

## SECTION 3 STROMVERSORGUNG, LAUFWERKSTEUERUNG

3.1	FUNKTIONSBESCHREIBUNG	3/1
	Anordnung der Gruppen	3/1
3.1.1	Stromversorgung	3/1
	Blockschema A810	3/2
3.1.2	MP Unit GR 20 EL 01	3/3
3.1.3	Tape Deck Controller GR 20 EL 02	3/4
3.1.4	Bus Converter GR 20 EL 05	3/4
3.1.5	Periphery Controller GR 20 EL 04	3/5
3.1.6	Command Unit GR 21	3/6
3.1.7	Serial Remote Controller GR 20 EL 03	3/6
3.1.8	Tonmotorsteuerung GR 26	3/7
3.1.9	Wickelmotorsteuerung GR 24	3/7
3.1.10	Bandzugsensoren GR 27, GR 28	3/9
3.1.11	Bandbewegungssensor GR 28 EL 05	3/9
3.2	AUSBAU BAUGRUPPEN LAUFWERK	3/10
3.2.1	Verkleidungen	3/10
3.2.2	Kopfraeger	3/14
3.2.3	Bandzugwaagen	3/15
3.2.4	Bandabhebung	3/16
3.2.5	Andruckaggregat	3/17
3.2.6	Bandbremsen	3/18
3.2.7	Wickelmotoren	3/19
3.2.8	Wickelmotorsteuerung	3/19
3.2.9	Tonmotor	3/20
3.2.10	Netzteil	3/20
3.2.11	Monitoreinheit	3/21
3.3	MECHANISCHE EINSTELLUNGEN	3/22
3.3.1	Bandbremsen	3/22
3.3.2	Andruckaggregat	3/25
3.3.3	Bandabhebung	3/26
3.3.4	Bandzugsensoren	3/27
3.3.5	Kopfraeger	3/33
3.4	ELEKTRISCHE EINSTELLUNGEN	3/36
3.4.1	Kontrolle der Speisespannungen	3/36
3.4.2	Bandzugsensoren	3/36
3.4.3	Bandbewegungssensor	3/38
3.4.4	Bandendschalter	3/38
3.4.5	Bandzugeinstellungen	3/39
3.4.6	Tonmotorsteuerung	3/40
3.4.7	Wickelmotorsteuerung	3/43
3.5	SCHALTUNGSBESCHREIBUNGEN	3/45
3.5.1	Netzteil	3/45
3.5.2	Stabilisator GR 07	3/45
3.5.3	MP Unit GR 20 EL 01	3/46
3.5.4	Tape Deck Controller GR 20 EL 02	3/48
3.5.5	Bus Converter GR 20 EL 05	3/51
3.5.6	Periphery Controller GR 20 EL 04	3/53
3.5.7	Command Unit GR 21	3/55
3.5.8	Serial Remote Controller GR 20 EL 03	3/57
3.5.9	Tonmotorsteuerung GR 26	3/58
3.5.10	Wickelmotorsteuerung GR 24	3/59
3.5.11	Bandzugsensoren GR 27, GR 28	3/61
3.5.12	Bandbewegungssensor GR 28 EL 05	3/61
3.5.13	Bandendsensoren GR 27 EL 04, GR 28 EL 06	3/61

### 3 STROMVERSORGUNG, LAUFWERKSTEUERUNG

---

#### 3.1 FUNKTIONSBESCHREIBUNG

---

##### 3.1.1 Stromversorgung

---

###### Netzspannungen:

---

100, 120, 140, 200, 220, 240 V  $\pm 10\%$ , 50 ... 60 Hz

###### Interne Versorgungsspannungen

---

+5,6; +15; -15; +24 V; alle stabilisiert  
125 V $\sim$  fuer Wickelmotorsteuerung  
130 V $\sim$  fuer Tonmotorsteuerung 4-Pol oder  
140 V $\sim$  fuer Tonmotorsteuerung 2-Pol

###### Netzteil

---

Die Netzspannung wird vom dreipoligen Netzstecker (GR 01) ueber den zweipoligen Netzschalter (GR 02), das Netzfilter (GR 03), den Netzspannungswaehler mit der Primaersicherung (GR 04) zum Netztransformator (GR 05) gefuehrt.

Der Netztransformator liefert sekundaerseitig folgende Spannungen:  
25,6 V; 35,2 V; 130 V; 125 V; 10 V (Reserve).

Die beiden Spannungen 25,6 V und 35,2 V werden gleichgerichtet und ge-laettet (GR 06). Aus diesen zwei gleichgerichteten Spannungen werden auf dem Stabilisatorprint (GR 07) alle stabilisierten Spannungen ge-wonnen:

25,6 VAC: +5,6 V; +24 V;  
35,2 VAC: +15 V; -15 V.

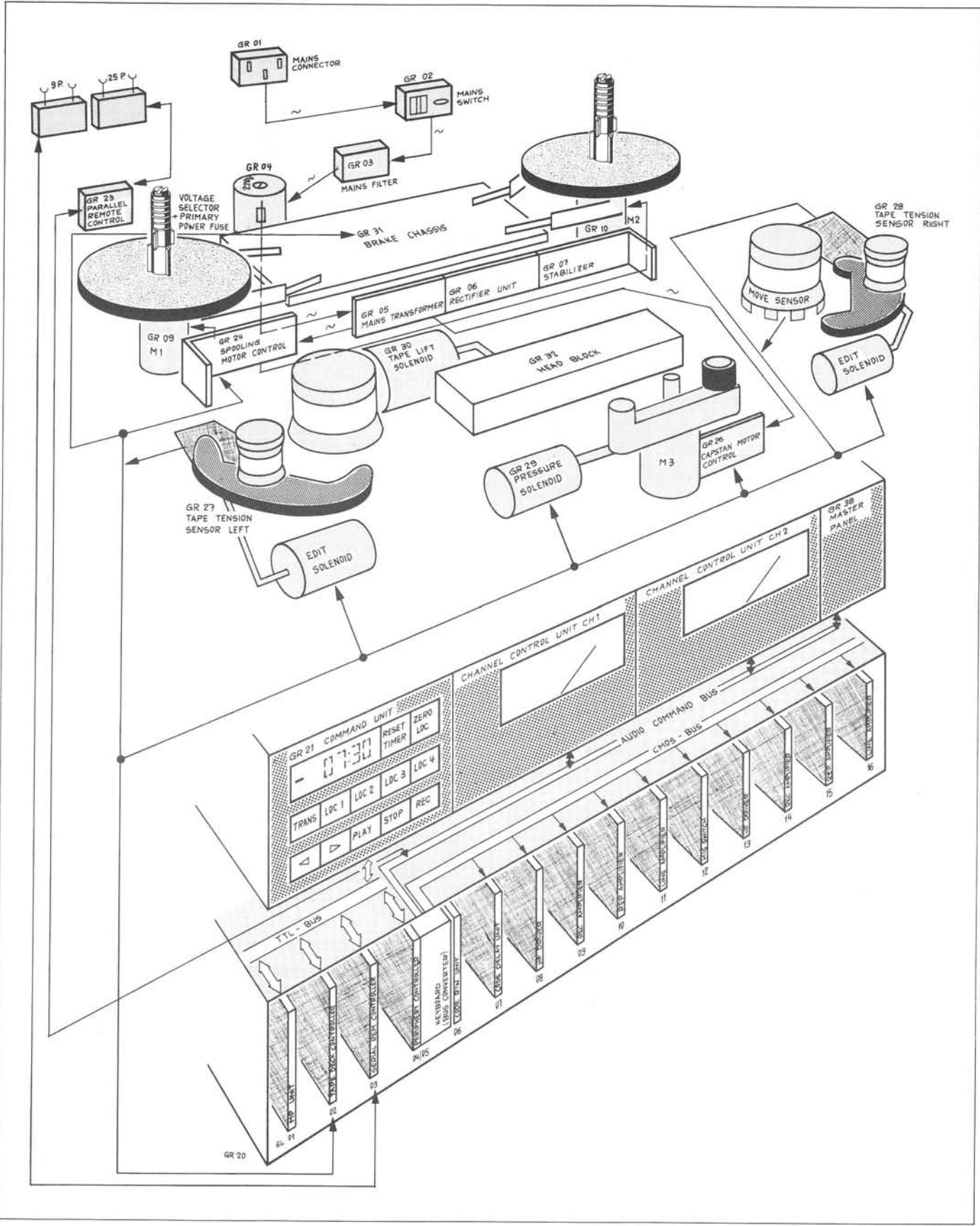
Die +5,6 V Mikroprozessor-Speisespannung wird durch einen geschalteten Regler (Switching Regulator) mit Pulsbreitenmodulation erzeugt. Der Ausgangsstrom wird bei ca. 7 A begrenzt.

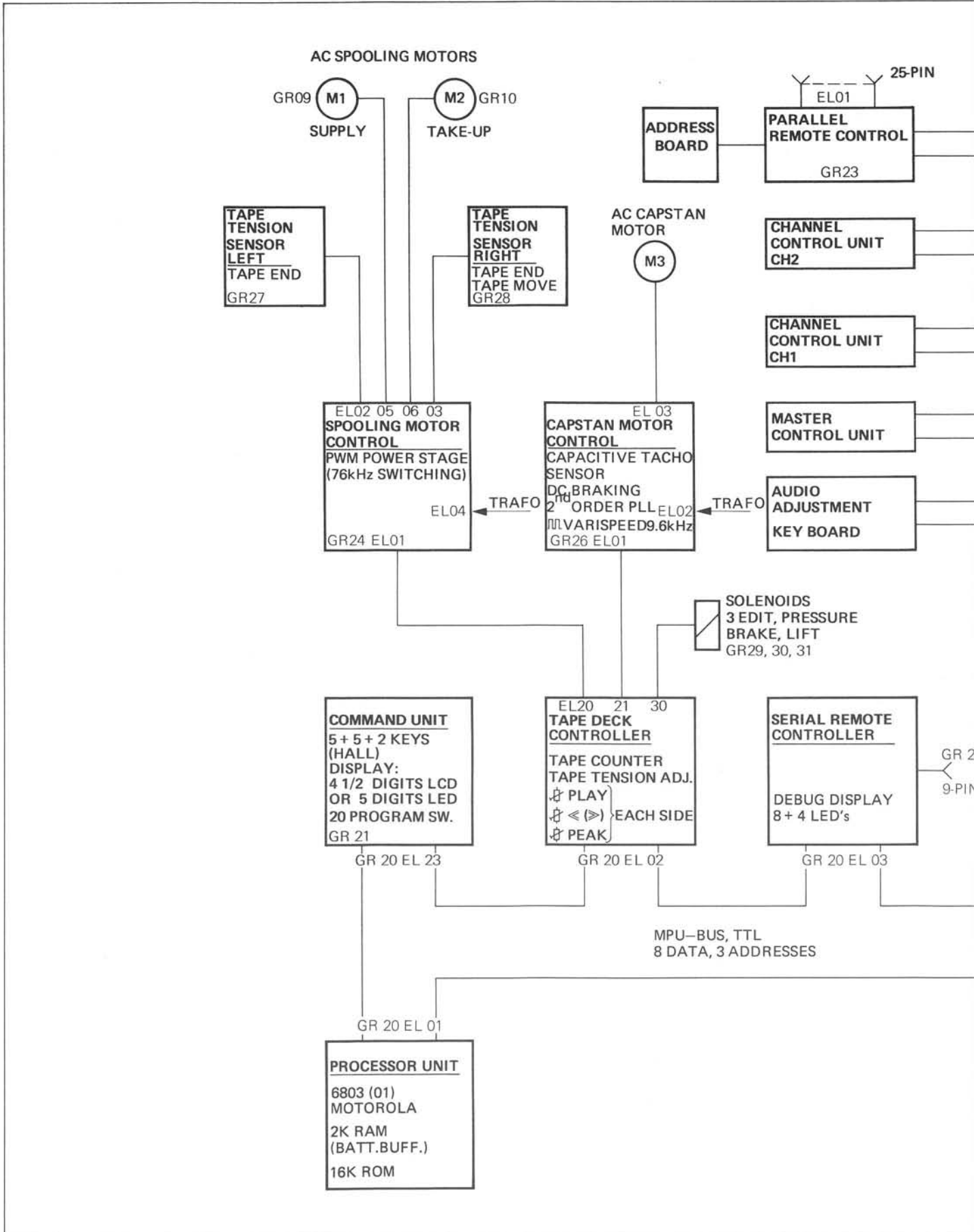
Festeingestellte Spannungsregler erzeugen die +24 V und die  $\pm 15$  V - Spannungen. Die Schaltung fuer die  $\pm 15$  V Spannungen wurde so ausge-legt, dass die Stroeme durch die beiden Regler identisch sind.

Wenn eine stabilisierte Spannung infolge eines Defekts unzu-laessig an-steigt, wird sie automatisch kurzgeschlossen. Falls die Strombegrenzung des entsprechenden Spannungsreglers defekt ist, spricht die entspre-chende Sekundaersicherung an. Damit werden die angeschlossenen Bau-gruppen vor Folgedefekten geschuetzt.

Bei Ausfall einer stabilisierten Spannung wird die Tonbandmaschine durch den Mikroprozessor, so weit ihm das moeglich ist, aus jedem Be-triebszustand immer auf STOP und SAFE geschaltet.

Die Netzspannung wird ueberwacht. Bei Netzunterbruechen von weniger als 80 ms bleibt der logische Status des Geraetes erhalten. Bei laengerem Unterbruch wird automatisch auf STOP und SAFE geschaltet, bevor die Tonbandmaschine abschaltet.





TO 19" RACK  
EXT.

TIME CODE CHANNEL  
CONTROL UNIT

TTL BUS  
1 DATA SERIAL/UNIT  
3+ 1 ADDRESS

### POWER SUPPLY

DOUBLE INSULATED, PROTECTION WIRE  
CONNECTED TO CHASSIS

POWER CONSUMPTION:

STOP	75W
2CH REC	150W
≥≤	190W
PEAK	240W

ALL DC-VOLTAGES STABILIZED.  
GUARANTEE FOR MAINS INTERRUPTION < 80ms

GR 01...GR 08

### HEAD BLOCK


MAGN. DOUBLE SHIELDED  
SHIELD CONNECTED TO  
CHASSIS

BUILT-IN REPRODUCE  
PREAMPLIFIER  
(CROSSTALK COMPENSATED)

GR 32

GR 20 EL 33

### AUDIO CHANNEL1

HF DRIVER	RECORD AMP	REPROD AMP	LINE AMPLIFIER
8BIT (256 STEPS) CMOS ATTENUATORS:			8BIT LATCH:
- BIAS CURRENT	- REC. LEVEL	- REPROD. LEVEL	
8-BIT LATCH:	- TREBLE	- TREBLE	LINE LEVEL
- ERASE CURRENT	- EQUALIZATION	- BASS	INPUT, MUTE
- DROP IN/OUT	- EQUALIZATION	- EQUALIZATION	3180μs
GR 20 EL 08	GR 20 EL 09	GR 20 EL 10	GR 20 EL 11

### PERIPHERY CONTROLLER

GR 20 EL 04

GR 20 EL 05

### BUS CONVERTER

UNIDIRECTIONAL  
CMOS BUS (WRITE)

CMOS BUS  
8 DATA  
4 ADDRESS  
+ CONTROL LINES (READ)

TO  
CH2 (GR 20, EL13...EL16)  
TIME CODE (GR 20 EL 06, EL 07)  
M/S SWITCH (GR 20 EL 12)

**3.1.2****MP UNIT GR 20 EL 01**-----  
1.810.752/1.820.780

Die MPU-Logik verarbeitet die eingegebenen Befehle in logische Steuerungssignale und speichert die Audioparameter, Locate-Adressen und, beim Ausschalten der Tonbandmaschine, den jeweiligen Betriebszustand. Ferner wird mit der Taktfrequenz des Mikroprozessors auch das Timing der Tonbandmaschine zentral gesteuert: Tonmotorsteuerung, getaktete Wickelmotor-Endstufe, Audio, Time-Code.

Bus- und Select-Leitungen fuehren zu:

- Tape Deck Controller
- Audio Controller
- Command Unit
- Serial Remote Controller

Der TTL MPU-Bus hat 8 Daten- und 3 Adressleitungen sowie getrennte Select-Leitungen zu den einzelnen Controllern.

**Mikroprozessor**

-----  
Der MC 6803 ist ein bidirektionaler, bus-orientierter 8-Bit paralleler Mikroprozessor mit 16 Adress-Bits. Er ist in NMOS-Technik aufgebaut, ist TTL-kompatibel und benoetigt nur eine Speisespannung (+5 V). Er erlaubt sieben verschiedene Adressierarten, und sein internes Befehlsrepertoire umfasst 72 Instruktionen. Ein interner 128 Bytes RAM-Speicher wird fuer die beschriebene Anwendung nicht benoetigt und durch das Programm unwirksam gemacht. Die 16 Adress-Bits erlauben die Adressierung von 64K externen Speichern.

Beim gewaehlten Arbeitsmodus (EXPANDED MULTIPLEXED MODE #2) arbeitet PORT 3 als Zeitmultiplex-Adress/Daten-Bus.

Die interne Taktfrequenz ist 1,2288 MHz und wird durch Vierteilung der externen 4,9152 MHz Quarzfrequenz erhalten.

Die Taktfrequenz wird auf folgende Frequenzen geteilt:

- :4 = 307,2 kHz (Referenzfrequenz fuer den HF-Treiber, Loesch- und Vormagnetisierungsfrequenz)
- :16 = 76,8 kHz (Taktfrequenz fuer Wickelmotor-Endstufe)
- :128 = 9,6 kHz (Referenzfrequenz fuer die Tonmotorsteuerung)

**Externe Speicher**

-----  
Die externen Speicher umfassen 4 x 4K PROM und 2K RAM (1.810.752) bzw. 3 x 8K PROM und 2K RAM (1.820.780) mit wiederaufladbarer Pufferbatterie. Die Batterie wird durch die +5,6 V-Speisespannung geladen und versorgt den RAM-Speicher bei ausgeschalteter Tonbandmaschine.

In den PROM-Speichern ist das gesamte Maschinenprogramm gespeichert, waehrend im RAM-Speicher die Audiodaten, die Bandzaehlerinformationen, die gewaehlten Funktionen, die Locate-Adressen und der Laufwerkstatus gespeichert werden.

**RESET**

-----  
Der RESET-Eingang hat zwei Funktionen:

- Sauberes Aufstarten beim Einschalten des Mikroprozessors; der RESET-Eingang muss solange unter 0,8 V gehalten werden, bis die Speisespannung V/CC mindestens 4,75 V erreicht hat. Waehrend dieser Zeit kann sich der interne Taktgenerator (Clock) stabilisieren.
- Bei fehlerhaftem Arbeiten des Mikroprozessors wird entweder mit dem Schalter S1 oder automatisch initialisiert und das Programm neu gestartet.

**INTERRUPT**

-----

Eine INTERRUPT-Routine wird eingeleitet, wenn von der Stromversorgung ein Netzspannungsausfall gemeldet wird (T-PWRON = 0). Die bequonnene Instruktion wird beendet, bevor die INTERRUPT-Routine beginnt. Der aktuelle Betriebszustand wird im RAM gespeichert und nach 80 ms erhaelt die Laufwerksteuerung automatisch den STOP-Befehl. Falls der Netunterbruch weniger als 80 ms dauert, wird die INTERRUPT-Routine abgebrochen und der normale Programmablauf wieder fortgesetzt.

Die neue Version der MPU-Karte 1.820.780 ermoeeglicht folgende zusaetzliche Eigenschaften:

- wahlweise LED- oder LCD-Bandzaehler-Anzeige (mit Brueckenstecker auf TAPE DECK CONTROLLER umschaltbar)
- automatisches Stummschalten (MUTING) beim Umspulen
- Anzeige des Geraete-Status auf dem angeschlossenen Terminal (mit dem Befehl DST)

**3.1.3****TAPE DECK CONTROLLER GR 20 EL 02**

-----

1.810.750

Der TAPE DECK CONTROLLER uebernimmt die Befehlsuebermittlung vom Mikroprozessor zum Laufwerk und die Rueckmeldung des Laufwerkstatus zur CPU. Er ist verantwortlich fuer:

- Sollwertvorgabe fuer Wickelmotorsteuerung mit 2 x 3 Einstellpotentiometern. Ansteuerung der Laufwerksmagnete (Brems-, 3 x EDIT-, Andruck- und Bandabhebemagnet).
- Einlesen des Laufwerkstatus.
- Daten fuer Tonmotorsteuerung
- Auswerten des Bandbewegungssensors.
- Speisespannungueberwachung.
- Ueberwachung der Endschafter der Bandzugsensoren (Bandriss!)

**3.1.4****BUS CONVERTER GR 20 EL 05**

-----

1.810.754

TTL/CMOS-Bus-Wandler (CMOS-Bus mit 8 Daten- und 4 Adressbits). Interface zum Audioteil, uebertraegt nur Daten vom Mikroprozessor zum Audioteil (nur "WRITE").

