

**Studio Magnettongerät «Studer C 37»**



## Studio Magnetongerät «Studer C 37»

Das Studio-Magnetongerät "STUDER C-37" vermag dank seiner fortschrittlichen Konstruktion und sorgfältigen Fertigung allen Anforderungen, wie sie in einem modernen Studio-Betrieb an die Apparate gestellt werden, zu entsprechen. Vielseitigkeit, einfache Bedienung und hohe Qualität sind die Merkmale dieser Maschine.

Der Konstruktion ist das "Baustein"-Prinzip zugrundegelegt. Jedes Teil und Aggregat ist leicht zugänglich und kann ausgetauscht werden. Die Verdrahtung des Gerätes ist so gewählt, dass durch Einsetzen der nötigen Verstärker und Kopfträger die Maschine in kurzer Zeit neuen Anforderungen angepasst werden kann. Pflege und Unterhalt sind einfach und auf ein Minimum beschränkt.

Die STUDER C-37 ist als Mono- und Stereomaschine, sowie mit Pilotton- und Vorabhörkopf erhältlich. Sonderkonstruktionen, z.B. für Playback oder nur Wiedergabe, können geliefert werden.

Die 50-Hz-Maschine ist zum Anschluss an 220 V Wechselstrom, die 60-Hz-Maschine zum Anschluss an 117 V Wechselstrom vorgesehen. Für andere Spannungen sind Vorschalttransformatoren zu verwenden.

Bitte folgende Bedienungsanleitung

### VOR DEM ERSTEN EINSCHALTEN DER MASCHINE

sorgfältig durchzulesen. Nur bei genauer Kenntnis der Gesamtkonzeption der STUDER C-37 können höchste Aufnahme- und Wiedergabequalität - auch im Programmaustausch mit andern Maschinen - und ihre vorbildlichen Eigenschaften über lange Zeit voll erhalten bleiben.

### Wichtig:

Diese Betriebsanleitung ist gültig ab Serie III, Maschinen Nr. 265



# Inhaltsverzeichnis

- A. Technische Daten
- B. Betrieb
  - 1 Kurzanleitung für die erste Inbetriebnahme
  - 2 Aufnahme
  - 3 Wiedergabe
  - 4 Rangieren
  - 5 Zählwerk
  - 6 Bandschnitt
  - 7 Fernsteuerung
  - 8 Bandzug-Umschalter
- C. Laufwerk
  - 1 Kopfträger
  - 2 Wickelmotoren
  - 3 Bandzugwaage
  - 4 Vorberuhigungsrolle
  - 5 Bandabhebe-Aggregat
  - 6 Capstan-Aggregat
  - 7 Laufwerk-Netzteil
  - 8 Relaiskasten
  - 9 Schere
  - 10 Zählwerk
  - 11 Umlenkrollen auf der Laufwerkplatte
  - 12 Konsole
- D. Verstärkerteil
  - 1 Aufnahmeverstärker
  - 2 Oszillator und Messinstrument
  - 3 Wiedergabeverstärker
  - 4 Verstärker-Stromversorgung
    - a Verstärker-Netzteil
    - b Stabilisator-Einschub

E. Einstellung und Messung

- 1 Einstellung und Messung des Wiedergabeteils
  - a Justieren des Wiedergabekopf-Spaltes
  - b Einstellung des Wiedergabe-Frequenzganges
- 2 Justieren des Aufnahmeteils
  - a Justieren des Aufnahmekopf-Spaltes
  - b Einstellung der Hochfrequenz-Vormagnetisierung
  - c PegelEinstellung des Aufnahme-Verstärkers
  - d Frequenzgang-Messung "Ueber Alles"
  - e Klirrfaktor-Messung
  - f Fremd-und Geräuschspannungs-Messung
  - g Messung der Löschdämpfung
- 3 Tonhöenschwankung- und Schlupfmessungen
- 4 Einstellen der Start- und Bremseigenschaften

F. Wartungs- und Servicetabelle

G. Ersatzteil-Liste

H. Schaltbilder und Prospekte

# A Technische Daten

Abmessungen:	Einbau-Chassis, Länge	650 mm
	Tiefe	525 mm
	Höhe unter Tisch	325 mm
	Höhe über Tischplatte ca.	60 mm
	Höhe über Tisch, höchster Punkt ca.	100 mm
Gewicht:	ca. 78 kg, Einbau-Chassis komplett mit Stereo-Verstärkersatz	
Stromversorgung:	220 V 50 Hz ca. 250 Watt, andere Spannungen und Frequenzen auf Anfrage	
Bandgeschwindigkeit:	38,1 cm/s und 19,05 cm/s (15 und 7 1/2 i.p.s.), umschaltbar, Verstärker werden mit umgeschaltet	
Geschwindigkeitstoleranz:	± 0,2% vom Sollwert	
Geschwindigkeitsdifferenz (Schlupf) bei Ablauf eines Bandwickels von 300 auf 100 mm Durchmesser:	max. 0,1%	
Tonhöhe-Schwankungen (Spitzenwert gemessen mit EMT 414/J 60 oder 420):		Unbewertet: ± 0,075% Bewertet: ± 0,04%
	38,10 cm/s	± 0,1%
	19,05 cm/s	± 0,06%
Anlaufzeit bis zum Erreichen von zulässigen Tonhöheschwankungen:	1 Sekunde	
Bandnachlauf bei Stop aus Betrieb:	5 cm	
Stopzeit aus Stellung "Umspulen":	2 Sekunden	
Umspulzeit für 1000 m Normalband:	3 Minuten	
Bandspulen:	max. 300 mm Ø für 1000 m Normalband Mitnehmer auswechselbar für Kerne nach DIN 45515, Dreizack oder NAB	
Präzisions-Zählwerk, Antrieb über Band:	99 Minuten 59 Sekunden, Genauigkeit 0,3%	
Eingang:	0,7 bis 7 Volt regelbar, symmetrisch, Eingang-Scheinwiderstand grösser als 15KΩ zwischen 30 Hz bis 15 KHz	
Ausgang:	0,7 bis 7 Volt regelbar an 200Ω, symmetrisch, Ausgang-Scheinwiderstand max. 25Ω zwischen 40 Hz bis 15 KHz	
Frequenzgang über Band (Entzerrung nach CCIR) von 30 Hz bis 15 KHz:	+ 1 bis - 2 db bei 38,1 cm/s + 1 bis - 2 db bei 19,5 cm/s	

**Klirrfaktor:**

- a) der Verstärker: 0,1%
- b) über Band bei 1000 Hz: 2% bei 200 mM

Fremd- und Geräuschspannungsabstand, gemessen mit Geräuschspannungsmesser S&H Rel 3 U 33, Rundfunk-Bez. J 77, bei laufender Maschine und bezogen auf normalen Ausgangspegel:

- Effektiv
- Effektiv bewertet
- Spitze
- Spitze bewertet

	38 cm/s		19 cm/s
65	70 (62) db	64	66 (58) db
70	75 (61) db	65	70 (57) db
	67 (60) db		63 (56) db
	75 (59) db		70 (54) db

Eingeklammerte Werte über Band gemessen, in Stellung Aufnahme bei abgeschlossenem Eingang.  
Für Stereo-Maschinen liegen die Werte infolge der geringeren Spurbreite um ca. 5 db niedriger.

Übersprechdämpfung der Stereo-Ausführung bei 1000 Hz:

45 db

Phasengleichheit bei 10 KHz in Stereo-Ausführung:

besser 10°

Oszillatorfrequenz für Löschung und HF-Vormagnetisierung:

80 KHz

Betriebsstundenzähler:

6stellig, bei eingeschaltetem Tonmotor mitzählend

Störfeld in 5 cm Entfernung von Laufwerk-Profil:

max. 50 mG

Löschkopf:

Ferrit

Aufnahme- u. Wiedergabe-Köpfe:

Vacodur (Alfenol) für höchste Abriebfestigkeit

Röhren und Transistoren:

Aufnahme-Verstärker	2 x E 188 CC
Wiedergabe-Verstärker	3 x E 188 CC
	1 x E 283 CC
	2 x E 188 CC Mono
Oszillator	3 x E 188 CC Stereo
Verstärker-Netzteil	1 x E 130 L
	1 x E 283 CC
	3 x 85 A 2
	1 x ASZ 18
Netzteil für Laufwerk	1 x ASZ 15

## B Betrieb

### B 1 Kurzanleitung für die erste Inbetriebnahme

Maschine und Zubehörteile sorgfältig auspacken und mit Lieferschein vergleichen.

Laufwerkplatte hochklappen; beide Handballen vorne seitlich auf Laufwerkplatte auflegen, leicht niederdrücken und mit beiden Zeigefingern seitliche Verriegelungsstifte eindrücken. Laufwerkplatte hochkommen lassen und Spreize (rechts) durchdrücken. Kontrollieren, ob alle Einschübe, Röhren, Stecker, Relais und Kabel richtig eingerastet und die Sicherungen fest sitzen.

#### Achtung!

Prüfen, ob Spannung und Frequenz des Netzes mit der Maschine übereinstimmen. (Mit Stempel unterhalb des Netzsteckers vergleichen). Bei abweichender Spannung Vorschalttransformator verwenden. Netzanschluss über die Apparatesteckdose herstellen und Erdung über den Schutzkontakt dieses Steckers führen. Bei kleineren Installationen kann der Anschluss an die Schutzerde der Stromversorgung erfolgen. In Funkhäusern kann dieser Anschluss an die niederfrequente Betriebserde gelegt werden.

Die niederfrequenten Ein- und Ausgänge werden über die mitgelieferten Cannon Stecker XLR-3-31 bzw. XLR-3-12C angeschlossen. Kontakt 1 liegt an Masse. Kontakte 2 und 3 dienen zur symmetrischen Zuführung bzw. Auskopplung der Tonspannung. Die Masse ist gleichzeitig mit dem Minuspol der Anodenspannung und dem Erdsystem verbunden. In Sonderfällen kann durch Lösen einer Lasche im Stabilisatoreinschub die Verbindung zwischen Minusanode und Masse getrennt werden.

Als Verbindungsleitung für die Modulation und die Stromversorgung empfehlen wir die Verwendung geeigneter EMT-Kabel; sie zeichnen sich durch hochwertige Abschirmung aus. Näheres über deren Ausführung und Typen unter Absatz H und beiliegenden Prospekten.

#### Maschine einschalten.

Durch Niederdrücken der entsprechenden Geschwindigkeitstaste wird das Gerät eingeschaltet. - 7,5" bzw. 15"/s -

#### Kontrolle der eingeschalteten Maschine.

Die Kontrolllampen der acht Sicherungen dürfen nicht aufleuchten. Die Stromversorgung wird mit dem im Oscillatoreinschub eingebauten Instrument vorerst grob überprüft.

Die Tasten mit dem HF-Zeichen und dem Notensymbol -Aufnahme-, (Pos. 3 und 5 in Abb. 1), werden nun betätigt und die Bandzugwaage durch leichtes Verdrehen in Arbeitsposition gebracht. In den Schalterstellungen 1 bis 4 und 6 sollen nun die Instrumentenausschläge im grünen Sektor liegen. In Stellung 5 muss sich ein vom Bandzug abhängiger Ausschlag ergeben. Nähere Hinweise unter D 2 "Oszillator und Messinstrument".

#### Laufwerkplatte schliessen.

Mit der linken Hand Laufwerkplatte leicht anheben, Feststellspreize nach vorne ziehen, Platte langsam senken und mit beiden Handballen niederdrücken, dabei auf Lage der Kabel und Einrasten der Feststellstifte achten.

B

Die Funktion der einzelnen Tasten.

Die Funktion der einzelnen Tasten ist aus Abb. 1 ersichtlich. Zu beachten ist, dass die Geschwindigkeitstasten als Einschalttaste wirken. Der Netzschalter, Pos. 11, wird üblicherweise nur nach Beendigung der Gesamtarbeit getätigt.

Wichtig!

Aus- oder Umschalten auf eine andere Bandgeschwindigkeit ist nur möglich wenn kein Bandzug vorhanden ist. (Bandzugwaage in Ruhestellung.)



Abb.1

Band einlegen.

Aus Abb. 1 geht deutlich hervor, wie das Band einzulegen ist. Die Bandadapter müssen der Art und Beschaffenheit des verwendeten Bandes entsprechen. Abb. 3 zeigt wo zur Auswechslung der Bandadapter die Rasten einzudrücken sind. Man achte darauf, dass die Adapter in der Verriegelung richtig einrasten. Beidseitig sollten gleiche Spulen oder Kerne verwendet werden, Mindestdurchmesser 60 mm. Die Schichtseite des Bandes muss



#### Die Funktion der einzelnen Tasten.

Die Funktion der einzelnen Tasten ist aus Abb. 1 ersichtlich. Zu beachten ist, dass die Geschwindigkeitstasten als Einschalttaste wirken. Der Netzschalter, Pos. 11, wird üblicherweise nur nach Beendigung der Gesamtarbeit getätigt.

#### Wichtig!

Aus- oder Umschalten auf eine andere Bandgeschwindigkeit ist nur möglich wenn kein Bandzug vorhanden ist. (Bandzugwaage in Ruhestellung.)



Abb. 1

#### Band einlegen.

Aus Abb. 1 geht deutlich hervor, wie das Band einzulegen ist. Die Bandadapter müssen der Art und Beschaffenheit des verwendeten Bandes entsprechen. Abb. 3 zeigt wo zur Auswechslung der Bandadapter die Rasten einzudrücken sind. Man achte darauf, dass die Adapter in der Verriegelung richtig einrasten. Beidseitig sollten gleiche Spulen oder Kerne verwendet werden, Mindestdurchmesser 60 mm. Die Schichtseite des Bandes muss

immer dem Kern zugekehrt sein. Um die Schichtlage zu gewährleisten, müssen Bänder, die mit Schichtseite aussen gewickelt sind, zwischen Aufnahme-teller und linker Umlenkrolle im Uhrzeigersinn verschränkt werden.

Beim Einlegen des Bandes ist darauf zu achten, dass die Bandzugwaage durch Strecken des Bandes aus ihrer Ruhestellung gebracht wird und dadurch den Capstan-Motor in Betrieb setzt. Siehe C 3 "Bandzugwaage"

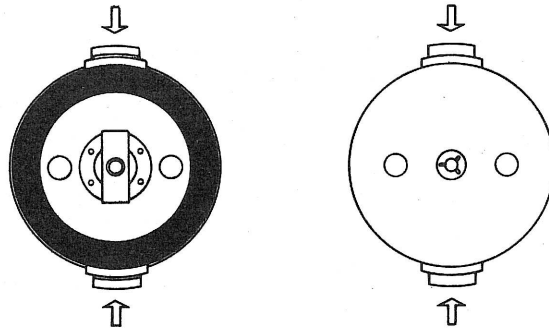


Abb.3

B 2 Aufnahme.

Durch gleichzeitiges Niederdrücken der beiden Tasten mit dem Notensymbol und dem HF-Zeichen wird die Maschine auf Aufnahme geschaltet. Dieses gleichzeitige Niederdrücken der beiden Tasten ist eine Verriegelung, die bei Wiedergabe ein unbeabsichtigtes Löschen des Bandes verhindert.

Einblendung.

- Einsteigen - Um an einer bestimmten Stelle einzusteigen, drückt man die Wiedergabetaste und hält sie fest. Im Moment des Einsteigens wird zusätzlich die HF-Taste betätigt. Nun arbeitet die Maschine auf "Aufnahme" und die beiden Tasten können losgelassen werden. Mittels der linken Rändelscheibe, (Pos. 6 in Abb. 1), kann das Band vom Lösch- und Aufnahmekopf abgehoben werden. In Stellung "Aufnahme" wird somit weder aufgenommen noch gelöscht, sondern nur über den Wiedergabekanal die bereits auf Band befindliche Modulation abgehört. Beim gewünschten Stichwort oder Tonereignis kann das Band durch Loslassen der Rändelscheibe wieder an den Lösch- und Aufnahmekopf angelegt werden; die Aufnahme wird fortgesetzt.

Für besondere Zwecke, z.B. das kontinuierliche Ueberblenden von Applaus zweier Aufnahmen bei Ueberspielungen (ausschnittweises Kopieren), kann das Band in ähnlicher Weise durch einen unmagnetischen Stift (Bleistift) vom Löschkopf abgehoben werden, so, dass sich die auf Band befindliche und die neu aufzunehmende Modulation überlagern.

B 3 Wiedergabe.

Ist die Maschine bereits eingeschaltet, so braucht zur Wiedergabe nur die Taste mit dem Notensymbol (Pos.3 in Abb. 1), bedient zu werden. Die Wiedergabe-Taste kann nicht direkt aus der Vor-oder Rückwickelposition geschaltet werden, sondern nur über die Stoptaste. Dabei ist bis zum Stillstand des Bandes die Wiedergabe-Taste gesperrt, um Schlaufen oder Bandrisse zu verhüten.

Aus Wiedergabe bzw. Aufnahme kann ohne weiteres auf schnellen Vor-oder Rücklauf umgeschaltet werden.

Durch Betätigen des rechten Rändelrades, (Pos. 7 in Abb. 1), wird der Spalt des Wiedergabekopfes magnetisch abgeschirmt. Dieses empfiehlt sich in Räumen mit starken Fremdfeldern und führt zur Verbesserung des Fremdspannungsabstandes. - In Räumen mit Leuchtstoffröhren in Mehrphasenschaltung ist besonders Vorsicht geboten -.

Um Echoeffekte, die besonders bei Sprechtaufnahmen störend wirken, gering zu halten, insbesondere, wenn die Aufnahme über längere Zeit gelagert werden soll, empfiehlt es sich:

- a) ein echoarmes Band zu verwenden,
- b) relativ locker zu wickeln; eventuell Spulen mit Flansch verwenden.
- c) das Aufspulen in normaler Geschwindigkeit und nicht im schnellen Rücklauf durchzuführen,
- d) archivieren in vorgewickeltem Zustand und erst vor dem Gebrauch rückwickeln,
- e) vor der Wiedergabe das Band einmal umzuspulen, (vorteilhaft, um Bandkleben an bearbeiteten Stellen zu verhindern).

