

B 1105 HIIFI

TONBANDSERVICE



TESLA PŘELOUČ

Inhaltsverzeichnis

	Technische Betriebsdaten des Gerätes	S. 2
	Abbildungen des Gerätes mit Postionsbezeichnungen	S. 3 und S. 4
1.	ALLGEMEINES	S. 5
2.	ÖFFNEN DES GERÄTES	S. 5
3.	MECHANISCHER TEIL	
3.1.	Austausch des Motorriemens	S. 6
3.2.	Austausch des Schwungradriemens	S. 6
3.3.	Austausch des Aufwickleriemens	S. 6
3.4.	Austausch der Reibräder	S. 6
3.5.	Austausch der Bremsbänder	S. 6
3.6.	Bandzählwerk	S. 6
3.7.	Schmierung	S. 6
3.8.	Schalterfunktionen START PAUSE VOR-u. RÜCKLAUF	S. 7
4.	ELEKTRISCHER TEIL	
4.1.	Austausch der Magnetköpfe	S. 7
4.2.	Demontage und Montage der Magnetköpfe	S. 7
4.3.	Justage	S. 7
4.4.	Austausch des Löschkopfes	S. 8
5.	LEITERPLATTEN UND MODULE	S. 8
6.	SCHALTERBAUGRUPPEN	
6.1.	Schalterbaugruppe 1	S. 8
6.2.	Schalter 2	S. 8
6.3.	Schalter 3	S. 8
7.	STROMVERSORGUNG	S. 9
8.	SIGNALWEGE	
8.1.	Wiedergabe	S. 9
8.1.1.	Stereo-Verstärker	S. 9
8.1.2.	Ausgang MONITOR	S. 9
8.1.3.	Verstärker für Pegelmesser	S. 10
8.1.4.	Ausgang RADIO	S. 10
8.2.	Aufnahme	S. 10
8.2.1.	Zuschaltung des Signals an den Aufnahmekopf	S. 10
8.2.2.	Abschaltung des Wiedergabesignals an Ausgang RADIO	S. 11
8.2.3.	Zuschaltung HF-Löschoszillator	S. 11
8.2.4.	Versärker für Pegelmesser	S. 11
8.2.5.	Kontrolle des Aufnahmesignals	S. 11
8.2.6.	Monitoring-Funktionen	S. 11
8.3.	Bandendabschaltung	
8.3.1.	Mit metallischer Folie auf den Vorspannband	S. 11
8.3.2.	Bei Bandriss	S. 11
9.	PRÜFUNG UND EINSTELLUNG	S. 12
9.1.	HF- Löschoszillator	S. 13
9.1.1.	HF-Vormagnetisierung	S. 13
9.2.	Aufzeichnungs kanal	S. 13
9.2.1.	Messschaltung	S. 13
9.2.2.	Verstärkung	S. 14
9.2.3.	Entzerrung	S. 14
9.2.4.	Aufnahmepegel	S. 14
9.2.5.	Aussteuerung	S. 14
9.3.	Wiedergabekanal	S. 14
9.3.1.	Aufzeichnung eines Bezugssignals	S. 14
9.3.2.	Ausgangspegel	S. 14
9.3.3.	Aussteuerung	S. 14
9.4.	Messungen mit Messtonband	S. 14
9.4.1.	Allgemeines	S. 15
9.4.2.	Verwendungshinweise	S. 15
9.4.3.	Vorbereitung des Gerätes	S. 15
9.4.4.	Messgeräte	S. 15
9.4.5.	Senkechteinstellung des Wiedergabekopfes	S. 15
9.4.6.	Höheneinstellung des Wiedergabekopfes	S. 16
9.4.7.	Einstellung des Aufnahmekopfes	S. 16
9.4.8.	Einstellung der HF-Vormagnetisierung	S. 16
9.4.9.	Fehler und Behebung bei der Einstellung des Wiedergabekopfes	S. 16 und 17
9.4.10.	Inhalt des Messbandes	S. 18
9.	Ersatzteile	S. 19
10.	Schaltpläne	S. 20 bis S. 27

Technische Daten für das Tonbandgerät TESLA B 115

Gerätekategorie	Stereo-Heimtonbandgerät der HiFi-Klasse
Spursystem	4-Spur STEREO / MONO
Besonderheiten	3-Kopf-System mit getrennten Tonköpfen für die Aufnahme und Wiedergabe REMOTE CONTROL (Fernschaltung für PAUSE) MONITORING (Originalsignal- und Hinterbandkontrolle)
Long-Life-Tonkopf Aufnahme	ANH 200 bzw. ANH 937
Long-Life-Tonkopf Wiedergabe	ANH 210 bzw. ANP 938
Transistoren	1 x BC 158, 5 x KC 177, 21 x KC 148, 8 x KC 149 1 x KF 508, 1 x KF 508
Schaltkreise	2 x TDA 2020
Dioden	4 x GA 201, 3 x KY 130/80, 4 x KY 132/80, 2 x LQ 100
Spannungsstabilisator	1 x MA 7824
Bandgeschwindigkeiten	19,05 cm/s oder 9,53 cm/s
Gleichlaufschwankungen	bei 19,05 cm/sec $\pm 0,1\%$ max. bei 9,53 cm/sec $\pm 0,15\%$ max.
Maximaler Spulendurchmesser	180 mm
Laufzeiten (26 μ m- Doppelspiel- Band)	
STEREO	2x 60 min bei 19,05 cm/s oder 2x120 min bei 9,53 cm/s
MONO	4x 60 min bei 19,05 cm/s oder 4x 120 min bei 9,53 cm/s
Umspulzeiten	540 m-Band (35 μ): etwa 3,5 Minuten 720 m-Band (26 μ): etwa 4,5 Minuten
Frequenzbereich *)	bei 19,05 cm/sec 40 ... 16.000 Hz min. bei 9,53 cm/sec 50 ... 12.500 Hz min.
Gesamtstörspannungsabstand ohne Signal	> 56 dB
Stereo-Übersprechdämpfung	> 30 dB
Fremdspannungsabstand	> 48 dB
Eingangsspannungen	MICRO 2 x 0,38 mV – 7,6 mV / 20 k Ω PHONO 200 mV – 2 V / 1 M Ω RADIO 2 x 5,5 mV – 77 mV / 20 k Ω
Ausgangsspannungen	RADIO 2 x 1 V $\pm 20\%$ / 10 k Ω Verstärker 2 x 10 Watt / 4 Ω MONITOR 2 x 1 V / 10 k Ω
Klangregelung	BASS ± 10 dB , TREBLE ± 10 dB
Netzspannungen	220 Volt~ $\pm 10\%$, 50 Hz
Leistungsaufnahme	110 Watt max.
Gewicht	13 kg
Abmessungen	liegend: 404 x 428 x 187 mm (B x T x H)
Zubehör	1 DIN-Verbindungskabel. 5-polig (Diodenkabel) 1 leere Bandspule 180 mm 1 Beutel mit Ersatzsicherungen 1 Bedienungsanleitung
Zubehör (optional)	Dynamischer Stereokopfhörer, 4 Ω – 200 Ω Dynamisches Stereomikrofon, 200 Ω – 2000 Ω Fernschalter für die PAUSE-Funktion

*) Die Angaben zum Frequenzgang beziehen sich auf die Anforderungen des ST RGW 3410-81.

Geräteansichten des TESLA B 115

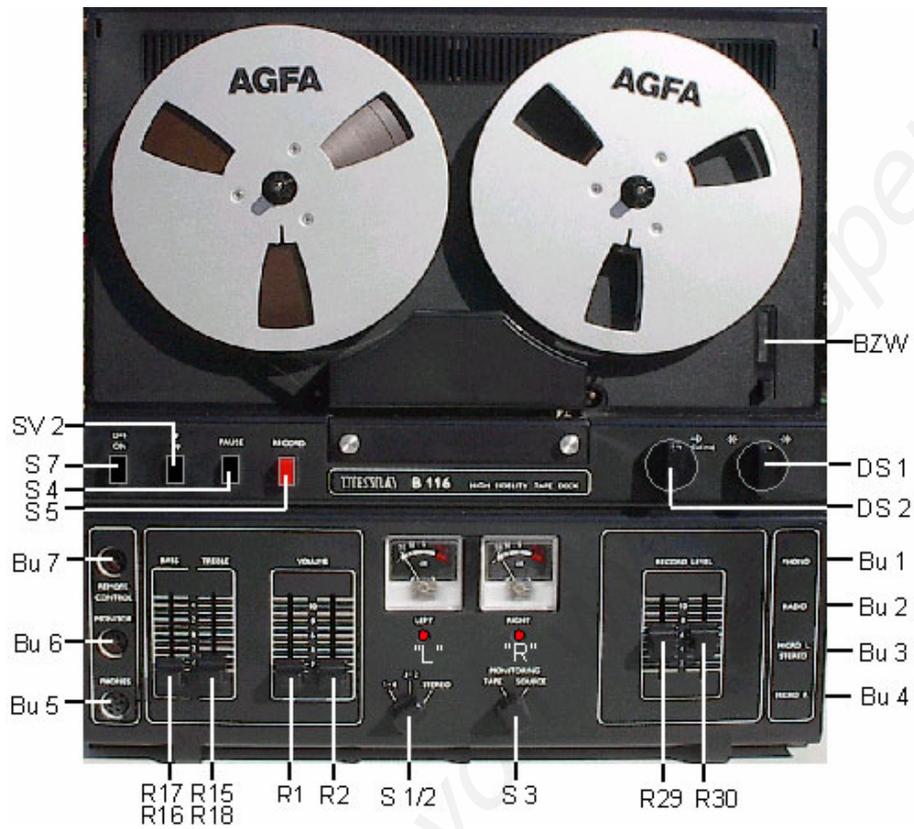


Abb. 1 – Gerätevorderansicht



Abb. 2 – Service-Position

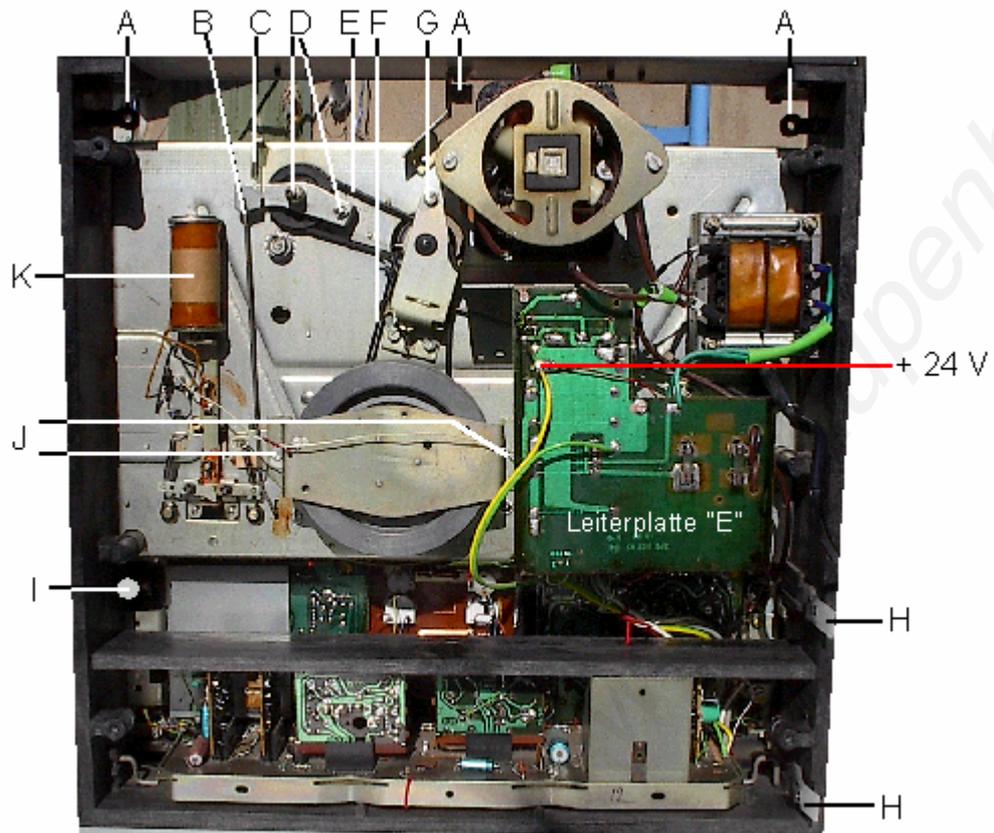


Abb. 3 Geräteansicht von unten
Hinweis ! Die Abbildung stammt vom B 116. Die Leiterplatte „E“ hat beim B 115 eine andere Ausführung

