2 angeschlossen; das Röhrenvoltmeter an Buchse Bu 1, Kontakte 3 bzw. 5 und 2.

Vor einer Messung sind Köpfe und Bandführungen zu entmagnetisieren.

Endstufenabgleich

In Wiedergabestellung wird bei zugedrehtem Lautstärkeeinsteller R 12 / R 22 der Ruhestrom der Endtransistoren mit R 312 / R 412 auf 10 mA eingestellt. Der Strommesser wird dazu in den Kollektorkreis der Endtransistoren geschaltet (Lötbrücke nahe R 318 / R 418 öffnen).

Mit R 309 / R 409 wird dann die Spannung am Sternpunkt R 316 / R 317 / C 309 bzw. R 416 / R 417 / C 409 auf den halben Wert der Spannung an C 30 eingestellt (Soll ca. 10 V).

Der Ruhestrom wird danach kontrolliert und eventuell nachgestellt

Mit R 308 wird die Störspannung beider Endstufen auf den Minimalwert abgeglichen. Dazu sind beide Lautsprecherausgänge mit 4 Ohm abzuschließen, das Röhrenvoltmeter ist jeweils parallel zum Abschlußwiderstand anzuschließen. Die Störspannung soll je Kanal ≦4 mV sein. Sind die Schleiferstellungen von R 308 bei Störspannungsminimum für jeden Kanal unterschiedlich, so ist die Einstellung zu mitteln.

Einwippen des Hör-/Sprechkopfes

Testband auflegen, einmal vorwärts und rückwärts spulen. Mit der Schraube (B) Abb. 6 der Taumelplatte den Kopf bei Wiedergabe des 1-kHz-Meßtones zunächst grob und anschließend bei Wiedergabe des 12-kHz-Meßtones fein einwippen. Diese Einstellungen sind für beide, den oberen und den unteren Kanal, getrennt durchzuführen. Sollte das Spannungsmaximum beim Einwippen des einen Kanals nicht genau mit dem des anderen zusammenfallen, so ist der Kopf etwa auf die Mitte der beiden Pegelmaxima endgültig einzustellen. Dieses "Mitteln" soll jedoch nur durchgeführt werden, wenn bei f = 12 kHz der Pegel einer Spur um ≦ 3 dB von seinem Maximum entfernt ist, während die andere Spur Maximum zeigt. Bei Abweichungen > 3 dB ist der Kopf zu wechseln.

Die Abweichung der Pegel bei 1 und 12 kHz (beide — 20 dB) einer Spur soll 3 dB nicht überschreiten.

Abgleich der Oszillatorfrequenz

In Stellung "Stereo"-Aufnahme wird die Oszillatorspule L 103 so abgestimmt, daß der Schwingkreis auf 85 kHz schwingt (± 5 kHz).

Einstellen der Sperrkreise, Spule L 101 und L 201

Die Einstellung ist erforderlich, wenn Teile des Oszillators oder der Löschkopf ausgewechselt werden. Dazu ist das Röhrenvoltmeter an L 101 / R 113 bzw. L 201 / R 213 und Masse anzuschlie-Ben und das Gerät auf Aufnahme zu schalten. Mit dem Kern der Spule L 101 bzw. L 201 ist auf Spannungsminimum einzustellen.

Einstellungen der Entzerrer-Spulen und Kontrolle der Aufsprechanhebungen

Tongenerator an Phono-Buchse (2 und 3), Röhrenvoltmeter an Kopfhörerbuchse Stereo (2 und 3) anschließen. Punkte 203 und 204 der Verstärkerplatte kurzschließen, Aussteuerungsregler voll aufdrehen, Gerät auf Aufnahme schalten.

1 kHz-Ton mit einem solchen Pegel (ca. 10 mV) einspeisen, daß vom Röhrenvoltmeter 150 mV angezeigt werden. Dann bei unveränderter Eingangsspannung den Tongenerator auf 14,5 kHz einstellen. Spule 102 auf Spannungsmaximum durch Verdrehen des Kernes abstimmen. Die vom Röhrenvoltmeter angezeigte Spannung soll sich bei 14,5 kHz um 12...18 dB und bei 50 Hz um 3...5 dB erhöhen. Bei 19 cm/s ergibt sich eine Anhebung bei 18 kHz von 3...7 dB gegenüber 1 kHz, bei 4,75 cm/s 9...15 dB bei 10 kHz.

Die Messung ist für den zweiten Kanal an Phono-Buchse (2 und 5), Röhrenvoltmeter an Kopfhörerbuchse Stereo (2 und 5), zu wiederholen. Spule 202 abgleichen.

Einstellen der Wiedergabeverstärkung

Testband auflegen, 1 kHz (0 dB) wiedergeben. Treten zwischen beiden Kanälen Unterschiede auf, so sind diese mit dem Widerstand R 218 auszugleichen, d. h. Kanal 2 wird an Kanal 1 angeglichen. Die Ausgangsspannung an Bu 1 soll \geq 1 V sein.