Die von der MPU ausgesendeten Audioparameter werden ueber den TTL-Datenbus, den Bus-Wandler und den CMOS-Bus in die Audioverstaerker eingeschrieben:

- Ein- und Ausgangspegel 0, 4, 8 oder 10 dBm
- Umschaltung INP, SYNC, REP
- Stummschaltung MUTE
- Entzerrung 3180 us
- Loeschstrom
- Aufnahmeeinstieg oder Aufnahmeausstieg

Folgende Einstellungen werden durch Digital/Analogwandler (256-stufige Abschwaecher) vorgenommen:

- Wiedergabepegel
- Wiedergabefrequenzgang (Hoehen, Tiefen)
- Wiedergabeentzerrung
- Aufnahmepegel
- Aufnahmefrequenzgang (Hoehen)
- Aufnahmeentzerrung
- Vormagnetisierungsstrom

Der Bus-Wandler besteht im wesentlichen aus einer Interface-Schaltung PIA (PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER) und nachgeschalteten TTL/CMOS-Konvertern.

**3.1.5****PERIPHERY CONTROLLER GR 20 EL 04****1.810.753**

Der PERIPHERY CONTROLLER ist das Interface zum seriellen TTL-Bus (1 serielle Datenbit pro Peripherie-Einheit; 3 Addressbits; 1 READ SELECT- und 1 WRITE SELECT-Leitung).

Daten-, Adress- und READ/WRITE SELECT-Leitungen fuehren zu folgenden Einheiten:

- Audio Controller Keyboard; Eingabeteil fuer Audioparameter.
- Channel Control Unit CH1; Tasten und Anzeigelampen Kanal 1.
- Channel Control Unit CH2; Tasten und Anzeigelampen Kanal 2.
- Channel Control Unit CH3; Tasten und Anzeigelampen Time-Code-Kanal.
- Master Panel; Tasten und Anzeigelampen fuer Bandgeschwindigkeit, Mono-Stereo-Schalter (oder Bandsortenswahlwahrer), und CCIR/NAB-Entzerrung.
- Remote Interface; Interface zur parallelen Fernsteuerung.

Der PERIPHERY CONTROLLER besteht im wesentlichen aus einer Interface-Schaltung PIA (PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER).

Eingabeteil fuer Audioparameter (1.810.755):

Dieser umfasst 11 Tasten, 13 Anzeigelampen (LED) und 8 Programmschalter. Mit den Tasten werden die Audioparameter programmiert; die Rueckmeldung erfolgt mit den Anzeigelampen. Die Programmschalter haben folgende Funktionen:

- Umschalten des Loeschstromes fuer Vollspur, 2-Spur und 2-Spur mit Time-Code, sowie timing fuer gestaffelten Aufnahme Ein- und Ausstieg.
- Bedienung der Spurwahl- und Ausgangswahrer individuell fuer jeden Audiokanal, oder die Bedienung erfolgt parallel fuer beide Kanale zusammen.
- Einstellung des Leitungspegels fuer Ein- und Ausgaenge.
- Gleiche Audioparameter fuer CCIR und NAB Entzerrung.
- Aktivieren der automatischen Stummschaltung (AUTO MUTE) der Ausgaenge beim Umspulen.
- Einschalten des Eingabeteils.

Audio Command Bus:

Ueber den Audio Command Bus, die PIA und den MPU-TTL-Bus empfaenqt die MPU die Informationen der Spurwahlwahrer (SAFE/READY), der SAFE/READY-Schalter des Time-Code-Kanals, der Ausgangswahrer (INP, SYNC, REC) sowie der Schalter des Master Panels.

Remote Interface GR 23 (1.810.738):

Das Interface der parallelen Fernsteuerung ist ueber den Audio Command Bus mit der PIA des PERIPHERY CONTROLLER verbunden.

Folgende Funktionen lassen sich ueber diese Einheit extern steuern: Wiedergabe, Aufnahme, Umspulen, Stopp, Regler-Start, TRANS <REDUCED> (alle mit Rueckmeldung); sowie LOC 1, LIFTER (Bandabhebung aufheben) und Vari-Speed-Betrieb.

Address Board (Option):

Mit 6 Programmschaltern kann die fuer den Betrieb mit mehreren Geræeten an einem seriellen Bus notwendige Adresse eingestellt werden. Zwei weitere Programmschalter erlauben die Einstellung der Baud-Rate fuer die serielle Schnittstelle: 300, 1200 und 9600 (Werkeinstellung).



**3.1.6****COMMAND UNIT GR 21**

1.810.300/1.810.303

12 Tasten (Hall-) und die Bandzaehler-Anzeige (1.810.300: LCD, 4 1/2 Stellen; 1.810.303: LED, 5 Stellen) mit negativem Vorzeichen. Rueckmel-  
delampen fuer die Tasten (ohne RESET TIMER und ZERO-LOC).

Auf der Unterseite der COMMAND UNIT befinden sich 20 Programmschalter:

- Standardwahl fuer Time-Code (Film, Europa, USA schwarz/weiss, USA farbig NTSC)
  - Code-Spur Typ STUDER oder PILOT (1,2" Offset)
  - LIFTER-Taste, Moment- oder Flip-Flop-Taste
  - Sequentieller Ablauf beim Aufnahme-Einstieg
  - Sequentieller Ablauf beim Aufnahme-Ausstieg
  - Bandsorte "A" oder "B" bei langsamer Geschwindigkeit
  - Bandsorte "A" oder "B" bei schneller Geschwindigkeit
  - Mono-Stereo-Umschalter oder Bandsortenwahlschalter
  - Wahl der zwei bzw. Umschaltung auf drei/vier Bandgeschwindigkeiten
  - Aufnahme-Einstieg direkt mit REC-Taste (aus PLAY)
  - Umprogrammieren der LOC 2, LOC 3, LOC 4 Tasten
- Siehe auch Kapitel 4.2.9.

Die COMMAND UNIT ist ueber den MPU-Bus mit der Mikroprozessor-Einheit verbunden.

**Bandzaehler-Display**

1.810.736/1.810.768

Die Anzeige (1.810.736: LCD, 4 1/2-stellig; 1.810.768: LED, 5-stellig) mit negativem Vorzeichen wird ueber den MPU-Bus von der MPU angesteuert. Sie zeigt die jeweilige Bandposition oder Fehlermeldungen bei gestoertem Betrieb der Tonbandmaschine an. Bei der Einstellung der Audio-  
parameter ueber die Tastatur werden die Werte auf dem Banzaehler-  
Display hexadezimal dargestellt.

Bei Time-Code-Geraeten, die mit dem neuen Time-Code-Verstaerker 1.820.721.81/82/83/84 ausgestattet sind, leuchtet der hinterste Dezimalpunkt der LED-Bandzaehleranzeige, wenn ein Codesignal am Eingang vorhanden ist bzw. vom Band gelesen wird (abhaengig vom INP/SYNC/REP-Umschalter).

**3.1.7****SERIAL REMOTE CONTROLLER GR 20 EL 03**

1.810.751

Interface fuer serielle Fernsteuerung

- Verbindung zu einem Terminal
- Datensicherung auf Band
- Erweitertes Testsystem

**Datensicherung auf Band**

Ueber den 9-poligen Stecker fuer die serielle Fernbedienung koennen die im RAM gespeicherten Audioparameter zur Datensicherung auf ein Tonband kopiert werden. Dazu muessen die Anschlusse 4 und 6 des 9-poligen Steckers mit dem RECORD-Eingang der Tonbandmaschine (oder eines externen Kassettenrecorders) verbunden werden. Siehe auch Kapitel 4.2.7.

Wenn der 9-polige Stecker fuer die serielle Fernbedienung mit dem REPRODUCE-Ausgang der Tonbandmaschine (oder des Kassettengeruets) verbunden wird, koennen die gespeicherten Audioparameter einerseits mit dem RAM-Inhalt verglichen, andererseits wieder in das RAM eingelesen werden. Siehe auch Kapitel 4.2.7 und 4.2.8.

**RS 232 - Anschlusse**

Die Steckeranschlusse 2, 3, 7, 8 und 9 werden fuer den Anschluss eines externen Terminals mit RS 232 - Schnittstelle benoetigt. SNDATA ist die Sendeleitung, RCVDATA ist die Empfangsleitung.

Die beiden Anzeigelampen SEND und RECEIVE zeigen an, ob der Mikroprozessor Daten zur seriellen Schnittstelle sendet oder von ihr empfaengt.

**DEBUG - Display**-----  
1.810.757

Das DEBUG-Display zeigt mit LED - Anzeigelampen den Status des Datenbus, des Adressbus und der drei Select-Leitungen an. Mit einem Programmschalter kann gewaehlt werden, ob die WRITE - oder READ - Signale des MPU-Bus dargestellt werden sollen.

**3.1.8****Tonmotorsteuerung GR 26**-----  
1.810.761.00/81, 1.810.766.00

Eine PLL- (PHASE LOCKED LOOP) Schaltung 2ter Ordnung erlaubt phasenstarre Synchronisierung der Tonmotordrehzahl mit der internen oder externen Referenzfrequenz.

Ein kapazitiver Abtaster detektiert die Bewegung eines mit der Tonwelle gekoppelten gezahnten Ringes. Die Kapazitaetsaenderung des Abtasters bewirkt eine Frequenzmodulation am Eingang der Tonmotorsteuerung. In einem FM-Demodulator wird das FM-Signal demoduliert; die resultierende Spannung mit einer der Tonmotordrehzahl proportionalen Frequenz wird zu einem Rechtecksignal umgeformt und bildet den Istwert des Regelkreises.

Die 9,6 kHz Referenzfrequenz wird, je nach gewaehlter Sollgeschwindigkeit, geteilt und bildet den Sollwert des Regelkreises. In einer Phasenvergleichsschaltung wird das Steuersignal aus Ist- und Sollwert gebildet sowie die Synchronanzeige bzw. Rueckmeldung des Synchronlaufes erzeugt.

Der Tonmotor ist ein wartungsfreier Wechselstrommotor, der ueber eine Sicherung direkt von der 130 VAC Spannung des Netztransformators gespeist wird. Der Motorstrom fliesst in eine Gleichrichterbruecke, als pulsierender Gleichstrom durch den Steuertransistor und zurueck in die Transformatorwicklung.

Eine Gleichstrombremsung wird aktiv, wenn von hoher auf niedrige Bandgeschwindigkeit umgeschaltet wird oder bei schneller Geschwindigkeitsreduktion bei Vari-Speed-Betrieb.

**3.1.9****Wickelmotorsteuerung GR 24**-----  
1.810.760

Die getaktete Wickelmotorsteuerung mit Impulsbreitenmodulation ist auf einem einzigen Print angeordnet. Sie erlaubt eine verlustarme Ansteuerung der Wickelmotoren mit exakten Bandzuegen in jeder Betriebsart sowie vier verschiedene Umspulgeschwindigkeiten.

Der Pulsbreitenmodulator verarbeitet die Anlogsignale AN-RFTTL/R (REFERENCE TAPE TENSION LEFT/RIGHT = Sollwert) vom TAPE DECK CONTROLLER und AN-TTL/R (TAPE TENSION LEFT/RIGHT = Istwert) von den Bandzugensensoren. Der Soll-/Istwertvergleich liefert analoge Steuersignale (AL/AR), die proportional der benoetigten Motorleistungen sind.

**Beschaerung der Umspulgeschwindigkeit:**

Das Signal T-CLK-1 des Bandbewegungssensors (Rechtecksignal mit der Bandgeschwindigkeit proportionalen Frequenz) wird in einem Impulsformer mit Zweiflankenbewertung in eine Impulsfolge doppelter Frequenz umgewandelt. Aus jeder Flanke von T-CLK-1 wird ein Impuls konstanter Breite gebildet. In einem Tiefpassfilter wird daraus eine zur Bandgeschwindigkeit proportionale Gleichspannung (B) erzeugt (Istwert).

Ueber einen D/A-Wandler werden die beiden Bits fuer die Geschwindigkeitsvorgabe T-TPSPD-1/2 in eine Gleichspannung umgewandelt. Diese mit einem Trimpotentiometer einstellbare Spannung bestimmt die maximale Umspulgeschwindigkeit (Sollwert). Durch Soll-/Istwertvergleich werden Signale (DL/DR) gebildet, die bei Erreichen der vorgegebenen Umspulgeschwindigkeit die Steuerspannung AL oder AR absenken und damit die Aussteuerung der Endstufe verringern. Die Signale AN-RFTTL/R bestimmen dabei ueber Differentialstufen, fuer welchen Motor (Aufwickelmotor) die Aussteuerung reduziert werden muss.

Die Taktfrequenz TD-CLK (von der MPU) betraegt 76,8 kHz; sie wird ueber einen Schmitt-Trigger von Stoerspannungen befreit und auf einen Generator gefuehrt, der aus der Rechteck- eine Dreiecksspannung erzeugt. Diese gegenueber Null absolut symmetrische Spannung (E) wird den beiden Modulatoren zugefuehrt und in diesen in Impulse variabler Breite umgewandelt. Die Breite der Impulse ist proportional zur Groesse der Steuerspannungen AL, AR; die maximale Breite (Einschaltdauer = ED) ist 95% und ist abhaengig von der Amplitude der (einstellbaren) Dreiecksspannung. Unter 2% ED werden die Impulse so klein, dass keine Ansteuerung der Wickelmoetore mehr erfolgt. Ueber je einen Schmitt-Trigger, Leistungsstufen und Isolationstransformatoren werden die Steuerimpulse auf die Feldeffekttransistoren der Endstufe gefuehrt.

Die Endstufe wird direkt von der 125 VAC Spannung des Netztransformators gespeist. Die 50...60 Hz Wechselspannung wird ueber eine Sicherung zu den Gleichrichterbruecken gefuehrt und durch die NMOS-Leistungs-FET mit einer Frequenz von 76,8 kHz ein- und ausgeschaltet. Als Last wirken die Motorwicklungen und die Speicherdrosseln L. Diese Anordnung bewirkt, dass durch den Leistungs-FET immer ein pulsierender Gleichstrom fliesst, der durch die Steuerimpulse geschaltet wird. Mit zunehmender Breite der Steuerimpulse wird die geschaltete Leistung und damit die Motorleistung groesser.

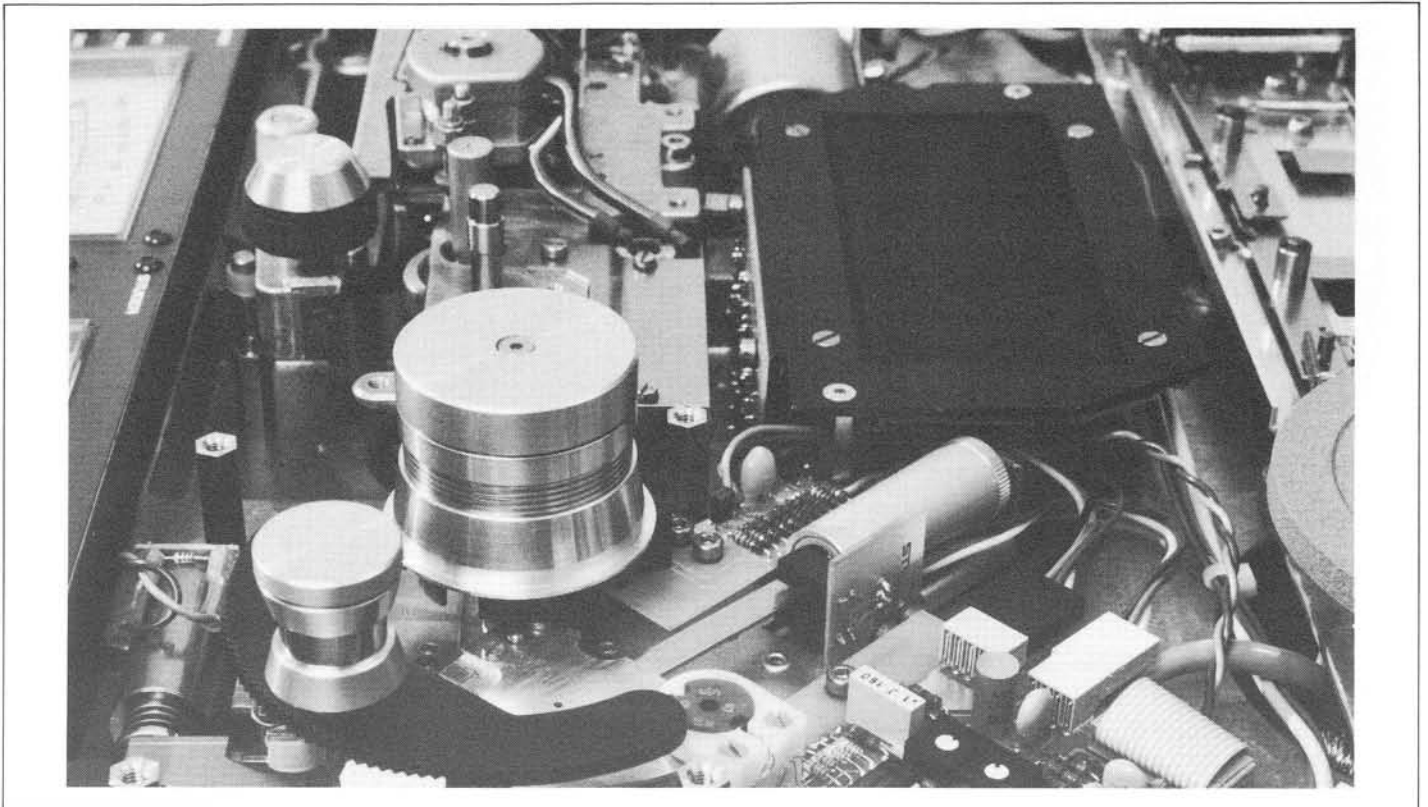
Im Ausschaltmoment wird das in der Speicherdrossel aufgebaute Magnetfeld abgebaut. Dadurch wird in der Drossel eine Spannung umgekehrter Polaritaet induziert, welche durch die Freilaufdioden, die Kommutationsschaltung und den Motor abgebaut wird. In der Kommutationsschaltung wird der Strom so geformt, dass sich keine gefaehrlichen Spannungsspitzen aufbauen koennen.

**3.1.10****Bandzugsensoren GR 27, GR 28**

-----  
1.810.728/730

Die Bandzugsensoren bestehen aus  
- dem Sensorarm mit induktiver Lageabtastung  
- dem kontaktlosen Bandendschalter

Ein Oszillatorkreis, ein Auskoppelkreis und ein dazwischen angebrachtes, mit dem Sensorarm mechanisch verbundenes Abschirmblech bilden den Bandzugsensor. Durch die Bewegung des Sensorarms wird die Kopplung der beiden Kreise veraendert und am Ausgang entsteht ein elektrisches Abbild der Auslenkung des Sensorarms (Signal AN-TTL/R). Der Sensorarm ist mit dem Kolben eines Daempfungszylinders gekoppelt. Dazwischen befindet sich eine Infrarotlichtschranke. Wenn der Sensorarm aus seiner Ruhelage bewegt wird, unterbricht er den Lichtstrahl. Bei Bandriss oder Bandauslauf schaltet die Lichtschranke ein (Signal T-TENDL/R).

**3.1.11****Bandbewegungssensor GR 28 EL 05**

-----  
1.810.731

Der Bandbewegungssensor besteht aus einem mit der rechten Umlenkrolle gekoppelten gezahnten Ring und zwei Infrarotlichtschranken. Die Ausgangssignale sind zwei um 90 Grad verschobene Rechtecksignale (je 10 Impulse pro Umdrehung oder 16 Hz bei 19 cm/s). Aus diesen Rechtecksignalen werden folgende Informationen gewonnen (TAPE DECK CONTROLLER):

- Bandzaehleranzeige
- Bandgeschwindigkeit (fuer Wickelmotorsteuerung)
- Bandlaufrichtung

### 3.2 AUSBAU DER BAUGRUPPEN IM LAUFWERK

-----

#### 3.2.1 Verkleidungen

-----

#### WARNUNG

-----

VOR DEM ENTFERNEN EINES GEHÄUSE-BLECHTEILS UNBEDINGT NETZSTECKER  
ZIEHEN !

Die Bezeichnungen der Verschaltungsbleche beziehen sich auf das stehende  
Gerät.

#### Kopfträgerabdeckung

-----



- Deckel der Andruckrolle abschrauben (ohne Werkzeug) und Rolle entfernen.
- 4 Schrauben M4 (Inbus 2,5 mm) lösen.

#### Kopfabdeckung

-----

Zur Azimuteinstellung der Tonköpfe genuegt es, nur die Kopfabdeckung auszubauen.

- Je 1 Schraube M4 (Inbus 2,5 mm) links und rechts der Kopfabdeckung lösen.
- Beim Zusammenbau darauf achten, dass die Kopfzuleitungen nicht gequetscht werden (gilt vor allem fuer Time-Code-Maschinen).

### Laufwerkabdeckung

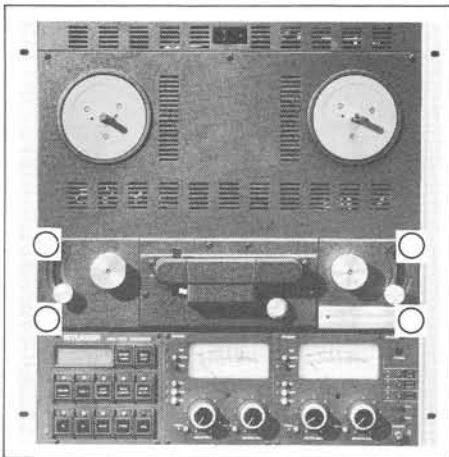
-----



- 3 Schrauben M4 (Inbus 2,5 mm) loesen.
- Laufwerkabdeckung abheben.