#### B 4 Rangieren.

Die beiden Tasten "Rücklauf" und "Vorlauf", (Pos. 1 und 2 in Abb. 1), haben zwei Schaltstellungen. Werden sie nur zur Hälfte niedergedrückt, transportieren sie das Band relativ langsam. Zu beachten ist, dass dabei die Kontrollampen nicht aufleuchten. Durch wechselweises Bedienen der beiden Tasten, in nur halb gedrücktem Zustand, kann jede bestimmte Stelle des Bandes leicht erreicht werden. Die Finger werden dazu vorteilhaft auf der Platine aufgelegt. Der gesuchte Einsatz kann durch das Zählwerk bestimmt werden. Soll eine bestimmte Stelle mit dem Gehör gefunden werden, so muss mittelst des Rändelrades 6 (Abb. 1) das Band an den Wiedergabekopf angelegt werden.

Nach vollem, kurzzeitigem Durchdrücken einer der beiden Tasten, wird das Band mit höchster Geschwindigkeit gespult und gleichzeitig von den Köpfen gehoben. Es ist durchaus möglich, von "Vorlauf" direkt auf "Rücklauf" überzugehen. Das Umspulen kann nur durch Bedienen der "Stop-Taste" unterbrochen werden. Das Abschalten bei Bandriss oder Bandende erfolgt automatisch über die Bandzugwaage.

Durch Betätigen des linken Rändelrades ist auch bei schnellem Vor- oder Rückspulen ein Abhören der Modulation möglich. (Pos. 6 in Abb. 1), siehe auch unter C 5 "Bandabhebe-Aggregat".

#### B 5 Zählwerk.

Das Zählwerk ist insofern als Neuerung zu betrachten, als dass es die Programmdauer nicht mehr in Metern, sondern in Minuten und Sekunden anzeigt.

$38,1 \text{ cm/s ( 15" )} = \text{Programmdauer direkt ablesbar,}$

$19,5 \text{ cm/s ( 7,5" )} = \text{angezeigte Zeit} \times 2.$

Die Programmdauer wird mit ausserordentlicher Genauigkeit von besser als  $\pm 0,3\%$  gemessen. Dieser Wert schliesst alle Fehler mit ein, die durch Bandart, Schlupf usw. bedingt sind. Diese Genauigkeit bleibt auch bei schnellem Spulen erhalten und ermöglicht es zumeist, von der Verwendung einer Stopuhr Abstand zu nehmen.

Das Zählwerk zählt bis 99 Minuten 59 Sekunden und wird von der grossen rechten Umlenkrolle angetrieben.





Durch einen seitlich versenkt angebrachten Rückstellhebel, (Pos.13 Abb.1), kann das Zählwerk auf Nullstellung gebracht werden. Das Nullstellen ist auch während des Betriebes ohne weiteres möglich. Dazu braucht man den Hebel bei Beginn einer Aufnahme oder Wiedergabe ganz durchgedrückt festzuhalten, um ihn erst beim Einsetzen des Stichwortes bzw. des bestimmten Tonereignisses loszulassen.

#### Wichtig!


Hebel ganz tief bis zum Anschlag durchdrücken. Bei sehr eng nebeneinanderstehenden Magnetongeräten ist der Nullsteller schlecht zugänglich. In diesem Fall kann ein zusätzlicher Nullstellhebel geliefert werden. Siehe C 10 "Zählwerk".

#### B 6 Bandschnitt.

Zur Bestimmung des richtigen Schnittpunktes trägt die rechte Umlenkrolle eine Markierung. Zu dieser korrespondierend ist ein Plexiglassektor fest montiert. Er trägt folgende Bezeichnungen:

-  .... " Marke " (Wiedergabekopf)
-  .... " Aufnahmekopf "
-  .... " Schere "
-  .... " Löschkopf "

Diese Einrichtung dient zur Erleichterung der Produktionsarbeit und gestattet es, auf einfachste Weise, ohne irgendwelches Ausmessen, den durch übliches "CUEN" vor dem Spalt des Wiedergabekopfes befindlichen Bearbeitungspunkt des Bandes vor den Aufnahme- oder Löschkopf oder die Bandschere zu bringen.

Es wird nach dem "CUEN" die Zählwerk-Rolle allein so gedreht, dass sich deren Markierung auf dem Punkt  befindet. Nun wird das Band mittels des entsprechenden Bandtellers - unter Berücksichtigung der Pfeilrichtung - weitergedreht, bis die vorerwähnte Markierung den gewünschten Index deckt.

Zu dieser Arbeit ist die Bandwaage vorteilhaft, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn, auszuschalten. Bei Umschalten in Betriebsstellung wird diese Verriegelung automatisch aufgehoben.

Mit der neu in die STUDER C-37 eingebauten motorisch betriebenen Bandschere ist die Möglichkeit gegeben, das Band sorgfältig im richtigen Winkel und ohne Auslegen aus der Bandführung zu schneiden. Die Bandschere ist versenkt in die Montageplatte eingebaut. Um unbeabsichtigtes Schneiden zu verhindern, kann die Schere nur durch Drücken der Taste "Schere" und gleichzeitigem Entsichern der Verriegelung (Pos. 8 und 14 in Abb. 1), betätigt werden.

Die Schere wird mittelst des eigenen Motors über einen Exzenter ausgefahren und schneidet das Band rasch und exakt durch. Der Schnitt erfolgt innerhalb einer Sekunde nach Betätigung der Tasten. Die Schere fährt automatisch in ihre Grundstellung zurück.

#### Bandmarkierung

Vor allem, wenn kurze Bandstücke herausgeschnitten werden sollen, kann die Markierungseinrichtung benützt werden. Die Bedienung geschieht folgendermassen:

Mittelst einer in die Vertiefung des Stempelknopfes gelegten Fingerspitze wird der Hebel im Uhrzeigersinn um 180° bis zum Anschlag geschwenkt. Durch Vorschieben des Stempelknopfes gegen das Band kann dieses mit einem 30° Schrägstrich versehen werden.

### Klebe-Schiene

Zum genauen Kleben ist vorteilhaft die Klebe-Schiene zu benützen. Das Band wird durch die Formgebung der Nute in derselben festgehalten, wenn es auf den Grund der Nute gedrückt wird.

### B 7 Fernsteuerung.

#### Programmproduktion

Durch fünf aussen anschliessbare Drucktasten lässt sich die Maschine fernsteuern. Als Anschluss dient der 11-polige AMPHENOL-Stecker Typ 86-CP 11 an der Rückseite der Maschine (Schaltkasten). Wird die Fernsteuerung nicht benutzt, so muss der mitgelieferte Blindstecker (Kontakte 3 und 4 sind überbrückt) eingesetzt sein.

Bei Benutzung der Fernsteuerung ist folgendes Schaltschema anzuwenden:

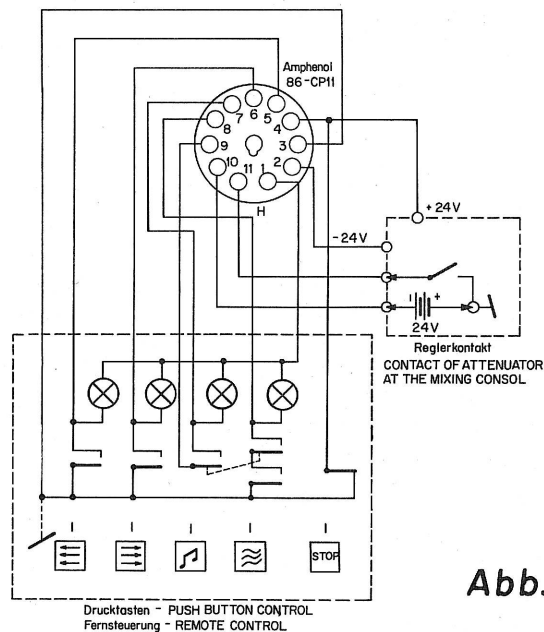


Abb. 4

### Programmabwicklung.

Die Wiedergabefunktion der Maschine kann durch einen Reglerkontakt ab Mischpult betätigt werden. Ueber diesen Kontakt, er ist geöffnet wenn sich der Regler in "Aus"-Stellung befindet, ist den Anschlüssen 10 und 11, (Abb. 4), eine äussere Gleichspannung von 24 V zuzuführen. Ein Relais in der Maschine hat die Aufgabe, in diesem Fall die Stromkreise galvanisch zu trennen. Mit dieser Schaltung läuft die Maschine beim Oeffnen des Reglers an und wird beim Schliessen desselben, ohne Betätigung der Stoptaste, stillgelegt.

Soll an Stelle der äusseren Stromquelle die 24 V Stromquelle der Maschine benutzt werden, so ist eine Brücke zwischen den Anschlüssen 2 und 10 herzustellen und der Reglerkontakt zwischen 3 und 11 zu legen.

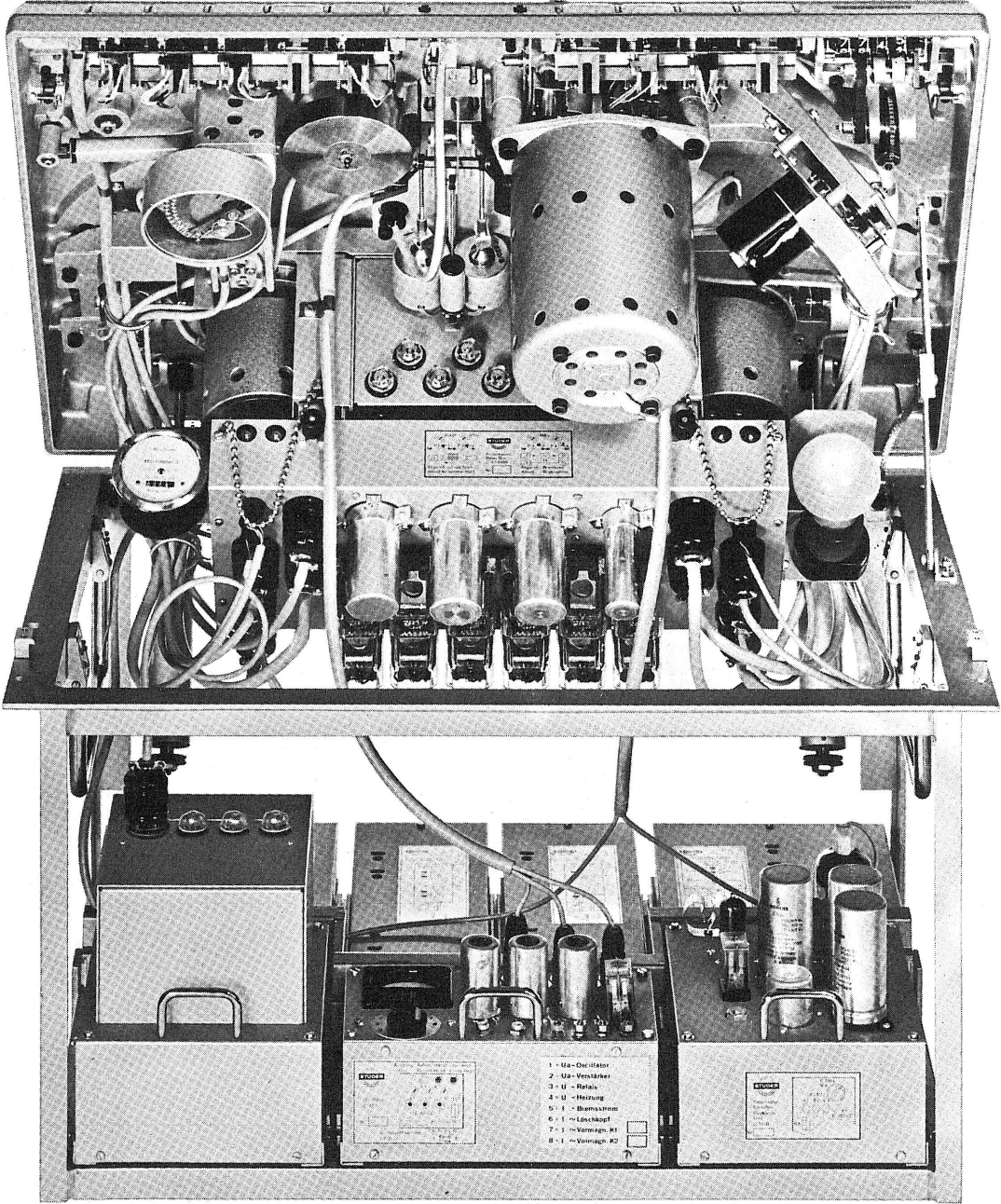
Durch sinngemäßes Anordnen von Kontrolllampen kann der Betrieb überwacht werden.

B 8 Bandzug-Umschalter.

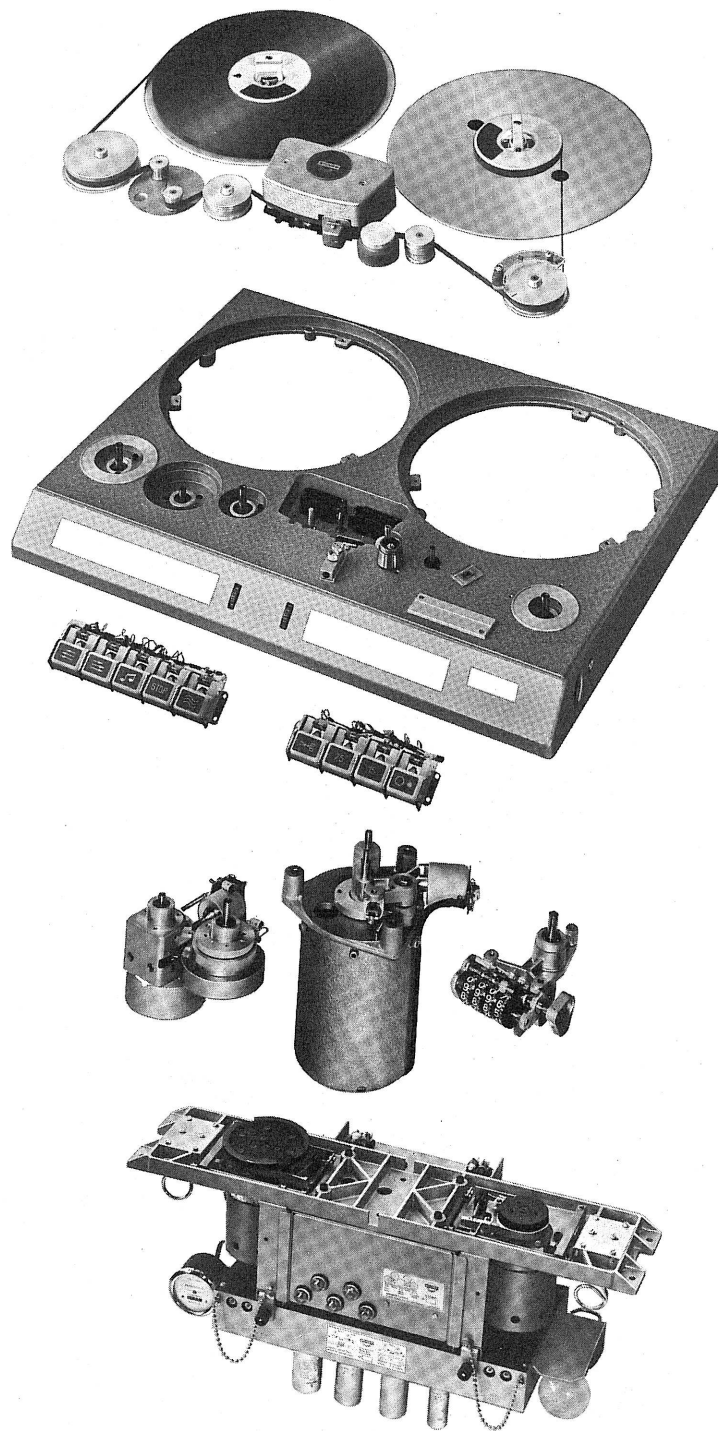
Wenn ausnahmsweise mit Langspiel- oder Doppelspielbändern gearbeitet werden soll, oder Amateur-Dreizack-Spulen mit kleinem Kern wiedergegeben werden sollen, so kann der nach dem Wegnehmen des linken Bandtellers zugängliche Bandzug-Umschalter auf kleineren Bandzug umgeschaltet werden. Dabei verschlechtern sich aber die Start- und Wickeleigenschaften der Maschine. Es soll deshalb immer wieder auf normalen Bandzug zurückgeschaltet werden.