Wiedergabeentzerrung

Sie ist so ausgelegt, daß sich beim Abspielen des DIN-Bezugsbandes ein Frequenzgang mit den Toleranzen nach DIN 45511 ergibt (ca. \pm 2,5 dB, siehe auch Abb. 13).

////////0,66 f. /////f. 1-4,75 63 9,5 63 95 95 4,6 19 63 cm/s Hz 95 Hz 10,6 kHz 16 kHz Abb. 10: Wiedergabe - Frequenzgangtoleranz

Einstellen des Frequenzganges über Band

Mit einer Eingangsspannung von 7,5 mV bei 9,5 cm/s nacheinander 1 kHz und 13 kHz aufzeichnen. Die Wiedergabe beider Frequenzen soll gleichen Pegel ergeben. Bei unterschiedlichen Pegeln wird die Aufnahme wiederholt, nach dem der Vormagnetisierungstrimmer (C12 für Kanal 1, C22 für Kanal 2) nachgestellt worden ist.

Weniger HF am HSK: mehr Höhen Mehr HF am HSK: weniger Höhen

Bei 4,75 cm/s und 19 cm/s empfiehlt sich eine Kontrollmessung des Frequenzganges, wobei die Toleranzen nach DIN 45 511 eingehalten werden müssen (siehe Abb. 11).

Einstellen der Pegel über Band

Stereo In die Phonobuchse 1 kHz mit 150 mV einspeisen und bei 9,5 cm/s aufnehmen. Die Wiedergabespannung an der Radio-

Buchse soll 3 dB höher als der Testbandpegel sein. Nachstellen (R 103 für Kanal 1, R 204 für Kanal 2), neu aufnehmen und kontrollieren, bis der Wert erreicht ist.

Mono 2 Bei gleicher Eingangsspannung auf Mono 2 schalten und aufnehmen. Die Wiedergabespannung soll hier ebenfalls 3 dB über Testbandpegel liegen. Nachstellen mit R 104.

Aussteuerungsanzeige Bei gleicher Eingangsspannung (150 mV) in Stellung Stereo-Auf-nahme die Anzeigeinstrumente auf die 0-dB-Marke einstellen. (R 154 und R 254).

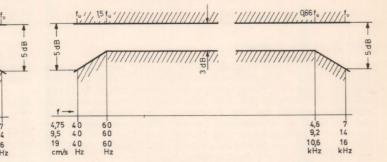


Abb. 11: Über-Alles-Frequenzgangtoleranz.

Fremdspannungen

Wiedergabe Messung ohne Band

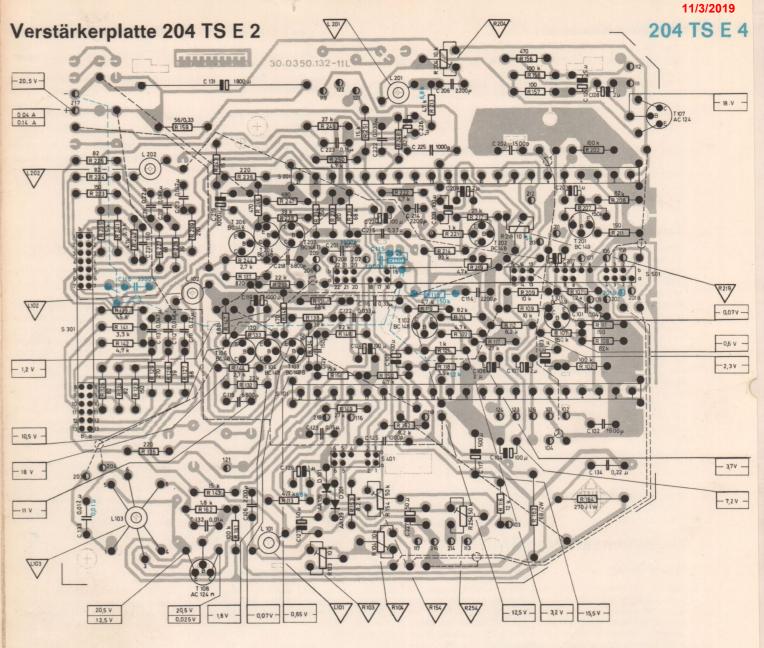
Störspannung ≦ 10 mV Aufnahme

- 9 -

Messung am Kopfhörerausgang, Oszillator kurzgeschlossen (Punkte 203 und 204 der Verstärkerplatte), Aussteuerungseinsteller offen.