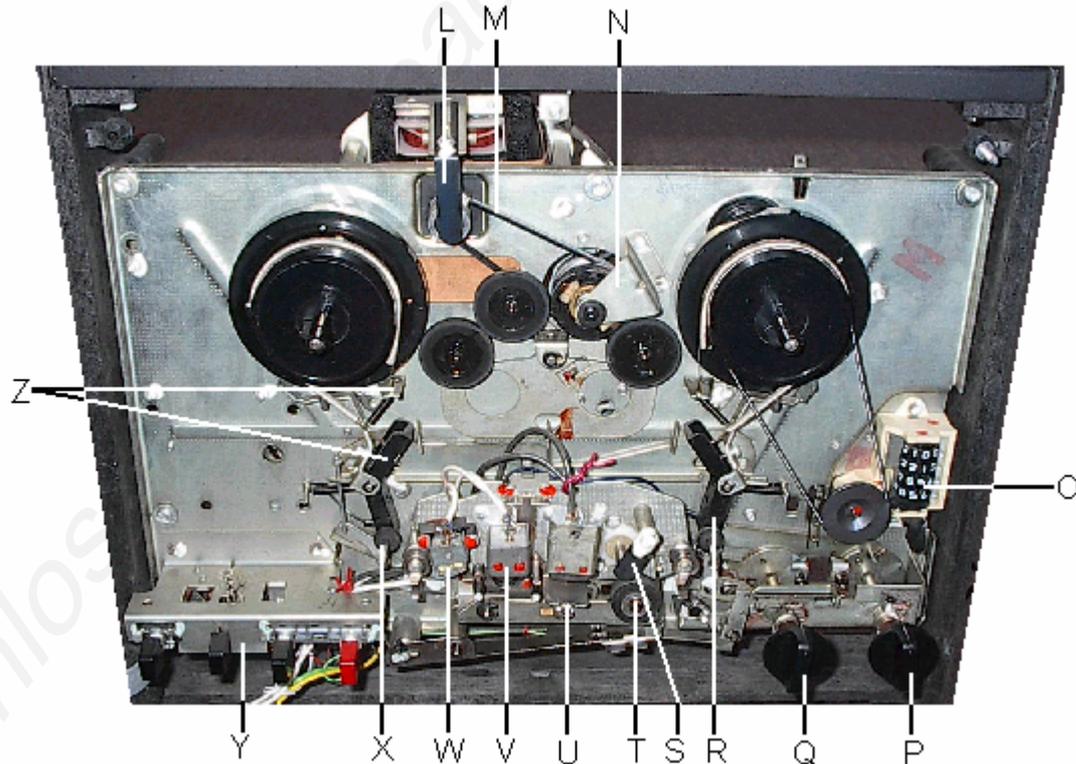


Abb. 4 Laufwerkansicht

1. ALLGEMEINES

Das B 115 ist ein Stereo-Heimtonbandgerät der Standardklasse, welches die HiFi-Anforderungen nach ST RGW 3410-81 und DIN 45 500 erfüllt. Die Komponenten des Gerätes werden durch Schraubverbindungen mit dem selbsttragenden stabilen Kunststoff-Gerätegehäuse verbunden.

Der mechanische Antriebsteil wird durch ein 1-Motoren-Laufwerk mit drei Gummiriemen und fünf Reibrädern realisiert. Mit den beiden Knebelknöpfen können alle erforderlichen Bandlauffunktionen geschaltet werden.

Der elektronische Teil des Gerätes ist auf fünf Einzelleiterplatten und sieben Modulplatinen untergebracht. Die einzelnen Module werden unverwechselbar mit entsprechender Steckerausführung in die dafür vorgesehenen Buchsenleisten der Hauptplatine eingesteckt.

Die Verbindung der fünf Einzelleiterplatten untereinander erfolgt mittels lötlbarer Kabelverbindungen ebenso wie die kabelseitige Verbindung zum Tastenschaltersatz.

Durch den Einsatz getrennter Tonköpfe für Aufnahme und Wiedergabe sind Betriebsarten wie sofortige Hinterbandkontrolle der Aufnahme und Monitoring möglich.

Die in dieser Anleitung **fettgedruckten blauen** Ziffern und Bezeichnungen beziehen sich auf die Abbildungen. Die schwarz **fett gedruckten** Teile auf die gleiche Bezeichnung und Nummerierung im Schatlbild sowie auf den Leiterplatten und den Modulen.

Voraussetzungen für die Überprüfung und Instandsetzung

Wichtiger Sicherheitshinweis !

Alle in dieser Anleitung beschriebenen Prüf- und Instandsetzungsarbeiten dürfen grundsätzlich nur von einer dafür ausgebildeten Fachkraft ausgeführt werden.

Jeglicher Eingriff durch Laien geschieht deshalb auf eigene Gefahr !

Für die Überprüfung, Einstellung und Instandsetzung sind folgende Geräte und Werkzeuge erforderlich:

1. Digital-Multimeter
2. Frequenzmessgerät bis 200 kHz
3. NF-Tongenerator oder Digitaltonträger mit 1 kHz und 10 kHz-Messton
4. 1 Satz Elektronik-Zangen
5. 1 Zange für Sicherungsringe
6. 1 Satz Schraubendreher

Alle metallischen Werkzeuge sind vor Gebrauch zu entmagnetisieren.

2. ÖFFNEN DES GERÄTES

Stellen Sie dazu das B 116 immer in die senkrechte Position.

Legen Sie das Gerät zum Öffnen nie auf die Oberseite, da hier bei Unachtsamkeit die Nasen der Schieberegler eventuell abgebrochen werden können.

Nach Entfernen der vier Treiberschraube im Bodendeckel kann dieser vorsichtig abgenommen werden. Nehmen Sie dazu vorher noch die Klappe für die Sicherungen ab, damit lässt sich das Netzkabel beim Abnehmen des Bodenseckels einfacher durchführen.

Die obere Geräteabdeckung kann nach Entfernen der drei Befestigungsschrauben **A** (Abb.3) abgenommen werden. Ziehen Sie aber vorher die beiden Knebelknöpfe **DS 1** und **DS 2** für die Bandransportfunktionen ab.

Wichtiger Hinweis !

Die obere Abdeckung des vorderen Teils lässt sich nicht abnehmen, da dieses Teil gleichzeitig als Montageplatte für drei Leiterplatten verwendet wird.

Für die Öffnung des elektronischen Geräteteils in die Service-Position ist Schraube **I** zu entfernen.

Dann sind die beiden weißen Plastesicherungsstreifen **H** aus der Gehäusearretierung auszuhaken.

Nun kann der komplette untere Teil um 90° herausgedreht werden (siehe Abb. 2).

Damit sind alle Platinen sowie Prüf- und Abgleichpunkte bei voller Betriebsfunktion des Gerätes zugänglich.

Der Zusammenbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

3. MECHANISCHER TEIL

Das Gerät ist für alle mechanischen Funktionen ab Werk optimal justiert. Die Arbeiten am mechanischen Teil des B 115 beziehen sich deshalb nur auf das Auswechseln von handelsüblichen Verschleißteilen.

Die untere und obere Ansicht der Laufwerkplatine mit den Einzelpositionen ist in Abb. 3 und Abb. 4 dargestellt.

3.1. Austausch des Motorriemens M

Dazu sind das Sicherungsblech L und der Lagerbock N zu entfernen. Dann kann der Riemen ausgetauscht werden. Achten Sie bei der Montage des Lagerbocks darauf, dass sich dieser wieder in der gleichen Position befindet, wie vor dem Ausbau. Siehe dazu Abb. 4.

3.2. Austausch des Schwungradriemens F

Entfernen Sie dazu nur die obere der drei Schrauben G vom Lagerbock des Hauptantriebsrades. Lösen Sie die unteren beiden Schrauben nur soweit, bis der Riemen abgenommen werden kann. Legen Sie den neuen Riemen ein und verschrauben Sie den Lagerbock wieder.

Entfernen Sie nun auf der Laufwerksoberseite das Sicherungsandruckblech S und ziehen Sie die Platenase von der Tonwelle ab (Abb. 4).

Nun müssen die beiden Schrauben J der Schwungradlagerhalterung entfernt werden. Nehmen Sie dies nach oben ab und ziehen dann das Schwungrad mit der Transportwelle aus dessen Lager heraus.

Nun kann der alte Riemen abgenommen werden und der neue Riemen aufgelegt werden.

Der Einbau erfolgt genau in umgekehrter Reihenfolge. Achten Sie dabei auf die korrekte Position des Riemens zwischen der Gabel für die Bandgeschwindigkeitsumschaltung.

3.3. Austausch des Aufwickelriemens E

Dazu ist zuerst wie unter Punkt 3.2. zu verfahren, da zum Wechsel des Aufwickelriemens erst der Schwungradriemen abgenommen werden muss.

Dann sind die beiden Sicherungsringe D zu entfernen und die Feder C und das Getsänge B auszuhaken. Nun kann die Lagerhalterung nach oben abgezogen werden und der neue Riemen aufgelegt werden. Führen Sie auch hier den Zusammenbau wieder genau in umgekehrter Reihenfolge durch.

3.4. Austausch der Reibräder

Die drei gleichen Gummireibräder können einfach nach Entfernen der Sicherungsringe ausgetauscht werden.

3.5. Austausch der Bremsbänder Z

Vor dem Ausbau sind zuerst die beiden Farbsicherungen zu entfernen. Nun kann das Bremsband auf beiden Seiten ausgehakt werden und das neue Band wieder eingehakt werden. Die beiden Bandenden sind anschließend wieder mit Farbe gegen Verrutschen bzw. selbstständiges Aushaken zu sichern.

3.6. Austausch des Bandzählwerkes O

Dazu ist zuerst die Zählwerkpeese abzunehmen. Nun kann nach Entfernen der beiden Schrauben M 3x10 das komplette Zählwerk abgenommen werden.

3.7. Schmierung

Alle Lager der rotierenden Antriebsteile sind selbstschmierend und dürfen deshalb nicht geölt werden.

Der Schmiervorrat reicht für mehrere Betriebsjahre aus.

Bei Verschleiß ist das entsprechende Teil auszuwechseln.

3.8. Schalterfunktionen

Mit den verschiedenen Dreh- und Tastenschaltern werden die Bandlauffunktionen realisiert.

3.8.1. Schneller Vorlauf

Dazu wird der Drehschalter **DS 1** bis zum Rechtsanschlag gedreht. Die auf der Achse des Schalters befindliche Nockencheibe rastet dabei in die linke Nocke ein und mit der oberen Nocke wird der Schaltschieber nach rechts bewegt. Dabei wird das rechte Gummireibrad an an das Umspulrad und den rechten Aufwickelteller gedrückt. Gleichzeitig werden beide Bremsbänder und die beiden Bremshebel von den Bandwickeltellern gering abgehoben. Über eine weitere Längshebelverbindung wird das Tonband mit einer Gabel von den Tonköpfen abgehoben.

3.8.2. Schneller Rücklauf

Wie bei Punkt 3.8.1. jedoch wird der Drehschalter dazu in Linksanschlag gebracht.

3.8.2. Normaler Bandvorlauf

Dazu wird Drehschalter **DS 2** bis zum Rechtsanschlag gedreht. Die auf der Achse des Schalters befindliche Scheibe rastet dabei in die obere Nocke ein. Über einen angekoppelten Hebel erfolgt das Andrücken des Tonbandes mit den zwei Führungsbolzen an die Tonköpfe. Gleichzeitig wird mit einem weiteren Hebel die Bandandruckrolle **T** an die Tonwelle gedrückt. Über einen zusätzlichen Hebel wird das rechte Bremsband entspannt und beide Bremshebel von den Bandtellern abgehoben.

3.8.4. Pause

Diese Funktion ist nur beim normalen Bandvorlauf möglich. Wird die Taste **S 4** PAUSE eingedrückt, erfolgt eine Aktivierung des Elektromagneten **M 101**. Dieser hebt über einen Mechanismus die Bandandruckrolle etwa 3 mm von der Tonwelle ab. Durch nochmaliges Drücken von Taste **S 4** (entriegelter Ruhezustand) fällt der Elektromagnet ab und die Andruckrolle schnellst sofort wieder an die Tonwelle zurück. Diese Funktion kann auch mit einen an der Buchse **Bu 5** REMOTE CONTROL angeschlossenen drahtgebundenen Schalter betätigt werden (siehe Bedienungsanleitung).

3.8.5. Umschalten der Bandgeschwindigkeit

Im Ruhezustand des Tastenschalter **SV 2** (Taste raus) ist die Bandgeschwindigkeit 9,53 cm aktiv. Der Schwungradriemen läuft im kleineren Rad des Hauptantriebsrades. Wird die Taste gedrückt, erfolgt über einen Hebel mit Gestänge und der daran angebrachten Führungsgabel die Umlenkung des Schwungradriemens auf das obere größere Rad, woraus genau eine Verdopplung der Drehzahl des Schwungrades und der Bandtransportwelle resultiert. Damit läuft das Gerät nun mit 19,05 cm Bandgeschwindigkeit.

4. ELEKTRISCHER TEIL

4.1. Austausch der Magnetköpfe

Im Laufe der Nutzung unterliegen die Magnetköpfe infolge der Reibung des Tonbandes an den Kopfspiegeln einem Verschleiß, wobei die Kopfstirn abgeschliffen wird.