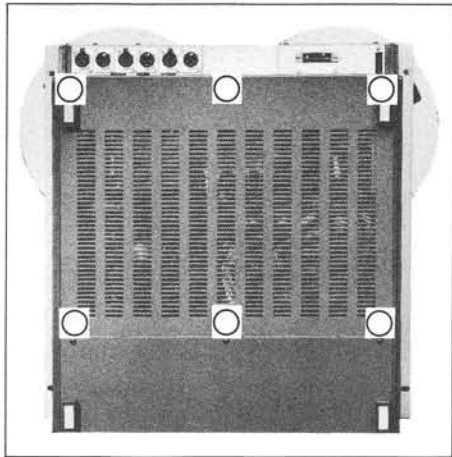
### Abdeckung der Bandzugwaage

-----



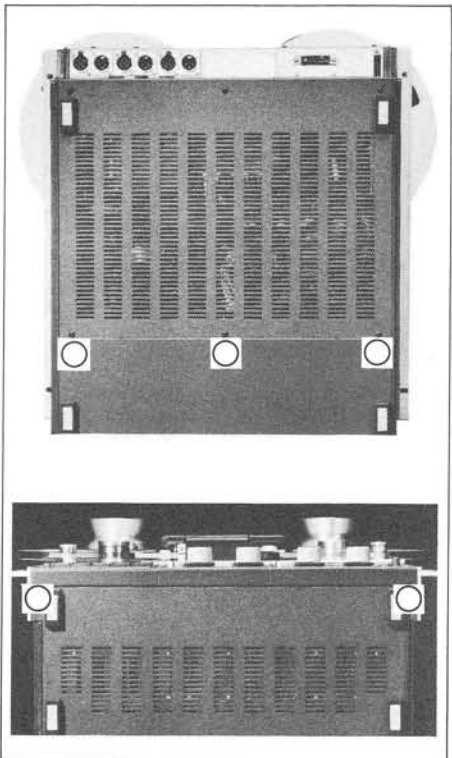
- Kopftraegerabdeckung ausbauen.
- Laufwerkabdeckung ausbauen.
- Deckel der Fuehrungsrolle abschrauben (ohne Werkzeug) und Rolle entfernen.
- 2 Schrauben M4 (Inbus 2,5 mm) loesen.
- Abdeckung ausbauen.

## Rueckwand oben



- 6 Schrauben M4 (Inbus 2,5 mm) loesen.
- Rueckwand abnehmen.

## Rueckwand unten

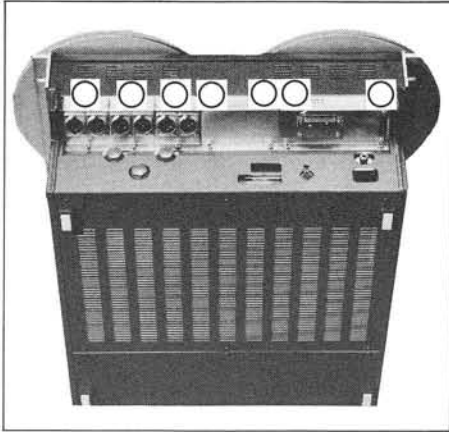
**ACHTUNG**

Da sich unmittelbar dahinter der Basisprint mit dem CMOS-Bus befindet, darf diese Abdeckung nur von geschulten Servicetechnikern ausgebaut werden!

- 5 Schrauben M4 (Inbus 2,5 mm) loesen.
- Rueckwand abnehmen.

### Abdeckung oben

-----



Die Demontage der Abdeckung ist nur zum Ausbau des Netzschalters oder des Netzteils notwendig!

- 7 Schrauben M4 (Inbus 2,5 mm) lösen.
- Abdeckung leicht anheben und nach hinten ausfahren.

### Panelklappe

-----



- Die Panelklappe lässt sich nach Lösen der beiden unverlierbaren Spezialschrauben (Inbus 2,5 mm) aufklappen und in zwei Stellungen einrasten. Leichter Druck nach oben auf die Stütze (am rechten Rand der Klappe) gibt sie wieder frei. Da in diesem Fall die Klappe ungedämpft zufällt, sollte sie mit der linken Hand festgehalten werden.

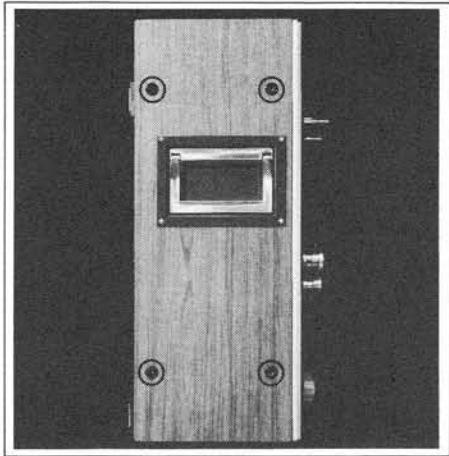
Achtung: Vor dem Hochklappen des Panels muss ein allfälliger montierter ----- Markierstempel entfernt werden.

- Die verschiedenen Panel-Baugruppen sind jeweils mit zwei bzw. vier Schrauben M3 (Inbus 2 mm) an der Panelklappe befestigt.



### Hoelzerne Seitenteile

---



- 2 Schrauben M5x20 und 2 Schrauben M5x35 (Inbus 4 mm) loesen.
- Seitenteile abnehmen.

### 3.2.2 Kopftraeger

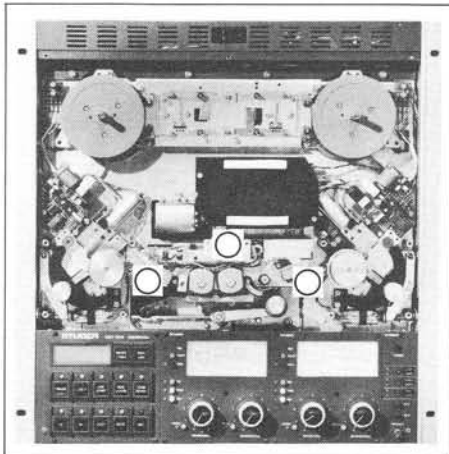
---

- Kopftraegerabdeckung demontieren (3.2.1).

### ACHTUNG

---

Um unzuessaessige Magnetisierung der Tonkoeöpfe zu vermeiden, muss das Tonbandgeraet beim Aus- und Einbau des Kopftraegers ausgeschaltet sein!



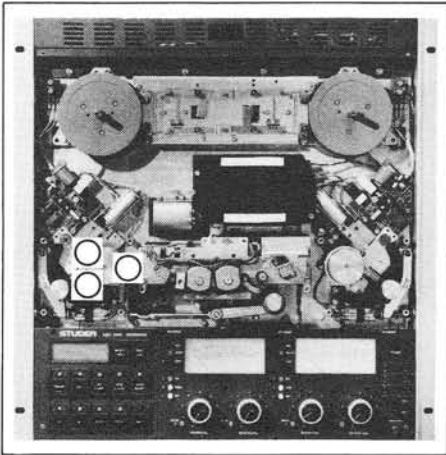
- 3 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) loesen.
- Kopftraeger sorgfaeltig ausfahren, damit die Tonmotorachse nicht beschaedigt wird.
- Kopftraeger nicht umdrehen, da sonst die 3 Schrauben herausfallen.

**3.2.3****Bandzugwaagen**  
-----

- Abdeckungen von Kopftraeger und Bandzugwaagen, Rueckwand oben und Laufwerkabdeckung (3.2.1) entfernen.

**Bandzugwaage links**  
-----

- Mit TAPE TENSION LEFT bezeichnetes Flachbandkabel aus dem oberen Steckverbinder des Wickelmotor-Steuerungsprints ausziehen.
- 2 Anschlusslitzen (grn, vio) des EDIT-Magneten abstecken.



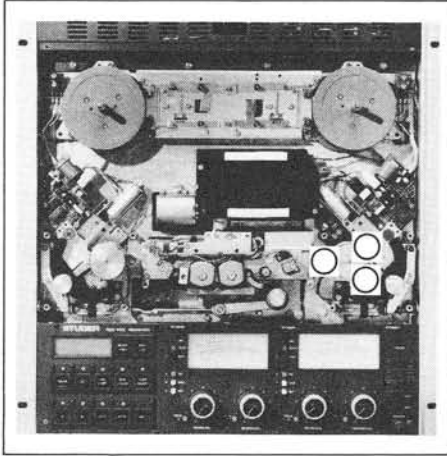
- 3 Schrauben M3 (Inbus 2,5 mm) loesen, Bandzugwaage leicht anheben und Flachbandkabel vorsichtig durch Laufwerkchassis faedeln.
- Bandzugwaage ausbauen.
- Bandzugwaage nicht umdrehen, da sonst die 3 Schrauben herausfallen.

Beim Einbau darauf achten, dass:

- Anschlusse des EDIT-Magneten richtig gepolt sind (vio = +),
- Flachbandkabel in den oberen (auf die stehende Maschine bezogen) der beiden Steckverbinder auf dem Wickelmotor-Steuerungsprint eingesteckt wird.

### Bandzugwaage rechts

- Mit TAPE TENSION RIGHT bezeichnetes Flachbandkabel aus dem unteren Steckverbinder des Wickelmotor-Steuerungsprints ausziehen.
- 2 Anschlussleisten (grn, vio) des EDIT-Magneten abstecken.
- Abdeckung des Kabelkanals demontieren, Flachbandkabel ausfaedeln.



- 3 Schrauben M3 (Inbus 2,5 mm) loesen, Bandzugwaage leicht anheben und Flachbandkabel vorsichtig durch Laufwerkchassis faedeln.
- Bandzugwaage ausbauen.
- Bandzugwaage nicht umdrehen, da sonst die 3 Schrauben herausfallen.

Beim Einbau darauf achten, dass:

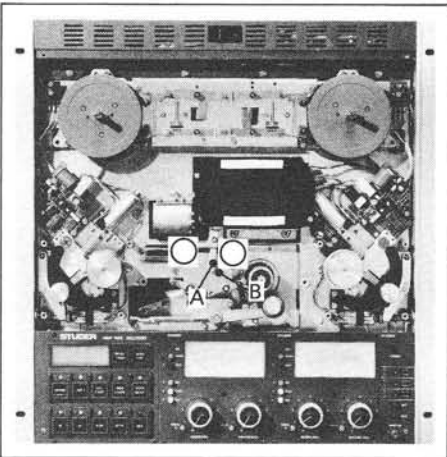
- Anschlusse des EDIT-Magneten richtig gepolt sind (vio = +),
- Flachbandkabel in den unteren (auf die stehende Maschine bezogen) der beiden Steckverbinder auf dem Wickelmotor-Steuerungsprint eingesteckt wird.

### 3.2.4

#### Bandabhebung

#### Abhebeaggregat

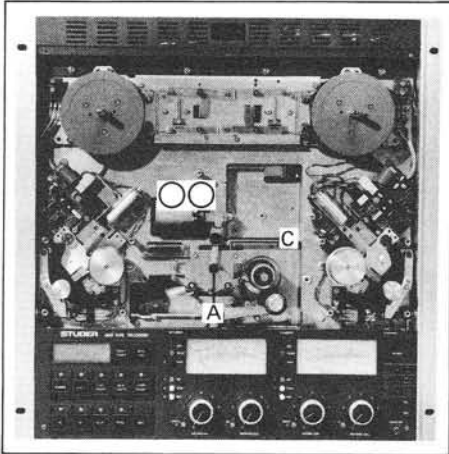
- Kopftraegerabdeckung (3.2.1) und Kopftraeger (3.2.2) ausbauen.
- Rueckholfeder am Andruckarm aushaengen.



- 2 Schrauben M3 (Inbus 2,5 mm) loesen.
- Abhebeaggregat nach links ausfahren und gleichzeitig Kunststoff-Lasche vom Bolzen des Andruckarms aushaengen.
- Beim Einbau darauf achten, dass sich der Mitnehmerhebel {A} links von der Rolle {B} befindet.

### Abhebemagnet

- Falls vorhanden, Monitor-Einheit ausbauen (3.2.11).

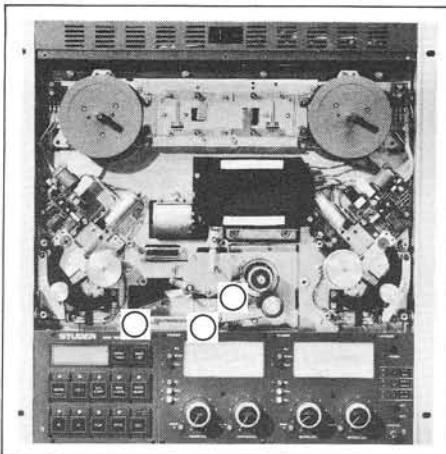


- Wellensicherung [C] entfernen.
- Hebel [A] abheben.
- 2 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) loesen, Magnet nach vorne ausbauen. Magnet nicht kippen, da sonst der Anker herausfaellt.
- 2 Anschlusslitzen (wht, vio) abstecken.
- Beim Einbau Polaritaet der Anschlusse beachten (vio = +).

### 3.2.5

#### Andruckkagregat

- Kopftraegerabdeckung, Kopftraeger und Rueckwand oben abmontieren (3.2.1).
- Abhebeaggregat ausbauen (3.2.4).
- 2 Anschlusslitzen des (gry, vio) des Andruckmagneten abstecken.



- 3 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) loesen.
- Andruckkagregat vorsichtig nach vorne ausbauen.

Beim Einbau darauf achten, dass:

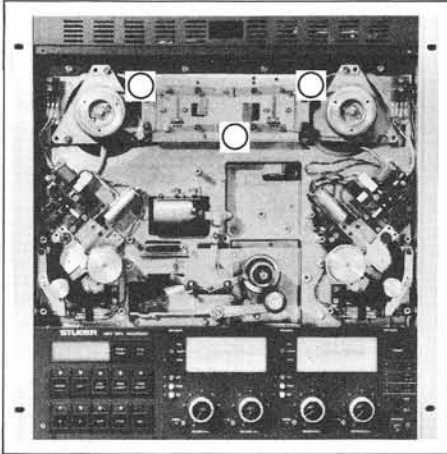
- der Bolzen am Andruckarm in die Kunststoff-Lasche eingefuehrt wird,
- die Anschlusse des Andruckmagneten richtig gepolt sind (vio = +).

### 3.2.6 Bandbremsen

-----

Der Ausbau der Bandbremsen hat bei liegender Maschine zu erfolgen!

- Laufwerkabdeckung abmontieren (3.2.1).
- Wickelteller ausbauen, je 3 Schrauben M3 (Kreuzschlitz).



- 3 Schrauben M3 (Inbus 2,5 mm) loesen.
- Leichter Druck auf die beiden Bremshebel loest die Bremsen so weit, dass das Bremschassis vorsichtig abgehoben werden kann.

#### ACHTUNG

-----

Die Bremsbaender duerfen dabei weder geknickt noch auf der Innenseite mit den Fingern beruehrt werden!  
Geknickte Bremsbaender muessen ersetzt, verschmutzte mit Spiritus gereinigt werden!

- Die Anschluesse von EDIT- (grn, vio) und Bremsmagnet (brn, vio) abziehen.
- Beim Einbau Polaritaet beachten (vio = +).

#### WICHTIG

-----

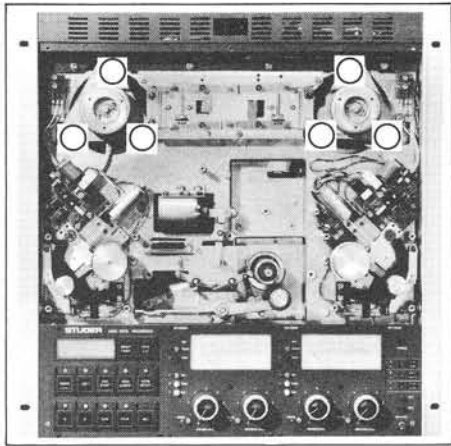
Nach der Montage des Bremschassis muessen die Bremsen neu justiert werden (3.3.1).

**3.2.7****Wickelmotoren**  
-----

Der Ausbau der Wickelmotoren hat bei liegender Maschine zu erfolgen!

- Laufwerkabdeckung entfernen (3.2.1).
- Bremschassis ausbauen (3.2.6).
- Je 4 Anschlusslitzen von den Anschlussprints abziehen.

**ACHTUNG!** Die Reihenfolge der Anschlussdrahte kann variieren (minimale Brummeinstreuung). Deshalb vor dem Abstecken Reihenfolge notieren!

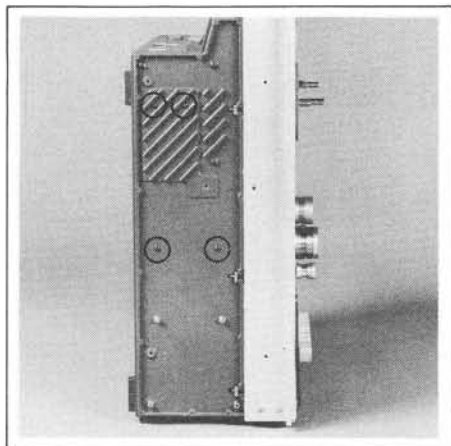


- Je 3 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) loesen.
- Motor nach oben herausheben, ohne die Bremsrolle zu beruehren.

**3.2.8****Wickelmotorsteuerung**  
-----

Zum Auswechseln der Sicherung F1 (T 1,6 A) auf dem Wickelmotor-Steuerungsprint muss die komplette Baugruppe demontiert werden.

- Rueckwand oben und, falls vorhanden, linke Holzseitenwand abmontieren (3.2.1).



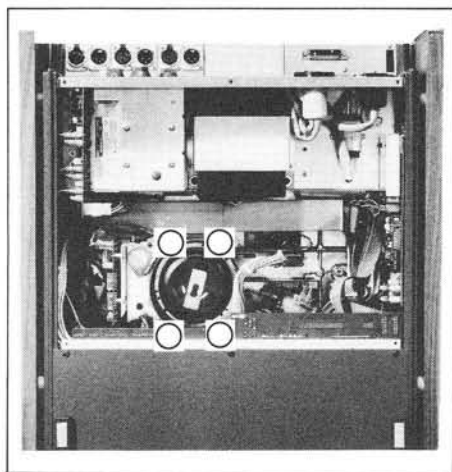
- 4 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) loesen. Die Anschlusslitzen des Wickelmotor-Steuerungsprints sind lang genug, so dass zum Wechseln der Sicherung keiner der Anschlusse abgesteckt werden muss.
- Beruehrungsschutz abschrauben (2 x M3, Inbus 2,5 mm).

**3.2.9****Tonmotor**

-----

Zum Auswechseln der Sicherung F1 (T 500mA) auf dem Tonmotor-Steuerungsprint muss die komplette Baugruppe demontiert werden.

- Rueckwand oben abnehmen (3.2.1).
- Flachbandkabel CAPSTAN CTR (auf Basisprint zweite Steckverbindung von rechts) abstecken.
- Kabelkanal oeffnen, Flachbandkabel ausfaedeln.
- Beruehrungsschutz der unteren Netztransformator-Anschlusse abheben.
- 2 blaue Litzen (Netztransformator-Anschlusse 10 und 19 fuer den 4-poligen Tonmotor, 12 und 17 fuer den 2-poligen Tonmotor) abstecken.



- 4 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) loesen (die unteren zwei Schrauben sind durch Loecher im Basisprint zugaenglich).
- Capstanaggregat sorgfaeltig (geschliffene Tonmotorachse) nach hinten ausbauen.
- Beruehrungsschutz abnehmen (2 x M3, Inbus 2,5 mm).
- Beim Einbau sorgfaeltig vorgehen, damit die Tonmotorachse nicht beschaedigt wird.
- Beim Anschliessen der zwei blauen Litzen (Anschlusse 10 und 19 bzw. 12 und 17 am Netztransformator) braucht keine (!) Polaritaet beachtet zu werden.

**3.2.10****Netzteil**

-----

- Rueckwand oben, Abdeckung oben und, falls vorhanden, hoelzerne Seitenteile demontieren (3.2.1).
- Steckanschluesse des Netzschalters loesen.
- Alle Steckerpanels bzw. Blindplatten abschrauben (7 x M4, Inbus 3mm).
- Stabilisatorprint abmontieren (Mehrfachstecker und 6 Anschlusslitzen, von oben nach unten: blu, red, org, brn, yel, grn), 2 Schrauben M4 (Inbus 3 mm) an der rechten Seitenwand.
- Wickelmotor-Steuerungsprint abschrauben, 4 x M4 (Inbus 3 mm) an der linken Seitenwand. Anschlusslitzen sind lang genug, nicht abstecken.
- Beruehrungsschutz der unteren Netztransformator-Anschlusse abheben, 2 x Litze blu (Anschlusse 10 und 19 bzw. 12 und 17, Litze blk (Anschluss 14) und Litze red (Anschluss 15) abstecken.
- 6 Befestigungsschrauben M4 (Inbus 2,5 mm) loesen (je 3 an linker und rechter Seitenwand), dabei Netzteil festhalten, damit es nicht ins Geraet faellt.
- Netzteil vorsichtig nach hinten ausfahren, bis die hinteren zwei Befestigungsloecher in der Seitenwand mit den vorderen zwei Gewindebohrungen im Netzteil fluchten, und Netzteil mit 2 der Befestigungsschrauben provisorisch im Geraet fixieren.
- Anschlusse der beiden Phasenschieber-Kondensatoren loesen (jeweils Anschluss oben bzw. Nr. 2: org, Anschluss unten bzw. Nr. 1: brn).
- Provisorische Befestigung loesen, Netzteil nach oben ausfahren.
- Beim Einbau darauf achten, dass die Anschlusslitzen der Phasenschieber-Kondensatoren nicht gequetscht werden.
- Bei den beiden blauen Litzen (Netztrafoanschluesse 10 und 19 bzw. 12 und 17 braucht keine (!) Polaritaet beachtet zu werden.