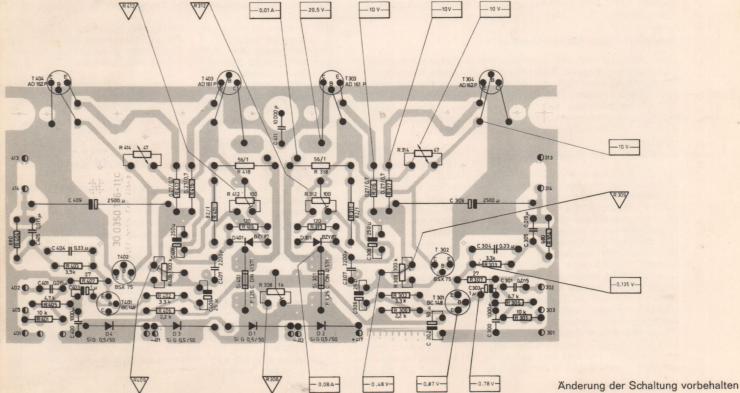
Störspannung ≤ 100 mV Eingang "Radio" offen, Eingang "Mikro" mit 1 kOhm abgeschlossen. 3

Aufnahme — HF — Einstreuungen Messung am Kopfhörerausgang, Oszillator in Betrieb. Störspannung $\leq 500 \text{ mV}.$



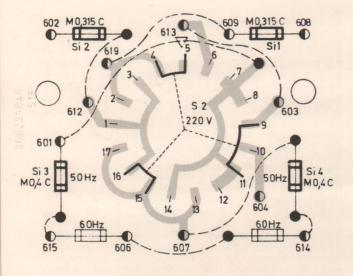
Ansicht gedruckte Seite

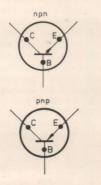
Endverstärkerplatte



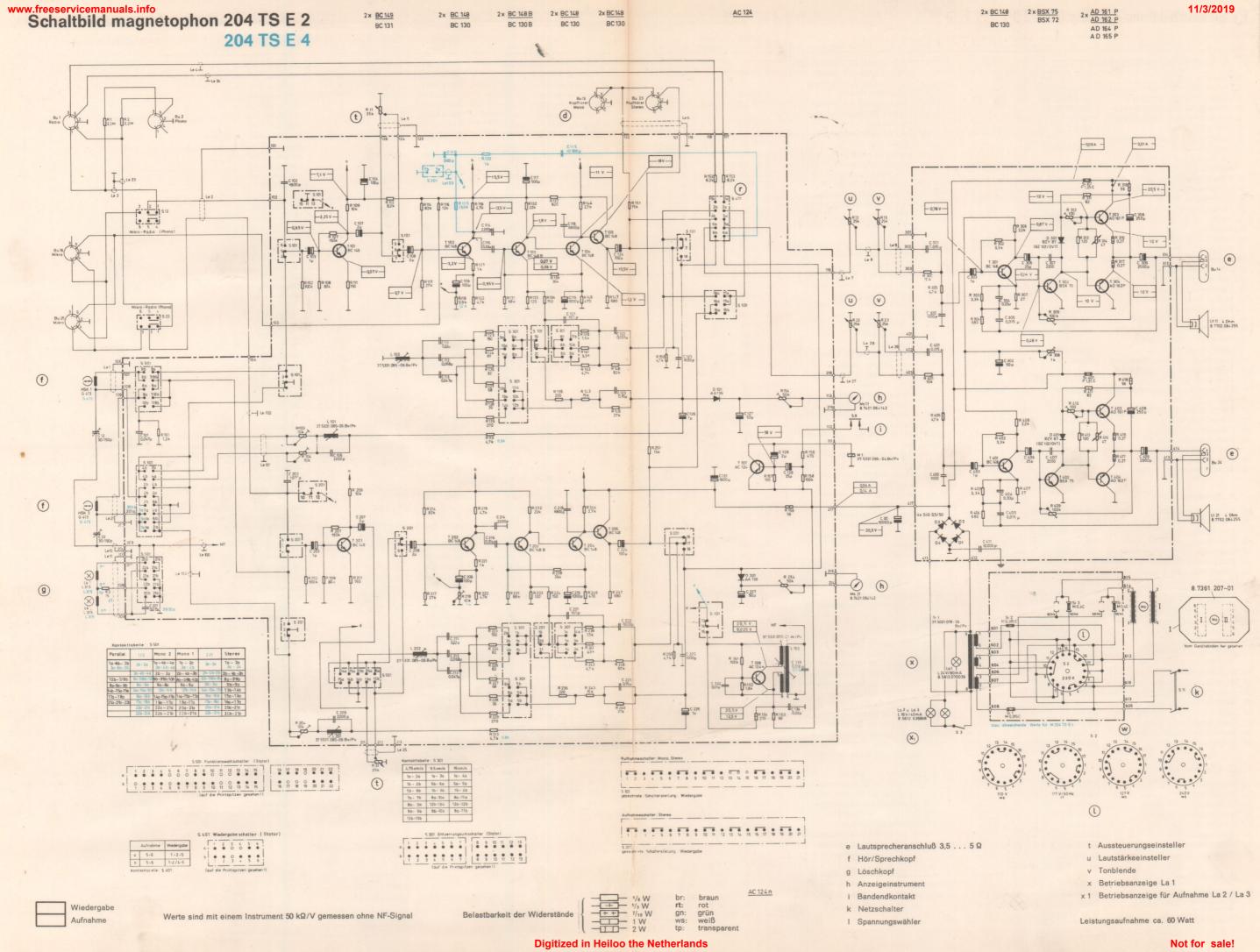
Sicherungshalterplatte

Auf die Leiterseite gesehen!