Diese Abnutzung macht sich bemerkbar, indem der Frequenzübertragungsbereich im oberen Bereich begrenzt wird. Da die beiden Tonköpfe (Wiedergabe und Aufnahme) die gleiche Laufzeit und Abnutzung haben, sind beide gegen neue Köpfe zuersetzen.

4.2. Demontage und Neumontage der Tonköpfe **U** bzw. **V**

Dazu werden zuerst die Leitungen zu den Köpfen abgelötet und vorsichtig nach hinten weggebogen.

Nun werden die beiden Kopfandruckschrauben M 2x3 nur gelöst und der jeweilige Tonkopf kann nach hinten aus der Abschirmhalterung herausgezogen werden.

Der Einbau der neuen Tonköpfe erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

4.3. Justage der Tonköpfe

Aufgrund der beim Wechsel unveränderten mechanischen Position der Abschirmgehäuse ist normalerweise eine Neujustierung der Köpfe nicht erforderlich.

Durch die Tolleranzen bei der Fertigung der Magnetköpfe kann es aber nach dem Wechsel zu Differenzen bei den Spurbständen kommen, was sich durch rückwärtiges Übersprechen der aufgezeichneten Nachbarspur(en) bemerkbar machen kann.

Dann muss in jedem Fall eine Neujustage beider Tonköpfe erfolgen.

Diese Arbeiten werden genau im Abschnitt 9.4. beschrieben.

4.4. Austausch des Löschkopfes **W**

Der Löschkopf ist mittels einer Halterung mit zwei Schrauben M 3x15 auf einem Höhendistanzstück befestigt. Zum Austausch sind die Leitungen abzulöten. Die beiden Schrauben sind nur zu lösen, dann kann der Löschkopf nach hinten herausgezogen werden. Messen Sie vor dem Ausbau des Löschkopfes den Abstand von der Vorderkante des Löschkopf bis an die Halterung, um den neuen Kopf wieder in der gleichen Lage zu befestigen.

Die Höhe ist durch den Montagebock vorgegeben und braucht nicht eingestellt werden.

5. LEITERPLATTEN UND MODULE

Das B 116 ist durch den getrennten Aufbau seiner elektronischen Komponenten sehr servicefreundlich. Dazu ist das Gerät mit folgenden Leiterplatten und steckbare Einzelmodule ausgestattet:

- a. Leiterplatte „ZD“: Grundplatine,
- b. Leiterplatte „E“: Netzteil
- c. Leiterplatte „L“: Aufnahmeverstärker
- d. Leiterplatte „TK“: Vorverstärker mit Volumen- und Klangregelung für den Kopfhörerverstärker,
- e. Leiterplatte „SD“: Pegelmesser und LED
- f. Modul Z“: Aufnahme-Entzerrvorverstärker 2x
- g. Modul „S“: Wiedergabeverstärker 2x
- h. Modul „O“: HF-Oszillator (Löschgenerator)
- i. Modul „L“: Verstärker für Pegelmesser
- j. Modul „V“ Stereoverstärker

6. SCHALTERBAUGRUPPEN

Im B 115 sind mehrere Schalter zum Zu- und Abschalten der verschiedenen Signalwege eingebaut.

6.1. Schalterbaugruppe 1

Hier befinden sich vier unabhängigen Drucktastenschaltern **Y** für folgende Funktionen:

1. Taste **S 7**: 2-poliger Schalter für die Netzspannung
2. Taste **SV 2**: a. Mechanischer Umschalter für die Bandgeschwindigkeit und
b. elektrischer Umschalter für die Aktivierung der Aufnahme- und Wiedergabe-entzerrung bei 9,5 cm Bandgeschwindigkeit
3. Taste **S 4**: Pausentaste zur Aktivierung des Elektromagneten **M 101**
4. Taste **S 5**: Aufnahmetaste zur Zuschaltung der elektronischen Aufnahmesteuerung
 - a. des HF-Löschoszillators
 - b. der Stummschaltung der Wiedergabeausgänge zur Buchse **Bu 2 RADIO**
 - c. der Zuschaltung des Aufnahmesignals an den Aufnahmekopf **ZH**

6.2. Schalterbaugruppe 2

Mit dem dreistufigen Drehschalter **S 1/S 2** (Spurwahl) erfolgt die Signalwegumschaltung für die drei Betriebsarten: STEREO oder MONO-Spur 1-4 oder MONO-Spur 3-2.

6.3. Schalterbaugruppe 3

Mit dem zweistufigen Drehschalter **S 3** erfolgt die Signalwegumschaltung zwischen dem direkten Aufnahmesignal (SOURCE) und dem Wiedergabesignal (TAPE) an den Kopfhörervorverstärker, den Pegelmesser-Vorverstärker und den Monitorausgang.

7. STROMVERSORGUNG

Der Netzteil stellt drei unterschiedliche Betriebsspannungen zur Verfügung, welche aus zwei getrennten Sekundärwicklungen des Netztransformators gewonnen werden.

Die Netzspannung gelangt über den zweipoligen Schalter **S 7** an Punkt **7** der Netzteil-Leiterplatte „E“. Über die Netz-Sicherung **P 1** wird die Netzspannung von Punkt. **1** an Pkt. **1** der Sekundärseite des Netztransformators **TR** und an den Motor **M** geführt. Der Motor ist zusätzlich mit Sicherung **P t** abgesichert.

Vom Netztrafo Pkt. 7 und 4 wird eine Sekundärspannung von 28 Volt an die Punkte 5 und 6 der Leiterplatte „E“ geführt. Über die Sicherung P 2 gelangt die Spannung an Gleichrichterbrückenschaltung 4 x KY 132/80, an dessen Ausgang ca. + 35 Volt zur Verfügung stehen. Diese Spannung gelangt über Punkt 17 an den unter der Leiterplatte auf einem Kühlblech angeordneten Spannungsregler IO 101 MA 7824. An dessen Ausgang steht die stabilisierte Betriebsspannung von + 24 Volt \pm 0,2 V= zur Verfügung. Die stabilisierte Betriebsspannung wird an Pkt. 11 der Leiterplatte „E“ zurückgeführt. Diese Spannung gelangt einmal direkt an T 1 zur Aktivierung der Bandendabschaltung vom Elektromagneten M 102 (siehe dazu Abschnitt 8.3.). Weiter gelangt die stabilisierte Spannung von Pkt. 10 aus an Pkt. 5 der Hauptplatine „ZD“.

Aus einer zweiten symmetrischen Wicklung des Netztransformators werden 2 x 13 V~ bereitgestellt, die an die Gleichrichterbrücke mit D 1, D 2, D 7 und D 8 gelangen. An den Anoden von D 1 / D 2 wird die positive Spannung von 18 V mit C 5 geglättet.

An den Kathoden von D 7 / D 8 wird die negative Spannung von 18 Volt abgenommen, die mit C 7 geglättet wird.

Die unstabilisierte positive und negative Gleichspannung liegt an Pkt. 14 (+ 18 V) und Pkt. 9 (-18 V) für den Betrieb des Verstärkers zu Verfügung.

Die positive Spannung von + 18 V wird über Pkt. 8 auch für die Ansteuerung des Elektromagneten M 101 für die Pausefunktion über S 4 genutzt.

8. SIGNALWEGE

Die Beschreibungen der Signalwege für Wiedergabe und Aufnahme erfolgen nur jeweils für den linken Kanal, da diese mit dem des rechten Kanals identisch sind.

Durch die getrennte Signalverarbeitung für den Wiedergabe- und Aufnahmeweg steht auch immer ein verstärktes Signal an den Ausgängen des Wiedergabe- und Aufnahmeverstärkers an.

Die Weiterleitung dieser Signale darf ab da nur der jeweils gewählten Betriebsart entsprechen, damit es zu keinen Fehlfunktionen kommen kann.

Dazu sind einige schaltungstechnische Zusätze erforderlich, die in den folgenden Abschnitten 8.1. Wiedergabe und 8.2. Aufnahme mit beschrieben werden.

8.1. Wiedergabe

Folgende Funktionen sind eingeschaltet:

- a. Bandgeschwindigkeit: 19,05 cm/sec
- b. MONITORING-Schalter in Stellung TAPE
- c. Spurwahlschalter: STEREO

Vom oberen Kopfsystem SH-L gelangt des NF-Signal über ein abgeschirmtes Kabel an Pkt. 13 auf der Hauptplatine „ZD“ und an Pkt. 1 und 2 des Wiedergabeverstärkers Modul „S-L“.

Der Verstärker besteht aus drei direkt gekoppelten Transistoren T 1, T 3 und T 4, wobei T 3 als Emitterfolger mit hohem Eingangswiderstand arbeitet, um T 1 nicht zu belasten. Die notwendige Entzerrung erfolgt durch eine RC-Gegenkopplung vom Kollektor von T 4 zum Emitter von T 1.

Um den normgerechten Entzerrungsverlauf nach IEC entsprechend der gewählten Bandgeschwindigkeit zu verändern, wird über T 2 das RC-Glied R 8, C 5 und C 3 elektronisch zugeschaltet. Dazu erhält der als Schalter funktionierender Transistor T 2 bei 9,5 cm vom Geschwindigkeitsumschalter SV über Pkt. 10 eine positive Spannung von ca. 7 Volt.

Bei 19 cm ist der Kontakt des Geschwindigkeitsumschalters SV 2 geöffnet. Damit kann keine positive Spannung an die Basis von T 2 gelangen und T 2 sperrt, wodurch das RC-Glied R 8, C 5 und C 3 nicht wirksam ist.

Für die Anhebung der hohen Frequenzen werden R 12, und C 7 und für die tiefen Frequenzen R 17, C 9, R 9 und C 8 genutzt.

Mit dem Einstellregler R 6 kann die Wiedergabeverstärkung frequenzunabhängig eingestellt werden.

Am Ausgang Pkt. 11 liegt einentzerrter NF-Pegel von ca. $1,1 \pm 0,1$ V an.

Vom Ausgang des Wiedergabeverstärkers, Pkt. 11 wird das NF-Signal an den Spurwahlumschalter S 1 / S 2 geführt.

Von dessen geschlossenen Kontakt 6 - 7 gelangt das Signal über R 27 an den

Monitor-Schalter S 3 und wird über dessen geschlossenen Kontakt A-1 in drei Einzelsignale aufgeteilt:

- 8.1.1. zum Kopfhörer bzw. Stereoverstärker
- 8.1.2. an Pin 3 der Monitor-Buchse Bu 6
- 8.1.3. über R 29 an den Eingang, Pkt. 1 des Pegelmesser-Verstärkers „I“
- 8.1.4. über die elektronische Abschaltung des Wiedergabesignals (nur bei Aufnahme wirksam) zum Ausgang an Stift 3 der Buchse Bu 2 RADIO

8.1.1. Zum Kopfhörer bzw. Stereoverstärker:

Das Wiedergabesignal gelang von Pkt. 9 von **S 3** über Pkt. 15 der Hauptplatine „**ZD**“ an Pkt. 1 der Klangreglerplatine „**TK**“. Mit dem Schieberegler **R 1** wird die Lautstärke eingestellt. Anschließend wird das Signal mit **T 1** angehoben, bevor es zur Klangeinstellung an das Netzwerk der beiden Schieberegler **R 15** bzw. **R 17** gelangt.

Der durch das Klangregelnetzwerk entstandene Pegelverlust wird mit **T 3** und **T 5** wieder ausgeglichen. Von Pkt. 3 wird das verstärkte Signal an Pin 4 der Kopfhörerbuchse **Bu 7** geleitet, welche als Schaltbuchse funktioniert.

Damit kann zwischen folgende Betriebsarten gewählt werden:

- a. Nur Verstärkerbetrieb mit angeschlossenen Lautsprecherboxen
- b. Nur Kopfhörerbetrieb
- c. Paralleler Betrieb des Verstärkers und der Kopfhörer

Zu a. Diese Funktion ist immer in Betrieb, wenn an der Kopfhörerbuchse kein Kopfhörer angeschlossen ist, da die Kontakte des Schalters **SV 4a** an der Kopfhörerbuchse geschlossen sind und das NF-Signal an den Eingang **Pkt. 1** der Verstärkerplatine „**V**“ gelangt.

Zu b. Durch den eingesteckten Würfelstecker in Buchse **Bu 7** wird der Kontakt an **SV 4a** geöffnet und der NF-Signalfloss zum Verstärker unterbrochen.

Zu c. Durch ein um 180° verdrehtes Einstecken des Würfelstecker wird der Kontakt an **SV 4a** geschlossen, womit das Signal sowohl am Kopfhörer als auch am Verstärker anliegt.

8.1.2. Zur Buchse **Bu 6** MONITOR

Das Signal gelangt von Pkt. 9 von **S 3** über **R 37** direkt an Stift 3 der Buchse **Bu 6** MONITOR.