**3.2.11****Monitor-Einheit**

-----

- Rueckwand oben und Laufwerkabdeckung demontieren (3.2.1).
- Monitoranschluss abstecken (auf Basisprint zweite Steckverbindung von links).
- Kabelkanal oeffnen, Monitor-Kabelbund ausfaedeln.
- 2 Schrauben M3 (Inbus 2 mm) loesen, Monitoreinheit abnehmen und Kabelbund vorsichtig durch Laufwerkchassis faedeln.

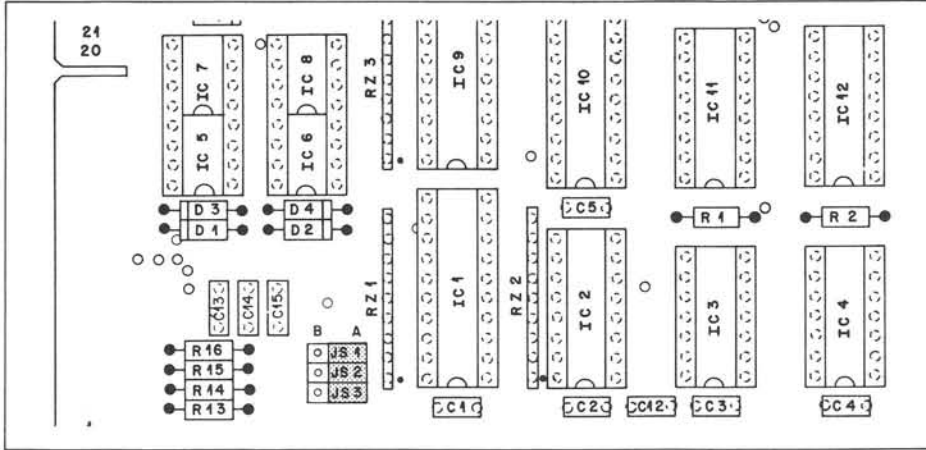


## 3.3

## MECHANISCHE EINSTELLUNGEN

## Hinweis:

Waehrend der nachfolgenden Einstellungen muss **der Brueckenstecker JS 3 des TAPE DECK CONTROLLER entfernt** werden. Dadurch werden Ueberwachungsfunktionen (Bandzug, Bandbewegung etc.) unterbrochen, welche infolge der durch die Einstellarbeiten eventuell auftretenden Abweichungen von den Sollwerten einen Stopp-Befehl ausloesen koennen.



## 3.3.1

## Bandbremsen

Unzulaenglich gewartete oder unsachgemaess eingestellte Bandbremsen koennen Grund fuer einen "Bandsalat" oder Bandriss sein. Es ist regelmassig zu pruefen, ob die Bremsung gleichmaessig erfolgt und sich, auch bei extremen Durchmesserunterschieden der Bandwickel, keine Schlaufen bilden. Bremsbaender muessen auf Abnuetzung und Verschmutzung geprueft werden.

Die Bandbremsen sind selbstregulierend: auch bei Veraenderung des Reibungskoeffizienten bleibt die Bremsung ueber weite Bereiche gleichmaessig.

## Vorbereitung

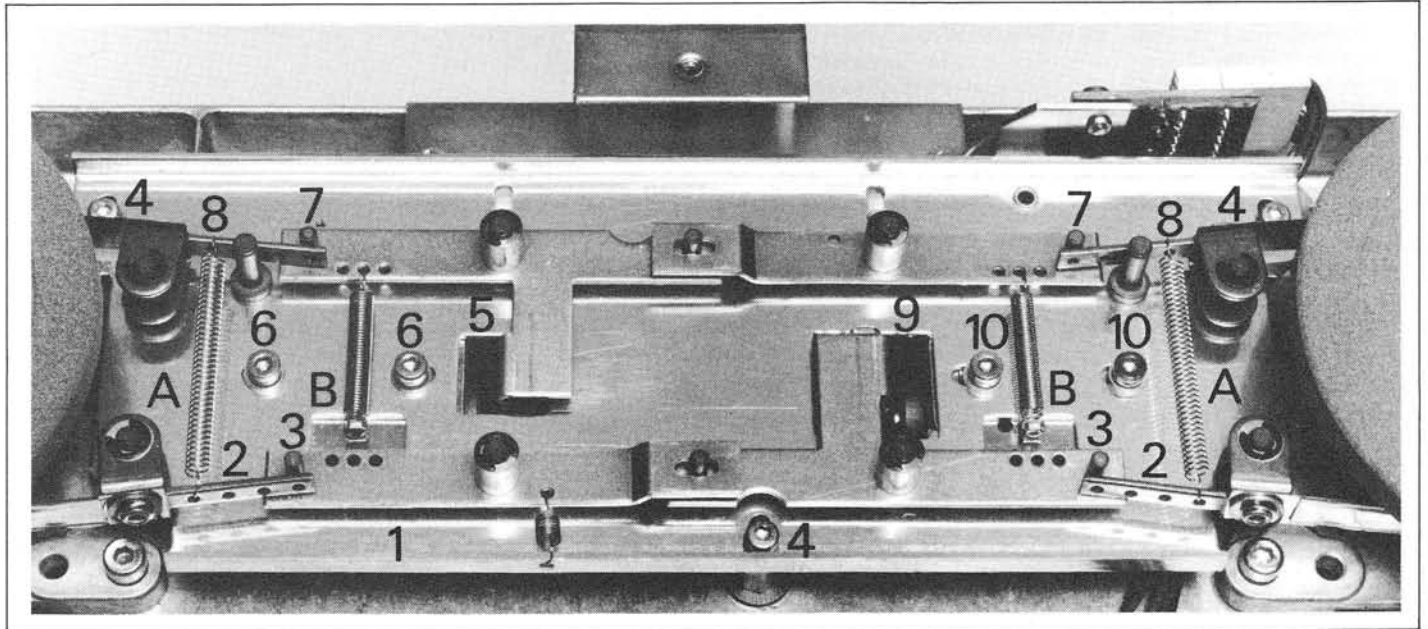
Laufwerkabdeckung entfernen; Abdeckungen der Bandzugwaagen entfernen. An der linken Bandzugwaage den **dreipoligen Stecker des Bandenschalters ausziehen**.

Bremsbaender und Bremsbelaege muessen absolut sauber und fettfrei sein. Verschmutzte Bremsbaender und Bremsbelaege koennen mit Spiritus gereinigt werden. Es ist darauf zu achten, dass sie nach der Reinigung nicht mehr beruehrt werden.

Die Bremsbaender duerfen keine Knickstellen aufweisen und muessen auf ihrer ganzen Breite auf dem Bremsbelag aufliegen.

Beim Auswechseln der Bremstrommel ist darauf zu achten, dass sich auf der neuen Bremstrommel keine Leimreste befinden. Wenn die Bremsung nach dem Auswechseln der Bremsbaender zu schwach ist, koennen diese mit SCOTCH "Pfannenreiniger" aufgeraut werden.

Fuer das Einstellen der Bremsverzoegerung koennen die Bremsfedern an je drei verschiedenen Positionen eingehaengt werden. Siehe Abbildung mit den Federn {A} in Maximalstellung, Federn {B} in Mittelstellung. Oft liegt jedoch der Fehler (zu schwache Bremsung) bei der Bremstrommel.



#### Grundeinstellung des Bremschassis

Tonbandmaschine ausschalten.  
Das Bremschassis {1} so verschieben, dass der Abstand zwischen den beiden Bremshebeln {2} und dem Abhebebolzen {3} ca. 1 mm betraegt. Mit den drei Inbusschrauben {4} (Schluessel 2,5 mm) fixieren. Es ist darauf zu achten, dass das Bremschassis nur parallel verschoben wird.  
Tonbandmaschine einschalten.

Kontrollieren, ob beide Bremssysteme durch die Abhebebolzen gleichzeitig geloest werden. Wenn dies nicht der Fall ist, muss kontrolliert werden, ob die Wickelmotoren richtig positioniert sind. Falls trotzdem noch kleine Differenzen auftreten, kann durch leichtes Biegen der Hebel {2} korrigiert werden.

#### Einstellen des EDIT-Magneten

Fuer die Einstellung des EDIT-Magneten {5} muss dieser erregt werden: Netz anschliessen und den Netzschalter einschalten.

Die beiden Befestigungsschrauben {6} (Inbus 2,5 mm) des Magneten {5} so verschieben, dass zwischen dem Abhebebolzen {7} und dem Bremshebel {8} ein Abstand von ca. 1 mm besteht. Der Hebel {2} muss dabei den Bolzen {3} beruehren.

Die beiden Befestigungsschrauben {6} wieder festziehen.

### Einstellen des Bremsmagneten

**An der rechten Bandzugwaage den dreipoligen Stecker ebenfalls ziehen!**  
 Fuer die Einstellung des Bremsmagneten muss die Taste PLAY gedruickt werden (Bremsen geloest).

Die beiden Befestigungsschrauben {10} (Inbus 2,5 mm) des Bremsmagneten {9} loesen und diesen so verschieben, dass sich das Ende des Hebels {2} zwischen Ruhstellung und geloester Bremse 2 ... 3 mm bewegt. Die beiden Befestigungsschrauben {10} wieder festziehen.  
 Im geloesten Zustand des Bremsystems muessen die beiden Wickelmotoren frei drehen. Die beiden Bremshebel muessen parallel abheben.

Das richtige Funktionieren der Bremsen kann durch kurzes Vor- und Zurueckdrehen der Wickelteller kontrolliert werden (Netzschalter aus).

### Messen der Bremsmomente

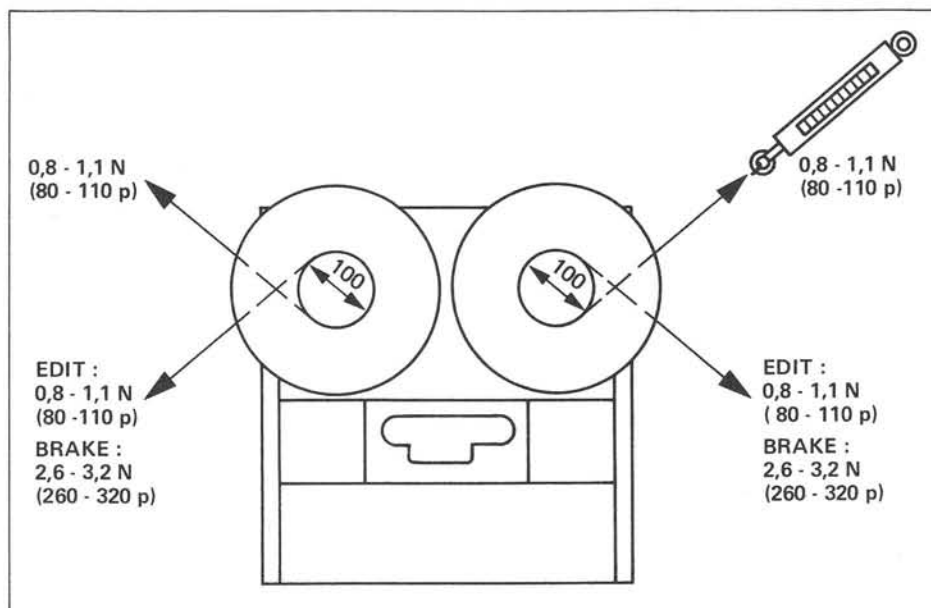
Zur Messung des EDIT-Bremsmomentes muss das Geraet eingeschaltet werden (STDP-Taste leuchtet auf).

Leerspule mit einem Kerndurchmesser von ca. 100 mm und mit ca. 2 bis 3 m Band in Auf- bzw. Abwickelrichtung auflegen.  
 Federwaage (0 ... 5 N) am Bandanfang einhaengen und zur Messung kontinuierlich vorziehen (Pfeilrichtung).

Das EDIT-Bremsmoment muss in der Aufwickel- und Abwickelrichtung ca. 0,8 ... 1,10 N (80 ... 110 p) betragen. Die Feder {A} ist Korrekturfeder.

Zur Messung des Band-Bremsmomentes muessen die dreipoligen Stecker der Bandenschalter der beiden Bandzugwaagen wieder eingesteckt werden.

Die Bandzugwaagen muessen sich in ihrer Ruhelage befinden.  
 Das Bremsmoment in Abwickelrichtung muss 2,6 ... 3,2 N (260 ... 320 p) betragen. Der Bremsmoment-Unterschied zwischen linker und rechter Seite darf nicht mehr als max. 0,5 N (50 p) betragen.  
 Die Feder "B" ist Korrekturfeder.



### 3.3.2

#### Andruckaggregat

Der Andruckarm wird durch einen Elektromagneten betaetigt. Eine eingebaute Feder bestimmt die Andruckkraft.

#### Einstellung der Andruckkraft

Tonbandgeraet ausschalten. Laufwerkabdeckung und Andruckrollendeckel demontieren; die dreipoligen Stecker der beiden Bandzugwaagen ausstecken. Am Gewinde der Andruckrollenachse einen Nylonfaden befestigen, Federwaage 0...20 N (0...2 kp) einhaengen.

Tonbandgeraet einschalten, PLAY waehlen. Mit der Federwaage rechtwinklig zum Andruckarm ziehen, bis sich die Andruckrolle von der Tonwelle abhebt.

Die Federwaage muss 8...10 N (800...1000 p) anzeigen.

Falls die Sollwerte unter- oder ueberschritten werden, 2 Befestigungsschrauben des Andruckmagneten (Inbus 3 mm) etwas loesen und den Andruckmagnet geringfuegig verschieben, bis sich der Sollwert einstellt. Andruckmagnet wieder fixieren.

Sicherstellen, dass sich der Arm sauber in die Ruhestellung zurueck bewegt. Ansonsten ist der Magnet verkantet.

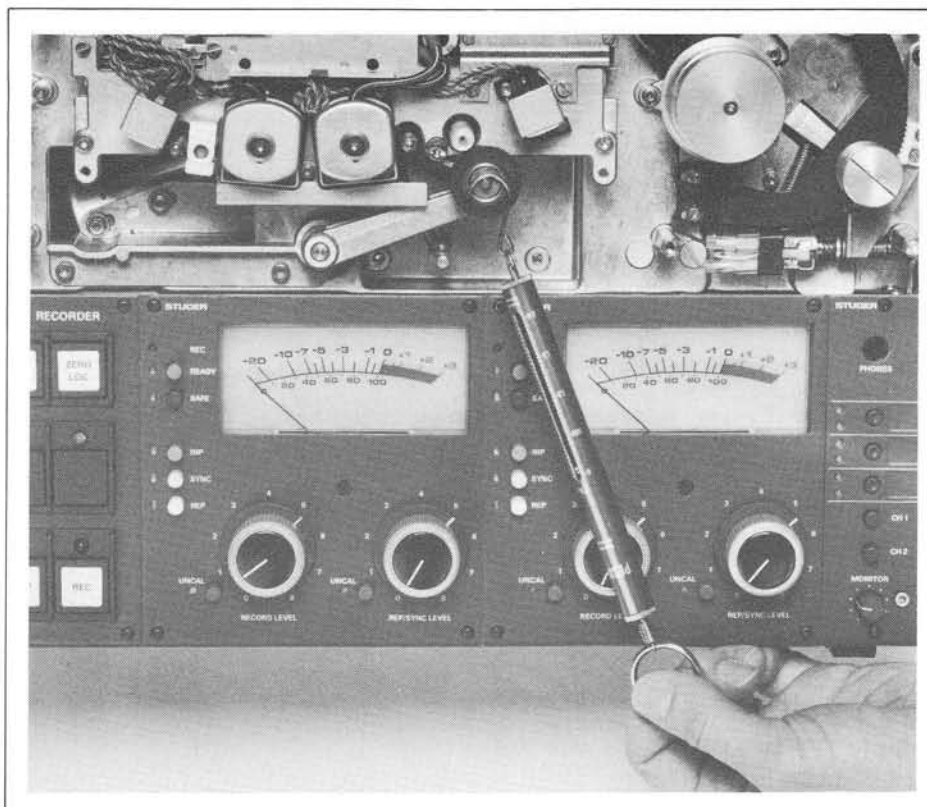
#### Kontrolle:

Jumper JS3 auf TAPE DECK CONTROLLER entfernen. Den Andruckarm mit einem Finger leicht gegen die Capstanachse druecken, bis die Andruckrolle gerade mitdreht.

PLAY-Taste druecken, dabei muss sich der Andruckarm nochmals leicht (sichtbar) gegen die Capstanachse zu bewegen. Damit wird sichergestellt, dass der Andruckmagnet voll durchzieht, sodass nur die Zugfeder im Magnetanker die Kupplung des Andruckarms mit dem Magnetanker darstellt (keine mechanischen Beruehrungspunkte der beiden).

Durch mehrmaliges Betaetigen der STOP- und PLAY-Tasten dieses spuerbare Spiel kontrollieren.

Wenn kein merkliches Spiel entsteht, muss die Andruckkraft erhoert werden.



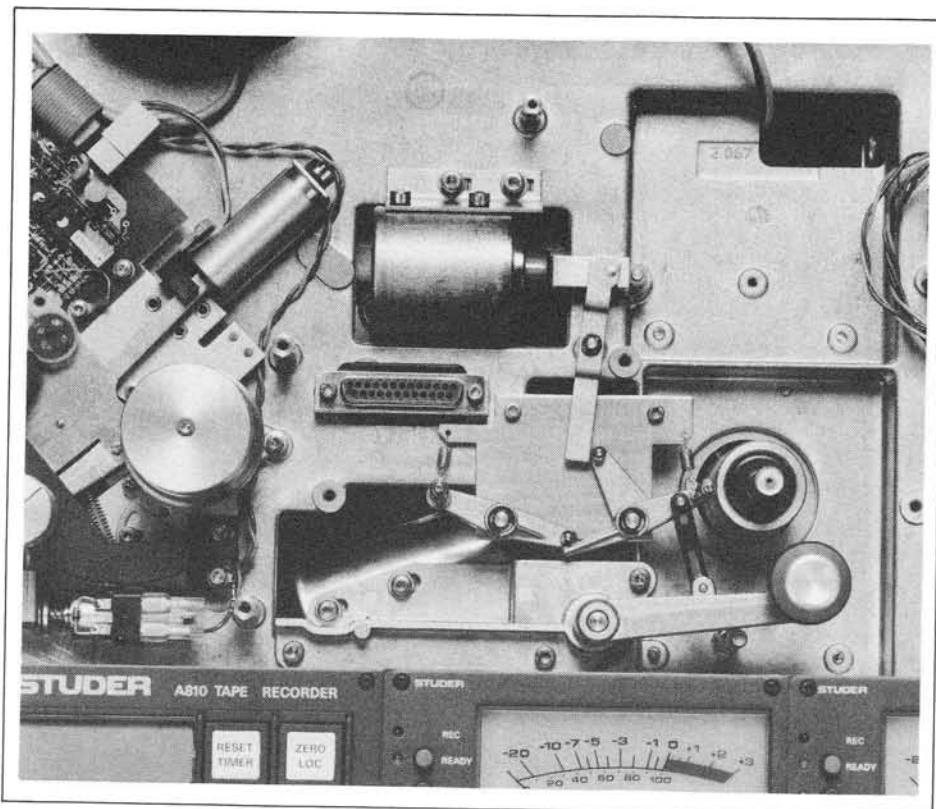
## 3.3.3

## Bandabhebung

Während des Umspulens werden die beiden Bandabhebebolzen durch den Bandabhebemagneten so bewegt, dass das Tonband von der Tonkopfoberfläche abgehoben wird. Dadurch wird unnötige Abnutzung der Tonköpfe vermieden.

## Vorbereitung

Tonbandmaschine ausschalten.



## Einstellung des Bandabhebemagneten

Tonband auflegen (Spulendurchmesser 18 cm) und Tonbandmaschine einschalten.

Eine der Umspultasten betätigen.

Andruckrolle von Hand bis zum Anschlag gegen die Tonwelle drücken. Das Tonband darf dabei weder die Andruckrolle noch die Tonwelle berühren. Wenn es dennoch berührt, die zwei Befestigungsschrauben (3 mm Inbus) des Bandabhebemagneten lösen. Eine der Umspultasten betätigen und den Bandabhebemagneten geringfügig nach links verschieben. Befestigungsschrauben anziehen und Kontrolle nochmals durchführen.

- **Achtung:** bei Geräten mit Zeitcode-Lesekopf den Liftermagnet so einstellen, dass das Tonband vom Bandabhebebolzen ca. 1 mm von der Capstanachse entfernt wird. Dabei kann das Band die Andruckrolle berühren, wenn diese von Hand bis zum Anschlag gedrückt wird.