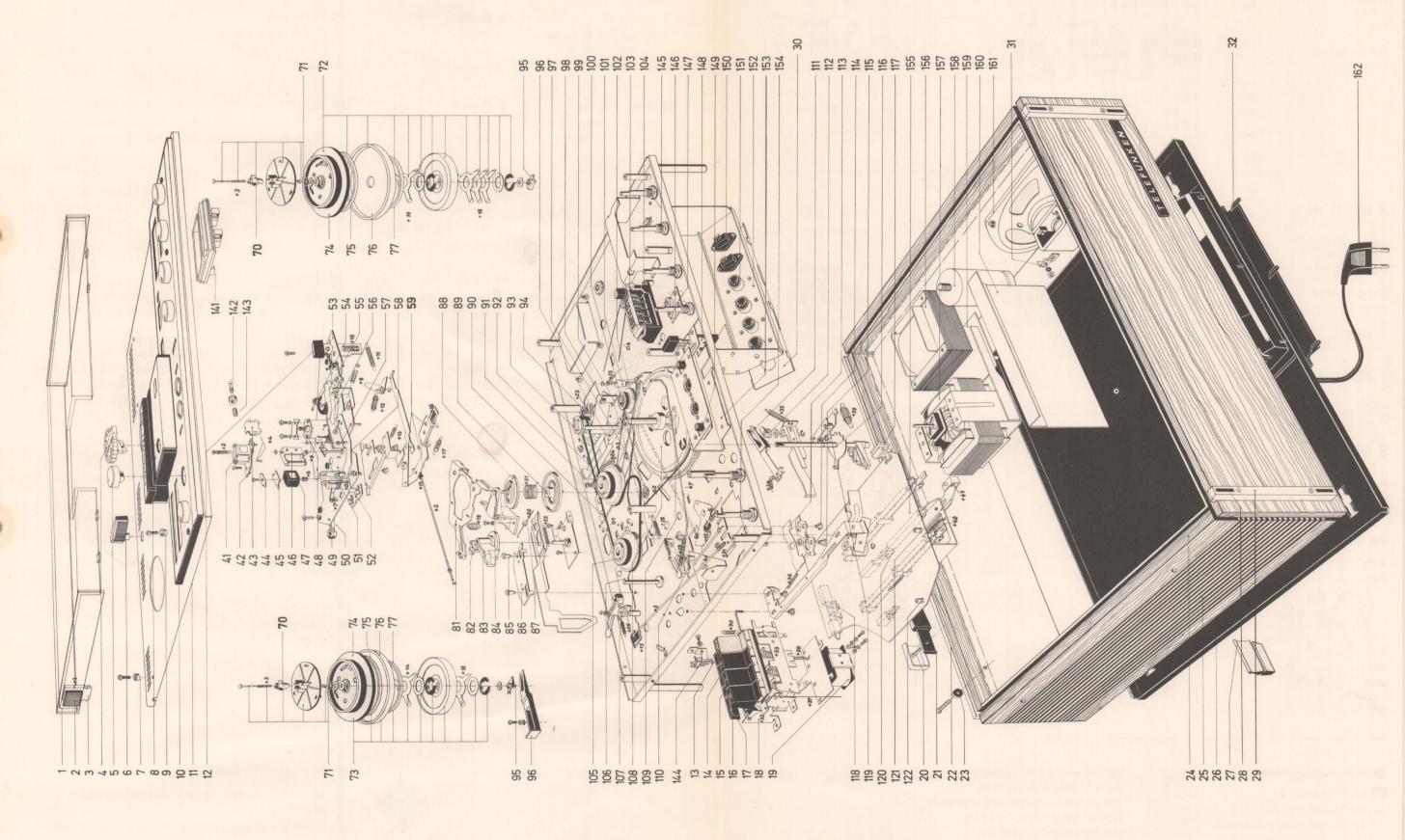


Leitungsabgang



www.freeservicemanuals.info Ersatzteilliste

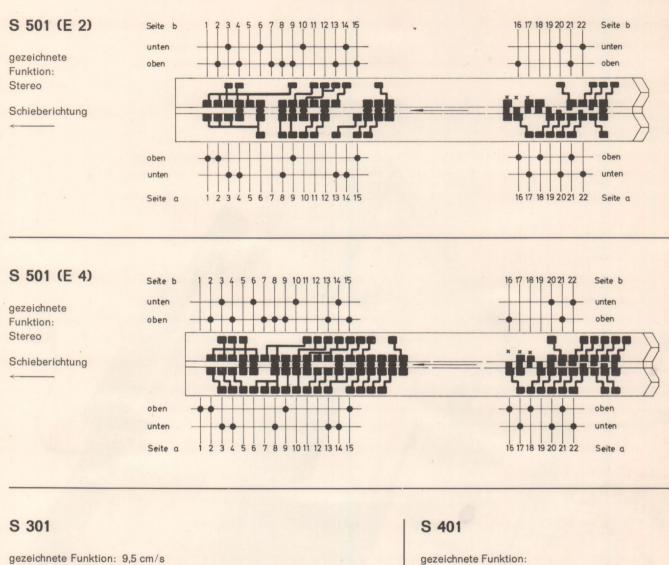
	os Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil- Nr.	Preis- gruppe	E2	E4	Pos Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil- Nr.	Preis- gruppe	E2	E4	Pos Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil- Nr.	Preis- gruppe	E2	E4	Pos Nr.	Bezeichnung	Ersatzteil- Nr.	Preis- gruppe	E2	E4
	٨	Gehäuse und Bedienungstei	ilo				83 Scha	altsegment für Geschwindig-				125	+24 Zugfede	er am Vorlaufhebel	339 900 709	К*	x	x	C 109 Elko	100 µF 3 V is	339 584 036	W*	×	×
	A.	Genause und Dedienungster	ile					-	339 770 806	A	x	x	•	er für Reibradschieber	339 900 703	H*	x	x		500 µF 15 V is	339 586 029		×	x
1	1 Dec	kel, vollst.	339 110 801	N	×	х		ottenwinkel (Umschaltrad-					-	er für Zusatzbremse, links	339 900 619	K*	x	x		000 µF 3 V is	339 586 027	A	x	x
		iebeknopf f. Deckel, verchromt		W*	x	x			339 770 803	С	x	x		er für Reibradhebel	339 900 715	K*	x	x	124 wie C	104			x	x
		te für Deckel, verchromt	339 055 802	W*	x	x	85 Ansa	atzschraube für Schieber	339 920 805	K*	x	x	-	er für Zusatzbremse, rechts	339 900 602	P*	x	х	126 wie C	103			x	x
			339 200 802	E	x		86 Schie	eber für Geschwindigkeits-					+29 Zugfede	er für Schnellstopbremse	339 900 803	K*	x	х	127 Elko	50 µF 15 V is	339 584 044		x	x
			339 200 803	E		X	umsc	chaltung	339 770 808	N *	х	x	+30 Zugfed	er am Drucktastensatz					128 wie C	107			x	x
			339 200 801	В	×	X	87 Rolle	e für Geschwindigkeits-					(Stopta	ste)	339 900 801	H*	x	x	131 Elko 1	300 µF 25 V is	339 588 001	1	x	x
		altknopf für Geschwindigkeits-	220 015 001	P			umsc	chaltung	339 770 801	K*	x	х	+31 Druckfe	eder für Schubstange					203 wie C				x	x
		chaltung	339 215 801	В	×	x	88 Umso	chaltrad-Oberteil	339 760 801	F	х	X	(Druckt	astensatz)	339 905 703	K*	x	х	207 wie C	107			x	x
		raubenhülse für Metall- eckplatte	339 949 008	K*	×	×		chaltrad-Unterteil	339 760 802	F	x	X		feder für Schaltstange	339 915 803		х	x	208 wie C				×	x
			339 126 802	E	x x	×			339 765 801	W*	x	х	+33 Druckfe	eder für Vorlauftaste	339 905 721	K*	x	х	209 wie C				х	х
		0	339 949 009	N *	×	x		-	339 870 805	U*		X	-	er für Hubkulisse	339 900 723	K*	x	X	219 wie C				×	x
		derkappe, vollst.	339 126 801	N	x	x			339 760 808		х	х		er am Schalthebel, rechts	339 900 719	K*	х	X	224 wie C				×	х
		allabdeckplatte mit Vorderkappe,	000 120 001		~	~		iebshülse 50/60 Hz für					-	er am Schieber	339 900 804	N *	×	x	226 wie C				×	x
	voll		339 120 801	0	x	x			339 735 710	A	X	X	+37 Schaltf		339 915 802	H*	x	X	227 wie C		220 500 001		×	×