8.1.3. Zum Pegelmesserverstärker

Über **R 29** wird das NF-Signal an Pkt. 1 von Modul „**I**“ geleitet. Hier wird es mit **T 1** und **T 3** verstärkt. Von Pkt. 3 gelangt das verstärkte Signal über Pkt. 23 der Hauptplatine „**ZD**“ an den Pluspol des Messinstruments für den linken Kanals, welches in die Leiterplatte „**SD**“ integriert ist.

8.1.4. Zum Ausgang Buchse **Bu 2** RADIO

Das NF-Signal wird hinter **R 27** auf der Hauptplatine „**ZD**“ abgegriffen und über **C 19** an die elektronische Stummschaltung mit den Transistoren **T 5** und **T 7** geführt. Beide Transistoren sind über ihre Kollektor-Emitter leitend, da an deren Basis immer die die Betriebsspannung anliegt.

So gelangt das Wiedergabesignal von Pkt. 37 an Stift 3 der Buchse **Bu 2** RADIO

Eine Stummschaltung erfolgt nur bei der Aufnahmefunktion (siehe Abschnitt 8.2.2.).

8.2. Aufnahme

Wie bei der Aufnahme wird nur der Signalweg des linken Kanals beschrieben.

Folgende Funktionen sind dazu eingeschaltet:

1. Bandgeschwindigkeit: 9,5 cm/sec.
2. Monitorschalter in Stellung SOURCE
3. Spurwahlschalter 1-4

Die Signalführung über die Eingangsbuchsen wird einzeln beschrieben.

a. Buchse **Bu 1** PHONO

b. Buchse **Bu 2** RADIO

c. Buchse **Bu 3** MICRO

Da diese Quellen sehr unterschiedliche Ausgangspegel haben, müssen diese so angepasst werden, dass es zu keinen Übersteuerungen und Verzerrungen des Aufnahmesignals vor dem Aufnahmepegelregler **R 33** kommt.

Zu a. PHONO

Das Ausgangssignal des Plattenspielers gelangt von Pin 3 von **Bu 1** an Pkt. 5 auf Leiterplatte „**L**“.

Hier wird es über **R 1** an den Eingang des 3-stufigen gegengekoppelten Aufnahmevorverstärkers geleitet. Die hohe Verstärkung dieser drei Transistorstufen **T 3**, **T 5** und **T 7** würde aber zur Übersteuerung führen.

Eine Empfindlichkeitsumschaltung erfolgt durch Veränderung der Gegenkopplung von **T 3**. Die Umschaltung erfolgt mit einem an der Buchse **Bu 3** (MICRO) angebrachten Federkontaktschalter **SV 3**, der geschlossen ist wenn in dieser Buchse kein Mikrofonstecker eingesteckt ist. Damit wird eine Verbindung der Anschlusspunkte **10** und **12** auf der Leiterplatte des Aufnahmeverstärkers hergestellt und die Basis von **T 1** über **R 3** werden auf Masse gelegt. Gleichzeitig wird auch die über **R 51** anliegende positive Spannung gegen Masse geführt. An **Pkt. 10** liegt eine Spannung von 0 Volt an.

Zu b. RADIO

Das Eingangssignal von 50 mV gelangt an Pin **1** von **Bu 2** RADIO über den Spannungsteiler **R 103 / R 105** an **Pkt. 1** des Aufnahmeverstärkers. Der weitere Signalweg entspricht dem wie bei 8.2.1. PHONO

Zu c. MICRO

Das Eingangssignal von 3 mV gelangt ab Pin **1/3** von **Bu 3** MICRO und gelangt direkt an **Pkt. 1** des Aufnahmeverstärkers.

Durch den in **Bu 3** eingesteckten Stecker wird der Federschaltkontakt **SV 3** geöffnet und die Masseverbindung zur Basis von **T 1** getrennt. Da nun gleichzeitig über **R 51** eine positive Spannung an die Basis von **T 1** gelangt, wird die Gegenkopplung von **T 3** umgeschaltet.

An **Pkt. 10** liegt eine Spannung von ca. 12 Volt an.

Das vorverstärkte lineare Aufnahmesignal gelangt nun über über **C 13** an den Aufnahmeschieberegler **R 29**.

Von dessen Schleifer wird das Aufnahmesignal in dem 2-stufigen gegengekoppelten Verstärker mit **T 9** und **T 11** verstärkt. Am Ausgang **Pkt. 3** steht ein um etwa 50 dB (Radio-Eingang) bzw. 75 dB (Mikro-Eingang) verstärktes Signal zur Weiterleitung an **Pkt. 31** auf der Hauptplatine „ZD“ bereit.

Von da aus wird das Signal an **Pkt. 1** des Aufnahmeentzerrungsverstärkers auf Modul „Z-L“ geführt.

Entzerrerverstärker Modul „Z-L“

Hier erfolgt die Entzerrung des Aufnahmesignals. Da das B 116 mit zwei Bandgeschwindigkeiten betrieben werden kann, muss auch eine Umschaltung der frequenzabhängigen Entzerrung erfolgen.

Durch eine elektronisch umschaltbare frequenzabhängige Gegenkopplung werden die zwei unterschiedliche Kennlinien nach IEC-Norm realisiert.

Der Entzerrerverstärker besteht aus einem 3-stufigen direkt gekoppelten Verstärker **T 1**, **T 2** und **T 3**.

Die erforderliche Entzerrung wird durch Anhebung der Tiefen und Höhen mit einer aus RC-Gliedern bestehenden Gegenkopplung vom Emitter von **T 3** zum Emitter von **T 1** erzielt.

Der als Schalter funktionierende Transistor **T 4** wird in Verbindung mit **C 6** und **R 9** vom Geschwindigkeitsumschalter **SV 2** gesteuert und ändert in Abhängigkeit von der gewählten Geschwindigkeit den Entzerrungsverlauf. Dabei wird aber nur die Anhebung des oberen Frequenzbereiches geändert.

Wesentliche Bauelemente dafür sind **C 5**, **R 8**, **R 10** mit **C 4** und **R 6** als überbrücktes T-Glied und wahlweise parallel dazu noch **C 6** und **R 9** über den Kollektor von **T 4**.

Die Tiefenanhebung mit **R 12** und **C 7** bleibt bei beiden Geschwindigkeiten gleich.

Entzerrung bei 9,5 cm/sec

Bei 9,5 cm/sec. ist der Schaltkontakt von Geschwindigkeitsumschalter **SV 2** geschlossen. Damit gelangt die positive Betriebsspannung von 24 Volt an **Pkt. 7** der Hauptplatine „ZD“.

Über **R 9** wird die Spannung auf etwa 7 Volt abgesenkt, bevor diese an **Pkt. 4** des Entzerrmoduls gelangt. Damit wird über **R 14** der Transistor **T 4** durchgesteuert und **C 6** und **R 9** werden parallel zu **R 6** und **C 4** wirksam, womit eine Entzerrungskennlinie von etwa 140 µsec – 3180 µsec. erreicht wird.

Entzerrung bei 19 cm/sec

Dabei ist der Schaltkontakt an **SV 3** geöffnet und es gelangt keine Spannung an **Pkt. 4** des Entzerrerverstärker-Moduls „Z“.

Dadurch sperrt **T 4** und **C 6** sowie **R 9** sind nicht frequenzverändert wirksam, womit die IEC-gerechte Entzerrung von 70 µsec – 3180 µsec erreicht wird.

Das so normgerecht entzerrte Aufnahmesignal wird nun von Pkt. 7 über die elektronische Zuschaltung des Aufnahmesignals (T 1) zum oberen System des Aufnahmekopfes ZH-L geleitet.

Für die Aufnahmefunktion müssen einige Baugruppen zusätzlich elektronisch aktiviert werden, welche aber nur bei Aufnahme wirksam sein dürfen.

- 8.2.1. Die elektronische Zuschaltung des Aufnahmesignals an den Aufnahmekopf ZH-L
- 8.2.2. Die elektronische Abschaltung des Wiedergabesignals an Buchse Bu 2 RADIO
- 8.2.3. Die Zuschaltung des HF-Löschoszillators Modul „O“
- 8.2.4. Die optische Anzeige der Aufnahmefunktion mittels LED

Zum Aktivieren dieser Funktionen muss eine zuschaltbare Betriebsspannung an die einzelnen Baugruppen- bzw. Bauteile geführt werden. Dies wird wie folgt erreicht:

Da die Aufnahmetaste S 5 RECORD nicht wie bei früheren Geräten mechanisch verriegelt wird, muss eine elektronische Arretierung erfolgen.

Hierzu wird die aus T 3, T 4 und T 9 bestehende Schaltung auf der Hauptplatine „ZD“ verwendet.

Für die Aufnahmefunktion muss zuerst die Taste S 5 RECORD gedrückt werden und dann der Knebelschalter DS 2 in die Position START gebracht werden.

Durch Drücken von S 5 werden dessen Kontakte 3-12 und 12-2 verbunden. Dadurch werden die Basen von T 9 und T 4 über R 19 und R 16 an Masse gelegt; damit sperrt T 9 und T 4 wird leitend.

Nach Betätigung des START-Drehschalter wird der mechanisch verbundene Wechselkontakt des auf einer Seite gegen Masse liegenden Federumschalter SV 1 mit Pkt. 35 der Hauptplatine verbunden.

Damit übernimmt T 3 die Verbindung der Basen von T 9 und T 4 zur Masse, die bei Loslassen der nicht arretierenden RECORD-Taste erhalten bleibt.

Die zusätzliche Steuerspannung von +24 V liegt nun an den Kollektoren von T 4 und T 9 zur Weiterleitung an die zusätzlichen Aufnahmefunktionen zur Verfügung.

Zu 8.2.1.: Die Spannung gelangt über R 5 an die Basis von T 1, dessen Kollektor-Emitter-Strecke damit leitend wird und das Aufnahmesignal ungehindert an den Aufnahmekopf lässt.

Dieser „Schalter“ ist erforderlich, damit das Signal nur bei Aufnahme an den Aufnahmekopf gelangt. Ansonsten würde ein am RADIO-Eingang anliegendes Aufnahme-Signal auch bei der Wiedergabefunktion an den Aufnahmekopf gelangen und das Signal zusätzlich zum schon vorhandenen Signal aufzeichnen.

8.1.2. Zur Buchse Bu 6 MONITOR

Das Signal gelangt von Pkt. 9 von S 3 über R 37 direkt an Stift 3 der Buchse Bu 6 MONITOR.

Zu 8.1.3.: Zum Pegelmesserverstärker

Über R 29 wird das NF-Signal an Pkt. 1 von Modul „I“ geleitet. Hier wird es mit T 1 und T 3 verstärkt. Von Pkt. 3 gelangt das verstärkte Signal über Pkt. 23 der Hauptplatine „ZD“ an den Pluspol des Messinstruments für den linken Kanals, welches in die Leiterplatte „SD“ integriert ist.

Zu 8.2.2.: Die Spannung wird über R 22 und R 43 an die Emitter von T 5 und T 7 geführt. Da aber gleichzeitig an der Basis von T 5 und T 7 die Betriebsspannung anliegt, erfolgt damit eine Sperrung des Wiedergabesignals nach Stift 3 der Buchse Bu 2 RADIO.

Diese Maßnahme ist erforderlich, damit am angeschlossenen Verstärker nicht gleichzeitig das Original-Aufnahmesignal und das etwas verzögerte Wiedergabesignal zu hören sind.

Zu 8.2.3.: Die Steuerspannung gelangt an Pkt. 6 von Modul „O“. Damit wird das Anschwingen der HF-Löschgenerators erreicht. Der Oszillator stellt die HF-Löschspannung über S 1 für das obere System des Löschkopfes MH-L bereit.

Der Vormagnetisierungsstrom für den Aufnahmekopf ZH-L wird über R 13 und C 9 abgezweigt.

Zu 8.2.4.: Die Betriebsspannung gelangt an Pkt. 3 der Leiterplatte „L“ über den Widerstand Rx an die in Reihe geschalteten LED's „L“ und „R“ sowie an den Spurwahlschalter S 2 wird bei Spurwahl 1-4 die LED „L“, bei Spurwahl 3-2 die LED „R“ und bei Spurwahl STEREO beide LED's eingeschaltet.

8.2.5. Weiterleitung des NF-Aufnahmesignal zur Kontrolle an folgende Komponenten:

- 8.2.5.1. An Modul „I“ Pegelverstärker für Aussteuerungsmesser
- 8.2.5.2. An die Buchse MONITOR
- 8.2.5.3. An den Kopfhörer bzw. an den interenen Stereoverstärker

Zu 8.2.5.1.: Vom Schaltkontakt **11** des Monitorumschalters **S 3** wird das NF-Signal über **R 29** an Pkt. **1** von Modul „I“ geleitet. Hier wird es mit **T 1** und **T 3** verstärkt. Von Pkt. **3** gelangt das verstärkte Signal über Pkt. **23** der Hauptplatine „**ZD**“ an den Pluspol des Messinstruments **IL** für den linken Kanal, welches in die Leiterplatte „**SD**“ integriert ist.