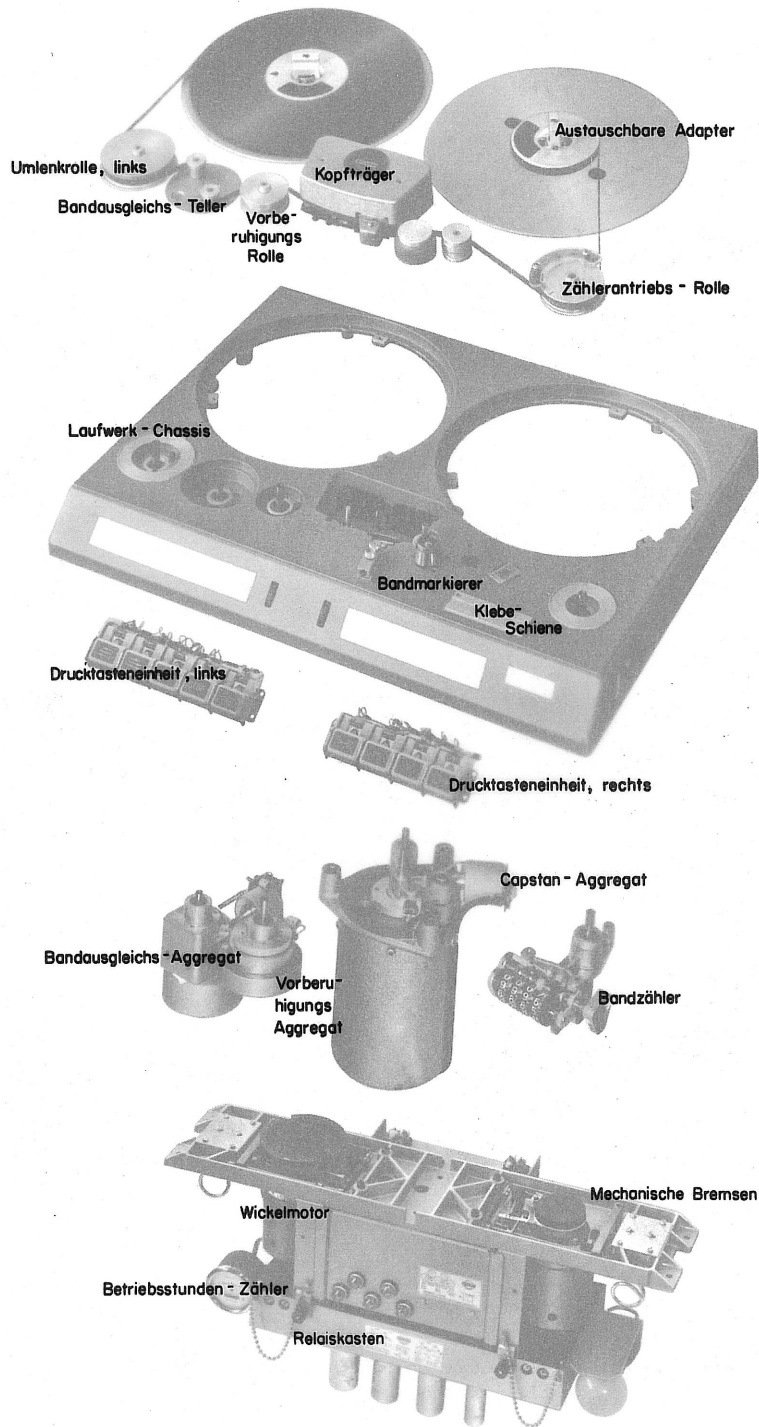
# Studer C 37



# Laufwerk-Aggregate



# Laufwerk-Aggregate



## C Laufwerk

Das Laufwerk soll waagrecht oder wenn nicht die Konsole benutzt wird, bis zu einem Winkel von max.  $30^\circ$  hinten erhöht, eingebaut werden.

Nach Oeffnen der Montageplatte bleibt die Maschine voll betriebsfähig. Zu beachten ist allerdings, dass die Gummirolle auch in Ruhestellung durch ihr Gewicht gegen die Capstan-Achse fällt. Dadurch wird das eingelegte Band etwas gespannt. Die Messung der Tonhöheschwankung sollte zudem nicht bei geöffneter Maschine durchgeführt werden.

Sämtliche Baugruppen sind mit Steckverbindungen versehen. Sie können also in kürzester Zeit, durch Lösen weniger Schrauben, ausgetauscht werden.

Die äusserst geringen Tonhöheschwankungen der STUDER C-37 wurden durch eine Anzahl konstruktiver Massnahmen im Bandantrieb erreicht. Durch die kleinen Entfernungen zwischen der Vorberuhigungs-Schwungmasse und den Köpfen einerseits, sowie diesen und der Bandantriebs-Welle andererseits, konnten die gefürchteten Längsschwingungen des Tonbandes verhindert, bzw. frequenzmässig weit über den Hörbereich verlagert werden. Somit wurde die Verwendung von Bandberuhigungsrollen zwischen den Köpfen, die ihrerseits wieder zu Störungen führen können, überflüssig.

### C 1 Kopfträger

Der Kopfträger ist leicht abnehmbar. Sein Gehäuse ist massiver Aluminiumguss. Die darin eingebauten hochohmigen Köpfe lassen sich in der Höhe einstellen und sind um zwei Achsen taumelbar. Um gleichmässige Abnutzung über die ganze Bandbreite zu gewährleisten, sind die Kopfspiegel des Aufnahme- und Wiedergabekopfes ca.  $1/10$  mm schmaler als das Band. Köpfe und Abschirmung sind so bemessen, dass der Frequenzgang im Bereiche der tiefen Frequenzen erhalten bleibt. Aufnahme- und Wiedergabekopf werden durch Abschirmbecher aus MU-Metall abgeschirmt, um Einstreuungen starker Fremdfelder zu vermeiden. An der Band-Eintritt- und Austrittseite sind Bandführungen aus Hartmetall angebracht. Sie dienen zur exakten Höhenführung des Bandes. Die lichte Weite der Bandführung beträgt 6,3 mm, bzw.  $1/4$ ". Dies entspricht der genormten Bandbreite von  $6,25 \pm 0,5$  mm. Nicht genormte, breitere Bänder sollten möglichst nicht verwendet werden. Ist dieses jedoch nicht zu umgehen, so können breitere Bandführungen eingebaut werden.

Durch die kleinen Abstände zwischen der Vorberuhigungswelle, den Köpfen und der Antriebswelle, ergibt sich ein ausserordentlich guter Gleichlauf.

Der Anschluss des Kopfträgers zur Maschine erfolgt über TUCHEL-Messerleisten, die gut abgeschirmt im Kopfträger eingebaut sind und ausreichende Schaltmöglichkeiten auch für Stereo-, Pilotton- und Mehrspur-Kopfträger bieten.

Der Schutzdeckel des Kopfträgers ist nach Lösen von zwei Schrauben abnehmbar. Nun werden die drei versenkten Schrauben zugänglich, welche den Kopfträger mit der Maschine verbinden. Werden sie gelöst, so kann der Kopfträger abgehoben werden.

Die Köpfe selber sind über je fünf Schrauben mit dem Kopfträger verbunden.

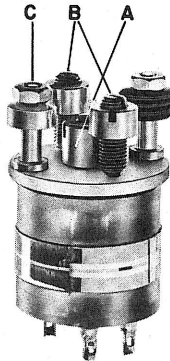


Abb.5

Die Funktionen dieser fünf Schrauben sind folgende:

- Pos. A Die in der Mitte liegende Schraube "A" dient zur Befestigung des Kopfes. Sie wird erst dann gelöst, wenn der betreffende Kopf ausgewechselt oder um seine Vertikale verdreht werden soll.
- Pos. B Die beiden Schrauben "B" dienen zur Parallelstellung des Kopfspiegels zur Bandebene. Mit der vorderen Schraube wird die Höhe, mit der hinteren die Senkrechte eingestellt.
- Pos. C Mit Schraubenmutter "C" wird die Winkelstellung zwischen Kopfspalt und Laufrichtung des Bandes justiert. Dieser Winkel muss genau  $90^\circ$  betragen. Der Messvorgang für diese Einstellung ist im Abschnitt E "Einstellung und Messung" eingehend beschrieben.

Achtung!

Vor Abnehmen des Kopfträgers muss die Maschine abgeschaltet werden. Die Magnetisierung der Köpfe, durch eventuell auftretende Stromstöße, wird dadurch vermieden. Nach dem Auswechseln des Kopfträgers oder einzelner Köpfe ist es zweckmässig, diese Bauteile mit einer Entmagnetisierungsdrossel sorgfältig zu entmagnetisieren.

C 2 Wickelmotoren und Bremsen.

Zum Wickeln werden leistungsfähige Rohrläufer-Motoren verwendet. Sie weisen ein über den ganzen Umfang gleichmässiges Drehmoment ohne Nutenrasterung auf.

Auf den Achsen der Wickelmotoren sind die Bremstrommeln mit den Adapterträgern zur Aufnahme der Teller, Bandkerne und Flanschspulen aufgesteckt. Die Höhe der Bandteller kann durch Verschieben der Bremstrommeln verstellt werden. Würde eine Höhenverteilung erforderlich, so wäre das Vorgehen dazu folgendes: Die Bandteller und die darunter liegenden Staubdeckel sind durch Lösen der drei Schrauben zu entfernen. Nun sind seitlich unterhalb der schwarz eloxierten Adapterträger je zwei Madenschrauben der Bremstrommel zugänglich. Nach Lösen dieser Madenschrauben lässt sich die komplette Bremstrommel mit den Adapterträgern um den gewünschten Wert verschieben.

Das Studio-Magnettongerät STUDER C-37 hat drei voneinander unabhängige Bremssysteme.

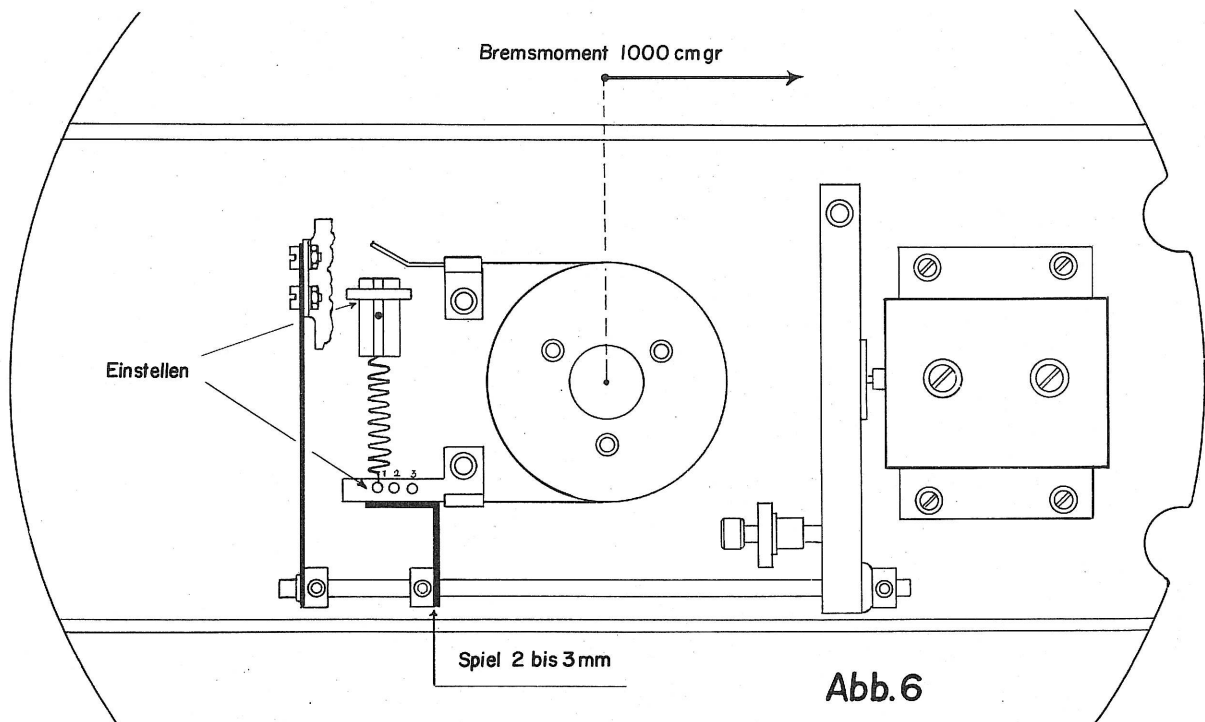


Abb. 6

Die Betriebsbremsung erfolgt elektrisch durch den Abwickelmotor, dem ein von der Bandzugwaage gesteuerter Gleichstrom zugeführt wird. Durch Letzteren wird eine Wirbelstrom-Bremsung erzeugt. Weil der betriebsmässige Bandzug auf der Abwickelseite durch die vorgenannte Einrichtung konstant gehalten wird, kann er auch relativ gering sein, und bewirkt damit eine erhebliche Schonung der Bänder und Köpfe.

Die mechanischen Bremsen an den Bandtellern dienen lediglich als Festhaltebremsen und zur Stillsetzung der Maschine. Ihre Bremsbänder sind aus nichtrostendem Stahl. Der Bremsbelag ist ein Nylongewebe, welches seine Eigenschaften über lange Zeit beibehält. Die Abnutzung ist daher sehr gering, weil die Bremsen auf ein sehr niedriges Bremsmoment abgestimmt sind.

Das Bremsmoment soll nach folgender Beschreibung eingestellt werden: Bandteller und Staubdeckel abheben, Dreizackadapter aufstecken und an einer Plastik-Spule, ca. 5 cm vom Mittelpunkt, die Federwaage einhängen. Durch Umhängen der Feder in eines der drei vorgesehenen Löcher kann grob, und an der roten Rändelscheibe fein eingestellt werden. Der Bremszug wird in Richtung wie aus Abb. 6 ersichtlich gemessen und soll maximal 1000 cmgr betragen.

Bei Betätigung der Stoptaste wird ausser den mechanischen Festhaltebremsen auch eine elektrische Bremse wirksam. Durch ein Relais wird beiden Wickelmotoren kurzzeitig eine Gleichspannung zugeführt, welche für den jeweils abwickelnden Motor ein etwa vierfach grösseres Bremsmoment als für den aufwickelnden Motor ergibt. Dadurch wird ein rasches Abstoppen ohne Schlaufenbildung erreicht.

Zum Rangieren des Bandes -Transport in beiden Richtungen bei geringer Geschwindigkeit- können die Tasten sowohl einzeln als auch gemeinsam halb durchgedrückt und über die Rangierdauer in dieser Stellung festgehalten werden, (die zweite Taste wirkt als Bremse). Beim Loslassen der



Tasten kommt der Transport zum Stillstand. Damit die Tasten nicht zu tief gedrückt werden, können die Finger zur besseren Kontrolle auf die Platine gelegt werden. Die Rangiergeschwindigkeit kann gegenüber der Normaleinstellung geändert werden. Siehe hierzu unter C 7 "Laufwerk-Netzgerät". Für den schnellen Bandtransport ist die Vor- und Rückwickeltaste kurzzeitig durchzudrücken und die Taste sofort wieder loszulassen. Der Transport kann nur durch Betätigen der Stoptaste unterbrochen werden.

Werden grosse Bandlängen umgespult- eine hohe Geschwindigkeit erreicht- kann durch Umsteuern der Bewegungsrichtung die Maschine fast zum Stillstand gebracht werden ehe die Stoptaste gedrückt wird. Diese Methode verhindert Bandschleifenbildung unter extremen Verhältnissen. Auch beim vollständigen Umspulen ist diese Methode angebracht. Das Zerfetzen des Bandes beim Auslaufen wird dadurch verhindert. Auch mit geringer Erfahrung ist es möglich, die Umsteuerung derart durchzuführen, dass das Bandende "gerade noch aus der Maschine herauskommt".

Beim schnellen Vor- oder Rückspulen sowie beim Rangieren, ist das Band zwecks Schonung der Köpfe von diesen abgehoben. Siehe unter C 5 "Band-abhebe-Aggregat". Ein kurzzeitiges Mithören ist jedoch durch Betätigen des linken Rändelrades möglich, (Pos. 6 in Abb. 1).

### C 3 Bandzugwaage.

Ein besonderes Kennzeichen der STUDER-Magnettongeräte ist die Bandzugwaage. Sie hat die Aufgabe, den Bandzug auf der besonders kritischen Abwickelseite, für alle im Studiobetrieb vorkommenden Spulendurchmesser, in den Stellungen "Aufnahme" und "Wiedergabe" konstant zu halten. Ruckartige Stösse, die z.B. durch schlechte Klebestellen verursacht werden, gleicht sie aus. Bei Bandende oder Bandriss übernimmt die Bandzugwaage, nach Zurückdrehen in ihre Ausgangsstellung, die Funktion der Stoptaste. Ebenso schaltet sie den Capstan-Motor aus bzw. ein.

Nach Einlegen des Bandes wird die Bandzugwaage durch leichtes Strecken des Bandes in ihre Arbeitsposition gebracht. Dadurch wird der Capstan-Motor eingeschaltet. Bevor nun auf "Aufnahme" bzw. "Wiedergabe" übergegangen werden kann, muss die Hochlaufzeit (ca. 10 Sekunden) des Motors abgewartet werden.

Durch den Zug des Bandes wird das auf der Achse der Waage befindliche Stufen-Potentiometer jeweils in eine dem Zug proportionale Stellung gebracht. Dieses Potentiometer steuert über einen Reglertransistor den Gleichstrom der die Bremsung des Abwickelmotors bewirkt.

Die Bandzugwaage ermöglicht einen ausserordentlich konstanten und gleichförmigen Bandzug, der dadurch geringer als üblich gehalten werden kann. Die Bänder und Köpfe werden somit erheblich geschont. Der normale Betriebsbandzug bei Aufnahme bzw. Wiedergabe beträgt ca. 60 bis 80 gr vor den Köpfen.

Um Schnittarbeiten zu erleichtern, kann die Bandzugwaage, durch Drehen gegen den Uhrzeigersinn, in Ruhestellung gebracht werden. Die Bandzugwaage wird damit als Federelement aus dem Bandlauf ausgeschaltet. Mit Ausnahme der Betriebsstellung "Rangieren" wird die Waage beim Anlaufen der Maschine durch einen Magneten automatisch in ihre Arbeitsstellung geführt. Wenn auf schnellen und sauberen Start wertgelegt wird, so soll nur aus der Arbeitsstellung heraus gestartet werden. Zu dem Zweck kann man die Bandzugwaage von Hand ausrasten.

Das Ansprechen des Endschalters kann durch leichtes Verdrehen des Potentiometergehäuses, nach dem Lösen der Feststellschraube, nachgestellt werden. Befindet sich die Bandzugwaage in ihrer Ruhestellung, so muss der Kontaktarm auf der Potentiometerplatte genau über der ersten Kontaktbahn stehen. Liegt der Schleifer des Potentiometers in dieser Stellung, so

müssen sich die Tasten für die Bandgeschwindigkeit bedienen lassen, sie dürfen also elektrisch nicht verriegelt sein. Die Nachstellschraube für die Doppelfeder ist so einzustellen, dass der Endschalter sich auslöst wenn kein Band eingelegt ist, bei eingelegtem Band jedoch in keiner Betriebsfunktion anspricht.