1	12 Pau	setaste	339 210 620	V*	x	x	93 Antri 94 Moto		339 735 712 339 735 709	A K*	×	x	-	er für Rastklappe	339 900 706	K*	X	X	303 wie C	25 μF 35 V is	339 582 021		x	x
	13 Tas	tenknopf, Aufnahme	339 705 806	В	x	x		ssenstein für Schieber (Pos. 96)		K*	×	x	-	er am Rasthebel	339 900 705 339 900 805	N * K *	x	x	306 wie C				×	x
1	14 Tas	tenknopf, Vorlauf vollst.,	339 705 805	А	x	x		eber zur Höheneinstellung	000 140 122	N T	^	^	-	er für Führungswinkel eder für Kontaktschieber	339 905 802	H*	x	~		250 µF 15 V is	339 586 028		~	×
1	15 Tas	tenknopf, Wiederg. (m. Hebel	339 705 804	А	x	x		-	339 740 723	К*	x	x	T41 DIUCKI	der für Kontaktschleber	333 303 002	11 4	^	^		500 µF 15 V is	339 588 009		Ŷ	×
		enknopf, Rücklauf	339 705 803	А	x	x			339 770 805	W*	x	x							403 wie C		000 000 000		x	x
			339 705 801	A	х	х	-	0	339 745 608	H*	x	x							408 wie C	308			×	x
			339 700 801	N	x	X			339 740 801	R*	x	x	F. Sch	nubstangen					409 wie C	309			x	x
1		net für automatische					100 Staub		339 715 708	K*	x	x	• 1 Zugstar	nge für Schnellstophebel	339 825 725	T *	x	x	D 1 Diode	SiG 0,5/50	339 525 006	В	x	x
			339 340 603	Н	x	X	101 Reibr	radwinkel, montiert	339 765 705	R*	x	x	• 2 Schubs	tange für Wiedergabe II	339 825 832	K *	x	x	2 wie D	1			x	x
			339 925 019	H *	x	x	102 Reibr	rad, vollst.	339 760 706	D	x	x	• 3 Schubs	tange für Schnellrücklauf	339 825 809	Т*	х	x	3 wie D	1			x	x
			339 015 801	н	x	x	103 Zählv	werkfenster	339 270 801	С	x	x	• 4 Schubs	tange für Wiedergabe I	339 825 810	T *	x	x	4 wie D	1			х	x
2		ide für Kofferzarge					104 Zählv	werk, kpl.	339 780 801	L	x	x	• 5 Schubs	tange für Schnellvorlauf I	339 825 812	T *	x	x	101 Diode	AA 139	339 527 010	А	x	x
-			339 045 801	1	X	X	105 Zwise	schenrad, vollst. links	339 760 809		x	X	• 6 Schubs	tange für Schnellvorlauf II	339 825 813	T *	x	x	201 wie D				×	×
			339 949 011	H *	×	x			339 765 802	A	x	X	 7 Schnell 	stopstange	339 825 816	T *	х	х		BZY 87	339 525 001	D	x	x
4		erzarge mit Lautsprechergrill e Tragegriff	339 025 803		x	~		ebewinkel für Bremse											401 wie D				×	×
2			339 230 801		x	X			339 825 802	H*	X	х							L 101 Kreiss		339 345 604	E	×	X
			339 115 801	1	×	×			339 710 801	L	x	X	G. Rie	emen					102 wie L				x	X
			339 060 801	P*	x	x		0.	339 870 713	D	x	X								atorspule	339 345 801	1	×	×
			339 060 802	K*	x	x		nsenwinkel f. Schnellstopbremse		H*	x	X	O 1 Motorri		339 730 707	F	x	х	201 wie L				x	×
			339 870 806	F		x	111 Hubk		339 870 705	P*		x	O 2 Tonwel		339 730 801	D	x	x	202 wie L		220 505 702		×	X