Zu 8.2.5.2.: Vom gleichen Punkt wie unter 8.2.5.1. gelangt das Signal über **R 36** an Stift **3** der Buchse **Bu 6** MONITOR.

Zu 8.2.5.3.: Vom gleichen Punkt wie unter 8.2.5.1. gelangt das Signal an die Klangregelung. Der weitere Signalweg entspricht dem wie unter Abschnitt 8.1.1.

8.2.6. Umschaltfunktion des Monitorschalters

Wenn der Monitorumschalter **S 3** in die Position TAPE gestellt wird, erfolgt über dessen Kontakt **L-9** die Umschaltung auf das Wiedergabesignal.

Damit ist bei einer gerade laufender Aufnahme die Hinterbandkontrolle möglich.

Es sind dann die gleichen Funktionen wie unter 8.2.4. a. bis c. aktiv.

8.3. Verstärker

Die Schaltung ist auf der selbstständigen Leiterplatte „**V**“ untergebracht. Der aktive Teil des Verstärkers besteht nur aus dem NF-IC TDA 2020 für jeden Kanal mit entsprechender Beschaltung.

Die IC sind direkt mit dem als Kühlkörper verwendeten oberen Teil des Gerätegehäuses verbunden.

Das NF-Signal gelangt vom Ausgang Pkt. **3** der Klangreglerplatine „**TK**“ an Pkt. **1** der Verstärkerplatine „**V**“.

Von hier aus wird es über **C 3** an den Eingang **Pin 7** von **TDA 2020** geführt. Das verstärkte NF-Leistungssignal wird direkt an Pkt. **3** geführt, von wo aus es an die Lautsprecherbuchse **Bu 8** gelangt.

8.4. BANDENDABSCHALTUNG

Dazu gibt es zwei unabhängig funktionierende Abschaltungen:

Abschaltung durch metallische Abschaltfolie auf der Innenseite des Vorspannbandes.

8.3.1. Abschaltung bei Bändern ohne Schaltfolie oder auch bei Bandriss

Die Abschaltung erfolgt auf elektromechanischem Wege aus der gerade Bandtransportfunktion, d. h.

Das Laufwerk kehrt in allen Funktionen in die Position STOP zurück.

Zu 8.3.1.: Abschaltung mit Abschaltfolie

Dazu wird der metallisch gegen Masse isolierte Stift **X** der linken Bandzugregelung und die daneben auf Masse liegende Bandführung als Schalter **KV 1** benutzt.

Erreicht die leitende Folie diesen Stift und die Bandführung, werden dessen Kontakte **U** und **V** durch die leitende Folie geschlossen.

Mit der auf der Netzteilplatine „**E**“ befindlichen Schaltung mit **T 1**, erfolgt dann nur eine kurze Aktivierung des Elektromagneten **M 102** der aber sofort wieder abfällt. Durch dessen kurze Aktivierung wird über einen Schieber und entsprechende Teile der mechanischen Schaltvorgang für die STOP-Funktion auslöst.

Zu 8.3.2. Abschaltung ohne Abschaltfolie oder bei Bandriss

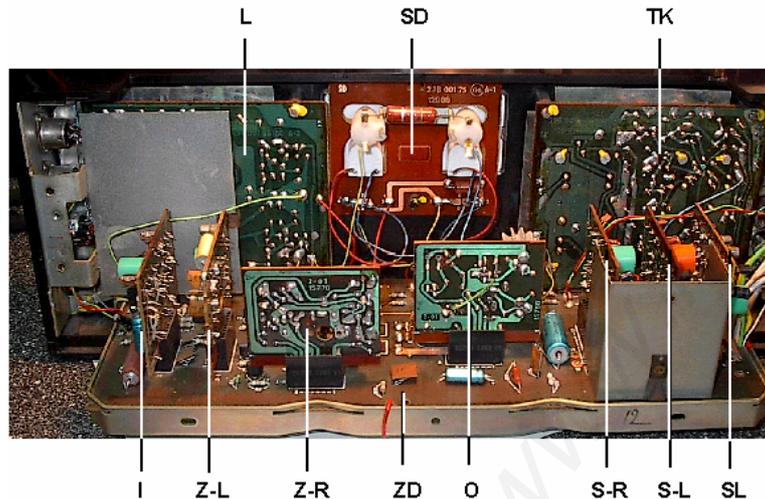
Hierzu wird der Stift und der Hebel **R** der rechten Bandzugsregelung genutzt. Im Zustand des normalen Bandlaufs befindet er sich durch den Andruck des Bandes mechanisch in seiner linken Position. Ist das Band durchgelaufen oder gerissen, wird der Druck des Bandes gegen den Stift aufgehoben und er schnell in die rechte Position zurück.

Gleichzeitig werden dadurch die Kontakte **Y** und **Z** des am Hebels für die automatische Bandzugsregelung angebrachten Federschalters **KV 2** geschlossen.

Der weitere Signalweg entspricht dem wie unter 8.3.1.

9. ELEKTRISCHE ÜBERPRÜFUNGEN UND EINSTELLUNGEN

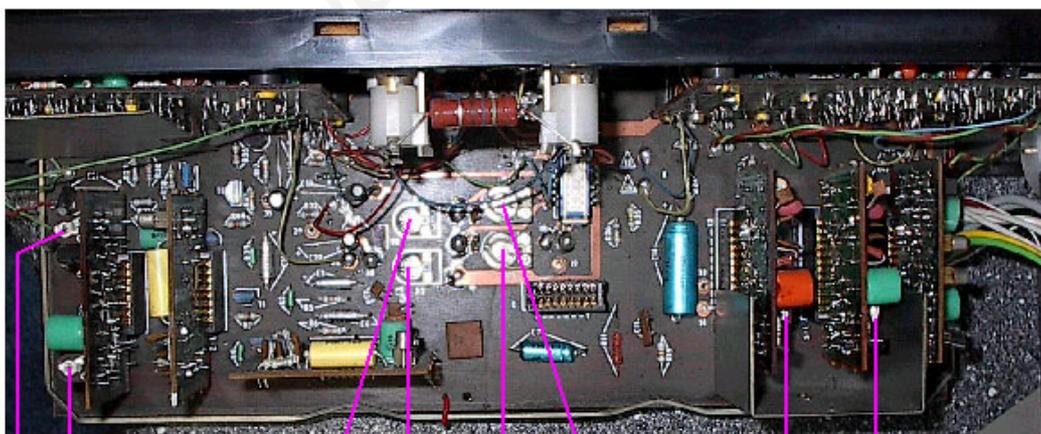
Dazu ist das Gerät in die Service-Position nach Abb. 4 (Seite 3) zu bringen.
In dieser Lage sind alle wichtigsten Teile und Punkte im Betriebszustand des Gerätes erreichbar.
Die Lage bzw. Anordnung der einzelnen Leiterplatten, Module und Abgleichpunkte ist in Abb. 5 und Abb. 6 dargestellt.



- L = Aufnahmeverstärker, selbstständige Leiterplatte
- SD = Pegelmesser und Leuchtdioden, selbstständige Leiterplatte
- TK = Lautstärke und Klangregelung für Kopfhörerverstärker, selbstständige Leiterplatte
- I = Verstärker für Pegelmesser - Modul
- Z-L = Entzerrvorverstärker des Aufnahmeverstärkers, linker Kanal - Modul
- Z-R = Entzerrvorverstärker des Aufnahmeverstärkers, rechter Kanal - Modul
- ZD = Grundplatine
- O = HF-Löschoszillator - Modul
- S-R = Wiedergabeverstärker, rechter Kanal - Modul
- S-L = Wiedergabeverstärker, linker Kanal - Modul
- SL = Kopfhörerverstärker

Abb. 5 Leiterplatten und Module

Hinweis: Abweichend von Abb. 5 entfällt das Modul SL Kopfhörerverstärker



R 7 R 8

- R 7 = Nennausschlag Pegelmesser, linker Kanal
- R 8 = Nennausschlag Pegelmesser, rechter Kanal
- R 1 = Aufnahmestromeinstellung, linker Kanal
- R 2 = Aufnahmestromeinstellung, rechter Kanal

R 1 R 2 R 14 R 13

- R 13 = HF-Vormagnetisierung, linker Kanal
- R 14 = HF-Vormagnetisierung, rechter Kanal
- R 6-R = Wiedergabeverstärkung, rechter Kanal
- R 6-L = Wiedergabeverstärkung, linker Kanal

R 6-R R 6-L

Abb. 6

9.1. HF-Oszillator

Die Lösch- und Vormagnetisierungsspannung wird mit dem Modul „O“ erzeugt. Mit der Oszillatorsschaltung wird eine HF von $100 \text{ kHz} \pm 5\%$ erzeugt. Am Ausgang Pkt. 4 steht die HF zur Verfügung. Diese Parameter sind festgelegt und können nicht eingestellt werden. Die Spannung gelangt dann je nach Stellung des Spurwahlschalters S 1/ S 2 an das(die) System(e) des Löschkopfes MH. Die anteilige HF für die Aufnahmevormagnetisierung wird über R 13 und R 14 auf der Hauptplatine abgegriffen.

9.1.1. HF-Vormagnetisierung

Dazu sind auf der Hauptplatine „ZD“ zwei Einstellregler vorgesehen (siehe Abb.6). Mit R 13 erfolgt die Einstellung für das obere Kopfsystem ZH-L. Mit R 14 erfolgt die Einstellung für das untere Kopfsystem ZH-R. Die Vormagnetisierungsspannung soll $12 \text{ V} \pm 3 \text{ V}$ betragen. Ein optimaler Abgleich dazu wird im Abschnitt 9.4.8. beschrieben.

9.2. Aufzeichnungskanal

Es wird nur die Kontrolle und Einstellung des linken Kanals beschrieben.

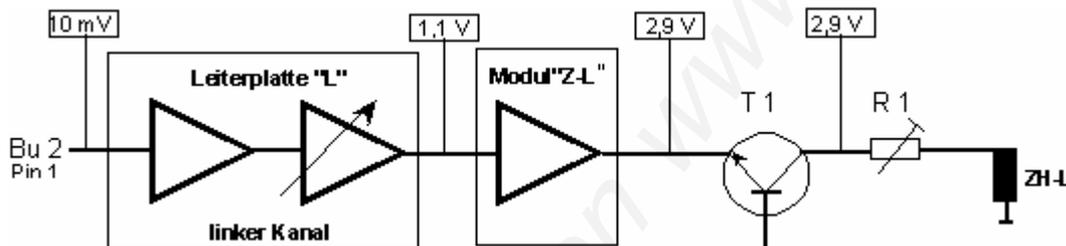


Abb. 7 Signalverstärkung des Aufnahmekanals

9.2.1. Vorbereitung

NF-Generator an die Buchse RADIO, Pin 1 anschließen und ein Signal von $10 \text{ mV} / 1 \text{ kHz}$ einspeisen.

9.2.2. Verstärkung

Aufnahmepegelregler R 33 fast voll aufregeln, bis am Ausgang des Aufnahmeverstärkers Pkt. 3, Leiterplatte „L“ bzw. an Pkt. 31 auf der Hauptplatine soll ein Pegel von $1,1 \text{ V} \sim \pm 0,1 \text{ V} \sim$ gemessen werden.

9.2.3. Entzerrung

Am Ausgang des Entzerrmoduls „Z-L“ Pkt. 7 werden folgende Pegel gemessen:
 $2,9 \text{ V} \sim \pm 0,1 \text{ V} \sim$.

9.2.4. Aufnahmepegel hinter T 1 auf der Hauptplatine „ZD“

Hier liegt etwa der gleiche Pegel an wie unter Pkt. 9.2.3.
 Der Aufnahme Strom kann mit R 1 eingestellt werden, sollte aber nicht verändert werden.

9.2.5. Aussteuerung

R 7 auf dem Modul „I“ ist so einzustellen, dass der Zeiger des Pegelmessers „IL“ genau auf 0 dB steht. Dabei liegen am Pkt. 23 der Hauptplatine und am + Pol des Pegelmessers etwa $250 \text{ mV} =$ an.

9.3. Wiedergabekanal

Es wird nur die Kontrolle und Einstellung des linken Kanals beschrieben.

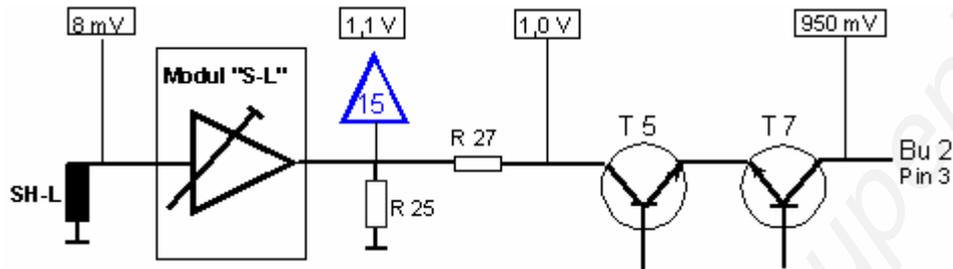


Abb. 8 Signalverstärkung des Wiedergabekanal

9.3.1. Aufzeichnung eines Bezugssignals

Nach der Kontrolle und Einstellung des Aufnahme kanals wird auf ein unbespieltes Band eine Frequenz von 1 kHz mit einer Aussteuerung von ± 0 dB aufgezeichnet.