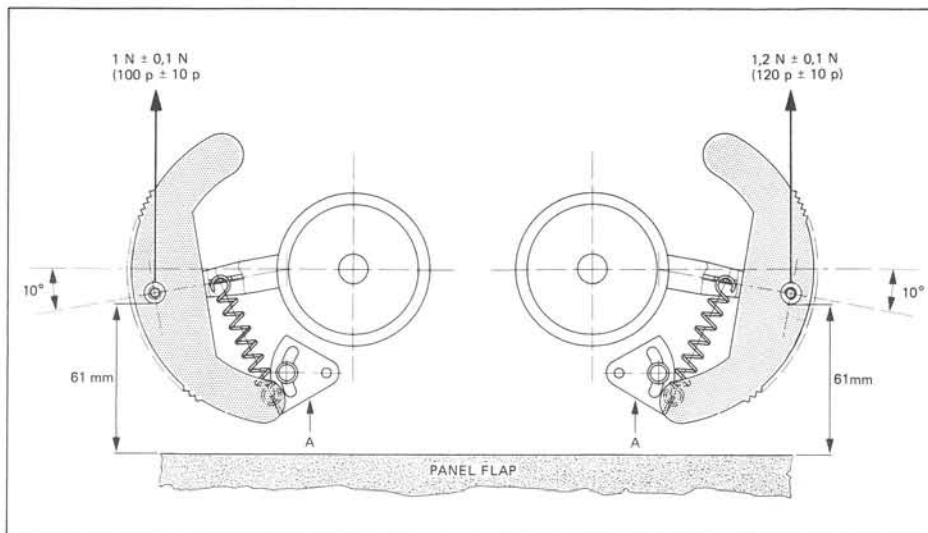
Bei nicht aktiviertem Abhebemagnet darf der linke Abhebebolzen die Zwischenberuhigungsrolle und den Loeschkopf nicht berühren.

STOP-Taste betätigen und von Hand den Ankerfreilauf kontrollieren; eventuell eine der Befestigungsschrauben des Bandabhebemagneten nochmals lösen und den Magneten geringfügig drehen, bis sich der Anker ungehindert bewegt. Befestigungsschraube wieder anziehen.

### Einstellen der Bandzugfeder

Tonbandmaschine ausschalten. Fuehrungsrolle abmontieren, Abdeckkappe wieder montieren. Bandzug-Einstell-Lehre montieren, Federwaage an der Achse einhaengen und parallel zur Seitenkante des Tonbandgeraetes ziehen.

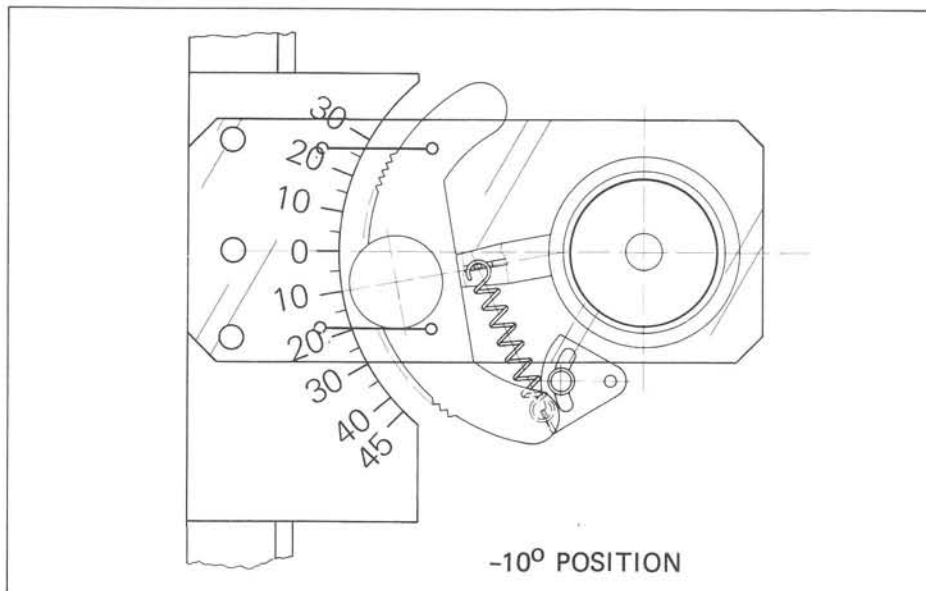
Die Einstellung der Bandzugfeder wird mit dem Spanner {A} vorgenommen. Es ist zu beachten, dass die einzustellenden Werte fuer den linken Bandzugsensor  $1\text{ N} \pm 0,1\text{ N}$  ( $100\text{ p} \pm 10\text{ p}$ ) und fuer den rechten Bandzugsensor  $1,2\text{ N} \pm 0,1\text{ N}$  ( $120\text{ p} \pm 10\text{ p}$ ) betragen, bei einer Auslenkung der Bandzugwaage von  $-10^\circ$ , (entspricht Abdeckkappe ueber unterer Linie der Lehre).



Wegen der Hysterese der Federwaage darf die Messung nur in Aufzugrichtung vorgenommen werden!

Nach dem Einstellen die Justierschraube des Spanners festziehen und mit Lack versiegeln.

Lehren zur Einstellung des Bandzugs mit Skalenteilung in Grad sind unter Best. Nr. 10.010.001.15 erhaeltlich.

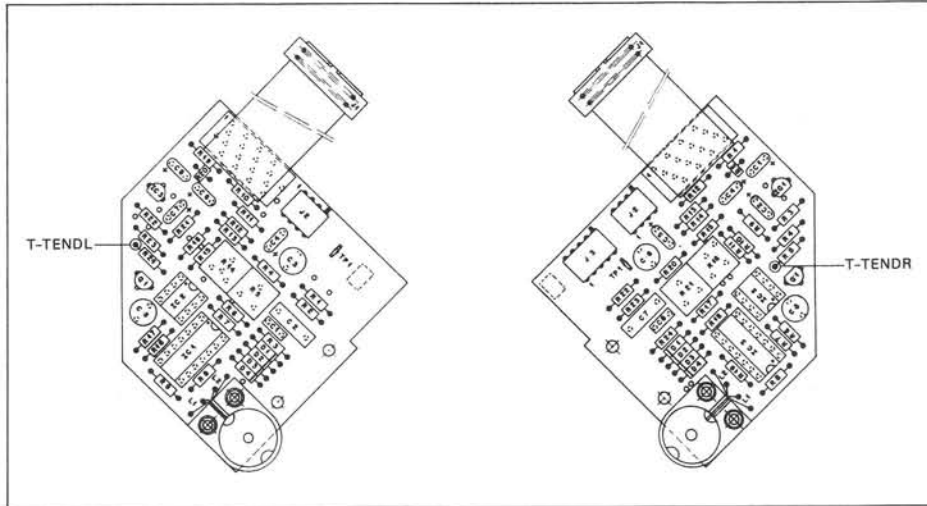


### Bandenschalter

(Print bei der Daempfungspumpe)

Tonbandmaschine einschalten.

Arm des Bandzugsensors um ca. 2 ... 2,5 mm vom Endanschlag ausfahren und den Endschalterprint so justieren, dass das Signal T-TENDL (linker Bandzugsensor) bzw. T-TENDR (rechter Bandzugsensor) gerade auf 1 (HIGH) schaltet.

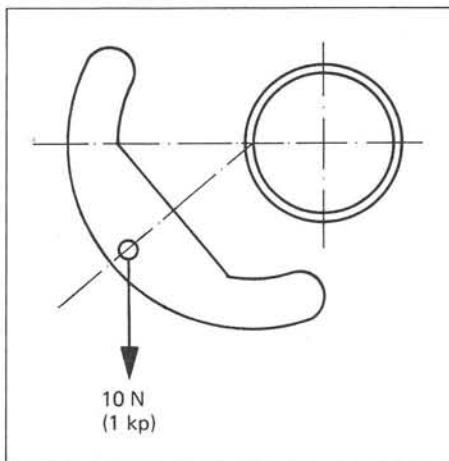


Arm mit Federwaage vorspannen ( $10\text{ N} \pm 1\text{ N}$  oder  $1\text{ kp} \pm 100\text{ p}$ ).  
Das Signal T-TEND muss immer 0 (LOW) bleiben.

Justierschrauben festziehen und mit Lack versiegeln.

Fuehrungsrolle wieder montieren.

Fuer die elektrische Einstellung der Bandzugsensoren siehe Kapitel 3.4!



### WICHTIG

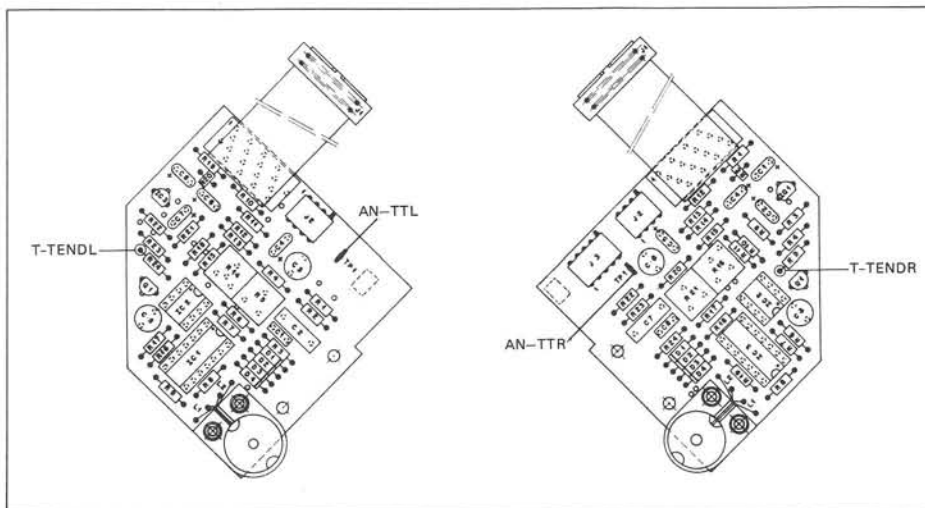
Brueckenstecker JS3 auf dem TAPE DECK CONTROLLER wieder einsetzen!

### Einstellen der Daempfungspumpe:

Vor dem Einstellen der Daempfungspumpe muss die Einstellung der Bandzugfeder und die elektrische Einstellung des Bandzugsensors (3.4.2) kontrolliert bzw. durchgefuehrt werden!

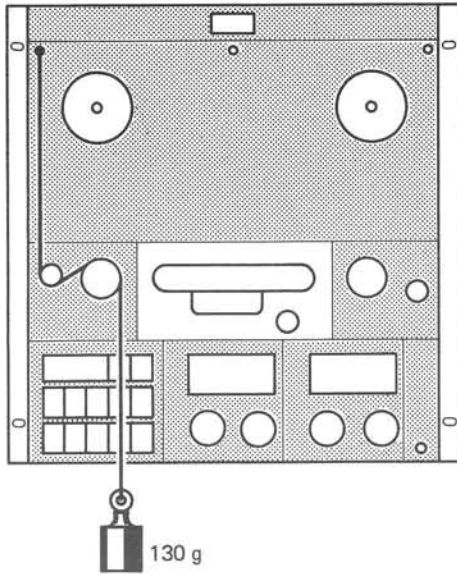
Die Einstellung der Daempfung wird im folgenden fuer den linken Bandzugsensor angegeben; abweichende Angaben fuer den rechten Bandzugsensor in geschweiften Klammern!

- Laufwerkabdeckung und Abdeckungen der Bandzugwaagen demontieren; die 2 Befestigungsschrauben der Laufwerkabdeckung links und rechts oben 2 ... 3 Umdrehungen in ihr Gewinde schrauben. Maschine senkrecht an den Rand des Arbeitstisches stellen, dass die Frontplatte buendig mit der Tischkante abschliesst.
- Oszilloskop in Stellung DC (Gleichspannungskopplung) so eichen, dass die Spannungswerte 0,0 V und + 2,4 V auf Skalenlinien am unteren bzw. oberen Bildschirmrand zu liegen kommen. Zeitablenkung auf 0,1 s pro Skalenteil, Triggereingang auf "EXTERN" und "positive Flanke" schalten.
- Oszilloskop an TP1 {TP1} des Bandzugsensors (Signal AN-TTL {AN-TTR}) anschliessen, Triggereingang des Oszilloskops an T-TENDL {T-TENDR} (siehe Skizze) anschliessen.





- Beide Enden eines ca. 1 m langen Stuecks Tonband zu einer Schlaufe knuepfen. Eine der Schlaufen an die linke {rechte} Schraube der Laufwerkabdeckung einhaengen, Tonband senkrecht nach unten, um die Fuehrungsrolle des Bandzugsensors und die Umlenkrolle und weiter senkrecht nach unten fuehren. Gewicht von 130 g (Best.Nr.: 10.010.001.19) in die zweite Schlaufe einhaengen (siehe Skizze).



- TAPE DECK CONTROLLER PCB ausstecken.
- Tonbandgeraet einschalten.
- Fuehrungsrolle des Bandzugsensors von Hand an den unteren Anschlag (Ruhestellung) bringen und loslassen. Der Schnittpunkt der auf dem Bildschirm entstehenden Kurve mit der geeichten 2,4 V-Linie muss bei  $0,6 \text{ s} \pm 0,1 \text{ s}$  {  $1,0 \text{ s} \pm 0,1 \text{ s}$  } liegen. Ist das nicht der Fall, muss je nach Typ der Daempfungsdose unterschiedlich vorgegangen werden:
  - Daempfungsdose mit Loch im Zylinderboden:  
Zylinder drehen, bis die vorgeschriebene Daempfung erreicht ist.
  - Daempfungsdose mit Madenschraube:  
Madenschraube (Inbus 1,5 mm) drehen, bis die vorgeschriebene Daempfung erreicht ist (Hineindreihen der Madenschraube vergroessert die Daempfung).
  - Daempfungsdose mit verstellbarer Duese:  
Kontermutter (Schluesselweite 5,5 mm) loesen. Sechskant-Duesenschraube (Schluesselweite 5,5 mm) drehen, bis die vorgeschriebene Daempfung erreicht ist (Hineindreihen der Duesenschraube vergroessert die Daempfung). Duesenschraube mit Kontermutter sichern.

Anschliessend Geraet ausschalten, TAPE DECK CONTROLLER PCB wieder einstecken.

### 3.3.5 Kopftraeger

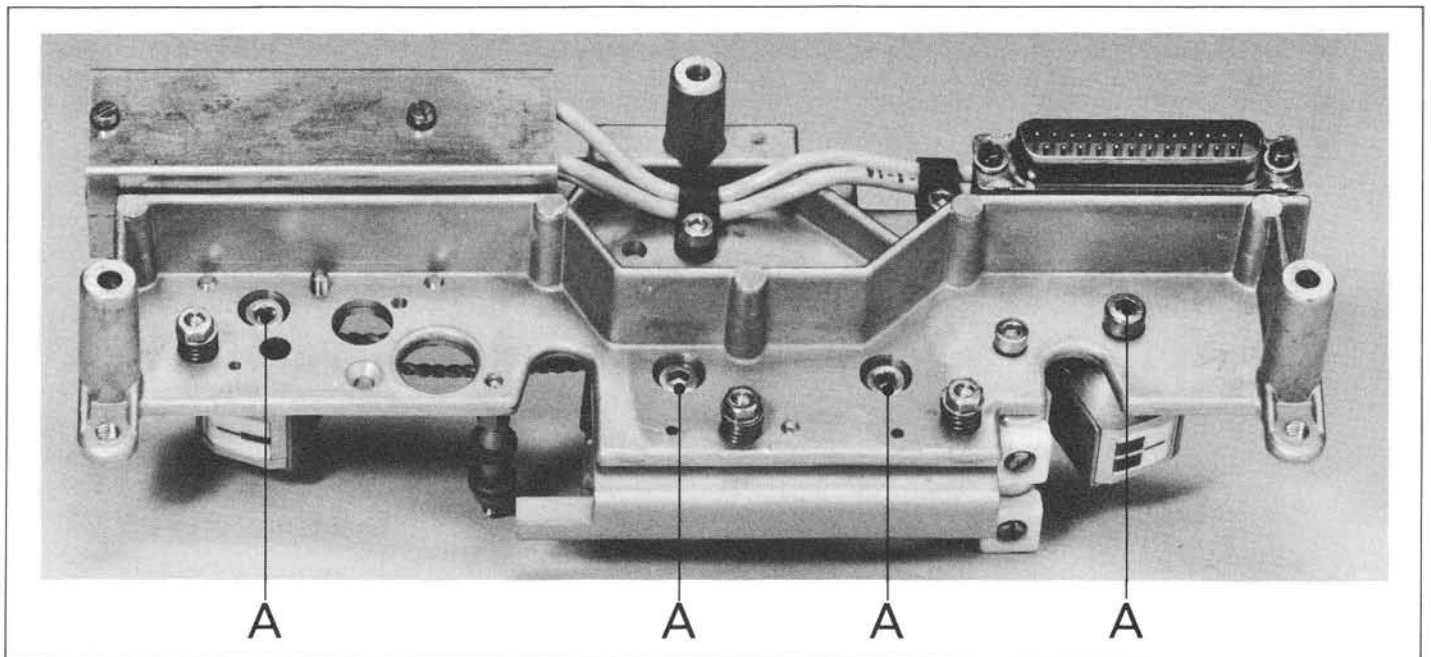
#### ACHTUNG

Um eine unzuverlässige Magnetisierung der Tonköpfe zu vermeiden, muss das Gerät vor dem Entfernen oder Montieren des Kopfträgers ausgeschaltet werden!

#### Auswechseln der Tonköpfe

Kopfträgerabdeckung entfernen (4 Inbusschrauben 2,5 mm lösen).  
Kopfträger nach Lösen der 3 Inbusschrauben (3 mm) ausbauen.

Die Tonköpfe können nach Lösen der von unten zugänglichen 3 mm-Inbusschrauben {A} entfernt werden.

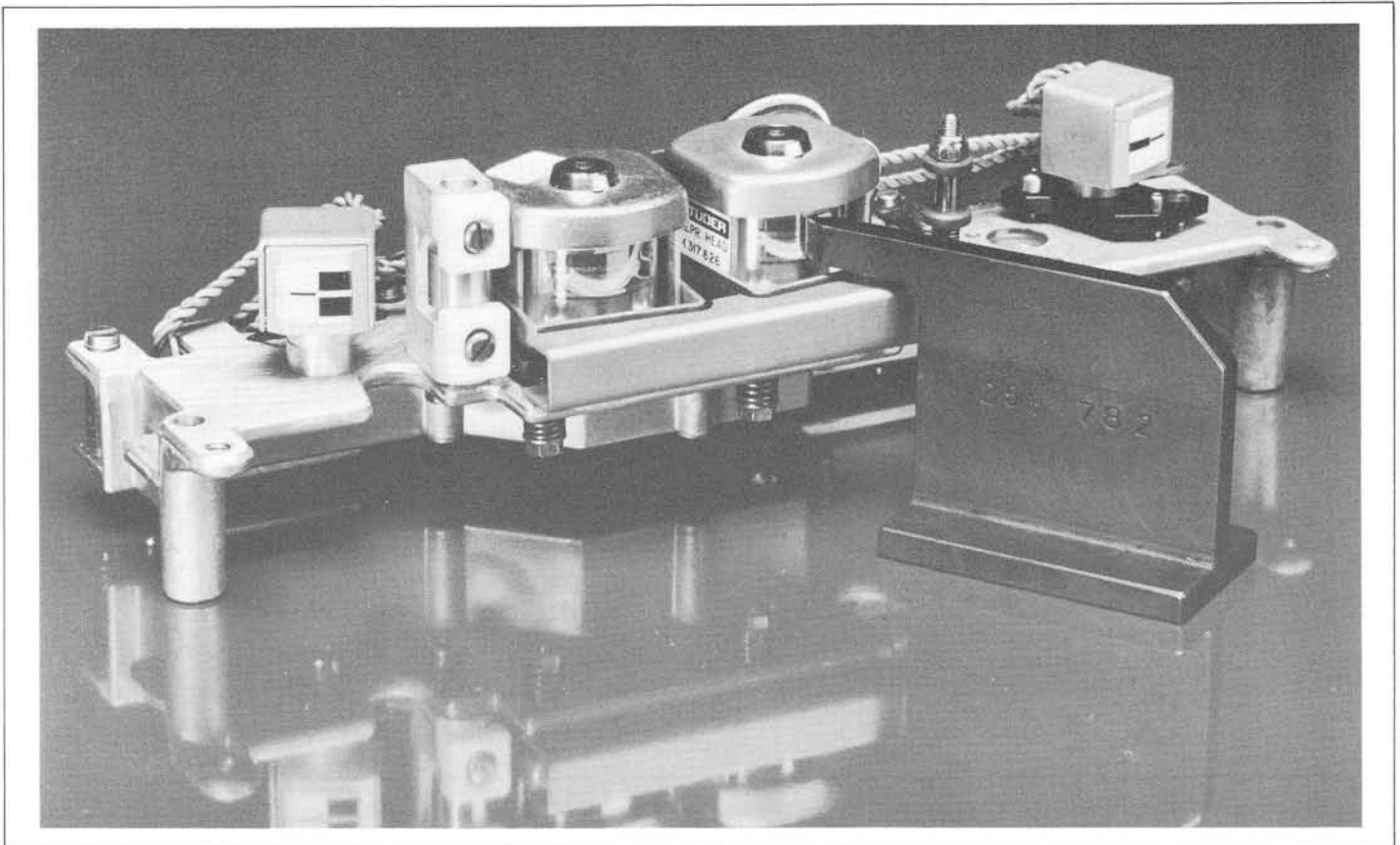


**WICHTIG**

Die schwarze Taumelplatte darf beim Auswechseln eines Tonkopfes nicht verstellt werden. Die Distanz zwischen Tonkopfauflage und Kopfspiegel ist bei allen Tonkoeffen auf exakt das selbe Mass gefraest, sodass sich ein Einstellen der Kopfhoehe eruebrigen sollte.