		nsenblende, bedruckt					113 Sperr		339 870 706 339 825 711	K*		x	O 3 Kupplu		339 730 710	G	x	x	R 103 Schich 104 wie R	tdrehwiderstand 10 kOhm	339 505 703	A	×	×
			339 070 801	А	x	x			339 920 701	H*		×	O 4 Zählwe	rkriemen	339 730 709	В	X	x		tdrehwiderstand 50 kOhm	339 505 702	^	×	x
3	31 Win	kel für Kofferzarge	339 870 822	H *	x	x		atzschraube, lang	339 920 702	K*	^	^							204 wie R		555 505 702	~	^	^
3	32 Ver	schlußkappe für Boden	339 170 801	1	x	х		altachse für Funktions-	333 320 702	IN T										tdrehwiderstand 25 kOhm	339 500 803	۵	×	
									339 825 803	В	x		H. Ele	ektrische Teile (auf Chas	sis)					tdrehwiderstand 5 kOhm	339 505 712	A	~	×
	P	Kanftuänaunlatta						altachse für Funktions-		•		12	141 Anzeia	einstrument, vollst.	339 370 801	B	x	x	254 wie R		000 000 112		x	x
	D.	Kopfträgerplatte							339 825 804	В		x	-	schraubbar 24 V						tdrehwiderstand 1 kOhm	339 505 716	A	x	x
4	41 Hör	Sprechkopf G 413	339 350 702	Т	х			scharnier (Kunststoff)					0,08 An		339 560 002	С	x	x		tdrehwiderstand 100 kOhm	339 500 802	н	x	x
			339 350 603	Q		х	für Ve	/erstärkerplatte	339 055 801	N*	x	x	143 Lamper	nfassung E 5 mit Gewinde	339 565 001	H*	x	x	312 Schich	tdrehwiderstand 100 Ohm	339 505 701	A	x	x
			339 725 708	A	х	х	118 Schal	altwinkel für Schiebeschalter					144 Winkel	, vollst. mit Kontaktfedersatz	:				409 wie R	309			x	х
			339 725 709	A	х	х	3stell	llig	339 825 801	K*	x	x	(Druckt	astensatz)	339 705 802	С	x	x	412 wie R	312			×	×
	-	enlage für Löschkopfhalterung			×		119 Rasth		339 825 709	N*	х	x		drehwiderstand 25 KOhm	339 500 806	В	x	х	R 314 Heißle	iter 47 Ohm 20%	339 530 005	G	х	X
		schenlage für Löschkopfhalterung	339 725 801	H*	x	X		ehmer zum Schiebeschalter						drehwiderstand 25 kOhm	339 500 808	G	x	x	414 wie R				x	X
4		enhalter, vollst.	000 705 710	~				0	339 870 801	A	x	X		rhalter, vollst. mit Trimmern		G	×	х		eschalter, 7pol.	339 400 805	G	x	×
			339 725 712	CN		х		ungswinkel, gen. auf	000 070 000					astenschalter (Netzschalter)	339 440 610	Н	×	x	201 wie S			-	×	x
			339 355 702	N	X	v			339 870 803	B	X			eschalter, 2polig						eschalter, 3stellig	339 400 802	G	×	×
			339 355 603 339 715 609	P*	x	x	122 Dista	anzrohr für Verstärkerplatte	339 935 015	K*	X	*	(Radio)		339 440 602	A	X	x		eschalter, 2stellig	339 400 803	D	×	X
			339 745 706	K*	x	x								echerbuchse Lb 3	339 540 001	V*		x		eschalter, 4stellig	339 400 804	-	×	
			339 745 705	P*		x	E. F	Federn						nsteckdose, 5polig	339 540 014	A	X	X		eschalter, 6stellig	339 400 801			x
			339 725 714		x		+ 1 Druck	kfeder für Deckelraste	339 905 801	Н*	x	x		nwinkel, vollst. mit Buchser vollst. mit Buchsen und	339 420 801	K	X	x	Si 1 G-Schi	5 C DIN 41 571	339 570 005	P *	x	x