Um das Pendeln der Bandzugwaage zu verhindern, ist ein Kolbendämpfer eingebaut, der mit der roten Rändelscheibe, am linken Ende des Dämpfungszyllinders, eingestellt werden kann. Mit dieser Scheibe können zwei kleine Löcher im Zylinder mehr bzw. weniger gedeckt, und damit die Wirkung des Zylinders reguliert werden. Die Verstellung des Rändelrades darf aber nur um einen sehr kleinen Winkel erfolgen.

Die Rücklaufzeit der Bandzugwaage soll etwas weniger als 1 Sekunde betragen.

Das Aus- und Einbauen der Bandzugwaage soll nach untenstehenden Richtlinien erfolgen:

- a. Anschlusskabel lösen.
- b. Kolbenstange durch Lösen der Kontermutter und Drehen (normales Rechtsgewinde) der Stange entfernen. Man achte darauf, dass die Kupplungsfeder nicht verbogen wird.
- c. Schraube im Zentrum des Waagetellers lösen und Teller vorsichtig nach oben abziehen.
- d. Die drei Befestigungsschrauben lösen und das ganze Aggregat nach unten herausnehmen.

#### Wichtig!

Die Bandzugwaage ist ein Präzisionsinstrument und ist daher mit dem nötigen Feingefühl zu behandeln.

#### C 4 Vorberuhigungsrolle.

Zwischen der Bandzugwaage und dem Kopfträger ist die Vorberuhigungsrolle montiert. Sie ist mit einer grossen, unter der Montageplatte angebrachten, Schwungmasse durch einen Konus mechanisch gekuppelt. Die Schwungmasse wird beim Vor- bzw. Rückwickeln und in Stellung "Stop" magnetisch abgehoben. Nur bei Wiedergabe und Aufnahme wird sie über den Konus mitangetrieben. Damit wird verhindert, dass das Band durch eine zu grosse Beanspruchung beschädigt wird. Bei hochgeklappter Laufwerkplatte ist die Mitnahme der Schwungmasse nicht vollkommen sichergestellt. Deshalb sollten in dieser Stellung keine Tonhöheschwankungsmessungen durchgeführt werden. Man achte auch darauf, dass die Schwungmasse nicht durch falsch gelegte Kabel usw. gestört wird. Ein eventuelles Klappern der Schwungmasse beim Schalten ist unbedenklich.

#### C 5 Bandabhebe-Aggregat.

Zwischen Lösch- und Aufnahmekopf befindet sich der Bandabhebe-Bolzen. Er wird durch zwei Elektromagnete betätigt und kann zwei Arbeitsstellungen einnehmen:

1. Das Band wird beim schnellen Umspulen und langsamen Rangieren von allen Köpfen abgehoben.
2. In Stellung "Stop" bleibt das Band an den Köpfen angelegt, so, dass abgehört werden kann. Beim schnellen Wickeln und langsamen Rangieren kann durch Betätigen des linken Rändelrades mitgehört werden.

Um ein weiches Anlegen des Bandes an die Köpfe zu gewährleisten, wird der Rückgang des Abhebebolzens durch einen Kolbendämpfer verzögert. Diese Dämpfung kann mit der roten Rändelscheibe, am hintern Ende des Zylinders, reguliert werden. Zwei kleine Löcher können, durch drehen der Scheibe,

mehr bzw. weniger geöffnet werden und dadurch die Wirkung des Zylinders beeinflussen. Diese Verstellung darf aber nur um einen Winkel von wenigen Graden erfolgen.

Des Weiteren kann der Abstand des Bandes vom Wiedergabekopf in halb abgehobener Stellung des Bolzens (Mithören bei schnellem Umspulen) eingestellt werden. Dazu wird zweckmässigerweise ein Band mit einer 1'000-Hz-Aufzeichnung aufgelegt. Nun wird auf dem rechten Zugmagneten des Band-abhëbe-Aggregates die Gegenmutter auf der Zugstange gelöst. Dann wird Wiedergabe eingeschaltet und der Sechskant mit dem U-Bügel dieser Zugstange so verdreht, dass das Band bei Betätigung der linken Rändelscheibe eben am Wiedergabekopf anliegt. Zur Annäherung des Bandes ist Rechtsdrehung, zur Entfernung Linksdrehung erforderlich.

#### C 6 Capstan-Aggregat.

Der Bandantrieb erfolgt direkt -d.h. ohne Zwischenschalten eines Getriebes- durch einen 6-/12-poligen Hysteresynchronmotor, der zur Erzielung der beiden Bandgeschwindigkeiten polumschaltbar ist. Der Motor treibt über eine elastische Kupplung die Capstan-Welle (Tonrolle) schlupffrei an, die ihrerseits mit einer schweren Schwungmasse verbunden ist.

Fest mit dem Capstan-Aggregat zusammengebaut ist die Andruckvorrichtung mit dem Betätigungsmagneten und der Andruck-Rolle. Die Andruckkraft der Gummirolle lässt sich während dem Betrieb von oben, durch eine Oeffnung in der Laufwerkplatte, einstellen.

Um die Andruckkraft zu messen, muss die Sicherung S 2 entfernt werden. Somit wird der Capstan-Motor stromlos. Das Gerät wird auf Stellung "Wiedergabe" geschaltet. Bei der Einstellung ist es wichtig, dass der Magnet voll durchgezogen hat, so, dass die Andruckkraft nur durch die Feder und nicht durch den Magneten entsteht. Anschliessend kann mit einer Federwaage, die zwischen Gummirolle und deren Abschlussdeckel eingehängt wird, gemessen werden. Der Andruck sollte ca. 1'300 gr betragen.

Die Gummirolle lässt sich nach Entfernen des Aluminium-Abschlussdeckels ohne weiteres nach oben abheben und nötigenfalls auswechseln.

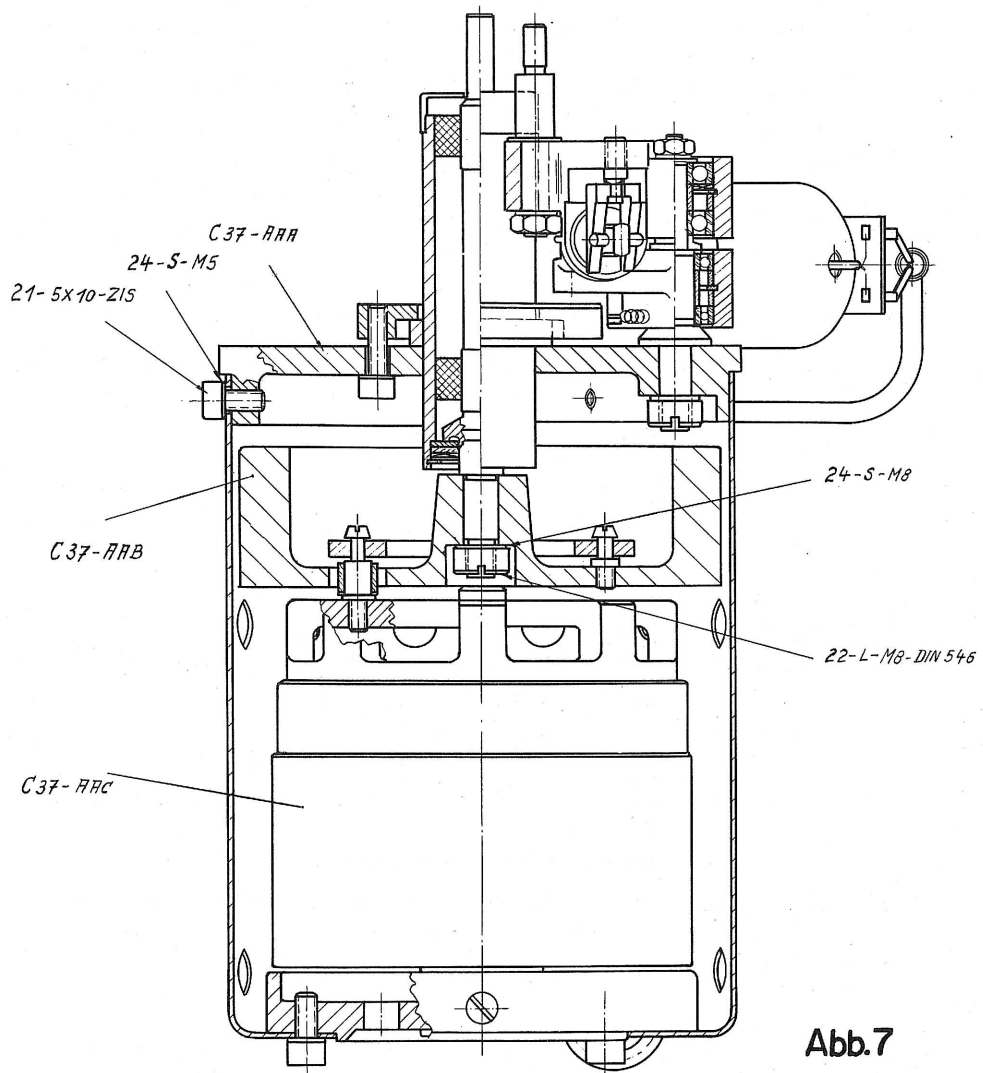
Wenn erforderlich, kann das gesamte Capstan-Aggregat ausgebaut werden. Das Vorgehen dazu wäre folgendes:

- a. Gummirolle wie oben beschrieben abheben.
- b. Gummirollenlager nach Lösen der Befestigungsschraube M 3 abziehen.
- c. Anschlussstecker lösen.
- d. Die drei Befestigungsschrauben lösen, die das Aggregat mit der Montageplatte verbinden; dazu wird das Aggregat von unten gestützt. Beim Herausziehen des Aggregates nach unten, ist darauf zu achten, dass die CAPSTAN-Welle nicht beschädigt wird.

Falls erforderlich kann auch die CAPSTAN-Achse ausgewechselt werden. Sie läuft auf zwei präzisen Spezial-Gleitlagern und wird -da hier äusserst genaue Passung wichtig- komplett samt ihren Lagern demontiert und durch ein entsprechendes, sorgfältig geschliffen und geprüftes Reserveteil ersetzt. (Bestellnummer: C 37 - AAA.A Capstan-Lager kompl.)

Der Aus- bzw. Einbau ist nach folgender Anweisung vorzunehmen:

- a. Lösen der drei Schrauben des Motorengehäuses.
- b. Gussgehäuse abziehen und Gummikupplung aushängen.
- c. Schwungmasse von der Capstan-Achse lösen und Andruckvorrichtung abschrauben.
- d. Haltering des Capstan-Lagers lösen, dieses entfernen und Ersatzteil einbauen.



**Abb.7**

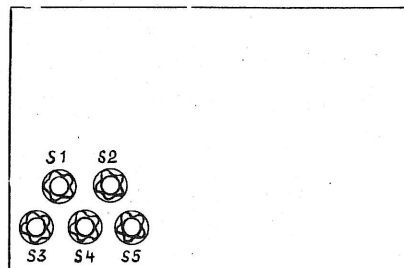
Beim Zusammensetzen umgekehrte Reihenfolge beachten! Zum Schluss muss die Gummikupplung mit beiden Daumen über die zwei Mitnehmerbolzen des Motors gedrückt werden.

Um Lagerspiel-Fehler auszuschliessen, darf der Rundlauf der Capstan-Welle nur bei angedrückter Gummirolle gemessen werden.

## C 7 Laufwerk-Netzteil.

Das gesamte Laufwerk wird durch ein eigenes Netzteil, das sogenannte "Laufwerk-Netzgerät", gespeist. Es ist an der Haltebrücke zwischen den beiden Wickelmotoren montiert. Siehe Abb. "Laufwerk-Aggregat".

Die Befestigungsschrauben des Laufwerk-Netzgerätes sind nach Abnehmen der Bandteller und Staubdeckel zugänglich. Nach Herunterklappen des Relaiskastens und Aushängen der beiden Sicherungsketten, sowie Unterbrechen der Steckverbindungen, kann das Laufwerk-Netzgerät herausgezogen werden.



**Abb. 8**

An dem Laufwerk-Netzteil (220-Volt-Ausführung) befinden sich folgende Sicherungen:

- |     |     |  |
|-----|-----|--|
| S 1 | 1   | Ampère, schwarz, Netz-Hauptsicherung Laufwerk                |
| S 2 | 0,4 | Ampère, schwarz, Capstan-Motor                               |
| S 3 | 3   | Ampère, blau, Relais-Gleichrichter (wechselstromseitig)      |
| S 4 | 2   | Ampère, weiss, Bremsstrom-Gleichrichter (wechselstromseitig) |
| S 5 | 0,7 | Ampère, schwarz, Wickelmotor                                 |

Die Sicherung S 1 für die 117-Volt-Ausführung hat 2 Ampère. Alle Sicherungen haben die Dimension 5 x 20 mm "träge".

### Achtung!

Beim Auswechseln der Sicherungen ist unbedingt auf die Farbmarkierungen der Kappen und Sicherungshalter zu achten. Die Kappen dürfen nicht verwechselt werden, da die eingebauten Glüh- bzw. Glimmlampen auf die verschiedenen Spannungen abgestimmt sind. Aufgabe der einzelnen Lampen ist: Aufleuchten, wenn die betreffende Sicherung durchgebrannt ist. Bei Störungen lässt sich jeweils mit einem Blick feststellen, welche Sicherung nicht mehr in Ordnung ist.

Im Laufwerk-Netzgerät besteht die Möglichkeit, die Zugkraft der beiden Wickelmotoren in den Funktionen "Vor- und Rücklauf, bei halbgedrückter Taste" zu regulieren. Hierzu kann die grüne Leitung (A, M, C, 2/5) wahlweise an eine der Anzapfungen 5 (120 V), 6 (135 V) oder 7 (150 V) des Netztransformators gelegt werden.

## C 8 Relaiskasten.

Der Relaiskasten für die Steuerung aller Lauffunktionen ist an der Unterseite des Netzteils montiert. Er enthält neun steckbare Kammrelais von Typ Siemens 154 d/93 n, die auf der Zwischenplatte, (gedruckte Schaltung), montiert sind und nach deren Hochkippen ausgewechselt werden können. Weiter sind an der Unterseite des Relaiskastens zwölf steckbare Schrack Starkstrom-Relais montiert. Die Wicklungen sämtlicher Relais sind durch Silizium-Gleichrichter entstört. Ausserdem befinden sich am Relaiskasten die Stecksockel für den Anschluss der verschiedenen Einzel-Aggregate und Baugruppen.

An der rechten Seite des Relaiskastens ist eine Glühlampe (220 V/60 W) mit Bajonettsockel montiert. Der Bajonettsockel wurde gewählt, um ein Lockern der Lampe beim Transport oder durch Lauferschütterungen zu verhindern. Da Ersatzlampen schwer erhältlich sind, wird rechtzeitiges Beschaffen empfohlen. Notfalls kann eine normale Glühlampe (220 V/60 W) Ersatz leisten.

Auf der Vorderseite des Relaiskastens befinden sich vier Einstellpotentiometer P1 - P4 zum Einstellen der Start- und Bremsseigenschaften. (Zum Verstellen sind immer zuerst die Ueberwurfmutter zu lösen, welche über einen Konus die Achsen vor unbeabsichtigtem Verdrehen schützen).

Die Funktionen der Potentiometer sind folgende:

### 1. Start.

Beim Drücken der Wiedergabetaste werden sofort die Bremsen gelöst und der Aufwickelmotor an eine Spannung von 220 V gelegt, um die Aufwickelspule und damit das Band möglichst rasch zu beschleunigen. Mit einer kleinen Verzögerung wird die Andruckrolle gebracht, und zwar im Idealfall dann, wenn das Band seine Sollgeschwindigkeit erreicht hat. Diese Verzögerung ist mit Potentiometer P1 regelbar. Der beste Kompromiss wird erreicht, wenn dieses Potentiometer unter folgenden Bedingungen eingestellt wird:

Es wird auf den Abwickelteller ein 1000 m Band gelegt und so weit vorgewickelt, dass man auf der Aufwickelseite einen Durchmesser von 150 mm erreicht. Wenn man jetzt die Wiedergabetaste drückt, soll zwischen Capstan und Zählerrolle keine Bandschlaufe entstehen. Das Potentiometer P1 wird im Uhrzeigersinn gedreht, bis dieser Zustand gerade erreicht ist. Der Regler P2 soll für diese Einstellung  $90^\circ$  im Uhrzeigersinn aufgedreht werden.

Der Aufwickelmotor muss nun nach kurzer Zeit auf seine Normal-Betriebsspannung zurückgeschaltet werden. Zu diesem Zweck wird ein Kurzschlusskontakt über der 60 W Glühlampe, welche mit dem Aufwickelmotor in Serie geschaltet ist, geöffnet. Der Lampenwiderstand steigt dabei von seinem Kaltwert auf seinen Heisswert an, wobei der Motor stossfrei seine Normal-Betriebsspannung erhält. Die Zeit bis zum Öffnen dieses Kontaktes wird mit Potentiometer P2 geregelt. Die richtige Einstellung geschieht folgendermassen:

Das 1000 m Band wird bis auf einen Restdurchmesser von 150 mm vorgewickelt. Beim Starten mit der Wiedergabetaste sollen keine Schlaufen zwischen Capstan und Zählerrolle entstehen. Gleichzeitig ist dabei die Dämpfungspumpe der Bandzugwaage so einzuregulieren, (siehe auch C 3 "Bandzugwaage"), dass Pendelschwingungen derselben gerade knapp vermieden werden.