9.3.2. Ausgangspegel des Wiedergabeverstärkers

Der Ausgangspegel von Modul „S-L“ wird mit **R 6** so abgeglichen, dass am Messpunkt **15** auf der Hauptplatine eine NF-Spannung von $1,1 \text{ V} \sim \pm 0,1 \text{ V}$ ansteht.

9.3.3. Aussteuerung

Bei Verwendung von hochhomogenen Bandmaterial zeigt der Pegelmesser „IL“ $0 \text{ dB} \pm 1 \text{ dB}$ an. Ein Pegelabgleich wird nicht durchgeführt, da dieser für das Aufnahmesignal eingestellt wurde.

9.4. Messungen mit Mess-Tonband

Die folgenden Einstellungen erfolgen mit einem Einmessband, welches beim Autor erhältlich ist. Dazu ist die folgende Anleitung zu benutzen.

9.4.1. Allgemeines

Messbänder sind als Eichnormals zu betrachten und als solche möglichst vor jeder Veränderung zu schützen. Ihre Aufzeichnungen werden mit großer Genauigkeit angefertigt. Es sind deshalb bei der Lagerung und Benutzung besondere Vorsichtsmaßnahmen zu ergreifen. Naturgemäß dürfen diese Bänder keinen magnetischen Feldern ausgesetzt werden, was eine sofortige Veränderung des Bandflusses zur Folge hätte. Solche Felder treten z.B. in unmittelbarer Nähe von Lautsprechermagneten, Motoren und Transformatoren auf. Das Messband enthält Aufzeichnungen mit verschiedenen Frequenzen als $\frac{1}{4}$ -Spur-Stereo-Signal zur Kontrolle und Einstellung der Tonköpfe und des Wiedergabekanal. Die Messtöne sind nur in einer Richtung aufgezeichnet. Auf den beiden gegenläufigen Nachbarspuren ist kein Signal aufgezeichnet. Weiterhin können damit die Wiedergabepegelabfälle des zu prüfenden Magnettonbandgerätes bei den einzelnen aufgezeichneten Festfrequenzen überprüft werden, womit eine Aussage über die technische Qualität des Gerätes möglich ist.

9.4.2. Hinweise zur Verwendung des Bandes

Der Inhalt dieses Messbandes ist im Abschnitt 10. dieser Anleitung dargestellt.

Die einzelnen Mess-Töne werden mit einer Geschwindigkeit von 19,05 cm/sec. und einer maximalen Gleichlaufschwankung von 0,1% aufgezeichnet.

Auch bei Neugeräten vom Typ B 115 wurden schon größere Gleichlaufschwankungen festgestellt.

Hinzu kommt es noch, bedingt durch die Alterung, zur Verhärtung bzw. Dehnung der kraftübertragenden Gummiteile wie Bandandruckrollen, Riemen, Peesen und Reibräder. Je nach Alter und Betriebsstunden des Gerätes kommt auch noch die mechanische Abnutzung der Laufwerkmechanik hinzu. Dadurch werden die Gleichlaufschwankungen nach und nach auch größer, die aber beim Abspielen von normaler Musik nicht oder kaum wahrgenommen werden.

Beim der Wiedergabe der Messtöne des Einmessbandes hingegen kommt es dann jedoch zu gewissen periodischen Frequenzschwankungen. Je nach Stärke dieser Schwankungen können damit gleichzeitig die Gleichlaufeigenschaften des Gerätes beurteilt werden. Bei stärkeren Gleichlaufschwankungen ($> 1\%$) sind u.a. unrundlaufende bzw. deformierte Gummibanddruckrollen, gedehnte Antriebsriemen oder auch andere Teile der Laufwerkmechanik die Ursache. Diese Teile sind zu überprüfen und dann eventuell gegen neue zu ersetzen.

9.4.6. Einstellen der Höhenlage des Wiedergabekopfes ④

Stellen Sie dazu den Spurwahlschalter auf STEREO.

Dazu enthält das Messband eine Aufzeichnung ④ von $1 \text{ kHz} \pm 0 \text{ dB}$. Die Höhe ist so einzustellen, dass am NF-Ausgang der maximale Pegel erreicht wird. Bei Stereogeräten sollten die Ausgangspegel beider Kanäle etwa gleich groß sein ($\pm 1 \text{ dB}$). Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, dass bei dieser Einstellung immer die Justierschrauben und die Schraube für die Taumeleinrichtung um exakt den gleichen mechanischen Wert verändert werden, damit der Kopfspiegel immer genau senkrecht und parallel zum Band und zum Kapstan steht. Zur Sicherheit sollte aber anschließend noch einmal der Einstellvorgang Pkt. 9.4.5. vorgenommen werden. Bei einem nicht genau höhenjustierten Tonkopf kommt es zum „Rückwärtsübersprechen“ der Nachbarspur(en). Siehe dazu auch Abschnitt 9.4.9. Fehler bei der Einstellung des Wiedergabekopfes.

9.4.7. Einstellung des Aufnahmekopfes

Dazu ist das Messband zu entfernen und ein normales unbespieltes Tonband einzulegen.

Es wird eine Frequenz von 10 kHz mit einem Pegel von etwa -10 dB aufgezeichnet.

Gleichzeitig wird am Ausgang der Wiedergabepegel gemessen und mit der Taumeleinrichtung des Aufnahmekopfes auf maximalen Pegel eingestellt.

9.4.8. Einstellung der HF-Vormagnetisierung

Dazu wird eine Frequenz von 1 kHz mit einem Pegel -10 dB aufgezeichnet.

Nun wird mit **R 13** auf der Hauptplatine „ZD“ der Vormagnetisierungsstrom für den linken Kanal langsam verändert.

Bei der Wiedergabe dieser Aufzeichnungen (Hinterbandkontrolle) wird nun festgestellt, bei welcher Einstellung der HF-Vormagnetisierung der höchste Wiedergabepegel auftritt.

Es ist prinzipiell auch möglich, das Pegel-Maximum bei einer Frequenz von 10 kHz zu suchen.

Der Wiedergabepegel liegt bei 10 kHz und bei optimaler Einstellung der HF-Vormagnetisierung dann je nach Gerätequalität etwa $5 - 10 \text{ dB}$ unter dem Wert des Aufzeichnungspiegels.

9.4.9. Fehler bei der Einstellung des Tonkopfes

9.4.9.1. Nachbartonsur(en) kommen rückwärts durch

Dieser Fehler tritt auf, wenn nach einem Kopfwechsel die Höhe nicht wieder exakt eingestellt wird.

Abb. 9 Korrekte Höheneinstellung des Tonkopfes.

Abb. 10 Kopf zu tief eingestellt: beide Nachbartonspuren **A** und **B** kommen rückwärts durch.

Abb. 11 Kopf zu hoch eingestellt: Nur Nachbartonspur **B** kommt rückwärts durch.

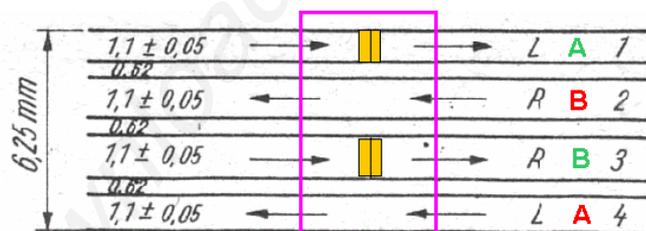


Abb. 10

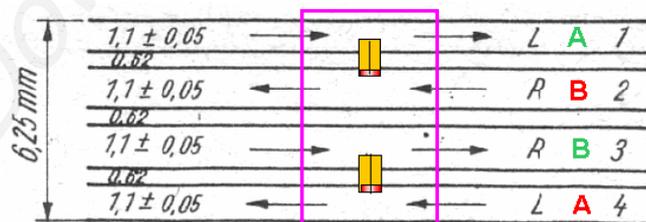


Abb. 11

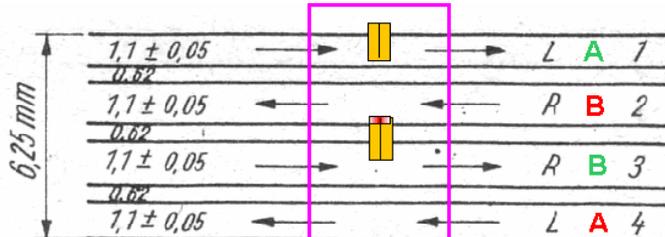


Abb. 12

9.4.9.2. Fehlerbehebung

Die Höheneinstellung muss sehr genau vorgenommen werden, da ansonsten schon eine geringe Fehleinstellung der Kopfhöhenposition zum gegenläufigen „Durchdrücken“ der Nachbarspur(en) führt !

Wie in den Abb. 1 bis 3 zu sehen ist, beträgt der notwendige Leeranstand zwischen den einzelnen Aufzeichnungsspuren nur etwa 0,6 mm !

Nach der Einstellung mit dem Messband wird das Messband entfernt und auf einem vollständig gelöschtes Tonband eine

Stereo-Aufzeichnung mit Musik aufgezeichnet. Nach dem Wenden des Bandes darf bei der Wiedergabe weder auf Spur **A** bzw. **B** etwas zu hören sein.

Sollte dies nicht der Fall sein, sind die Einstellungen nach Pkt. **9.4.6.** zu wiederholen.

Zur Überprüfung und Justage kann auch Teil © des Messbandes mit einer Musikaufzeichnung verwendet werden. Siehe dazu Abschnitt 9.5. Inhalt des Messbandes

Dazu ist das Messband nach vollständigem Durchlauf zu wenden und wiederzugeben. Bei exakter Höheneinstellung darf auf Spur **A** und **B** darf außer dem Bandrauschen nichts zu hören sein. Ansonsten ist die Einstellung nach Abschnitt 9.4.6. noch einmal zu wiederholen.

Hinweis ! Bei verschiedenen Geräten wurde beobachtet, dass trotz mehrfacher Korrektur der Höhenjustage des Kopfes keine 100%ige Trennung erreicht wird, sodass trotzdem in Pausen der Aufzeichnung eine mehr oder weniger stark undefinierbare Rückwärtswiedergabe der Nachbarspur(en) zu hören ist.

Wenn dieser Effekt schon bei einem neuen Gerät beobachtet wird, kann davon ausgegangen werden, dass zum einen die beiden Tonköpfe in der Höhe nicht korrekt eingestellt wurden.

Überprüfungen haben dazu ergeben, dass für den werksseitigen Abgleich Messbänder verwendet wurden, auf denen die Einzelspuraufzeichnungen nur 0,9 mm breit waren (Soll: 1,1 mm), was schon zu einer gewissen Fehleinstellung der Tonköpfe führen konnte.

Desweiteren kann auch einer der Magnetköpfe selbst die Ursache dafür sein, wenn die Spalthöhe bzw. der Abstand der beiden Kopfsysteme außerhalb des Tolleranzbereiches liegt.

Weiterhin kann aber auch der sogenannte Kopiereffekt bei lange nicht benutzten und axial ungleichmäßig aufgewickelten Tonändern die Ursache dafür sein. Deshalb sollten Tonbänder in gewissen Zeitabständen, auch ohne direkte Nutzung einmal umgespult werden, um den Kopiereffekt zu verringern.

Auch bei der Wiedergabe von Tonbändern, die nicht auf dem Abspielgerät aufgenommen wurden, ist der Übersprecheffekt desöfteren zu beobachten.

Weiterhin kann aber auch der sogenannte Kopiereffekt bei lange nicht benutzten und axial ungleichmäßig aufgewickelten Tonändern die Ursache dafür sein. Deshalb sollten Tonbänder in gewissen Zeitabständen, auch ohne direkte Nutzung einmal umgespult werden, um den Kopiereffekt zu verringern.

Auch bei der Wiedergabe von Tonbändern, die nicht auf dem Abspielgerät aufgenommen wurden, ist der Übersprecheffekt desöfteren zu beobachten.

Ein weiterer bekannter Fehler tritt durch eine falsche Höhenposition des Löschkopfes gegenüber dem Aufnahme- und Wiedergabekopf auf.

Bei Neuaufnahme eines bereits bespielten Bandes ist ein Teil der alten Aufnahme zu hören.

Dabei wird bei der Überspielung der alten Aufnahme nicht die volle Einzelspurbreite gelöscht (Abb. 13).



Abb. 13

Da der Löschkopf in der Höhe feststeht, müssen die Bandführungsbolzen und der Aufnahme- und Wiedergabekopf in die gleiche Höhe des Löschkopfes justiert werden, ohne dass dabei das Band beim Durchlauf axial gestaucht wird.