		chlußplatte, genietet							339 905 712	K*	x		Schalte		339 420 803	1	x	x	2 wie Si		000 010 000		X	×
-		1	339 725 803	Т*	x	x			339 905 813	K*	x			drehwiderstand 25 KOhm	339 500 807	G	×	×		nelzeinsatz			~	
5			339 720 801	X	x				339 915 714	R*	x	x		kerplatte, gelötet	339 330 801	Z	x			C DIN 41 571	339 570 006	N *	X	x
5	53 Kop	fträgerplatte, vollst.	339 720 802	X		x			339 915 704	R*	x	x		kerplatte, gelötet	339 330 802	Z		x	4 wie S					x
5	54 Führ	ungsrolle, gen. (Bandendkontakt)	339 725 713	В	x	x			339 905 704	H*	x	х	156 Netztra		339 310 801	P	х	x		melzeinsatz F 1,25 C	339 570 012			x
			339 755 702	G	x	х	+ 7 Zugfe		339 900 707	H*	x ·			otor E 98 U 28/2	339 300 607	S	x	x	401 wie Si				x	x
5	56 Stüt	zwinkel, vollst. für Tonwelle	339 725 804	U*	x	x	+ 8 Band	dhalter (Drahtbügel)	339 725 711	N*	x	х		00 µF 35 V (C 30)	339 588 008	L	x	x		ern für Kreisspule	339 450 604	P*	x	x
5	57 Kug	el 5 mm für GA-Hebel	339 950 004	H*	x	x	+ 9 Druck	ckfeder für GA-Hebel	339 905 706	K*	x	x	159 Sicheru	ingshalter, vollst.	339 410 801	Н	x	x						
			339 750 703	J	x	x		ckfeder für Tastenschieber					160 Endstut	enplatte, gelötet	339 335 801	Y	x	х						
Ę	59 Knie	ehebel, vollst.	339 825 829	W *	X	х			339 905 709	H*	X	X	161 Lautspr	echer .	339 320 801	Ν	x	х	I. Sc	neiben				
								eder für Schnellstophebel					162 Netzka	bel	339 480 603	E	x	х	Schait	e 5,2 x 10 Ø für				
	C	Wickelteller					(Paus		339 900 715	K*	x			(auf Leiter	nlatten)					teller (Kunststoff)	339 942 018	Н*	x	x
									339 900 707	K*		×	C 103 Elko	1 µF 100 V is	339 580 025	W*	x	x		e 3,2 x 2 ϕ (Kunststoff)	339 942 020	H*		×
			339 220 806		x	х	-	feder für Bremsschieber	339 900 708	H*	x x	x		00 µF 15 V is	339 584 043		×	x		e für Zwischenräder				
			339 740 812	C	×	х			339 915 808	Н*	x	x		2 µF 100 V is	339 580 022	W*		×	(Kunst		339 942 027	Н*	x	x
			339 740 802	1	x	x			339 915 713 339 905 705	H*	x	x	108 wie C		Contraction of the second		x	x		Bronzescheiben, je 5 Stück	339 940 014	1		x
			339 740 803	1	x	x		ckfeder für Kniehebel	339 905 705	H*		×												
			339 740 804	G	x	x			339 915 715	K*		x												
			339 740 718	N *	x	x			339 915 715	K*		×												
			339 740 805	E	x	x		er für Geschwindigkeits-	000 000 021	IL T														
'	FIIZ	einlage, 176 mm	339 740 719	K*	Х	х		chaltung	339 915 801	H*	x	x												
	-	Masharitat Thu							339 910 801	K*		x												
	D.	Mechanische Teile							339 900 703	H *		x												
8	81 Sch	altwippe, genietet	339 770 804	А	x	x		kfeder zwischen Lüfter																
			339 920 801	N *	x	x			339 905 708	H*	х	x												