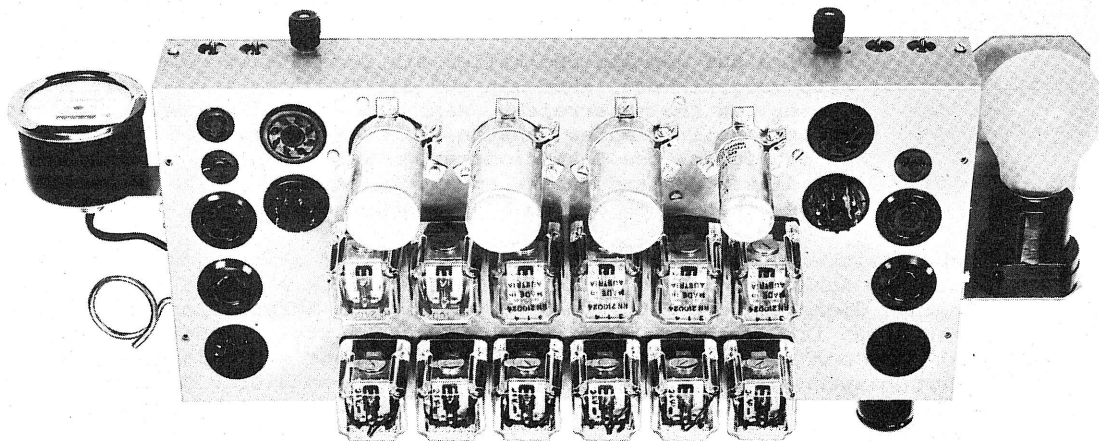
Diese Einstellungen sind voneinander leicht abhängig und müssen zwei bis dreimal wiederholt werden, bis das Optimum erreicht ist.



## 2. Bremsen.

Die Bremsung, (siehe auch C 2 "Wickelmotoren und Bremsen"), wird durch kurzzeitiges Anlegen eines grossen Bremsgleichstromes an die Wickelmotoren bewirkt. Mit Potentiometer P3 wird nun die Zeit, während der, der Bremsstrom fliesst, geregelt, wenn aus der Stellung "Wiedergabe" oder "Aufnahme" gestoppt wird. Die Zeit für die Bremsung beträgt ca. 0,3 Sekunden. Die genaue Einstellung erfolgt so, dass der Band-Abhebebolzen bis zum Stillstand des Bandes, aber nicht länger, das Band von den Köpfen abhebt.

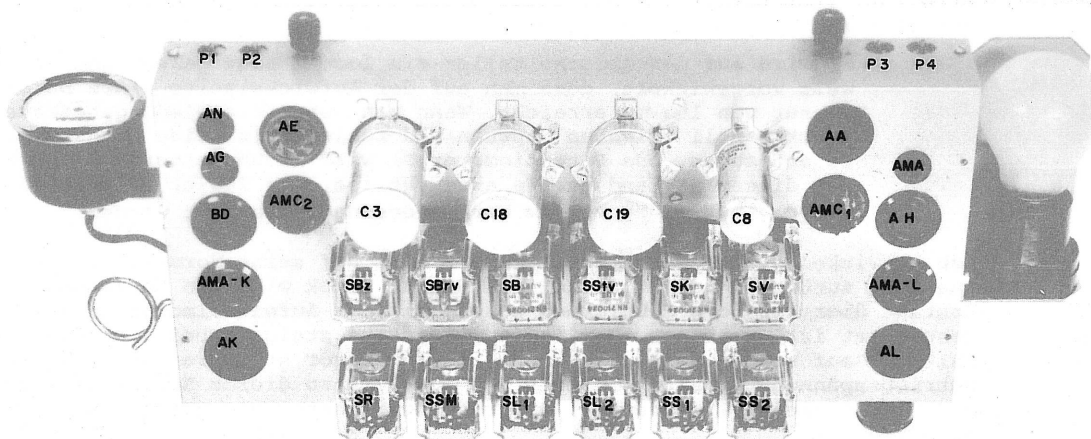
Das Potentiometer P4 dient demselben Zweck, jedoch beim Stop aus Stellung "schneller Vor- oder Rücklauf". Durch Beobachten des Band-Abhebebolzens wird die Bremszeit so eingestellt, dass das Band sofort nach Stillstand an die Köpfe zurückfällt. Diese Einstellung soll beim Stop aus der grösstmöglichen Umpulgeschwindigkeit erfolgen. Die Zeit beträgt ca. 2 Sekunden, während der die Wiedergabetaste zur Vermeidung von Bandrissen oder Schlaufenbildung gesperrt bleibt.

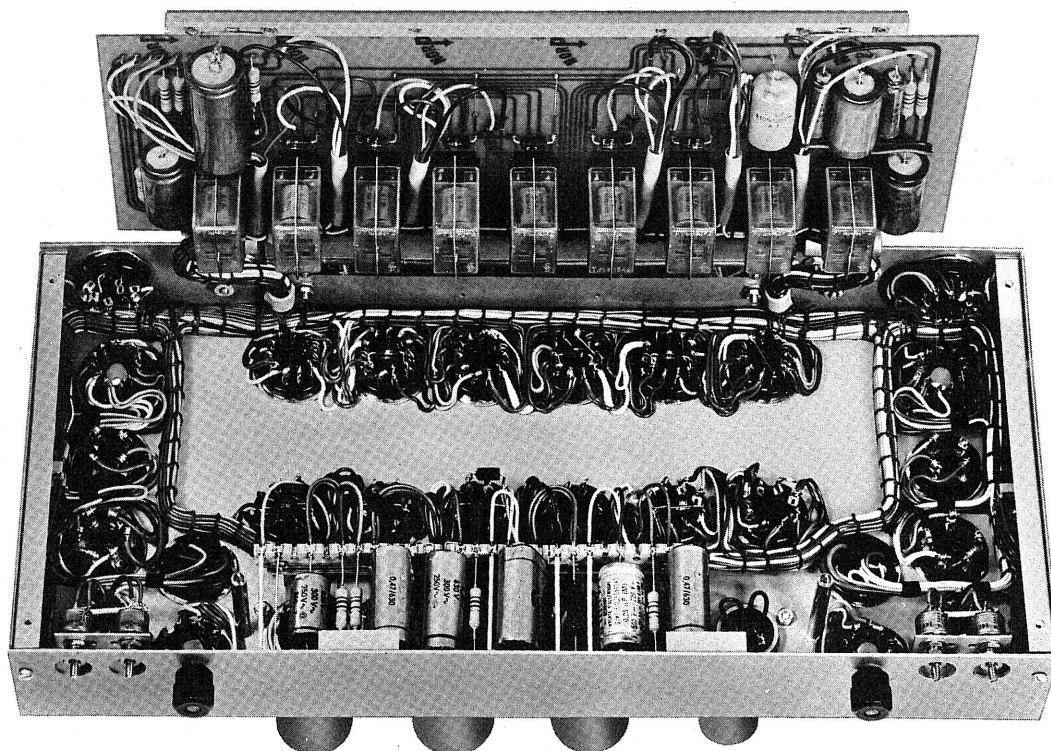


## 2. Bremsen.

Die Bremsung, (siehe auch C 2 "Wickelmotoren und Bremsen"), wird durch kurzzeitiges Anlegen eines grossen Bremsgleichstromes an die Wickelmotoren bewirkt. Mit Potentiometer P3 wird nun die Zeit, während der, der Bremsstrom fliesst, geregelt, wenn aus der Stellung "Wiedergabe" oder "Aufnahme" gestoppt wird. Die Zeit für die Bremsung beträgt ca. 0,3 Sekunden. Die genaue Einstellung erfolgt so, dass der Band-Abhebebolzen bis zum Stillstand des Bandes, aber nicht länger, das Band von den Köpfen abhebt.

Das Potentiometer P4 dient demselben Zweck, jedoch beim Stop aus Stellung "schneller Vor- oder Rücklauf". Durch Beobachten des Band-Abhebebolzens wird die Bremszeit so eingestellt, dass das Band sofort nach Stillstand an die Köpfe zurückfällt. Diese Einstellung soll beim Stop aus der grösstmöglichen Umpulgeschwindigkeit erfolgen. Die Zeit beträgt ca. 2 Sekunden, während der die Wiedergabetaste zur Vermeidung von Bandrissen oder Schlaufenbildung gesperrt bleibt.





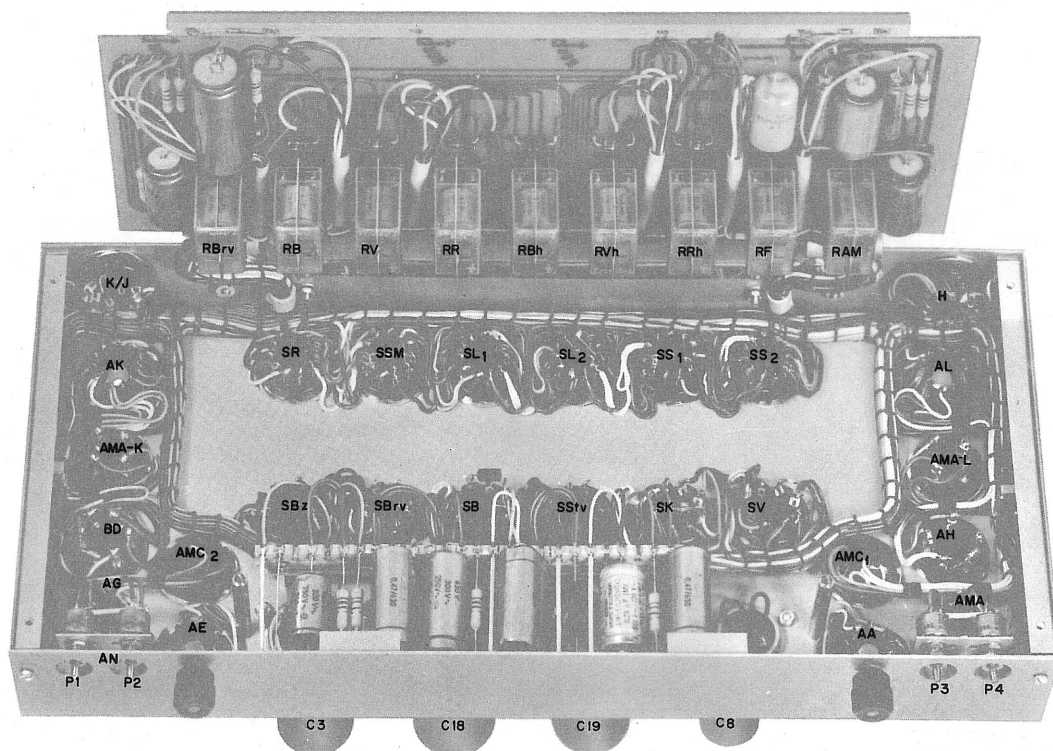
#### C 9 Schere.

Die eingebaute, mit einem Berger-Motor über einen Exzenter angetriebene, Bandschere ist zwischen der rechten Umlenkrolle und der Capstan-Welle in die Montageplatte eingelassen. Sie wird am Relaiskasten angeschlossen. Sollte gelegentlich ein Nachschleifen der Schere als notwendig erscheinen, kann das ganze Aggregat, durch Lösen der beiden Imbus-Schrauben, ausgebaut werden. Nach Lösen der beiden Befestigungsschrauben der Scherenmesser können dieselben einem Fachmann zum Schleifen übergeben werden. Eine weitere Wartung ist nicht nötig.

#### C 10 Zählwerk.

Das Präzisions-Zählwerk sollte nicht oder nur mit äußerster Vorsicht geschmiert werden. Dazu ist ein säurefreies Uhrenoel geeignet. Bei Betrieb der Maschine in staubiger Atmosphäre könnte es sich nach längerer Zeit jedoch als nötig erweisen, das Zählwerk in Spiritus zu reinigen und wieder ganz leicht zu fetten. Der Ausbau kann durch Abnehmen des Plexiglassektors, der Umlenkrolle und Lösen der drei Befestigungsschrauben erfolgen. Beim Aus- und Einbau achte man besonders auf die Höhen-Justierscheiben.

Bei sehr eng nebeneinanderstehenden Geräten ist der Nullsteller schlecht zugänglich. In diesem Fall kann ein zusätzlicher Nullstellhebel geliefert werden. (Bestellnummer: C 37 - 3)



### C 9 Schere.

Die eingebaute, mit einem Berger-Motor über einen Exzenter angetriebene, Bandschere ist zwischen der rechten Umlenkrolle und der Capstan-Welle in die Montageplatte eingelassen. Sie wird am Relaiskasten angeschlossen. Sollte gelegentlich ein Nachschleifen der Schere als notwendig erscheinen, kann das ganze Aggregat, durch Lösen der beiden Imbus-Schrauben, ausgebaut werden. Nach Lösen der beiden Befestigungsschrauben der Scherenmesser können dieselben einem Fachmann zum Schleifen übergeben werden. Eine weitere Wartung ist nicht nötig.

### C 10 Zählwerk.

Das Präzisions-Zählwerk sollte nicht oder nur mit äußerster Vorsicht geschmiert werden. Dazu ist ein säurefreies Uhrenoel geeignet. Bei Betrieb der Maschine in staubiger Atmosphäre könnte es sich nach längerer Zeit jedoch als nötig erweisen, das Zählwerk in Spiritus zu reinigen und wieder ganz leicht zu fetten. Der Ausbau kann durch Abnehmen des Plexiglassektors, der Umlenkrolle und Lösen der drei Befestigungsschrauben erfolgen. Beim Aus- und Einbau achte man besonders auf die Höhen-Justierscheiben.

Bei sehr eng nebeneinanderstehenden Geräten ist der Nullsteller schlecht zugänglich. In diesem Fall kann ein zusätzlicher Nullstellhebel geliefert werden. (Bestellnummer: C 37 - 3)

C 11 Umlenkrolle auf der Laufwerkplatte.

Die bisher nicht erwähnten beiden Umlenkrollen auf der Laufwerkplatte (links aussen und nach dem Capstan rechts) bedürfen keiner speziellen Wartung. Sie laufen auf selbstschmierenden Kugellagern.

C 12 Konsole.

Die Konsole wird nur auf besondere Bestellung und gegen Verrechnung mitgeliefert. Sie ist aus Holz gebaut und mit einem Kunststoffbelag überzogen. Die Frontwand kann, nach vorne geklappt, als Ablage für Messgeräte und Werkzeuge dienen.

## D Verstärkerteil

Im Unterteil des Winkelrahmens sind liegend, Bauhöhe nur 8 cm, die röhrenbestückten Baustufen, als in sich vollkommen abgeschlossene Einheiten, untergebracht. Es sind dies die Aufnahme- und Wiedergabeverstärker, Oszillator mit Kontrollinstrument und das zweiteilige Verstärker-Stromversorgungsgerät. Alle diese Einheiten sind mit einer Steckleiste versehen und können mit einem Griff ein- bzw. ausgebaut werden. Dazu drückt man die rote Verriegelungstaste und zieht gleichzeitig das Aggregat heraus. Bei Wiedereinsetzen schnappt die Verriegelung ohne weiteres Dazutun ein. Man achte darauf, dass die Maschine während diesen Manipulationen ausgeschaltet ist! (Magnetisieren der Köpfe durch Stromstöße) Die einzelnen Baugruppen sind untereinander über einen Kabelkanal zusammengeschaltet. Siehe Schaltschema B-C 37-BD

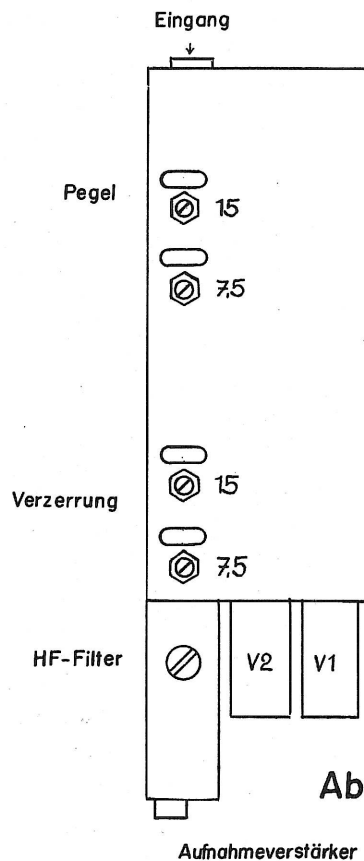
Sämtliche Verstärkerstufen sind einheitlich mit Trioden bestückt. Durch eine sehr starke Gegenkopplung kann zumeist auf die Verwendung von Elektrolytkondensatoren, zur Ueberbrückung des Kathodenwiderstandes, in den Vorstufen verzichtet werden. Dadurch wird eine fast vollständige Unabhängigkeit von den Röhrentoleranzen erreicht.

Um die Einheiten ausserhalb der Maschine prüfen zu können stehen zwei Verbindungskabel für Messzwecke zur Verfügung. Sie können auf Verlangen geliefert werden. Bestellnummer C 37-T 14-pol. und C 37-U 24-pol.

### D 1 Aufnahme-Verstärker.

Der Eingangsstecker zum Aufnahme-Verstärker befindet sich an der Rückseite der Maschine. Eine übersichtliche Schaltungsführung leitet vom Eingangsstecker über einen symmetrischen 1 : 1 Uebertrager zum nachgeschalteten 4-stufigen Verstärker. Die beiden 100-k $\Omega$  Potentiometer, P 1 und P 2, erlauben eine getrennte Pegelregelung für beide Bandgeschwindigkeiten. Die Umschaltung erfolgt über ein Relais (RLA, Kontakte 10/15/16) automatisch bei Geschwindigkeitswahl. Auf die 2-stufige Verstärkung in der Doppel-Triode V 1 (E 188 CC) folgt als frequenzabhängiger Spannungsteiler ein RC Entzerrglied, das, ähnlich wie beim Wiedergabe-Verstärker, mit zwei für die beiden Bandgeschwindigkeiten getrennten Trimmern, C 6 und C 7, zur Einstellung der Höhenanhebung versehen ist. (Umschalten automatisch über Relais RLA, Kontakte 1/6/6).