Nach dem Auswechseln des Tonkopfes ist mit der Kopfhoehen-Einstellehre (Best. Nr. 10.010.001.17) zu kontrollieren, ob der Kopfspiegel senkrecht steht und die richtige Hoehe eingenommen hat.

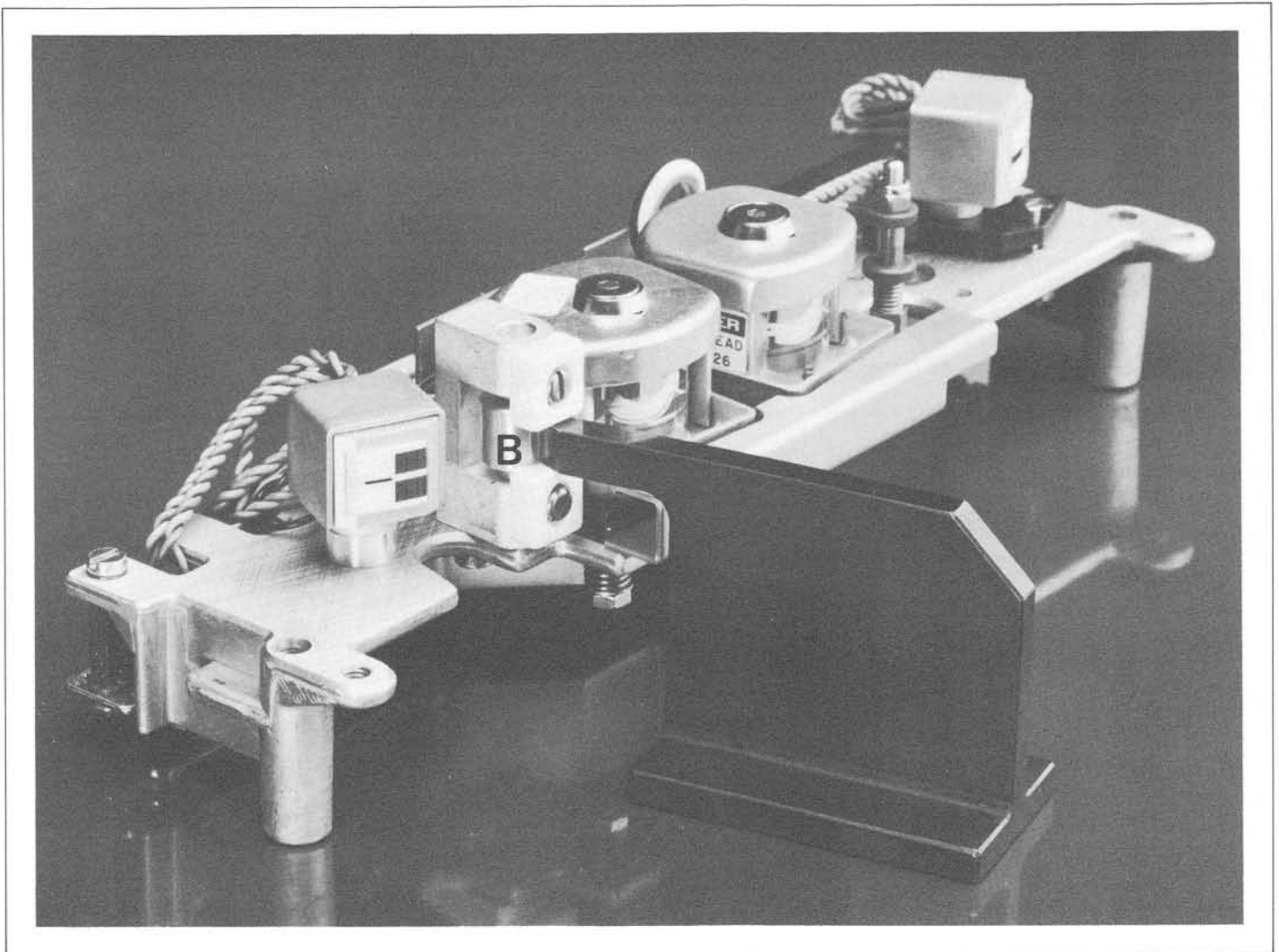
Fuer diese Kontrolle sollten der Kopftraeger und die Einstellehre auf eine Richtplatte oder, notfalls, auf eine ebene Glasplatte gestellt werden.



Fuer die Azimuteinstellung siehe Kapitel 4.2

### Bandfuehrung

Kontrolle der Bandfuehrung {B} mit der Bandfuehrungs-Einstellehre (Best. Nr. 10.010.001.16). Hoeheneinstellung der Keramikteile mit einem Schlitz-Schraubendreher vornehmen.



### Zwischenberuhigungsrolle

Die Zwischenberuhigungsrolle kann nach dem Loesen der von unten zuganglichen 3 mm Inbusschraube entfernt werden.

Nach dem Austausch muss die Hoeheneinstellung der Zwischenberuhigungsrolle nicht kontrolliert werden, da diese im Herstellerwerk exakt justiert wird.

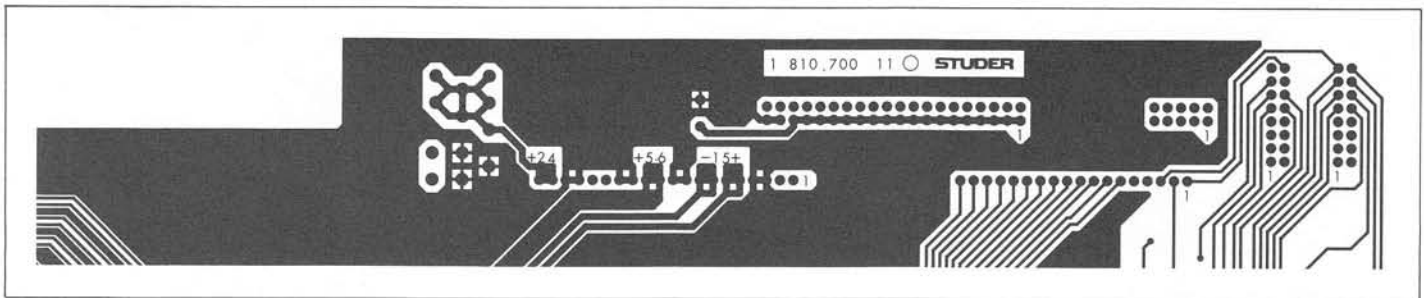
Die Halterung fuer die Zwischenberuhigungsrolle muss parallel zum Aufnahmekopf stehen, da sonst zuwenig Platz fuer den linken Bandabhebelbolzen zur Verfuegung steht.

Mit der Bandfuehrungs-Einstellehre (Best. Nr. 10.010.001.16) sollte kontrolliert werden, ob die Zwischenberuhigungsrolle auf alle Seiten senkrecht steht.

### 3.4 ELEKTRISCHE EINSTELLUNGEN

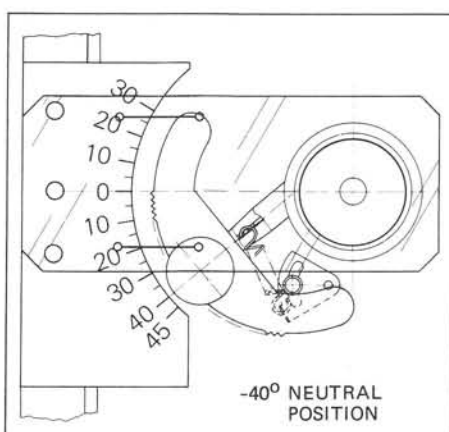
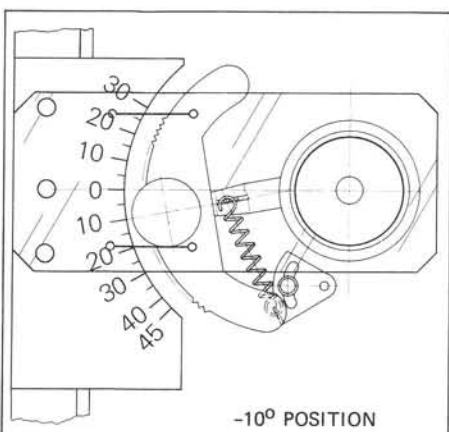
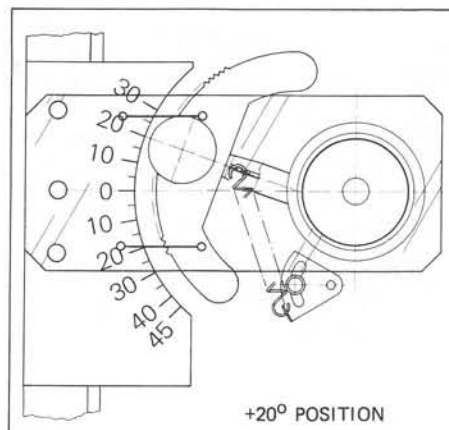
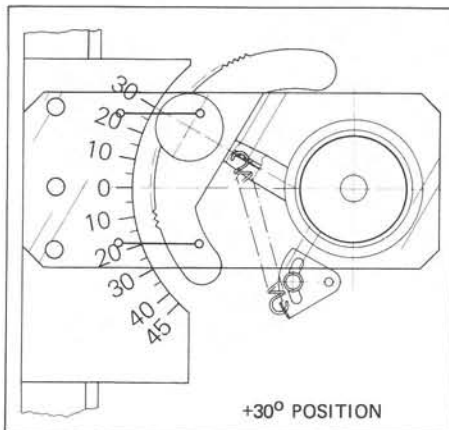
#### 3.4.1 Kontrolle der Speisespannungen

Rueckwand oben abnehmen (3.2.1). Auf dem Basisprint sind 4 Messpunkte bezeichnet: +24 V, +15 V, -15 V, +5,6 V. Maximale Abweichung jeweils  $\pm 100$  mV. Die +5,6 V-Speisespannung kann mit dem von hinten zugänglichen Trimpotentiometer auf dem Stabilisatorprint eingestellt werden.



#### 3.4.2 Bandzugsensoren

Die elektrische Einstellung der Bandzugsensoren darf nur vorgenommen werden, wenn die mechanischen Grundeinstellungen gemäss Kapitel 3.3 durchgeführt worden sind.



Ruhelage:  
-----

Die Signale AN-TTL bzw. AN-TTR (jeweils an TP1 des entsprechenden Bandzugsensors gemessen) werden in Ruhelage der Bandzugsensoren mit R5 bzw. R21 auf

$$\begin{array}{c} \text{-----} \\ \text{: } 0 \text{ V } \pm 50 \text{ mV} \text{:} \\ \text{-----} \end{array}$$

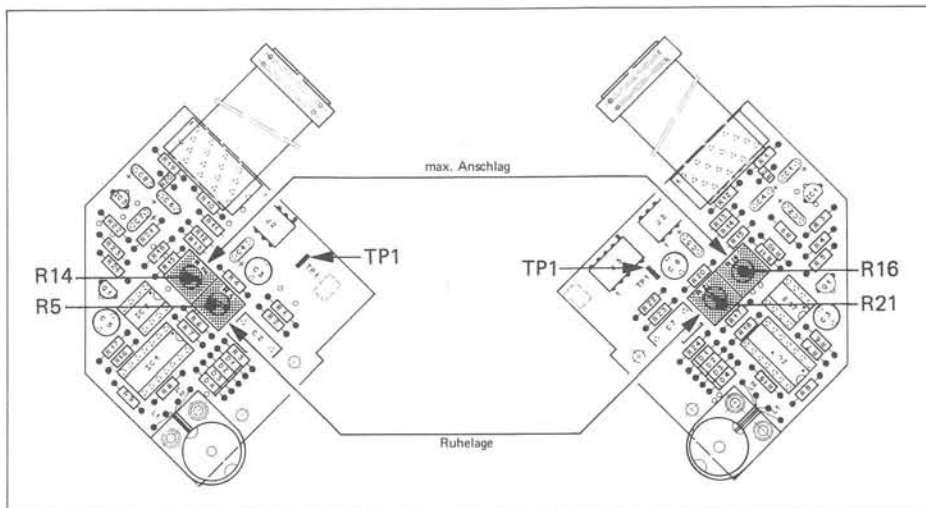
eingestellt.

Max. Anschlag:  
-----

Die Signale AN-TTL bzw. AN-TTR (jeweils an TP1 des entsprechenden Bandzugsensors gemessen) werden mit den Bandzugsensoren in Stellung 30° (Oberkannte der Rolle ist buendig mit Oberkannte der Einstell-Lehre) mit R14 bzw. R16 auf

$$\begin{array}{c} \text{-----} \\ \text{: } 4 \text{ V } \pm 50 \text{ mV} \text{:} \\ \text{-----} \end{array}$$

eingestellt.



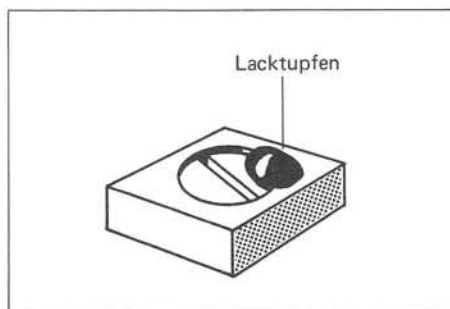
Ruhelage:  
-----

Kontrolle, eventuell nachjustieren; AN-TTL/R =  $0 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ .

Max. Anschlag:  
-----

Kontrolle, eventuell nachjustieren; AN-TTL/R =  $4 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ .

Nach der Einstellung werden die Trimpotentiometer mit je einem Lacktupfen von ca. 2 mm Durchmesser versiegelt.

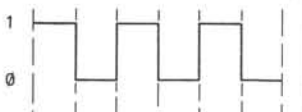
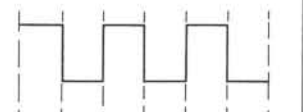
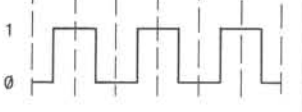
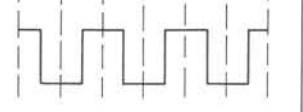


VORSICHT:  
-----

Schlitze der Trimpotentiometer freilassen.

### 3.4.3 Bandbewegungssensor

Kontrolle der TTL-Signale.

	CLOCKWISE	COUNTER-CLOCKWISE	TAPE DECK CONTROLLER
T-CLK 1			PIN 1
T-CLK 2			PIN 2

10 Impulse pro Umdrehung.

Kontrolle des Bandzaehlers:

Bei allen Laufwerkfunktionen muss der Bandzaehler einwandfrei vorwaerts und rueckwaerts zaehlen.

Im Wiedergabebetrieb die rechte Umlenkrolle (Bandbewegungssensor) von Hand festhalten. Der Bandzaehler darf nicht weiterzaehlen und die Tonbandmaschine muss die Stoppfunktion einleiten.

Wenn nicht: Kontrollieren, ob der Jumper JS3 auf TAPE DECK CONTROLLER richtig eingesetzt ist.

### 3.4.4 Bandenschalter

Tonbandmaschine einschalten, Laufwerk in Stopp-Position.

Beide Bandzugwaagen in Ruhelage. Der EDIT-Magnet des Bremschassis muss abfallen und die Anzeigelampe der STOP-Taste muss blinken.

Linke Bandzugwaage aus der Ruhelage bewegen. Der EDIT-Magnet des Bremschassis muss anziehen, die Bandzugwaagen muessen einrasten und die STOP Anzeigelampe muss dauernd leuchten. Bandzugwaage wieder in Ruhelage bringen und die gleiche Kontrolle mit der rechten Bandzugwaage durchfuehren.

## 3.4.5

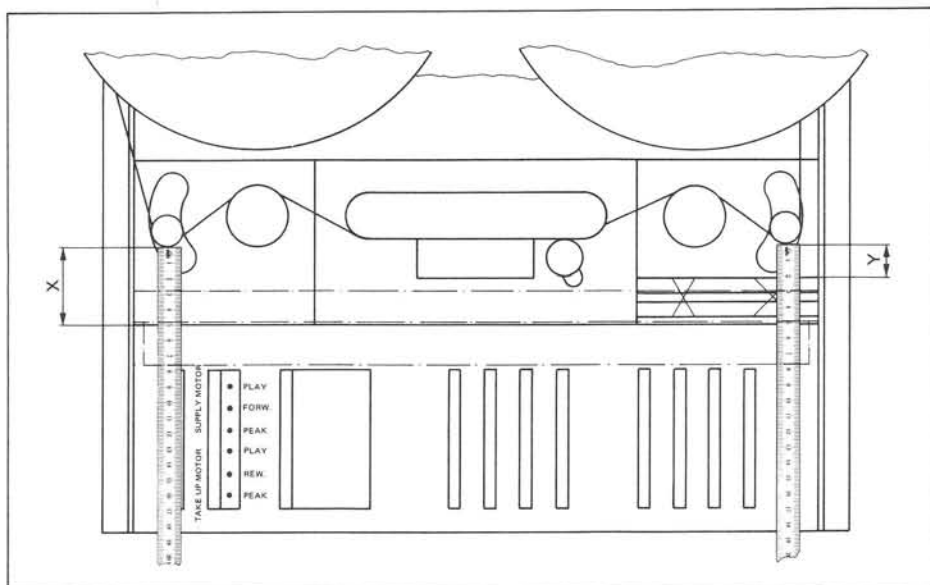
**Bandzugeinstellungen**

**Jumper JS3 auf TAPE-DECK CONTROLLER PCB entfernen oder in Stellung B einstecken.**

**PLAY-Bandzug**

Bei beiden Bandzugwaagen die Einstell-Lehren montieren und ein Tonband (Kerndurchmesser 100 mm) montieren. Auf Bandmitte vorspulen, PLAY waehlen und die beiden Trimpotentiometer "PLAY" des TAPE DECK CONTROLLERS so einstellen, dass beide Bandzugwaagen auf -10 Grad stehen.

Es ist auch moeglich, diese Einstellungen - bei geoeffneter Panelklappe und liegender Maschine - mit einem Massstab durchzufuehren; der Massstab kann unter der Panelklappe durchgeschoben werden. Bei der linken Bandzugwaage muss die Distanz zwischen dem untersten Rand der Fuehrungsrolle und dem untersten Rand der Abdeckung der Bandzugwaage 50 mm (X) betragen; bei der rechten Bandzugwaage muss die Distanz zwischen dem untersten Rand der Fuehrungsrolle und dem obersten Rand der Klebeschiene 22 mm (Y) betragen.

**Rueckhaltebandzug**

Vorspultaste > druecken und mit dem Trimpotentiometer "FORWARD" des TAPE DECK CONTROLLERS die linke Bandzugwaage auf -10 Grad einstellen. Oder mit Massstab, analog zur Einstellung des PLAY-Bandzugs (X).  
Rueckspultaste < druecken und mit dem Trimpotentiometer "REWIND" des TAPE DECK CONTROLLERS die rechte Bandzugwaage auf -10 Grad einstellen. Oder mit Massstab, analog zur Einstellung des PLAY-Bandzugs (Y).

**Bandzugspitze**

Tonband an den Anfang zurueckspulen (Kerndurchmesser rechts ~100 mm). Linke Bandspule festhalten und Vorspultaste > druecken. Mit dem Potentiometer "TAKE UP PEAK" des TAPE DECK CONTROLLERS die rechte Bandzugwaage auf +20 Grad einstellen; oder mit Massstab, analog zur Einstellung des PLAY-Bandzugs (Y), Distanz = 42 mm.

Tonband bis zum Ende vorspulen (Kerndurchmesser links ~100 mm). Rechte Bandspule festhalten und Rueckspultaste < druecken. Mit dem Potentiometer "SUPPLY PEAK" des TAPE DECK CONTROLLERS die linke Bandzugwaage auf +20 Grad einstellen; oder mit Massstab, analog zur Einstellung des PLAY-Bandzugs (X), Distanz = 70 mm.



### Kontrollmessungen

PLAY-Bandzug mit Tentelometer ueberpruefen. Tentelometer zwischen Abwickelspule und linker Fuehrungsrolle bzw. rechter Fuehrungsrolle und Aufwickelspule einfuegen.

Sollwerte: links: 0,6 ... 0,7 N (60 ... 70 p)  
rechts: 0,8 ... 0,9 N (80 ... 90 p).

Wichtig: Die Bandzugdifferenz zwischen links und rechts muss 0,2 N (20 p) betragen!

Falls diese Werte nicht eingehalten werden, Bandzugfeder mit Spanner {A} neu einstellen (Abschnitt 3.3.4, S. 3/31).

Nach diesen Einstellungen ist die Justierschraube des Spanners anzuziehen und mit einem Lacktropfen zu versiegeln.

Jumper JS3 auf TAPE DECK CONTROLLER PCB wieder einsetzen.