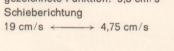


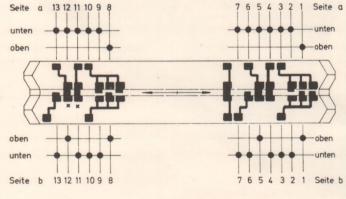
- 15 -

www.freeservicemanuals.info Schiebeschalter

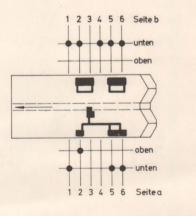
Schema der Läuferkontaktflächen und Federanordnung im Stator







Aufnahme Schieberichtung ←-----



Kontaktstelle der Feder

- Läuferkontaktfläche
- × Kontaktfläche für die Justierung der Läuferstellung

Reinigung: Isopropylalkohol Schmierung: Klüber-Öl PDP 38 Die Darstellung zeigt schematisch die vernickelte und vergoldete Kupferkaschierung der Läuferoberfläche. Beim Wiedereinsetzen der Läufer sind diese nach Reinigung und Schmierung an der abgeschrägten Seite zuerst einzuführen.

- 17 -

Werkstätten der AEG-TELEFUNKEN-Büros

89	Augsburg 1 Fuggerstraße 16 Ruf (08 21) 2 25 27	4	Düsseldorf Neanderstraße 6 Ruf (02 11) 83 61	3	Hannover Lavesstraße 3 Ruf (05 11) 2 68 55 — 58	44	Münster Frauenstraße 31 Ruf: (02 51) 4 33 21
1	Berlin 33	43	Essen	75	Karlsruhe	85	Nürnberg 2
	Hohenzollerndamm 152		Teilungsweg		Sophienstraße 106		Gleißbühlstraße 11
	Ruf (03 11) 8 80 31		Ruf (0 21 41) 24 41		Ruf (07 21) 2 49 41		Ruf: (0911) 2018341
53	Bonn	6	Frankfurt 1	.35	Kassel	66	Saarbrücken
	Friedrich-Ebert-Allee 26		Mainzer Landstr. 349		Grüner Weg 6	÷ 1	Mainzer Straße 176
	Ruf (0 22 21) 10 21		Ruf (06 11) 73 03 61		Ruf (05 61) 70 71		Ruf (06 81) 80 34
48	Bielefeld	78	Freiburg	54	Koblenz	7	Stuttgart-Ost
t-hall	Herforder Straße 99		Im Grün 10, Postfach 1655		Rheinstraße 17		Pfizerstraße 5, Postfach 536
	Ruf (05 21) 6 57 55		Ruf (07 61) 3 61 16		Ruf (02 61) 22 66		Ruf (07 11) 63 71 41
22	Duounashuusia	CA	Eulda	F	K ala	70	1.11-12
33	Braunschweig Campestraße 7	04	Fulda Lindenstraße 4	5	Köln Antwerpener Straße 6-12	19	Ulm Ensinger Str. 5, Postfach 616
	Ruf (05 31) 2 03 71		Ruf (06 61) 7 80 31 - 32		Ruf: (02 21) 51 82 61		Ruf (07 31) 6 15 61
28	Bremen	63	Gießen	68	Mannheim	87	Würzburg
	Hastedter Osterdeich 222		Schanzenstraße 1-5		Luisenring 34-35		Semmelstraße 36 — 38
	Ruf (04 21) 4 49 41		Ruf (06 41) 7 50 94 - 98		Ruf: (06 21) 2 56 03		Ruf (09 31) 5 02 35 — 37
46	Dortmund	2	Hamburg 1	8	München 22		
	Ernst-Mehlich-Straße 6		Ferdinandstraße 29		Widenmayerstraße 19		
	Ruf (02 31) 2 70 01		Ruf: (0411) 339391		Ruf (08 11) 22 81 81		



Änderungen vorbehalten

ALLGEMEINE ELEKTRICITÄTS-GESELLSCHAFT AEG-TELEFUNKEN FACHBEREICH PHONO- UND MAGNETBANDGERÄTE Vertrieb Tonbandgeräte 3 HANNOVER-LINDEN · Göttinger Chaussee 76 · GERMANY

Printed in the Federal Republic of Germany

12/68

Digitized in Heiloo the Netherlands