Dann ist in jedem Fall eine Neueinstellung nach Abschnitt 9.4.5. bis 9.4.7. vorzunehmen.

9.4.9.2. Fehlerbehebung

Die Höheneinstellung muss sehr genau vorgenommen werden, da ansonsten schon eine geringe Fehleinstellung der Kopfhöhenposition zum gegenläufigen „Durchdrücken“ der Nachbarspur(en) führt !

Wie in den Abb. 1 bis 3 zu sehen ist, beträgt der notwendige Leeranstand zwischen den einzelnen Aufzeichnungsspuren nur etwa 0,6 mm !

Nach der Einstellung mit dem Messband wird das Messband entfernt und auf einem vollständig gelöschtes Tonband eine

Stereo-Aufzeichnung mit Musik aufgezeichnet. Nach dem Wenden des Bandes darf bei der Wiedergabe weder auf Spur **A** bzw. **B** etwas zu hören sein.

Sollte dies nicht der Fall sein, sind die Einstellungen nach Pkt. 9.4.6. zu wiederholen.

Zur Überprüfung und Justage kann auch Teil © des Messbandes mit einer Musikaufzeichnung verwendet werden. Siehe dazu Abschnitt 9.5. Inhalt des Messbandes

Dazu ist das Messband nach vollständigem Durchlauf zu wenden und wiederzugeben. Bei exakter Höheneinstellung darf auf Spur **A** und **B** darf außer dem Bandrauschen nichts zu hören sein. Ansonsten ist die Einstellung nach Abschnitt 9.4.6. noch einmal zu wiederholen.

Hinweis ! Bei verschiedenen Geräten wurde beobachtet, dass trotz mehrfacher Korrektur der Höhenjustage des Kopfes keine 100%ige Trennung erreicht wird, sodass trotzdem in Pausen der Aufzeichnung eine mehr oder weniger starke undefinierbare Rückwärtswiedergabe der Nachbarspur(en) zu hören ist.

Wenn dieser Effekt schon bei einem neuen Gerät beobachtet wird, kann davon ausgegangen werden, dass zum einen die beiden Tonköpfe in der Höhe nicht korrekt eingestellt wurden.

Überprüfungen haben dazu ergeben, dass für den werksseitigen Abgleich Messbänder verwendet wurden, auf denen die Einzelspuraufzeichnungen nur 0,9 mm breit waren (Soll: 1,1 mm), was schon zu einer gewissen Fehleinstellung der Tonköpfe führen konnte.

Desweiteren kann auch einer der Magnetköpfe selbst die Ursache dafür sein, wenn die Spalthöhe bzw. der Abstand der beiden Kopfsysteme außerhalb des Tolleranzbereiches liegt.

Weiterhin kann aber auch der sogenannte Kopiereffekt bei lange nicht benutzten und axial ungleichmäßig aufgewickelten Tonändern die Ursache dafür sein. Deshalb sollten Tonbänder in gewissen Zeitabständen, auch ohne direkte Nutzung einmal umgespult werden, um den Kopiereffekt zu verringern.

Auch bei der Wiedergabe von Tonbändern, die nicht auf dem Abspielgerät aufgenommen wurden, ist der Übersprecheffekt desöfteren zu beobachten.

Weiterhin kann aber auch der sogenannte Kopiereffekt bei lange nicht benutzten und axial ungleichmäßig aufgewickelten Tonändern die Ursache dafür sein. Deshalb sollten Tonbänder in gewissen Zeitabständen, auch ohne direkte Nutzung einmal umgespult werden, um den Kopiereffekt zu verringern.

Auch bei der Wiedergabe von Tonbändern, die nicht auf dem Abspielgerät aufgenommen wurden, ist der Übersprecheffekt desöfteren zu beobachten.

Ein weiterer bekannter Fehler tritt durch eine falsche Höhenposition des Löschkopfes gegenüber dem Aufnahme- und Wiedergabekopf auf.

Bei Neuaufnahme eines bereits bespielten Bandes ist ein Teil der alten Aufnahme zu hören.

Dabei wird bei der Überspielung der alten Aufnahme nicht die volle Einzelspurbreite gelöscht (Abb. 13).

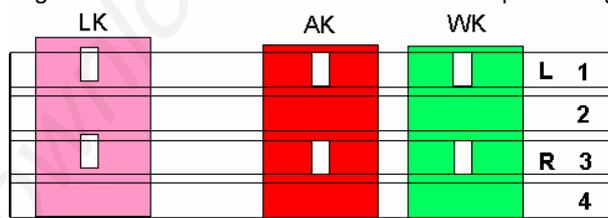
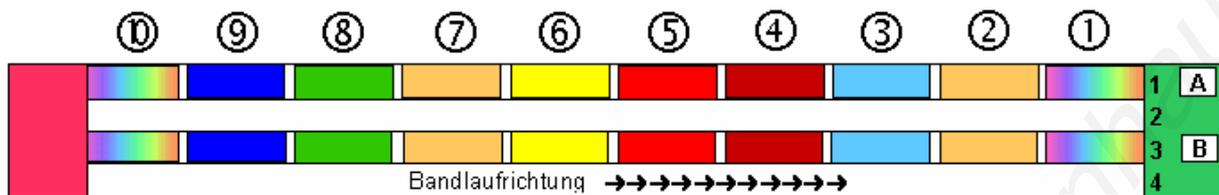


Abb. 13

Da der Löschkopf in der Höhe feststeht, müssen die Bandführungsbolzen und der Aufnahme- und Wiedergabekopf in die gleiche Höhe des Löschkopfes justiert werden, ohne dass dabei das Band beim Durchlauf axial gestaucht wird.

Dann ist in jedem Fall eine Neueinstellung nach Abschnitt 9.4.5. bis 9.4.7. vorzunehmen.

9.5. Inhalt des Messbandes



Inhalt und Verwendung des Einmessbandes

- 1 = Musik-Intro
- 2 = 1 kHz \pm 0 dB zur Einstellung der Höhe des Wiedergabekopfes
- 3 = 10 kHz -20 dB zur Senkrechteinstellung des Wiedergabekopfes
- 4 = 50 Hz -10 dB Überprüfung des Wiedergabepegels
- 5 = 100 Hz -10 dB "
- 6 = 333 Hz -10 dB "
- 7 = 1 kHz -10 dB "
- 8 = 3,125 kHz -10 dB " und Kontrolle des Gleichlaufs
- 9 = 10 kHz -10 dB "
- 10 = Musik-Outro

Die Länge der einzelnen Messtöne beträgt 30 sec.

Zwischen jedem Block ist eine Pause von 5 sec. eingefügt

Abb. 14

Die einzelnen Blöcke sind nur in einer Bandlaufrichtung aufgezeichnet.

Anfragen und Bestellung eines Messbandes bei:

e.m.s@t-online.de

10. Ersatzteile

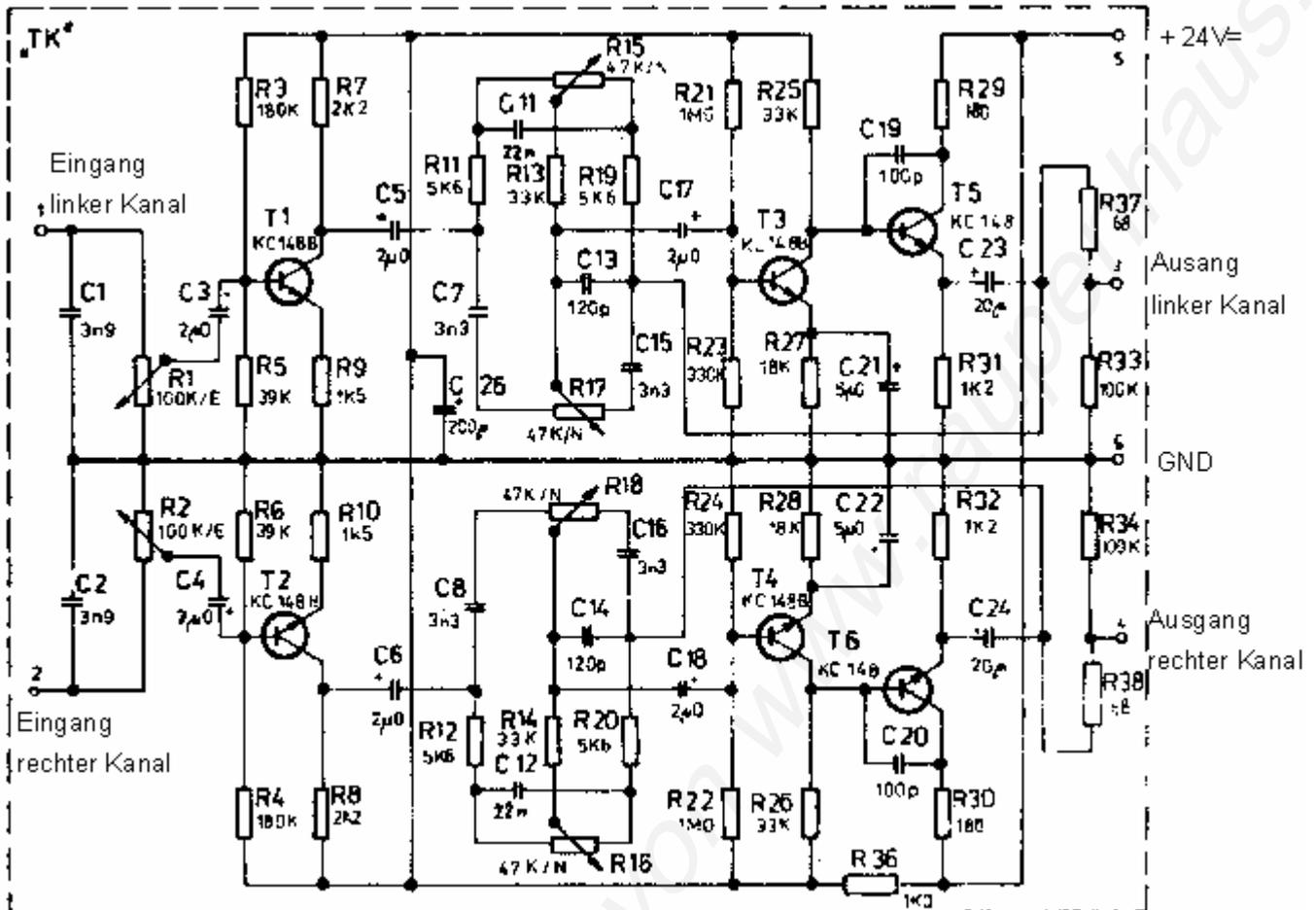
Für das TESLA-Tonbandgerät B 115 gibt es noch im begrenzten Umfang einige Originalersatzteile. Diese können online bei www.ddr-ersatzteile.de bestellt werden.

Hier eine Übersicht der verfügbaren Teile (Stand: September 2001):

1.	Motorriemen, Dreikant innen 58,0 mm	90200172
2.	Schwungradriemen 103,5 x 3,0	90200173
3.	Andruckrolle	90200175
4.	Tonkopf ANH 200 Aufnahme	90200177
5.	Tonkopf ANH 210 Wiedergabe	90200178
6.	Aufwickelriemen	90200179
7.	Bremsband	90200180
8.	Monitorumschalter TAPE/SOURCE	90200203
9.	Rutschkupplung	90200216
10.	Knopf für Monitor und Stereo-Umschalter	90200236
11.	Zählwerk	90200241
12.	Zählwerkpatte Metallfeder	90200242
13.	Plexiglasabdeckung	90200251

Der Bestand an Ersatzteilen wird laufend online aktualisiert.