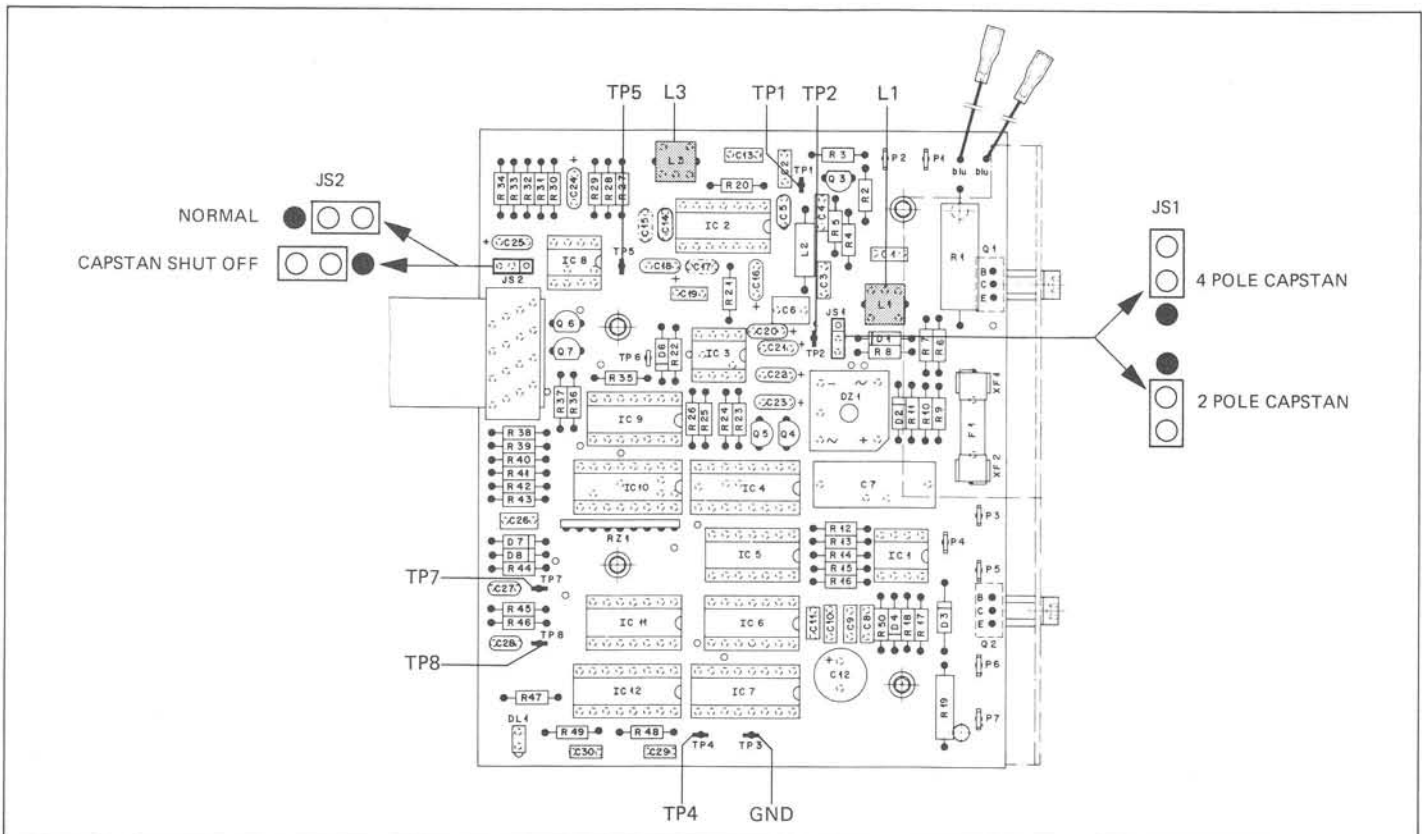
### 3.4.6

### Tonmotorsteuerung

#### ACHTUNG

Beim Ersatz der Leistungstransistoren (Q1, Q2) muss unbedingt sowohl auf einwandfreie elektrische Isolation als auch auf guten thermischen Kontakt mit dem Kuehlwinkel geachtet werden. Beidseitig mit Waermeleitpaste bestrichene Glimmerscheiben sind unerlaesslich! Nach der Montage mit Durchgangspruefer bzw. Ohmmeter Isolation testen!

Nach dem Auswechseln von Tonmotor oder Tonmotorsteuerung muss die Tonmotorsteuerung abgeglichen werden. Tonmotor mit Tonmotorsteuerung komplett ausbauen (3.2.9), Steckverbindungen (Flachbandkabel, 2 blaue Litzen zum Netztransformator) nicht abstecken!



### Einstellungen

- Brueckenstecker JS2 auf dem Tonmotor-Steuerungsprint so positionieren, dass der Tonmotor bei TAPE OUT abschaltet (CAPSTAN SHUT OFF).
- Beide Bandzugwaagen in ihre Ruheposition bringen.
- Tonbandgeraet einschalten, Tonmotor darf nicht drehen.
- Oszilloskop an TP1 der Tonmotorsteuerung anschliessen, Signal mit L1 auf ca.  $5,5 \text{ MHz} \pm 500 \text{ kHz}$  abgleichen. Das Signal darf nicht verschwinden, wenn die Isolation der beiden verdrehten Litzen zum kapazitiven Abtaster beruehrt wird.
- Bandzugwaagen aus der Ruheposition bewegen (oder aber, falls dies gewünscht wird, Brueckenstecker JS2 umstecken), so dass der Tonmotor dreht (Synchronanzeige auf dem MASTER PANEL sowie LED DL1 auf dem Tonmotor-Steuerungsprint leuchten auf, sobald der Tonmotor seine Sollfrequenz erreicht hat).
- Oszilloskop an TP5 anschliessen. NF-Signal ( $1600 \text{ Hz}$  bei  $38 \text{ cm/s}$ ) mit L3 auf maximale Amplitude ( $400 \text{ mV p/p} \pm 200 \text{ mV p/p}$ ) einstellen.

### Kontrollmessungen

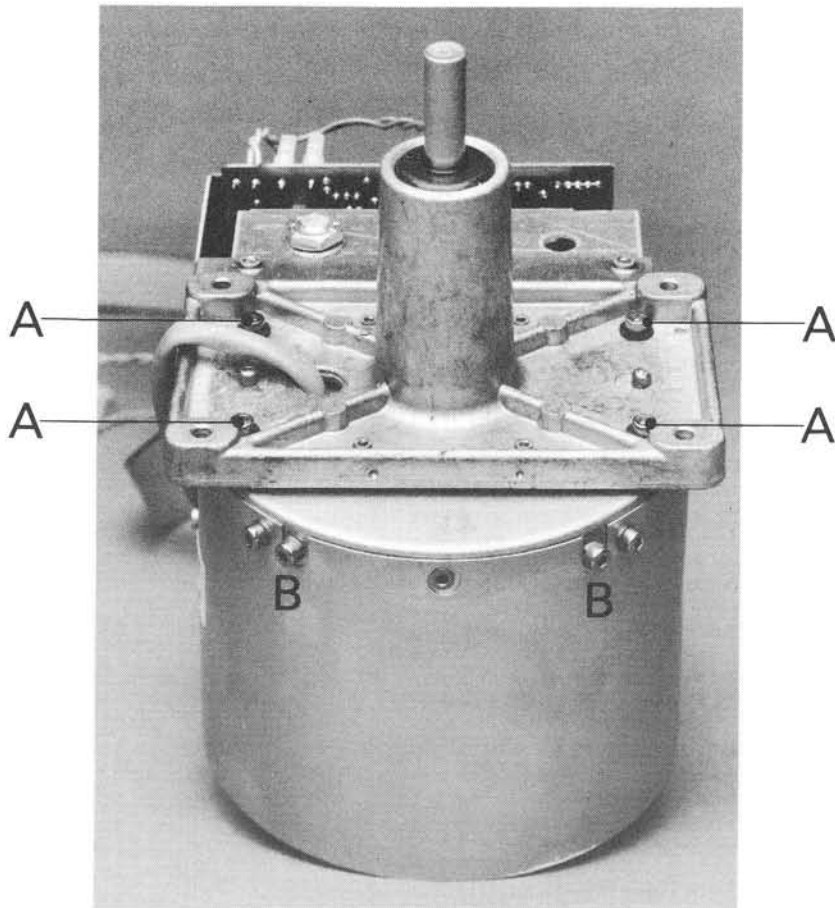
- TP7: Rechtecksignal, gleiche Frequenz wie Signal an TP5, Tastverhaeltnis ca. 50 %.
- TP8: Referenzsignal vom Mikroprozessor, kurze positive Impulse. Nur vorhanden, wenn der Motor laeuft!
- TP4: Ausgangssignal des Phasenvergleichers; wenn Tonmotor unbelastet dreht, d. h. ohne Andruck, Tastverhaeltnis ca. 50 %. Wenn Tonmotor zu schnell: LOW, wenn zu langsam: HIGH.
- TP2: DC-Signal, Mittelwert des Signals an TP4. Wenn Tonmotor unbelastet, ca.  $7 \text{ V} \dots 8 \text{ V DC}$ .

### Austausch von Tonmotor oder Tonmotorsteuerung

- Die Tonmotorsteuerung 1.810.761 ist fuer den Betrieb mit einteiligem kapazitivem Abtaster, die Steuerung 1.810.766 fuer den Betrieb mit Tonmotoren mit geteiltem Abtaster vorgesehen. Wenn ein Tonmotor mit einteiligem Abtaster gegen einen solchen mit geteiltem Abtaster ausgetauscht wird, sollte auch der Steuerungsprint 1.810.761 gegen den Steuerungsprint 1.810.766 ausgetauscht werden. Betrieb des Motors mit geteiltem Abtaster an der Steuerung 1.810.761 ist nicht empfohlen, jedoch grundsaeztlich nicht unmoeglich (es koennen Stoerungen im Synchronlauf auftreten, wenn der Motor unbelastet, d. h. ohne Andruck, dreht). Dazu muessen beide Anschlusse des kapazitiven Abtasters an P1 des Tonmotor-Steuerungsprints angeschlossen werden. P2 muss mit der Tonmotor-Masse verbunden werden. Betrieb des Tonmotors mit einteiligem Abtaster mit der Tonmotor-Steuerung 1.810.766 ist nicht moeglich.
- Wenn ein 4-poliger Tonmotor durch einen 2-poligen ersetzt wird, so ist auf der Tonmotorsteuerung der Brueckenstecker JS1 umzustecken. Die Netztransformator-Anschlusslitzen (2 x blu) sind von den Anschluesen 10 und 19 auf die Anschlusse 12 und 17 umzustecken, ausserdem sind die Netztransformator-Anschlusse 10 und 11 sowie 18 und 19 miteinander zu verbinden. Wegen des etwas staerkeren Streufelds des 2-poligen Tonmotors sind ein zusaetzliches Abschirmblech 1.810.001.05 sowie je 4 Schrauben 21.53.0354 und Sicherungsscheiben 24.16.1030 erforderlich. Das Abschirmblech kommt zwischen Tonmotor und Verstaerkerkorb zu liegen und muss vor dem Einbau des Tonmotors an den 4 schon vorhandenen Sechskantbolzen angeschraubt werden.
- Ebenso muss der Phasenschieber - Kondensator von  $4,5 \text{ uF}$  (Best. Nr.: 59.99.0452) fuer 4-Pol Capstan-Motoren auf  $8 \text{ uF}$  (Best. Nr.: 59.14.6809) fuer 2-Pol Capstan-Motoren geaendert werden.

### Zentrieren des kapazitiven Abtasters

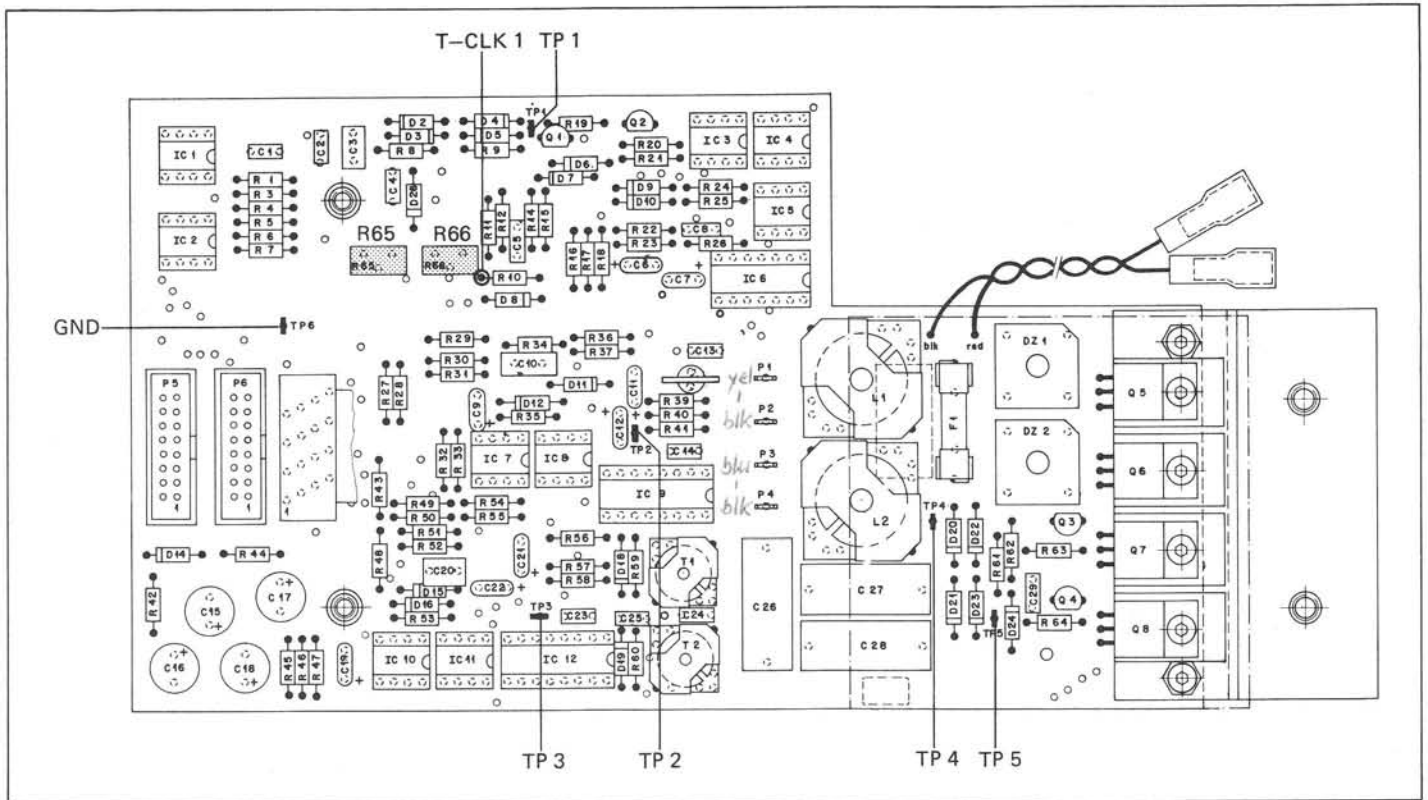
Die Justierung des kapazitiven Abtasters wird am ausgebauten, jedoch in der Maschine angeschlossenen Tonmotoraggregat durchgeführt. Der Ringabtaster kann, nachdem die vier Schrauben {A} leicht gelöst wurden, mittels der 2 Schrauben {B} justiert werden. Dazu schliesst man das Oszilloskop an TP5 der Tonmotorsteuerung an und gleicht auf minimale Amplitudenmodulation (in der Praxis: moeglichst scharfe Zeichnung in den Minima und Maxima der Kurve) ab. Anschliessend sind die 4 Schrauben {A} wieder anzuziehen, und alle 6 Schrauben mit einem Lacktupfer zu sichern (darauf achten, dass kein Lack in den Innensechskant fliesst!).



3.4.7

Wickelmotorsteuerung

- Maschine ausschalten.
- Wickelmotorsteuerung ausbauen (3.2.8) und Beruehrungsschutz abschrauben.
- Die beiden verdrehten Litzen (0 V, blk; 130 V, red) von den Netztransformator-Anschlüssen abstecken.
- Anschlüsse der Wickelmotoren (P1 ... P4) **nicht abstecken!** Wenn die Wickelmotorsteuerung unbelastet laeuft, bilden C27 und L1 bzw. C28 und L2 Serieschwingkreise, in denen hohe Stroeme fließen können!



- Maschine einschalten, Oszilloskop an TP1 anschliessen. Symmetrisches Dreieckssignal, 76 kHz, 10 V p/p. Der Gleichspannungsanteil an TP1 darf maximal  $\pm 150$  mV betragen.
- Maschine ausschalten, IC10 aus seiner Fassung heben; Anschlüsse 7 und 8 der Fassung von IC10 mit einem Stueck Schalt Draht verbinden. Maschine einschalten, Oszilloskop an TP3 anschliessen und Einschalt-dauer (Tastverhaeltnis) der Rechteckspannung messen. Mit R65 auf 95 % einstellen. Maschine ausschalten, IC10 wieder in seine Fassung stecken.
- Die selbe Messung analog mit IC7 und TP2 durchfuehren. Falls die Einschalt-dauer des Signals an TP2 groesser ist als 95 %, mit R65 auf 95 % reduzieren.
- Maschine ausschalten. Netztransformator-Anschlusse wieder anstecken (blk Anschluss 14, red Anschluss 15). Sicherung F1 durch einen Leistungswiderstand 100 Ohm, > 10 W (Best. Nr. 1.010.001.14), ersetzen. Brueckenstecker JS3 auf dem TAPE DECK CONTROLLER PCB entfernen oder in Stellung B einstecken. Band auflegen, Maschine einschalten und PLAY waehlen.

*~ wenn über 95%  
kaum T2 wirkt  
mehr arbeiten → DC*

**VORSICHT!** Auf dem Wickelmotor-Steuerungsprint sind gefaehrliche Spannungen vorhanden!

- Oszilloskop an TP4 anschliessen. Es wird ein geschaltetes Signal gemessen, dessen Huellkurve einen sinusfoermigen Verlauf hat. Falls das Signal unsymmetrisch ist oder einen Gleichspannungsanteil hat, ist der Fehler in der Kommutierungsschaltung (um Q3, 4, 7, 8) zu suchen.

**VORSICHT!** Wenn in der Kommutierungsschaltung gemessen wird, muss der Vorwiderstand (100 Ohm) anstelle der Sicherung F1 eingesetzt sein - ansonsten sind BeschaeDIGungen in der Schaltung unvermeidlich!

- Oszilloskop an TP5 anschliessen, die selbe Messung wie oben durchfuehren.
- Bei einwandfreier Funktion sollten die zwei obigen Messungen auch ohne den Vorwiderstand (Sicherung F1 wieder eingesetzt) durchgefuehrt werden.
- Frequenzzaeher an denjenigen Anschluss von R10, der naeher beim Trimpotentiometer R66 liegt, anschliessen (Signal T-CLK1). Kleinste Umspulgeschwindigkeit waehlen (STOP, TRANS <REDUCED>, und < oder >). Frequenz mit R66 auf ca. 85 Hz (oder, falls gewuenscht, einen beliebigen anderen Wert) einstellen.
- Kontrolle der anderen Umspulgeschwindigkeiten: STOP, < oder >, TRANS <REDUCED> und < bzw. >; Frequenz ca. 440 ... 470 Hz. < bzw. >; Frequenz ca. 190 ... 210 Hz.
- Brueckenstecker JS3 auf dem TAPE DECK CONTROLLER wieder einsetzen.

### 3.5 SCHALTUNGSBESCHREIBUNGEN

-----

#### 3.5.1 Netzteil

-----

##### Netzspannungen:

-----

100, 120, 140, 200, 220, 240 V  $\pm 10\%$ , 50 ... 60 Hz

##### Interne Versorgungsspannungen

-----

+5,6; +15; -15; +24 V; alle stabilisiert  
125 V<sup>-</sup> fuer Wickelmotorsteuerung  
130 V<sup>-</sup> fuer Tonmotorsteuerung 4-Pol oder  
140 V<sup>-</sup> fuer Tonmotorsteuerung 2-Pol

Die Netzspannung wird vom dreipoligen Netzstecker (GR 01) ueber den zweipoligen Netzschalter (GR 02), das Netzfilter (GR 03), den Netzspannungswaehler mit der Primaersicherung (GR 04) zum Netztransformator (GR 05) gefuehrt.

Der Netztransformator liefert sekundaerseitig folgende Spannungen:  
25,6 V; 35,2 V; 130 V; 125 V; 10 V (Reserve).

Die beiden Spannungen 25,6 V und 35,2 V werden gleichgerichtet und geglaettet (GR 06) und erzeugen auf dem Stabilisatorprint (GR 07) die stabilisierten Spannungen +5,6V, +24 V und  $\pm 15$  V.

#### 3.5.2 Stabilisator GR 07

-----

##### +5,6 V Stabilisator

-----

Die Mikroprozessor-Versorgungsspannung wird durch einen geschalteten Regler (Switching Regulator) mit Pulsbreitenmodulation erzeugt. Steuerndes Element ist IC6 (Regulating Pulse Width Modulator) mit eingebauter Referenzspannungsquelle, Oszillator, Fehlerverstaerker und Strombegrenzungsschaltung. Der Ausgang von IC6 steuert die beiden Leistungstransistoren Q4 und Q3. Die Schaltungsteile mit Q6, 9, 10, 12 und 13 schalten den Regler aus, sobald die Eingangsspannung unter ca. 8 V sinkt. Dadurch wird verhindert, dass durch Instabilitaeten der Serietransistor Q4 zerstoert wird. Mit R69 kann die Ausgangsspannung auf 5,6 V eingestellt werden.