Die Endverstärkung erfolgt 2-stufig in der Doppel-Triode V 2 (E 188 CC). Im Anodenkreis der End-Triode liegt die Ausgangsdrossel C 37 - CDA. Ueber den Kondensator C 11, zur Gleichstrom-Abtrennung, und den auf die Oszillator-Frequenz (ca. 80 kHz) abgestimmten Sperrkreis C 37 - Cg führt der Anschluss direkt zum Oszillator, (Oszillator-Einschub) in dem die Hochfrequenz für die Vormagnetisierung eingekoppelt wird.





Der Aufnahmeverstärker ist so dimensioniert, dass eine Uebersteuerungsreserve von ca. 15 db im Ausgang vorhanden ist. Diese ermöglicht auch die Verwendung von Spezialbändern, z.B. FR 22. Ueber Aussteuerungsfragen und dem notwendigen Kompromiss zwischen Klirrfaktor und Geräuschspannung siehe auch unter E "Einstellung und Messung" und E 2e "Klirrfaktormessung".

## D 2 Oszillator und Messinstrument.

Die Erzeugung der zur Aufnahme und Löschung erforderlichen Hochfrequenz von ca. 80 kHz erfolgt in einer, mit der Doppel-Triode V 2 (E 188 CC) aufgebauten, besonders symmetrischen und stabilen Gegentaktschaltung. Die Schwingkreispulen 6, 7 und 8, die Rückkopplungswicklung 5, 4 und 3 und die zur Auskopplung des Löschstromes erforderlichen Spulen 1 und 2 sind auf einen Ferritkern (C 37 FBB) aufgebracht. Der Löschkopf wird also direkt aus der Sekundär-Wicklung des als Schwingkreis-Induktivität wirkenden HF-Trafos gespeist. In der Schaltung wird von Pol 3 des Löschkopfes über die Verbindung VI (Messschalter) die Möglichkeit gegeben, den Löschkopfstrom zu messen.

Um allerbesten Rauschspannungsabstand zu erhalten wird die Vormagnetisierung für den oder die Aufnahmeköpfe nicht, wie sonst üblich, dem Oszillator direkt entnommen. Vielmehr wird eine auf die Hochfrequenz anodenseitig abgestimmte Gegentaktstufe zwischengeschaltet, die den hochfrequenten Klirrfaktor auf einen Wert weit unterhalb eines für Rauschen verantwortlichen Betrages herabsetzt.

Diese abgestimmte HF-Stufe macht es möglich, auf den üblichen Symmetrierabgleich zu verzichten, der unstabil ist und häufige Nachreglung verlangen würde.

Ein Reustrauchen kommt einzig und allein auf Störungen durch Gleichfeld-Vormagnetisierung von Teilen der Maschine oder des Bandes. Bei eventuellem Nichteinhalten der Garantiewerte des Rauschspannungsabstandes ist also eine sorgfältige Entmagnetisierung aller in Betracht kommenden Elemente vorzunehmen.

Der Oszillatorteil ist für Stereo- bzw. Zweikanalbetrieb eingerichtet. Die Einpegelung der HF-Vormagnetisierung erfolgt für jeden Kanal und jede Geschwindigkeit getrennt - mit vier Potentiometern (P 1 - 4). Die Vormagnetisierungsströme werden in den Instrumentenstellungen 7 und 8 gemessen, sie sind von der verwendeten Bandart abhängig und sollen auf dem Bezeichnungsfeld neben den Instrumentenstellungen markiert und festgehalten werden. Näheres über die Einstellung der HF-Vormagnetisierung siehe unter E 2b, "Einstellung der HF-Vormagnetisierung" und E 2e, "Klirrfaktor-Messung". Das Relais REV bewirkt die Umschaltung der Vormagnetisierung entsprechend der eingeschalteten Laufgeschwindigkeit.

Auf dem Oszillator-Einschub finden sich die Steckanschlüsse für den Löschkopf und die beiden Aufnahmeköpfe K 1 und K 2.

Zur Kontrolle der Betriebsspannungen- und ströme des ganzen Gerätes ist ein Messinstrument mit Wahlschaltung angebracht. Durch entsprechendes Umschalten dieses Instrumentes lassen sich folgende Spannungen und Ströme überwachen:

1. Ua-Oszillator (Anodenspannung), hierzu muss die Aufnahme-taste gedrückt sein.
2. Ua-Verstärker (Anodenspannung)
3. U-Relais (Betriebsspannung für die Relaisschaltung)
4. U-Heizung (Gleichstrom-Heizung für die Anfangsstufe)
5. I-Bremstrom





Im Gegenkopplungsweig, Kathode V1.2 - Kathode V1.1, liegen die Zeitkonstantenglieder für die Entzerrung. Deren Umschaltung erfolgt automatisch über das steckbare Relais (Kontakt 15/16).

Zwischen dritter Stufe und den Pegelreglern (P 1 und P 2) sind ein Sperrkreis, zur Unterdrückung der Hochfrequenz - 80 kHz -, und die Regelglieder für die Spaltkorrektur - Trimmer C 14 bzw. 15 - angebracht.

Die Umschaltung für die eingestellte Bandgeschwindigkeit erfolgt durch das Relais R 11w (Kontakt 7/8 und 13/14). Der darauffolgende Gegentakt-Leistungsverstärker sichert bei niederem Innenwiderstand eine hohe Ausgangsspannung. Der hinter dem Ausgangstransformator liegende Ausgangsstecker befindet sich an der Rückseite des Wiedergabe-Verstärkers.

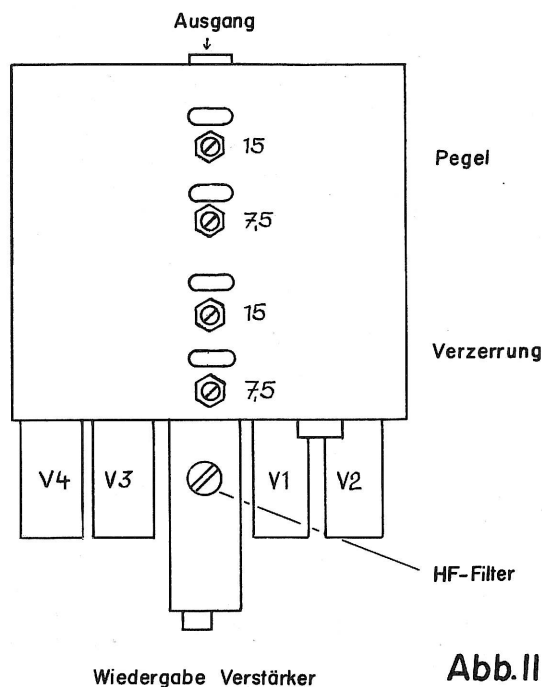


Abb. II

Sollten auf einer Stereo-Maschine ausnahmsweise Mono-Bänder wiedergegeben werden, so sind entweder beide Ausgänge der Wiedergabe-Verstärker phasenrichtig in Reihe (nicht parallel) zu schalten oder nur ein Kanal zu benutzen. Mit der C 37 ist dies insofern möglich, als dass der Fremd- und Geräuschspannungs-Pegel praktisch nur vom Band und nicht von den Verstärkern kommt. In der Reihenschaltung ergibt sich gegenüber dem Einzelverstärker theoretisch eine Steigerung der Dynamik von 3 db, die in der Praxis jedoch nie erreicht wird. Der Wert 3 db kommt daher, dass sich die Rauschspannungen um mindestens 3 db, die Nutzsenspannungen um 6 db, erhöhen, so dass ein Dynamikgewinn von max. 3 db theoretisch übrigbleibt. Ueber alle Einstellungen im Wiedergabe-Verstärker siehe unter E 1 "Einstellung und Messung".

#### D 4 Verstärker-Stromversorgung.

Das Verstärker-Netzteil ist in zwei Einheiten aufgeteilt und dient zur Stromversorgung für alle Verstärker, einschliesslich des Oszillators.

Um über eine lange Betriebsdauer hinweg grösstmögliche Stabilität der Verstärker und des Oszillators zu gewährleisten, wird die Gesamt-Anodenspannung elektronisch stabilisiert.

#### D 4a Verstärker-Netzteil.

Der grosszügig dimensionierte Netztransformator ist durch Verwendung eines Schnittbandkernes äusserst streuarm aufgebaut. Er liefert sämtliche Betriebsspannungen für den Verstärkerteil. Silizium-Leistungsgleichrichter liefern Anoden- und Heizspannung. Ein Selen-Flachgleichrichter speist den Stabilisatorteil. Metallpapier-Ladekondensatoren ergeben höchste Zuverlässigkeit.

Auf der Oberseite des Verstärker-Netzteils sind die Sicherungen angebracht. Bei defekter Sicherung leuchtet jeweils eine, in der Kappe des Sicherungshalters angebrachte Glüh- oder Glimmlampe auf. Man kann so mit einem Blick erkennen welche Sicherung durchgebrannt ist.

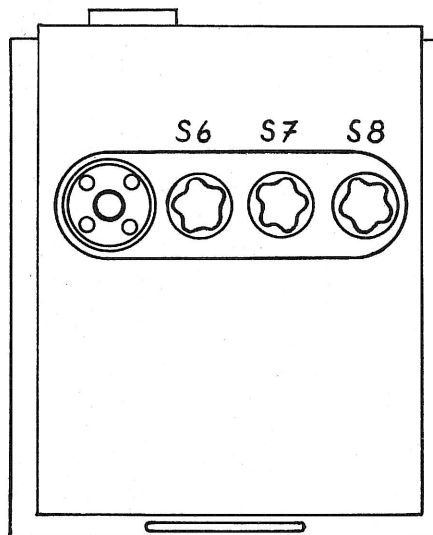


Abb.12

#### Achtung!

Bei Auswechseln der Sicherungen ist darauf zu achten, dass die Kappen nicht verwechselt werden, da die eingebauten Lampen auf die verschiedenen auftretenden Spannungen abgestimmt sind. Halter und Kappe sind mit Farbpunkten markiert.

S 6 = schwarz Sicherung 0,7 A träge 5 x 20 mm

S 7 = schwarz Sicherung 0,2 A träge 5 x 20 mm

S 8 = blau Sicherung 2 A träge 5 x 20 mm

Obenstehende Angaben gelten für die Ausführung 220 V.

Von den vier zur Heizstromversorgung dienenden 6,3 V-Wicklungen sind drei mit je zwei 100 Ohm-Widerständen symmetriert. Die nicht mit ihrer Mitte an 0 Volt liegende Wicklung von 6,3 V dient zur Heizstromversorgung der im Stabilisator-Einschub befindlichen Längsröhre (V 4-E 130 L), welche mit ihrer Kathode am + 260 V Potential liegt.

#### D 4b Stabilisator-Einschub.

Im Stabilisator-Einschub befinden sich die Regel-Verstärker zur elektronischen Stabilisierung der Anodenspannung für den Oszillator und die Verstärker, sowie für die Heizung der Vorröhren des Wiedergabe-Verstärkers. Dieser elektronische Regelteil bewirkt eine hervorragende Siebung und Konstanthaltung der Anodengleichspannung, unabhängig von Netzspannungs-Schwankungen und Netzstößen. (Genaueres Einhalten des HF-Vormagnetisierungs-Stromes). Der niedere Innenwiderstand der Anodenstromquelle ergibt gute Entkopplung der Verstärkerstufen.

Als Längsröhre fungiert dabei die Spanngitterpentode V 4 (E 130 L), die als Triode geschaltet ist. Zur Verstärkung der Regelspannung wird die Spanngitter-Doppeltriode V 5 (E 283 CC) in Kaskadeschaltung eingesetzt. Der hohe Verstärkungsfaktor dieser Röhre trägt wesentlich zur Brummfreiheit bei.

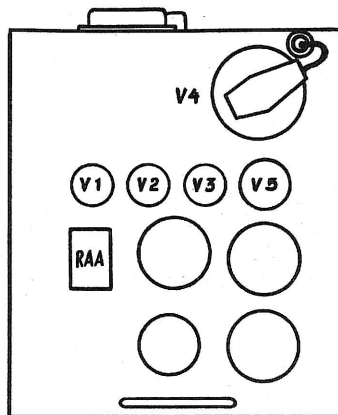


Abb.13

Das Relais RAA schaltet die Anodenspannung für den Oszillator und die Aufnahme-Verstärker. Die Zeitkonstante des RC-Gliedes R 16 und (C 11 in Schema C 37 - F) bewirkt ein langsames An- bzw. Abschwingen des Oszillators, so werden Spannungsströme vermieden, die unter Umständen unerwünschte Knacksgeräusche bei Aufnahme, sowie ein Magnetisieren der Köpfe zur Folge hätten. Dazu trägt auch die zweite Zeitkonstante (R 15 C 5) mit bei, die ein zu schnelles Ein- und Ausschalten der Anodenspannung der ersten Stufe im Aufnahme-Verstärker verhindert.

Der Transistor OC 27 oder ASZ 18 wirkt mit der Zener-Diode ZL 7 zusammen. Mit Hilfe dieser beiden Halbleiterelemente wird eine elektronische Stabilisierung der Gleichstromheizung für die Wiedergabe-Verstärker-Röhren V 1 und V 2 erzielt.

Nach Austausch einer der Röhren V 1 bis V 5 ist es zweckmässig, die Anodenspannung in Stellung "Aufnahme" zu prüfen. Sie kann mit dem Widerstand RW 11 so abgeglichen werden, dass die Sollspannung (255 V) eingehalten wird.

Achtung!

Die Röhren des Stabilisator-Einschubes dürfen nur bei ausgeschalteter Maschine ersetzt werden. Bei der Längsröhre V 4 (E 130 L) ist besonders darauf zu achten, dass die Anodenkappe angeschlossen wird. Wie die Schaltung zeigt, würde sonst der gesamte Querstrom über das Schirmgitter und dem mit ihm in Serie geschalteten 100 Ohm-Widerstand fließen. Die Folge davon wäre eine Ueberlastung des Schirmgitters, die eine Zerstörung der Röhre bewirken würde.

## E Einstellung und Messung

Die elektrischen Einstellungen und Messungen der Magnetton-Geräte schliessen im Wesentlichen einen innerhalb der Normung liegenden Frequenzgang, bei optimalem Kompromiss zwischen Verzerrung und auswertbarer Dynamik, in sich. Dieser Kompromiss verlangt bei der magnetischen Aufzeichnung eine Verzerrung des Aufnahmeproganges und eine gleiche, aber gegenläufige der Wiedergabe, damit "Ueber Alles" gesehen der Frequenzgang linear ist. Es genügt also keinesfalls, den Frequenzgang "Ueber Alles" linear zu halten, da sich sonst unhaltbare Frequenzgänge ergeben würden, wenn - was die Regel ist - Aufnahme und Wiedergabe nicht auf derselben Maschine erfolgen.

Durch internationale Vereinbarungen ist der Frequenzgang des Wiedergabekanal festgelegt. Der Frequenzgang des Aufnahmekanal ist hingegen nicht festgelegt. Er ist so zu wählen, dass sich, in Verbindung mit der Beschaffenheit des verwendeten Magnetbandes, ein linearer Frequenzgang "Ueber Alles" ergibt.

Die gebräuchlichsten Normungen für den Frequenzgang des Wiedergabekanal sind die CCIR, nach Empfehlung No. 135 (London 1953) und No. 209 (Warschau), die von vielen nationalen Normungen übernommen wurden. Neben der CCIR-Festlegung hat in den USA die NAB-Norm eine wesentliche Verbreitung erfahren. Die STUDER C-37 ist normalerweise nach CCIR entzerrt, kann auf Wunsch jedoch nach NAB entzerrt geliefert werden.

Neben diesen geläufigen Entzerrungen können sich für Sonderfälle auch andere dann als günstiger erweisen, wenn die Frequenzverteilung der Modulation (Amplituden-Statistik) eine vom Üblichen abweichende ist.

Die Prüfung, bzw. Einstellung einer Maschine, muss grundsätzlich so erfolgen, dass zuerst der Wiedergabekanal entsprechend der Norm justiert wird. Anschliessend wird der Aufnahmekanal unter Berücksichtigung der zur Verwendung gelangenden Bandsorte so eingestellt, dass der Frequenzgang "Ueber Alles" linear ist.

Für die Ueberprüfung und Nachstellung des Wiedergabekanal werden üblicherweise Testbänder verwendet. Um deren Verwendung einfach zu gestalten, sind die benötigten technischen Daten, wie Frequenzen und Pegel, sowie sonstige Informationen auf diese aufgesprochen. Die Zeitdauer der einzelnen Aufzeichnungen ist dem Arbeitsrhythmus beim Einstellen der Maschine angepasst. Um ihre Eigenschaft als Normalie nicht zu verlieren, benötigen die Testbänder eine sorgfältige Pflege.

Der wichtigste Teil des Test- bzw. Bezugsbandes ist derjenige, der zur Justierung der Spaltlage der einzelnen Köpfe dient. Bei der Justierung der Spaltlage ist zu beachten, dass Wiedergabe- und Aufnahmekopfspalt absolut parallel zueinander stehen; da sonst eine brauchbare Wiedergabe hoher Frequenzen nicht möglich ist. Da Aufnahme und Wiedergabe jedoch zumeist auf verschiedenen Maschinen erfolgen, müssen, im Interesse des Programmaustausches, die Spalte aller Maschinen sehr exakt die gleichen Winkelbedingungen erfüllen. Eine internationale Vereinbarung besagt: Die Spaltlage soll senkrecht zur Bewegungsrichtung des Bandes stehen.

Zur Messung und Einstellung der Maschine STUDER C-37 wird nachstehende Reihenfolge, unter Verwendung tieferstehender Messgeräte und Hilfsmittel, empfohlen:

### Zu verwendene Geräte:

Tongenerator kleinen Klirrfaktors aber beliebigen Fabrikates.

Röhrenvoltmeter beliebigen Fabrikates, zweckmässig jedoch SIEMENS & HALSKE Rel U 33 für Fremd- und Geräuschspannungsmessungen, oder GENERAL RADIO DISTORTION AND NOISE METER, Typ 1932-A.