Selbstständige Lautstärke- und Klangregler-Platine „TK“



R 1 = Schieberegler VOLUME linker Kanal

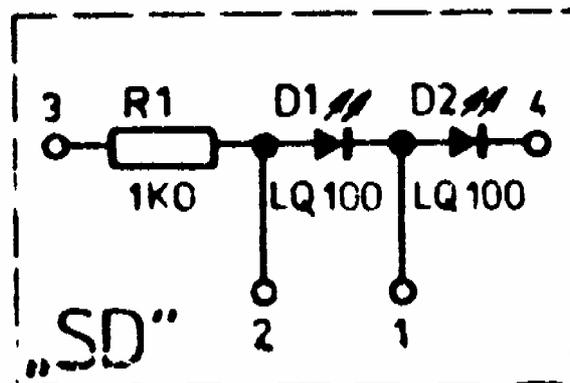
R 2 = Schieberegler VOLUME rechter Kanal

R 15 / 16 = Tandemschieberegler BASS für beide Kanäle
 R 17 / R 18 = Tandemschieberegler TREBLE für beide Kanäle

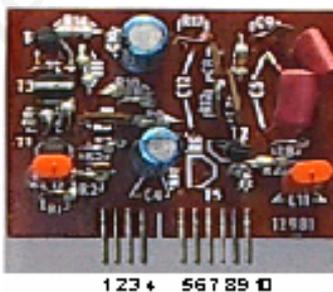
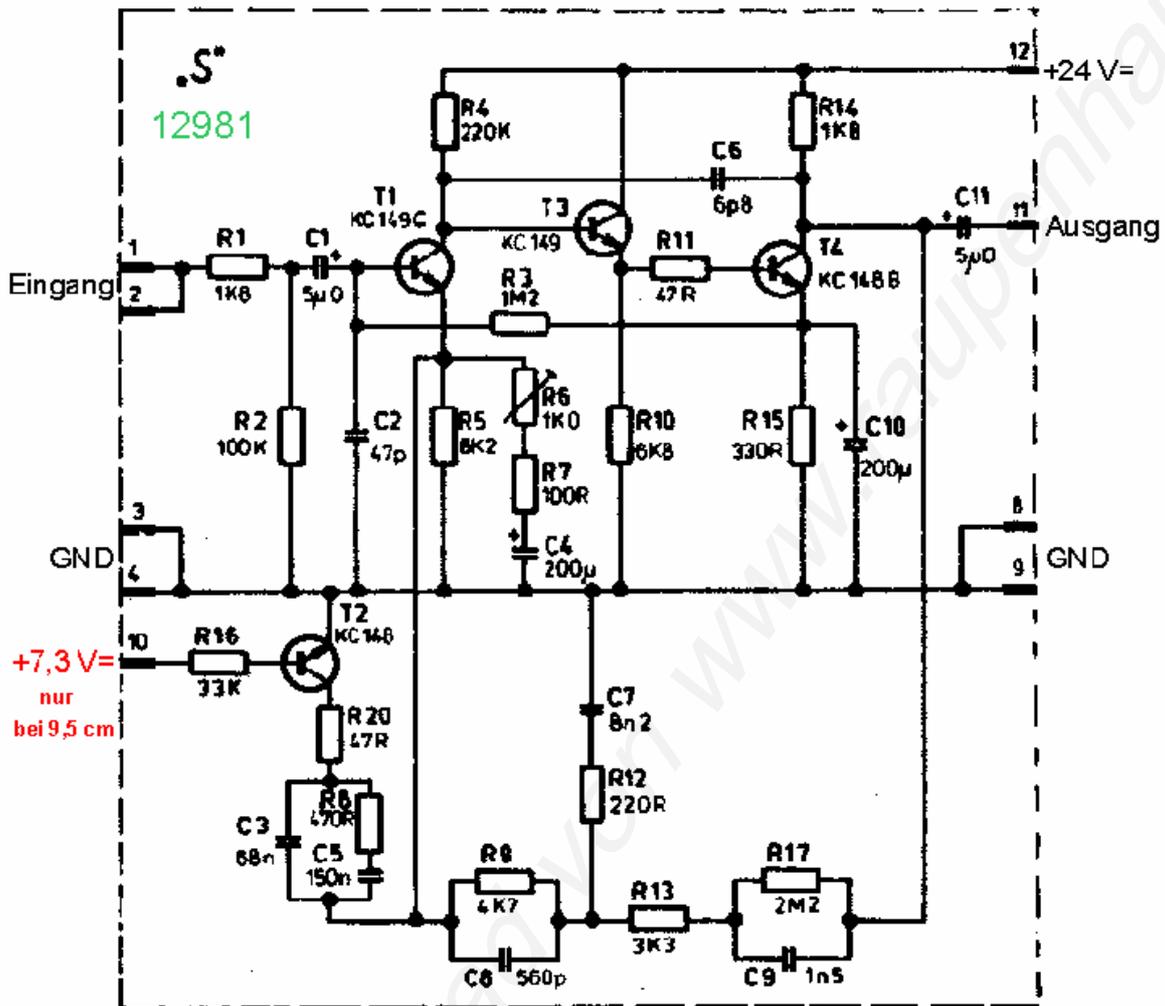
Einige wichtige durchschnittliche Spannungswerte

T 1	Kollektor	23,4 V
	Emitter	16,5 V
T 2	Kollektor	14,6 V
	Emitter	24,0 V
T 3	Kollektor	24,0 V
	Emitter	13,4 V

Selbstständige Platine „SD“ für RECORD-LED



Wiedergabeverstärker Modul „S“



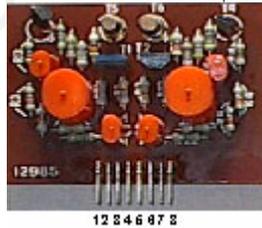
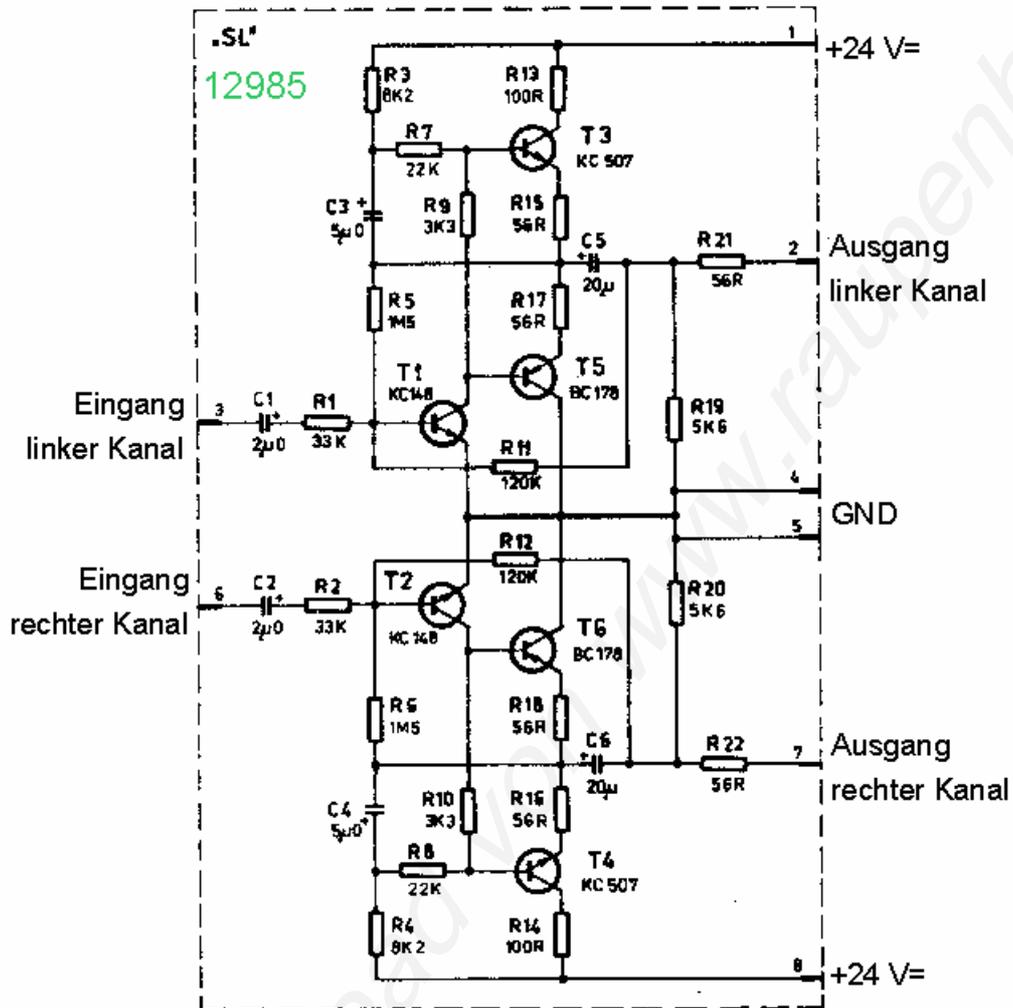
Modul „S“ auf Grundplatte ZD – 2 x verwendet

R 6 = Einstellung der Nennverstärkung
 Einige wichtige durchschnittliche Spannungswerte

T 1	Kollektor	2,8 V
	Emitter	0,7 V
T 3	Kollektor	21,0 V
	Emitter	2,2 V
T 4	Kollektor	12,3 V
	Emitter	1,5 V

Hinweis: T 2 wird nur bei 9,5 cm zur elektronischen Umschaltung der Wiedergabenzerrungskennlinie zugeschaltet

Kopfhörerverstärker



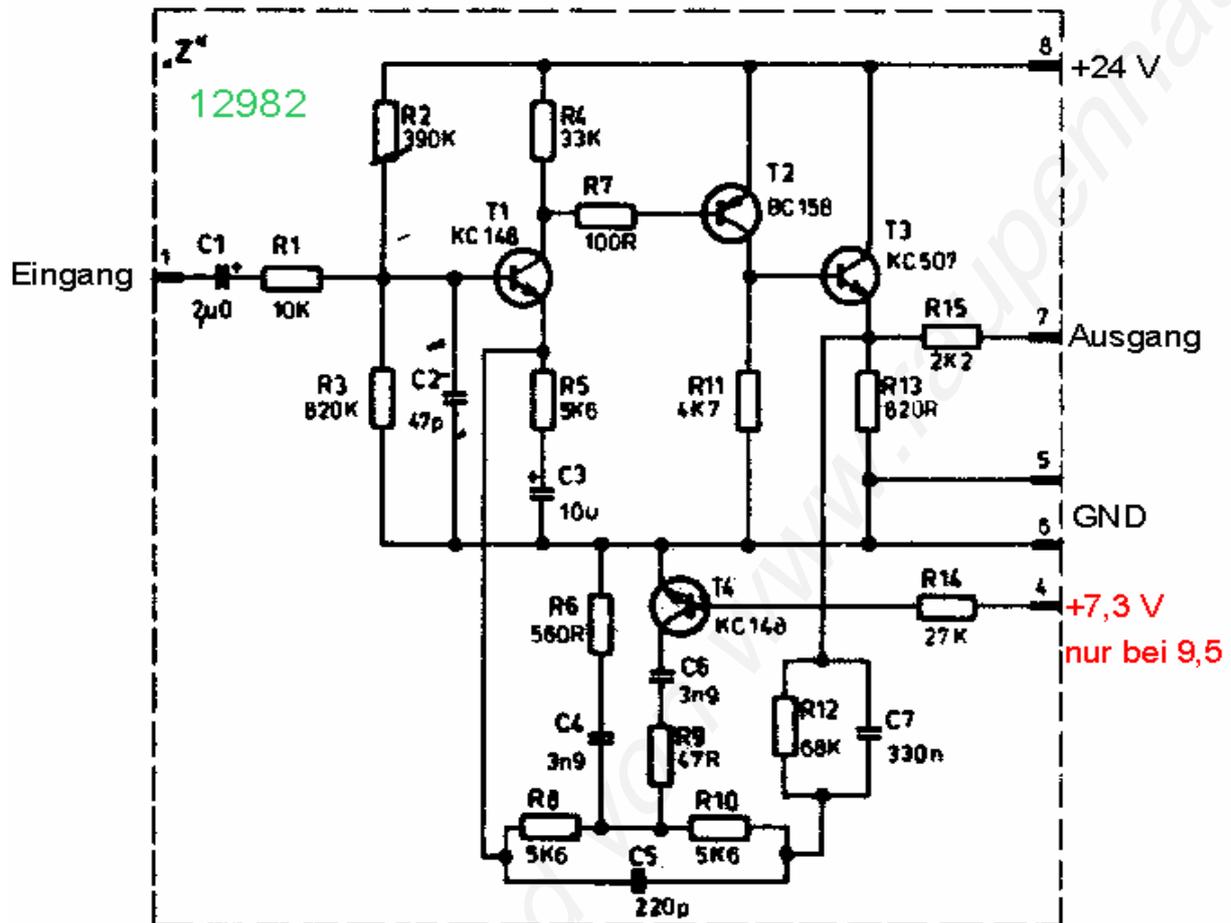
Modul „SL“ befindet sich auf der Grundplatine „ZD“

Einige wichtige durchschnittliche Spannungswerte

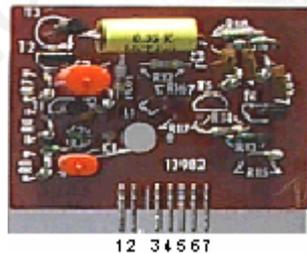
T 1 und T 2	Kollektor	10,3 V
T 3 und T 4	Kollektor	23,7 V
	Emitter	10.8 V
C 5 und C 6	+ Pol	10,6 V

Aufnahmeverstärker – Entzerrungsteil „Z“

Zur Anpassung der unterschiedlichen Entzerrungskennlinie für beide Bandgeschwindigkeiten



Das Modul „Z“ befindet sich 2 x auf der Grundplatte „ZD“



Einige wichtige durchschnittliche Spannungswerte

T 1	Kollektor	23,4 V
	Emitter	15,6 V
T 2	Kollektor	14,6 V
	Emitter	24,0 V
T 3	Kollektor	24,0 V
	Emitter	13,4 V

T 4 wird nur bei Bandgeschwindigkeit 9,5 cm/sec. zur Korrektur der Wiedergabeentzerrungs-Kennlinie zugeschaltet