Bezugsbänder für 19 und 38 cm/s bzw. 7½ und 15".

Tonhöenschwankungsmesser EMT 420, mit  
Schnellschreiber EMT He 1b, oder  
Filtersatz EMT 421, oder  
Tonhöenschwankungsmesser EMT 414 oder 418, beide in Verbindung  
mit dem Schnellschreiber EMT He 1b.  
Klirrfaktor-Messer EMT 126.  
Entmagnetisierungs-Drossel beliebigen Fabrikates  
Frequenzganganalysator oder Bandfilter 1000 Hz beliebigen Fabri-  
kates.

#### E 1 Einstellung und Messung des Wiedergabeteils.

Folgender Arbeitsablauf hat sich in der Praxis als zweckmässig erwiesen:

- Bei ausgeschalteter Maschine Tonköpfe und Bandführung entmagnetisieren.
- Bezugsband - Testband - auflegen und Maschine auf Wiedergabe schalten.
- Mittels Pegel-Tonteil Ausgangsspannung des Wiedergabeverstärkers mit Pegelregler auf den gewünschten Wert einstellen, (max. 4,4 V).

Die beiden Potentiometer für die Pegeleinstellung bei 19,5 und 38 cm/s Bandgeschwindigkeit beeinflussen sich gegenseitig nicht.

#### E 1a Justieren des Wiedergabekopf-Spaltes.

- Mittels des zur Einstellung vorgesehenen Bandteils, 10 bzw. 8 kHz bei 10 db, durch Verstellen der Stellschraube C, siehe Abb. 7, muss der Ausgangspegel auf Maximum eingestellt werden. Nun kann der Frequenzgang mit dem dafür vorgesehenen Trimmer "Entzerrung" auf -10 db des Bezugspegels grob eingestellt werden.

#### E 1b Einstellung des Wiedergabe-Frequenzganges.

- Hierzu wird der Frequenzgang-Messteil des Bezugsbandes benutzt. Dieser ist mit einem Pegel von -20 db aufgenommen.
- Ausgangspegel auf linearem Frequenzgang überprüfen und, wenn nötig, bei hohem Frequenzgang (10 - 12 kHz) mittels Trimmer "Entzerrung" korrigieren.

Die für die beiden Geschwindigkeiten vorgesehenen Trimmer beeinflussen einander nicht.

Nach dieser Einstellung ist es zweckmässig, bei laufender Maschine ohne Band, jedoch bei geschlossener Kopfabschirmung, das Fremdspannungsverhältnis des Wiedergabe-Verstärkers, durch Messung der Störspannung am Ausgang, kurz zu überprüfen. Dazu muss die Bandzugwaage etwas aus ihrer Ruhestellung herausgedreht werden, damit der Capstan-Motor anläuft. Das Fremd- bzw. Geräuschspannungs-Verhältnis muss innerhalb den in den technischen Daten genannten Werten liegen.

## E 2 Justieren des Aufnahmeteils.

Ist der Wiedergabekanal normgemäss eingestellt, so kann der Aufnahmeteil pegel- und frequenzgangmässig eingestellt werden. Hierzu soll folgendermassen vorgegangen werden:

### E 2a Justieren des Aufnahmekopf-Spaltes.

- Leerband auflegen, Bandgeschwindigkeit 15" (38 cm/s) wählen und Maschine auf Aufnahme schalten.
- Mit einem Tongenerator eine Messfrequenz von 10 oder 12 kHz und einem Pegel von - 10db (gemessen am Ausgang des Wiedergabekanals) auf den Eingang geben.
- Am Wiedergabe-Ausgang mit einem Röhrenvoltmeter den Pegel überwachen.

Bei genauer Einstellung des Aufnahmekopf-Spaltes, durch Verstellen der Schraube "C", siehe Abb. 7, muss der Ausgangspegel ein Maximum erreichen. Dabei ist zu beachten, dass durch den Versatz zwischen Aufnahme- und Wiedergabekopf eine gewisse Verzögerung zwischen dem Betätigen der Justierschraube "C" und der Auswirkung auf den mit dem Röhrenvoltmeter überwachten Pegel besteht. Die Justierschraube sollte daher nur sehr langsam verdreht werden.

### E 2b Einstellung der Hochfrequenz-Vormagnetisierung.

Vor Ablieferung der STUDER C-37 wird die Hochfrequenz-Vormagnetisierung auf die im europäischen Studiobetrieb vorzugsweise verwendeten Bänder, AGFA, FR oder BASF LGR, eingestellt. Zur Erzielung einer optimalen Einstellung wird empfohlen, diese mit den im praktischen Betrieb verwendeten Bändern zu wiederholen.

Bedingung für diese Einstellung ist, dass sämtliche vorgängig beschriebenen Einstellungen durchgeführt wurden.

Die Einstellung der Hochfrequenz-Vormagnetisierung beeinflusst sowohl den Frequenzgang bei den Höhen, als auch den über Band gemessenen Klirrfaktor. Die hier beschriebene Methode der Einstellung ergibt einen gewählten günstigen Kompromiss zwischen diesen beiden Messwerten. Bei Verwendung spezieller Bänder, wie z.B. für höhere Aussteuerfähigkeit, (AGFA FR), kann eine andere Einstellmethode gewählt werden, und zwar je nach der gewünschten Richtung der Verbesserung, entweder nach geringerem Klirrfaktor oder nach höherer Aussteuerfähigkeit und damit nach besserem Fremdspannungsabstand. Diese Aufgaben kommen jedoch nur für ausgesprochene Sonderzwecke in Betracht, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen werden braucht.

Die übliche Einstellung der HF-Vormagnetisierung wird wie folgt vorgekommen:

- Leerband auflegen. Gewünschte Bandgeschwindigkeit wählen und Maschine auf "Aufnahme" schalten.
- Mit einem Tongenerator die Frequenz 1000 Hz für 38 cm/s oder 333 Hz für 19 cm/s bei einem Pegel von - 10 db unter Normalpegel auf Eingang geben.
- Am Ausgang des Wiedergabe-Verstärkers mit einem Röhren-Voltmeter den Pegel überwachen.

- An den vier Einstell-Potentiometern für die HF-Vormagnetisierung, die sich an der Vorderkante des Oszillatoreinschubes befinden, siehe Abb. 10, die Feststellmuttern lösen und die Potentiometer an die linke Anschlagstelle, entgegen dem Uhrzeigersinn, drehen. Die linken beiden Potentiometer dienen zur Einstellung des Vormagnetisierungsstromes bei Mono-Maschinen, oder bei Stereo- bzw. Zweikanal-Maschinen zur Einstellung des Kanals I. Die rechten beiden Potentiometer dienen zur Einstellung nur bei Stereo- oder Zweikanal-Maschinen für die Einstellung des Kanals II. Die Potentiometer sind den Bandgeschwindigkeiten entsprechend beschriftet; ihre Einstellungen beeinflussen sich gegenseitig nicht.
- Für 19 cm/s Bandgeschwindigkeit wird der HF-Strom durch Rechtsdrehen des Potentiometers solange erhöht, bis der Ausgangspegel am Röhren-Voltmeter des Wiedergabe-Verstärkers, siehe Punkt c, ein Maximum erreicht. In dieser Einstellung wird das Potentiometer durch Festziehen der Gegenmutter wieder fixiert.
- Für 38 cm/s Bandgeschwindigkeit wird der HF-Strom durch Rechtsdrehen des betreffenden Potentiometers langsam erhöht und dabei die Erreichung des Maximums des Ausgangspegels am Röhren-Voltmeter beobachtet. Nun wird der HF-Strom solange weiter erhöht, bis sich der Ausgangspegel um ca. 1,5 db wieder erniedrigt. In dieser Stellung wird das oder die Potentiometer durch Festziehen der Gegenmutter wieder fixiert.
- Der am eingebauten Instrument abgelesene Wert für den HF-Strom und die Bandsorte, für welche dieser Strom eingestellt wurde, wird in das dafür vorgesehene Feld der Beschriftungstafel am Oszillator eingetragen, um eine jederzeitige Kontrolle zu ermöglichen.

#### E 2c PegelEinstellung des Aufnahme-Verstärkers.

Wie aus den technischen Daten ersichtlich ist, können Ein- und Ausgangspegel der Maschine in einem relativ weiten Bereich gewählt werden. Es handelt sich hierbei natürlich nur um die elektrischen Werte, d.h. um die Verstärkungsgrade der beiden zugehörigen Verstärker. Das Tonband selbst wird grundsätzlich magnetisch voll angesteuert, um einen entsprechend guten Störspannungsabstand vom Signal zu ergeben. Der Verstärkungsgrad des Wiedergabe-Verstärkers ist, wie unter E 1 beschrieben, auf ein voll angesteuertes Band angepasst worden. Die PegelEinstellung des Aufnahme-Verstärkers besteht demnach darin, den Verstärkungsgrad dieses Verstärkers an die Eingangsspannung so anzupassen, dass wieder ein voll angesteuertes Band nach der Aufnahme zur Verfügung steht.

Zur PegelEinstellung selbst wird folgendermassen verfahren:

- Leerband auflegen. Gewünschte Bandgeschwindigkeit wählen und Maschine auf "Aufnahme" schalten.
- Mit einem Tongenerator den gewünschten Eingangspegel, z.B. von 1,55 V, bei 1000 Hz auf die Eingangsklemme geben.
- Am Ausgang des Wiedergabe-Verstärkers mit einem Röhren-Voltmeter den Pegel überwachen.
- Mit dem Potentiometer "Pegel" ("level") für die betreffende Bandgeschwindigkeit am Aufnahme-Verstärker den Ausgangspegel des Wiedergabe-Verstärkers so einstellen, dass die Ablesung am Röhren-Voltmeter dem ursprünglich festgelegten Ausgangspegel entspricht. Dabei darf selbstverständlich die Einstellung des Wiedergabe-Verstärkers nicht mehr geändert werden.



#### E 2d Frequenzgang-Messung "Ueber Alles".

- Eingangsspannung der Maschine vom Tongenerator so einstellen, dass das Röhren-Voltmeter am Ausgang des Wiedergabe-Verstärkers, bei 333 Hz für 7 1/2" /s, oder 1000 Hz für 15"/s, und in der Stellung "Aufnahme" mindestens - 20 db anzeigt.
- Mit derselben Eingangsspannung bei beiden Geschwindigkeiten 10'000 Hz aufsprechen und die Trimmer, die mit "Entzerrung" und den Bandgeschwindigkeiten 7 1/2" und 15" beschriftet sind, so einstellen, dass sich die gleiche Ausgangsspannung wie für 333 Hz bzw. 1000 Hz am Wiedergabe-Verstärker ergibt.
- Die Messungen über den gesamten Frequenzbereich 30 - 15'000 Hz bei gleicher Eingangsspannung wiederholen und die Werte festhalten. Gegebenenfalls die beiden Trimmer-Kondensatoren nochmals korrigieren, so, dass sich ein möglichst ausgeglichener Frequenzgang innerhalb der Arbeitstoleranzen und Garantiewerte ergibt.

#### E 2e Klirrfaktor-Messung.

Sind alle vorgängig beschriebenen Einstellungen vorgenommen, kann die Klirrfaktor-Messung durchgeführt werden. Zu dieser Messung werden zweckmässig Messgeräte mit Hochpass-Filter verwendet, um Einflüsse kleiner Frequenzschwankungen bzw. Störmodulationen - die sich bei Geräten in Brückenschaltung sehr störend auswirken - auszuschliessen.

Um ferner Störbeeinflussungen durch überlagerte HF während der Aufnahme zu vermeiden, wird empfohlen, die zu messende Frequenz aufzunehmen und nach erfolgtem Rückspulen bei Wiedergabe den Klirrfaktor zu messen. In Studio-Magnetton-Geräten ergeben sich die Begrenzungen in Richtung Klirrfaktor einerseits und Signal-Fremdspannungs-Verhältnis (Dynamik) andererseits im Tonband selbst, nicht in den Verstärkern. Um einen möglichst guten Fremdspannungsabstand zu erhalten, muss das Band soweit magnetisch ausgesteuert werden, bis die Grenze des als zulässig erachteten Klirrfaktors erreicht wird.

Bei hoher Aussteuerung werden im Band überwiegend Verzerrungen dritten Grades gebildet, die bei Musik-Sprechaufnahmen auch als Verzerrung besonders störend sind. Eine gute Technik ist es daher, nur diesen  $k_3$ -Anteil und nicht die gesamte harmonische Verzerrung als Kriterium zu betrachten und darauf die Einstellung abzustimmen. Ein hierfür speziell entwickeltes Messgerät, das in der Handhabung besonders einfach ist, existiert im Klirrfaktor-Messer EMT 126. Eine  $k_3$ -Komponente von 1 - 2%, je nach Ansprüchen, erscheint tolerabel und ist üblich.

Bei normalen Bändern ergibt sich diese  $k_3$ -Komponente bei ca. 200 Millimaxwell Aussteuerung. Es gibt auch stärker aussteuerbare Bänder, die jedoch andere Nachteile haben, die unter Umständen aber diesbezügliche Vorteile bieten.

Der Klirrfaktor wird üblicherweise bei 15"/s, als auch bei 7 1/2"/s, bei 1000 Hz gemessen, so, dass die  $k_3$ -Komponente bei 3000 Hz liegt. Bei 1000 Hz Messfrequenz darf mit Vollaussteuerung gemessen werden. Bei der eventuellen Vermessung mit höheren Frequenzen muss jedoch die Aussteuerung entsprechend der Aufnahme-Entzerrung geringer gewählt werden. Diese wiederum ist keine Maschinen-, sondern eine Bändeigenschaft und ist bei Musik- und Sprechaufnahmen durchaus zulässig, da, entsprechend der Amplituden-Statistik, sich bei hohen Frequenzen geringere Amplituden ergeben.

Im Abschnitt E 2b "HF-Vormagnetisierung" wurde erwähnt, dass der Klirrfaktor stark von der Vormagnetisierung abhängig ist. Die daselbst beschriebene Einstellung des Vormagnetisierungs-Stromes ist die, wie sie üblicherweise gehandhabt wird. Um Höchstleistung zu erzielen, ist es gegebenenfalls empfehlenswert, diese Einstellung unter Beachtung des  $k_3$ -Anteils und des Signal-Fremdspannungsabstandes zu korrigieren. Auch hierfür ist das  $k_3$ -Klirrfaktor-Messgerät EMT 126 besonders geeignet, da es oberhalb einer Mindestspannung spannungsunabhängig arbeitet. Dieser Mindestwert liegt bei ca. 4 V. Dementsprechend ist, jedoch nur für diese Messung, der Verstärkungsgrad des Wiedergabe-Verstärkers durch Heraufregeln des Potentiometers zu erhöhen.

#### E 2f Fremd- und Geräuschspannungs-Messung.

Um optimale Werte zu erreichen, sind vorerst folgende Vorkehrungen zu treffen:

- Vor dem Messen, aber auch in regelmässigen Zeitabständen, sind alle Köpfe und sämtliche Teile der Bandführung mit einem langsam, stetig bis auf Null abklingenden Wechselfeld zu entmagnetisieren.
- Die überlagerte Hochfrequenz im Wiedergabekanal soll durch Abstimmung der HF-Sperre auf ein Minimum gebracht werden. Hierzu wird zweckmässig ein empfindlicher Breitband-Oszillograph an den Ausgang des Wiedergabe-Verstärkers geschaltet.
- Die erste Röhre des Wiedergabe-Verstärkers (V 1) kann zur Erzielung bester Fremdspannungswerte ausgesucht werden. Jedoch ist dies für den normalen Betrieb nicht erforderlich.

Die Fremd- und Geräuschspannungs-Messungen sollen mit einem Röhren-Voltmeter durchgeführt werden, dessen Frequenzbereich nicht wesentlich über 15 kHz hinausgeht.

Die Fremdspannungsmessung wird zuerst ohne eingelegtes Band, sowohl bei stillstehender, als auch bei laufender Maschine in "Wiedergabestellung" durchgeführt. Die Bandzugwaage muss aus ihrer Ruhestellung gedreht werden, um den Capstan-Motor in Betrieb zu setzen.

Nach diesen Messungen wird das Band eingelegt, der Eingang des Aufnahme-Verstärkers kurzgeschlossen aufgenommen und die Messung in "Wiedergabestellung" bei laufender Maschine wiederholt. Der nun angezeigte Fremdspannungswert wird höher sein als der zuerst gemessene. Die Differenz dieser Messung gibt den für die STUDER C-37 charakteristischen und wesentlichen Einfluss des Bandes auf die Fremdspannung wieder.

Desgleichen kann die Geräuschspannungs-Messung, mit subjektiver Bewertung nach der Ohrkurve, entsprechend den einschlägigen Normen, durchgeführt werden.

Zur Fremdspannungs-Messung sei noch erwähnt, dass in gewissen Gebieten praktisch ausschliesslich Spitzenspannungswerte der Fremd- und Geräuschspannung gemessen und angegeben werden. In anglo-amerikanisch beeinflussten Ländern wird demgegenüber vorwiegend mit Effektiv-Werten gearbeitet. Die Fremd- und Geräuschspannungswerte daher auch in Effektiv-Werten (RMS) angegeben. Den technischen Daten über die Garantiewerte der STUDER C-37 wurden deshalb beide Messmethoden zugrundegelegt.

### E 2g Messung der Löschdämpfung.

Um die Löschdämpfung messen zu können, ist die Verwendung eines 1000 Hz-Bandfilters, oder eines Frequenz-Analysators erforderlich. Die Messfrequenz wird aufgenommen und anschliessend durch nochmaliges Durchlaufen bei Aufnahme, jedoch mit kurzgeschlossenem Eingang, gelöscht. Anschliessend kann bei Wiedergabe über das genannte Filter die Restspannung gemessen werden. Das Maximum ist bis zu einem gewissen Grad von der Stellung des Löschkopf-Spaltes zum Band abhängig.

### E 3 Tonhöenschwankung- und Schlupfmessungen.

Tonhöenschwankungen (Gleichlauffehler) bei Magnetton-Geräten beruhen auf Aenderungen der Feinstruktur der Bandgeschwindigkeit durch Unzulänglichkeiten des Antriebes.

Der auftretende Frequenzhub, in Prozenten der mittleren Frequenz gemessen, ergibt den Wert der Tonhöenschwankung, die Häufigkeit der Schwankungen, also die Folgefrequenz, die Tonhöhe derselben. Da das Ohr eine starke Abhängigkeit des Störeindrucks von der Folgefrequenz hat, ist die Einführung einer gehörmässigen Bewertung notwendig, um den Messwert mit der gehörmässigen Bewertung in Uebereinstimmung zu bringen. Die Testfrequenz selbst, bei der die Messungen vorgenommen werden, ist ohne Einfluss.

Bei einer sehr guten Maschine werden sich praktisch keine bestimmten Fehlerkomponenten aus dem Gesamtbild herausheben. Die Fehlerverteilung ist eine statische. Sobald sich jedoch aus dieser statischen Verteilung eine oder mehrere regelmässige Komponenten herausheben, ist Vorsicht geboten.

Eine laufende Ueberwachung der Tonhöenschwankung hält die mechanischen Eigenschaften der Maschine nicht nur in bester Verfassung, sondern sichert ihr auch eine lange Lebensdauer, da Fehler rechtzeitig erkannt und beseitigt werden können.

Der - in der Feinstruktur - ungleichmässige Bandtransport rührt in der Praxis von Rollen oder Achsen her, die entweder nicht zentrisch laufen, (Verzugserscheinungen), oder durch Lagerfehler, (Schmutz, Rost usw). Verzugserscheinungen ergeben etwa sinusförmige Komponenten, Lagerfehler sehr spitze Komponenten (Impulse). Es ist daher eine gute, sich immer mehr durchsetzende Technik, die Tonhöenschwankungen nicht nur zu messen, sondern auch zu registrieren. Aus der Registrierung ist bei jedem Service zu ersehen, ob sich eine Komponente gegenüber der Vormessung verschlechtert und einen zu beanstandenden Wert angenommen hat. Durch rechtzeitige Pflege, bzw. Austauschen des störenden Teiles, werden grössere Reparaturen vermieden und eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet. Dank der Registratur kann ein Laufwerkfehler viel schneller, als sonst möglich, erkannt werden, da aus der Registriergeschwindigkeit (Vorschub) und aufgezeichneter Wellenlänge einer Störung, sofort die Frequenz derselben und damit die Drehzahl des störenden Teiles und dieses selbst erkannt wird. Aus der Kurvenform der Störung wiederum, ist der Fehler am betreffenden Teil sofort ersichtlich.

Anstatt zu registrieren, kann auch mit Filtern die Tonhöenschwankung analysiert werden. Dieses ist jedoch mit grösseren Unsicherheiten der Beurteilung behaftet, deshalb wird in der Praxis der Registrierung der Vorzug gegeben.

Bei Wertangaben der Tonhöenschwankung soll grundsätzlich das bewertete Ergebnis genannt werden. Bei Registrierung wird jedoch ebenso grundsätzlich ohne Bewertung aufgezeichnet, da sich die einzelnen Komponenten der Störung besser aus der Registrierung herausheben und damit Fehlerquellen leichter identifiziert werden können. Gegenüber der früher vielfach gebräuchlichen Mittelwertsangabe (rms), setzt sich immer mehr die Spitzenwertanzeige (peak to peak (p/p) durch, also die Angabe der extremen Schwankungswerte des Störmodulationshubes in bezug auf den festen Mittelwert des Trägers. Wegen der ausserordentlich schwankenden Kurvenform der Störanteile, ist keine brauchbare Beziehung zwischen beiden Angaben vorhanden. In der Praxis sind die Spitzenwertangaben gegenüber der Mittelwertangaben um Faktoren zwischen 2,5 bis 5 grösser. Wegen dieses sehr wesentlichen Unterschiedes ist bei Gütevergleichen verschiedener Maschinen entscheidend die Messmethode zu berücksichtigen.

Als Messgerät selbst sollte der den neuesten Normungen entsprechende Tonhöenschwankungs-Messer EMT 420, gegebenenfalls in Verbindung mit dem Registriergerät HELCOSCRIPTER EMT oder Filter EMT 421, verwendet werden. Eine für die Praxis ausreichende Uebereinstimmung der Messwerte mit den älteren EMT 414 oder 418 ist in den bewerteten Stellungen gegeben.

Für die Messungen selbst wäre ein Testband ideal, dessen eigene Aufzeichnungsschwankungen gering gegenüber der zu prüfenden Maschine sind, und auch erhalten werden könnten. Derartige Testbänder sind nach dem heutigen Stand der Technik, für die Prüfung höchstwertiger Studiogeräte, nicht herstellbar. Daher wird auf der zu prüfenden Maschine das Testband selbst aufgenommen und nach Rückspulen in Wiedergabestellung ausgemessen. Während der Aufnahme selbst soll keinesfalls über Band abgehört oder gemessen werden, da grobe Fehlmessungen möglich sind. Wenn nämlich der halbe Capstan-Umfang, oder geradzahlige Vielfache davon, der Entfernung zwischen Aufnahme- und Wiedergabekopf entspricht, tritt eine weitgehende Auslöschung durch Kompensation, oder, bei ungeradzahligen Vielfachen, eine Ueberhöhung bis etwa zum Doppelten des tatsächlichen Wertes auf.

Gemessen wird also die vektorielle Summe von Aufnahme- und Wiedergabe-Tonhöenschwankung. Dieser Wert ist auch den Angaben für die C-37 zugrundegelegt.

Zur Messung des Schlupfes - also Aenderung der Absolut-Bandgeschwindigkeit zwischen Anfang und Ende eines Testbandes - wird eine Testaufnahme entweder über die gesamte Bandlänge oder nur am Anfang und Ende der Spule getätigt. Wegen der geringfügig schwankenden Bandgeschwindigkeit, wird sich dabei die aufgezeichnete Wellenlänge bei gleicher Frequenz etwas ändern. Dann werden beide Spulen von der Maschine abgenommen und vertauscht aufgesetzt. Das Band wird sozusagen von rückwärts abgespielt und der ursprüngliche Aufnahme-Anfang liegt jetzt am Ende des Wickels. In der Messtellung "Schlupf" des Tonhöenschwankungsmesser wird die Differenzfrequenz zwischen den beiden Extremlagen des Wickels festgestellt. Die Hälfte dieses Wertes ist der Bandschlupf.

#### Achtung!

Der Schlupfwert ist stark vom verwendeten Bandmaterial, insbesondere seiner Stärke, abhängig.

#### E 4 Einstellung der Start- und Bremseigenschaften.

Siehe C 8 "Relaiskasten".

## F Wartungs - und Servicetabelle

Die folgende Wartungs- und Serviceanleitung für die STUDER C-37 sollte unbedingt eingehalten werden. Die angegebenen Zeitabstände basieren auf einer angenommenen Arbeitsleistung der Maschine von 8 bis 10 Stunden täglich.

### Täglich:

Reinigen der Kopfspiegel.

Kopfspiegel mit einem feinen Leinenlappen abreiben. Verhärtete Rückstände mit Tri (Tetrachloräthylen) entfernen. Bei Verwendung hochqualitativer Bänder kann diese Arbeit auch wöchentlich erfolgen.

### Wöchentlich:

Entmagnetisieren der Köpfe und aller Metallteile im Bandlauf.

Mit einer Entmagnetisierungsdrossel alle Köpfe und Metallteile im Bandlauf entmagnetisieren.

Prüfen der Betriebsspannungen und Ströme.

Mittels dem im Oszillatorteil eingebauten Messinstrument alle Spannungen und Ströme von Stellung 1 bis 8 überprüfen, (siehe D 2).

Reinigen der Gummi-Andruckrolle.

Hat sich auf der Andruckrolle ein brauner Belag gebildet, so muss die Rolle ausgebaut und mit Tri gereinigt werden.

Wichtig! Die Gummi-Andruckrolle muss zur Behandlung unbedingt ausgebaut werden, um das Fett unter der Plastikkappe der Capstan-Welle und die Lackierung der Maschine nicht zu beschädigen-

Reinigen der Capstan-Welle.

In den ersten Betriebswochen kann Fett aus der Plastikkappe hervortreten. Dieses ist mit einem Leinenlappen vorsichtig zu entfernen; verhärtet Stellen mit einem Radiergummi behandeln - nie harte Gegenstände verwenden -.

### Monatlich

Prüfen des Verstärkerteiles und Justierung der Kopfspalte

Siehe unter E, "Einstellung und Messung"

### Vierteljährlich:

Kontrolle der Bremsen.

- wie unter C 2.

Kontrolle der Gummi-Andruckrolle.

- wie unter C 6.

Oelen des Wickelmotors.

Nach 1'000 Betriebsstunden, oder alle drei Monate, Schrauben an den rot markierten Oelstellen lösen und ca. 5-10 Tropfen Teresso 43 hineingeben.

Oelen des Capstan-Motors.

Nach Ausbau des gesamten Capstan-Aggregates und nach Entfernen des Schutzgehäuses wird die Oelstelle zugänglich. 10 Tropfen Teresso 43 auf die Kugel des Drucklagers geben.

Oelen des Bandabhebe-Aggregates.

Die Lagerstellen des Bandabhebe-Aggregates mit einigen Tropfen Teresso 43 oelen.

10'000 Betriebsstunden oder  
4 Jahren:

Kopfträger auswechseln.

Der Qualität der verwendeten Bänder entsprechend, werden die Köpfe bis zu einem gewissen Punkt abgenutzt, wo sich empfindliche Verluste in den hohen Frequenzen bemerkbar machen. Anstelle des Auswechseln einzelner Köpfe - dies kann nur durch gut ausgebildete Techniker erfolgen - empfehlen wir den ganzen Kopfträger auszuwechseln. Hierzu siehe unter C 1. Wird der Kopfträger ausgewechselt, so muss die Maschine neu eingestellt werden.

Auswechseln der Capstan-Welle.

Die Capstan-Welle muss dann ausgetauscht werden, wenn das Fett im Lager unter der Plastikkappe aufgebraucht ist. Der Fettvorrat unter der Plastikkappe des Lagers ist für die gesamte Lebensdauer der Welle bestimmt.  
Für den Aus- und Einbau der Capstan-Welle siehe unter C 6.

### Wichtig!

Alle andern beweglichen Teile der Maschine, z.B. Umlenkrollen, sind auf Lebzeiten geschmiert, (ca. 20'000 Betriebsstunden), und benötigen keine besondere Wartung. Treten vor dem Erreichen dieser Betriebsstunden Laufgeräusche auf, so sollten die fehlerhaften Lager ausgewechselt werden. Die Bestellnummern sind aus der Ersatzteil-Liste ersichtlich.

## G Ersatzteilliste

### Anschluss-Stecker

Netzanschluss, Apparate-Stecker	Feller 8343 JE
Apparate-Steckdose	Feller 9343
Cannon-Kupplung	XLR-3-32
Cannon-Kabel-Stecker	XLR-3-11 C
Cannon-Stecker	XLR-3-31
Cannon-Kabel-Kupplung	XLR-3-12 C
Fernbedienungs-Stecker (Amphenol)	86-CP-11

### Laufwerk

Spulenteller	C-37-Q
Adapter für AEG-Spulen	B-30-C
Adapter für Dreizack-Spulen	B-30-D
NAB-Zwischenstück	35-L-T 11
Kopfträger Vollspur-Ausführung	20-A
Kopfträger Pilotton-Ausführung	20-B
Kopfträger Stereo-Ausführung	20-C
Löschkopf	16-A
Aufnahmekopf Vollspur-Ausführung	16-B
Wiedergabekopf Vollspur-Ausführung	16-C
Aufnahmekopf Zweispur-Ausführung	16-D
Wiedergabekopf Zweispur-Ausführung	16-E
Umlenkrolle links, Kugellager (Müller)	41-L-EL8-Z
Bandausgleichs-Aggregat	C-37-AE
Kugellager (Müller)	41-L-EL6-ZZ
Kugellager (Müller)	41-L-EL7-ZZ
Potentiometer-Aufbau (gedruckte Schaltung)	C-37-AED
Schaltarm komplett	C-37-AEE
Magnet komplett	C-37-AEF
Kolbendämpfer zu Bandausgleichs-Aggregat	C-37-AO
Bandausgleichsteller montiert	C-37-AF
Umlenkrollen-Lager	C-37-AFA
Vorberuhigungs-Aggregat komplett	C-37-AG
Kugellager (Müller)	41-L-EL8-Z
Magnetspule	C-37-AGA.C
Bandabhebe-Aggregat	C-37-AN
Bandabhebe-Bolzen	C-37-AND
Kolbendämpfer zu Bandabhebe-Aggregat	C-37-ANF
Abhebe-Magnet	14-B
Band-Markierer	C-37-S
Gummi-Einsatz	C-37-SA-5

Klebe-Schiene	C-37-A-54
Capstan-Aggregat	C-37-AA
Capstan-Lager komplett (angeben ob für 50 oder 60 Hz.)	C-37-AAA.A
Capstan-Motor mit Anschlusskabel	C-37-AAC.A
Andruckrolle	C-37-AC
Andruckrollen-Lager	C-37-AB
Capstan-Andrückmagnet	14-B
Kugellager (Müller)	41-L-EL6-Z-ehG
Umlenkrolle klein, montiert	C-37-AP
Kugellager (Müller)	41-L-EL6-Z
Bandschere montiert	C-37-AH
Synchronmotor mit Getriebe	C-37-AHA-1
Scheren-Messer	C-37-AHA-2a + 3
Bandzähler	C-37-AI
Kugellager (Müller)	41-L-EL4-ZZ
Kugellager (Müller)	41-L-EL5-ZZ
Zähler-Zahnriemen	60 XL 025
Wickelmotor links komplett	C-37-AMA.K
Wickelmotor rechts komplett	C-37-AMA-L
Bremsband spez.	C-37-AMA.C
Bremsring komplett	C-37-AMA.D
Brems-Magnet	14-C
Drucktasten-Einheit links	C-37-AK
Drucktaste "Vorlauf"	C-37-AKA
Drucktaste "Rücklauf"	C-37-AKB
Drucktaste "Wiedergabe"	C-37-AKC
Drucktaste "Stop"	C-37-AKD
Drucktaste "Löschen"	C-37-AKE
Drucktasten-Einheit rechts	C-37-AL
Drucktaste "Schere"	C-37-ALA
Drucktaste "7,5"	C-37-ALB
Drucktaste "15"	C-37-ALC
Drucktaste "Aus"	C-37-ALD
Micro-Switch (Marquardt)	55-L-1010-1A/250 V
Lampenfassung spez.	C-37-AK8
Pilot-Lampe F9-24V/0,08A (Rafi)	51-L-2821



Schaltrolle zu Abschirmdeckel	C-37-AV
Umschalter zu Bandabhebe-Aggregat	C-37-AX
Netzgerät zu Laufwerk	C-37-AMC
Netztransformator Laufwerk	C-37-AMC.C
Silikon Diode (Tarzian)	4 x 10 L
Silikon Diode (Tarzian)	4 x 20 K
* für Ersatz: Intermetal	OY 6063
Transistor Philips	ASZ 15
Transistor Philips	ASZ 18
Relais-Kasten	C-37-AMB
Silikon Diode (Tarzian)	F 2 (10 K)
Schwack-Relais 3 U	56-L-CAD 14 D 5/24
Schwack-Relais 2 U	56-L-CA 11 D 5/24
Relais 65421-94n (Siemens) 24V	56-L-Trls 154 d
Betriebsstunden-Zähler	73-L
Lampe mit Bajonettfassung (Osram)	51-L-60 W
Bandzug-Stecker "Normal"	C-37-I
Bandzug-Stecker "Spezial"	C-37-K

#### Verstärkerteil

Netzgerät zu Verstärker	C-37-E
Transformator hiezu	C-37-EBA
Silikon Diode (Tarzian)	4 x 10 J
Silikon Diode (Philips)	4 x OA 214
Flachgleichrichter (Siemens)	B 250 C 75
Stabilisator-Einschub komplett	C-37-G
Transistor (Philips)	OC 27
* für Ersatz: Philips	ASZ 18
Zenerdiode (Intermetal)	ZL 7
Relais 65421-94n (Siemens) 24 V	56-L-Trls 154 d
Kupplung Amphenol 24-pol.	53-L-57-20240
Stecker Amphenol 14-pol.	53-L-57-10140
Oszillator-Einschub komplett	C-37-F
Oszillator-Spule	C-37-FBB
Anoden-Spule	C-37-FBC
Symmetrie-Uebertrager	C-37-FF
Relais 65421-94n (Siemens) 24 V	56-L-Trls 154 d

Aufnahmeverstärker komplett	C-37-C
Eingangsübertrager	B-30-BL
Anoden-Drossel, Aufnahmeverstärker	C-37-CDA
Wiedergabeverstärker komplett	C-37-D
Ausgangstransformator	B-30-BH
Metal-Film Widerstand	57-330 K $\Omega$ -1-2%
Relais 65421-94n (Siemens) 24 V	56-L-Trls 154 d
Potentiometer (Allen Bradley)	57-PJ-100 K $\Omega$ -A
Drehkondensator	C-37-C-6a
Silikon Diode (Tarzian)	F 2 (10 K)
Kupplung Amphenol 14-pol.	53-L-57-20140
Kabelkanal	C-37-BD
Stecker Amphenol 24-pol.	53-L-57-10240
Zwischenkabel für Verstärkerprüfung 14-pol.	C-37-T
Zwischenkabel für Verstärkerprüfung 24-pol.	C-37-U
Spezialschraubenzieher zum Einstellen der Köpfe	C-37-R
Zusatz-Nullstellhebel	C-37-3