Triac Q11 schliesst den Ausgang kurz (Ansprechen der Strombegrenzung des Reglers; wenn dieser defekt ist, der 25,6 V AC-Sicherung F1), falls infolge eines Defekts der Schaltung die Ausgangsspannung ueber ca. 7 V ansteigt.

Der Ausgangsstrom wird bei ca. 7 A begrenzt. R58 ist der Strommesswiderstand.

##### 24 V Stabilisator

-----

Aus der gleichgerichteten 25,6 V AC-Spannung wird durch einen fest eingestellten Spannungsregler IC3 die +24 V Spannung erzeugt.

##### $\pm 15$ V Stabilisator

-----

Aus der gleichgerichteten 35,2 V AC-Spannung werden durch fest eingestellte Spannungsregler IC1, IC2 die  $\pm 15$  V Spannungen erzeugt. Die Ausgangsstroeme der beiden Regler sind identisch.

Bei Defekten, die ein Ansteigen der Ausgangsspannungen bewirken, wird durch den Triac Q5 der Ausgang kurzgeschlossen (Ansprechen der Strombegrenzung der Regler; falls diese defekt sind, der 35,2 V AC-Sicherung F2).

### Ueberwachung der Versorgungsspannungen

-----

Die Schaltung mit IC4 ueberwacht das Vorhandensein der stabilisierten Versorgungsspannungen. Wenn eine Spannung fehlt oder unter ca. 70% sinkt, wird das Signal T-SUPVON = 0. Dies loest im Mikroprozessor einen Interrupt aus, und die Bandbremsung wird sofort aktiviert. Beim Einschalten muss das Signal T-SUPVON = 1 sein, bevor der Mikroprozessor die Funktionen der Tonbandmaschine freigibt.

### Ueberwachung der Netzspannung

-----

Die Tonbandmaschine haelt bei Netzspannungsunterbruechen von bis zu 80 ms den logischen Status. Bei laengeren Unterbruechen schaltet sie aus jeder Betriebsart einwandfrei auf STOP. Vom 25,6 V-Gleichrichter wird eine pulsierende Gleichspannung abgegriffen (ACB-25,6 und STABIN-6). In der Schaltung mit IC5 wird C12 ueber R34, R27 geladen und durch die pulsierende Gleichspannung periodisch entladen. Sobald eine Halbwelle fehlt (10 ms bei 50 Hz, 8,33 ms bei 60 Hz), wird das Signal T-PWRON = 0 und loest im Mikroprozessor einen Interrupt aus. Nach 80 ms wird automatisch die Bandbremsung eingeleitet.

### 3.5.3

#### MP UNIT GR 20 EL 01

-----

1.810.752/1.820.780 {geaenderte Angaben fuer 1.820.780 in geschweiften Klammern}

Die MPU-Logik verarbeitet die eingegebenen Befehle in logische Steuerungssignale und speichert die Audioparameter, Locate-Adressen und, beim Ausschalten der Tonbandmaschine, den jeweiligen Betriebszustand. Ein Betriebsstundenzaehler erlaubt das Abfragen der Betriebszeit des Laufwerkes.

Ferner wird mit der Taktfrequenz des Mikroprozessors auch das Timing der Tonbandmaschine zentral gesteuert: Tonmotorsteuerung, getaktete Wickelmotor-Endstufe, Audio, Time-Code.

Bus- und Select-Leitungen fuehren zu:

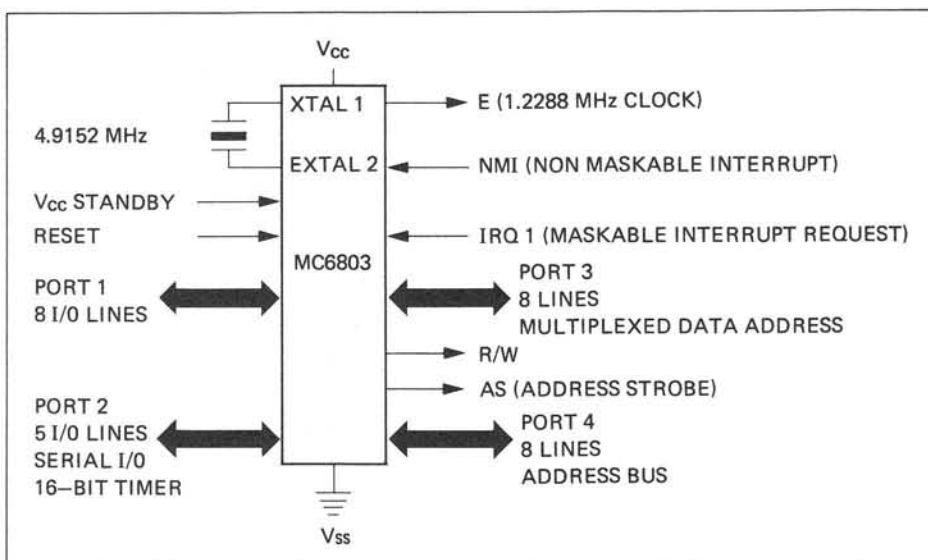
- Tape Deck Controller
- Audio Controller
- Command Unit
- Serial Remote Controller

Der TTL MPU-Bus hat 8 Daten- und 3 Adressleitungen sowie getrennte Select-Leitungen zu den einzelnen Controllern.

### Mikroprozessor

Der MC 6803 ist ein bidirektionaler, bus-orientierter 8-Bit paralleler Mikroprozessor mit 16 Adress-Bits. Er ist in NMOS-Technik aufgebaut, ist TTL-kompatibel und benoetigt nur eine Speisespannung (+5 V). Er erlaubt sieben verschiedene Adressierarten und sein internes Befehlsregister umfasst 72 Instruktionen. Ein interner 128 Bytes RAM-Speicher wird fuer die beschriebene Anwendung nicht benoetigt und durch das Programm unwirksam gemacht. Die 16 Adress-Bits erlauben die Adressierung von 64K externen Speichern.

Beim gewaehlten Arbeitsmodus (EXPANDED MULTIPLEXED MODE #2) arbeitet PORT 3 (Leitungen P30 ... P37) als Zeitmultiplex-Adress/Daten-Bus.



Die interne Taktfrequenz ist 1,2288 MHz und wird durch Vierteilung der externen 4,9152 MHz Quarzfrequenz erhalten.

### Externe Speicher

Die externen Speicher umfassen 16K PROM (IC3 ... IC6) und 2K RAM (IC2) {24K PROM (IC8, IC10, IC12, IC14) und 2K RAM (IC6)} mit wiederaufladbarer Pufferbatterie BA1. Die Batterie wird durch die +5,6 V-Speisespannung geladen und versorgt den RAM-Speicher bei ausgeschalteter Tonbandmaschine.

In den PROM-Speichern ist das gesamte Maschinenprogramm gespeichert, waehrend im RAM-Speicher die Audiodaten, die Bandzaehlerinformationen, die gewaehlten Funktionen, die Locate-Adressen und der Laufwerkstatus gespeichert werden. Das Signal R/W (READ/WRITE) entscheidet, ob der Mikroprozessor Daten zum RAM aussendet (WRITE) oder Daten vom RAM empfaengt (READ).

IC14 {IC11} (OCTAL TRANSPARENT LATCH WITH 3-STATE OUTPUTS) ist das Adress-Interface fuer PORT 3 (Adress-Bits 0 ... 7) und wird durch AS (ADDRESS STROBE) gesteuert.

Mit  $E = 0$  und  $AS = 1$  ist PORT 3 ein Adress-Bus, mit  $E = 1$  und  $AS = 0$  ein Daten-Bus.

Waehrend die Adress-Bits 0 ... 11 hauptsaechlich fuer die Adressierung der Speicher und fuer den Adress-Bus der Tonbandmaschine verwendet werden, erzeugen Adress-Bits 12 ... 14 im IC10 (1-OF-8 DECODER/DEMULTIPLEXER) {Adress-Bits 12 ... 15 im IC9 (1-OF-16 DECODER/DEMULTIPLEXER)} die Informationen fuer die Select-Leitungen der PROMs und der Controller.

IC1 {IC3} (OCTAL BUS TRANSCEIVER WITH 3-STATE OUTPUTS) stellt die Verbindung her zum 8-Bit MPU-Daten-Bus. IC7 {IC2} (OCTAL BUFFER/LINE DRIVER) schaltet die Adress- und Select-Bits auf den MPU-Adress/Select-Bus. IC1 {IC3} wird durch R/W, die Adress-Bits 11, 14, 15 und den MPU-Takt {R/W, die Adress-Bits 14, 15 und den MPU-Takt} gesteuert, IC7 {IC2} wird durch die Adress-Bits 11, 14, 15 {die Adress-Bits 14, 15} gesteuert.



Die Taktfrequenz von 1,2288 MHz wird in IC13 (IC5) (DUAL DECADE COUNTER) auf folgende Frequenzen geteilt:

- :4 = 307,2 kHz (Referenzfrequenz fuer den HF-Treiber, Loesch- und Vormagnetisierungsfrequenz)
- :16 = 76,8 kHz (Taktfrequenz fuer Wickelmotor-Endstufe)
- :128 = 9,6 kHz (Referenzfrequenz fuer die Tonmotorsteuerung)

#### RESET

Der RESET-Eingang hat zwei Funktionen:

- Sauberes Aufstarten beim Einschalten des Mikroprozessors; der RESET-Eingang muss so lange unter 0,8 V gehalten werden, bis die Speisepannung V/CC mindestens 4,75 V erreicht hat. Waehrend dieser Zeit kann sich der interne Taktgenerator (Clock) stabilisieren.
- Bei fehlerhaftem Arbeiten des Mikroprozessors wird entweder mit dem Schalter S1 oder automatisch initialisiert und das Programm neu gestartet.  
Der automatische RESET wird ausgeloeset, falls die alle ca. 20 ms stattfindende Abfrage des Bandzaehlerspeichers ausbleibt (siehe auch 3.5.4 TAPE DECK CONTROLLER).

Der RESET-Eingang muss beim Einschalten waehrend mindestens 8 Perioden der internen Taktfrequenz (min. 6,5 us) tiefgehalten werden. Waehrend dieser Zeit wird der Programmzaehler mit den beiden letzten Adressen (FFFF, FFFF) geladen. Zwei Perioden, nachdem am RESET-Eingang wieder eine positive Spannung (logisch "1") anliegt, startet das Programm mit der ersten Instruktion.

#### INTERRUPT

Eine INTERRUPT-Routine wird eingeleitet, wenn von der Stromversorgung ein Netzspannungsausfall gemeldet wird (T-NMI {T-PWRON} = 0). Die begonnene Instruktion wird beendet, bevor die INTERRUPT-Routine beginnt. Der aktuelle Betriebszustand wird im RAM gespeichert, und nach 80 ms erhaelt die Laufwerksteuerung automatisch den STOP-Befehl. Falls der Netunterbruch weniger als 80 ms dauert, wird die INTERRUPT-Routine abgebrochen und der normale Programmablauf wieder fortgesetzt.

Es wird nur der NMI (NON-MASKABLE INTERRUPT), nicht aber das Signal T-IRQ (MASKABLE INTERRUPT REQUEST) benutzt.

T-TX (Sendeleitung) und T-RX (Empfangsleitung) fuehren zum seriellen Interface.

Ausgang P20 wird ueber IC8 (IC4) als Signal T-DRVENB zum seriellen Interface gefuehrt und schaltet dessen Ausgang ein.

Die neue Version der MPU-Karte 1.820.780 ermoeeglicht folgende zusaetzliche Eigenschaften:

- wahlweise LED- oder LCD-Bandzaehler-Anzeige (mit Brueckenstecker auf dem TAPE DECK CONTROLLER umschaltbar),
- automatisches Stummschalten (MUTING) beim Umspulen.
- Anzeige des Geraete-Status auf dem angeschlossenen Terminal (mit Befehl DST).

#### 3.5.4 TAPE DECK CONTROLLER GR 20 EL 02

1.810.750

Sollwertvorgabe fuer Wickelmotorsteuerung mit 2 x 3 Einstellpotentiometern. Ansteuerung der Laufwerk Magnete (Brems-, 3 x EDIT-, Andruck- und Bandabhebemagnet).

Einlesen des Laufwerkstatus.  
Daten fuer Tonmotorsteuerung.  
Auswerten des Bandbewegungssensors.

#### Wickelmotorsteuerung GR 24

Analoge Servoschleife, bestehend aus: Bandzugsensoren GR 27/GR 28, Wickelmotoren GR 09/GR 10, Motorsteuerung mit Pulsbreitenmodulation (Taktfrequenz von der MPU).

Der TAPE DECK CONTROLLER liefert folgende Informationen:  
 Bandzugvorgabe links und rechts (analog) fuer PLAY, Umspulen und PFAK.  
 Reduzierte Umpulgeschwindigkeit (Je 2 Bits fuer Bandlaufgeschwindigkeit und Umpulgeschwindigkeit). Uebermittlung von Bandbewegung und Bandlaufrichtung an die MPU. Betaetigen aller Magnete.

#### Tonmotorsteuerung GR 26

Phase-Locked Loop (PLL) zweiter Ordnung, Quarzreferenz 9,6 kHz von MPU, Geschwindigkeitumschaltung durch Frequenzteilung.  
 Kapazitive Abtastung der Geschwindigkeit. Gleichstrombremsung beim Umschalten auf tiefere Geschwindigkeit oder bei Vari-Speed Betrieb.

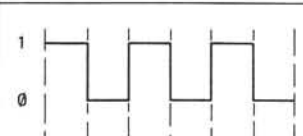
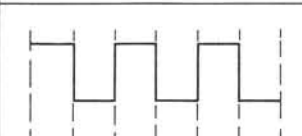
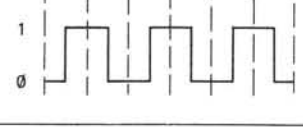
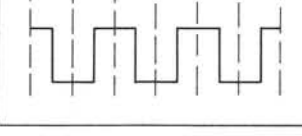
4-poliger Tonmotor fuer 9,5 - 19 - 38 cm/s,  
 2-poliger Tonmotor fuer (9,5) - 19 - 38 - 76 cm/s.

#### Bandbewegungssensor GR 28 EL 05

Der Bandbewegungssensor liefert zwei um 90 Grad verschobene Rechteckspannungen (T-CLK1, T-CLK2), deren Frequenz proportional der Bandgeschwindigkeit ist. Der Umlenkrollendurchmesser wurde so gewaehlt (37,9 mm), dass bei 9,53 cm/s Bandgeschwindigkeit die Frequenz 8 Hz betraegt. Es ergeben sich daher folgende Impulsraten:

9,53 cm/s : 8 Impulse/s  
 19,05 cm/s : 16 Impulse/s  
 38,1 cm/s : 32 Impulse/s  
 76,2 cm/s : 64 Impulse/s

Das Signal T-CLK1 wird gepuffert und steht als TD-CLK am Stift 7 des Steckers fuer die parallele Fernsteuerung an.

	CLOCKWISE	COUNTER-CLOCKWISE	TAPE DECK CONTROLLER
T-CLK 1			PIN 1
T-CLK 2			PIN 2

Aus den um 90 Grad verschobenen Rechtecksignalen des Bandbewegungssensors werden ueber IC2, IC3, IC4 richtungsabhaengige Impulsfolgen gebildet, die in den beiden Binaerzaehlern IC11, IC12 gespeichert werden (max. 255 Impulse). Die Zaehlerausgaenge sind ueber einen Buffer/Treiber (IC10) mit dem Datenbus verbunden. Alle 20 ms sendet der Mikroprozessor eine Bandzaehlerabfrage aus und empfaengt die an den Datenausgaengen von IC10 anstehenden Datenbits.

Ein Adressdecoder IC13 (1-OF-8 DECODER/DEMULPLEXER) decodiert die vom Mikroprozessor ausgesendete Adresse, wenn das Signal T-TDSTR (TAPE DECK CONTROLLER STROBE) = 0 ist. Mit T-RW (PROCESSORS READ/WRITE) = 1 werden die Datenausgaenge von IC10 aktiviert und der Mikroprozessor empfaengt die gespeicherten Daten.

Wenn der Mikroprozessor den Zaehlerstand des Bandzaehlers empfangen soll, muss am Adress-Decoder folgender logischer Zustand herrschen:  
 T-TDSTR = 0  
 T-RW = 1  
 T-ADRX = 0  
 T-ADRY = 0  
 T-ADRZ = 1

Damit wird TD04-R = 0 und aktiviert den Buffer/Treiber IC10.

Mit T-RW = 0 werden vom Mikroprozessor Daten (Befehle) ausgesendet.

Damit der Mikroprozessor die Binaerzaehler zurueckstellen kann, muss am Adress-Decoder folgender logischer Zustand herrschen:

T-TDSTR = 0  
 T-RW = 0  
 T-ADRX = 0  
 T-ADRY = 0  
 T-ADRZ = 1

Damit wird TD04-W = 0 und stellt die Zaehler IC11, IC12 zurueck.

IC14 (OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP) mit der Adresse TD07-W = 0 decodiert die vom Mikroprozessor ueber den Datenbus ausgesendeten Befehle fuer die Wickelmotorsteuerung wie:  
 Play, Vorspulen, Rueckspulen und Stopp, sowie mit 2 Bit die Geschwindigkeitsinformation fuer das Umspulen:

Geschwindigkeit	max.	7	4	1	m/s
T-TPSPD1	0	1	0	1	
T-TPSPD2	0	0	1	1	

Beide Bits werden durch Ausschalten von TRANS oder durch STOP oder PLAY AUF 0 (10 m/s) zurueckgesetzt.

IC9 mit der Adresse TD06-W = 0 decodiert die vom Mikroprozessor ausgesendeten Befehle fuer die sechs Laufwerkagnete (Ansteuerung ueber die Open-Collector-Treiber IC5 ... 8) und die Informationen fuer die Tonmotorsteuerung:

T-CAPON = 0 (Tonmotorsteuerung ein)  
 T-REFSEL = 0 (Tonmotorsteuerung mit externer Referenzfrequenz;  
 9,6 kHz entspricht der mit den 2 Bits T-SPDSL1, 2 bestimmten Nominalgeschwindigkeit)  
 T-SPDSL1, 2 bestimmen die Bandgeschwindigkeit:

Geschwindigkeit	76	38	19	9,5	cm/s
Tape speed	30	15	7,5	3,75	ips
T-SPDSL1	0	0	1	1	
T-SPDSL2	0	1	1	0	

Ueber den Buffer/Treiber IC1 mit der Adresse TD05-R = 0 werden, neben der Bandlaufrichtung, vom Mikroprozessor folgende Informationen empfangen:

T-SUPVDN (Speisespannungsueberwachung, "1" bedeutet alle ein)  
 T-SYNCAP (Tonmotordrehzahl, "0" bedeutet Synchronlauf)  
 T-TENDL/R (Endschalter der Bandzugsensoren, "0" bedeutet Ruhstellung)

Der Multivibrator IC18 ueberwacht das richtige Arbeiten des Mikroprozessors:

Alle ca. 20 ms wird mit der Adresse TD04-R = 0 der Bandzaehler IC10 abgefragt. Mit dem gleichen Signal wird auch der monostabile Multivibrator IC18 getriggert. Falls die Bandzaehlerabfrage ausbleibt, schaltet der Ausgang 2Q von IC18 das Signal T-RESET auf "0". Dies loest im Mikroprozessor einen RESET aus; d. h. das Programm wird neu gestartet.

Mit dem RESET-Impuls werden gleichzeitig ueber den Ausgang 1Q von IC18 die beiden 8-fach D-Flip-Flops IC9 und IC14 zurueckgestellt und damit die Tonbandmaschine auf STOP geschaltet.

**3.5.5****BUS CONVERTER GR 20 EL 05**-----  
1.810.754

TTL/CMOS-Bus-Wandler (CMOS-Bus mit 8 Daten- und 4 Adressbits).  
Interface zum Audioteil, uebertraegt nur Daten vom Mikroprozessor zum Audioteil (nur "WRITE").  
Die von der MPU ausgesendeten Audioparameter werden ueber den TTL-Datenbus, den Bus-Wandler und den CMOS-Bus in die Audioverstaerker eingeschrieben.

- Mit 8-fach D-Flip-Flop:  
Ein- und Ausgangspegel 0, 4, 8 oder 10 dBm  
Umschaltung INP, SYNC, REP  
Stummschaltung MUTE  
Entzerrung 3180 us  
Loeschstrom  
Aufnahmeeinstieg oder Aufnahmeausstieg
- Mit 8-Bit Digital/Analog-Wandler (256-stufiger Abschwaecher):  
Wiedergabepegel  
Wiedergabefrequenzgang (Hoehen, Tiefen)  
Wiedergabeentzerrung  
Aufnahmepegel  
Aufnahmefrequenzgang (Hoehen)  
Aufnahmeentzerrung  
Vormagnetisierungsstrom

Der Bus-Wandler besteht im wesentlichen aus einer Interface-Schaltung IC2 (PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER = PIA) und den CMOS-Bustreibern IC4, 5, 8.

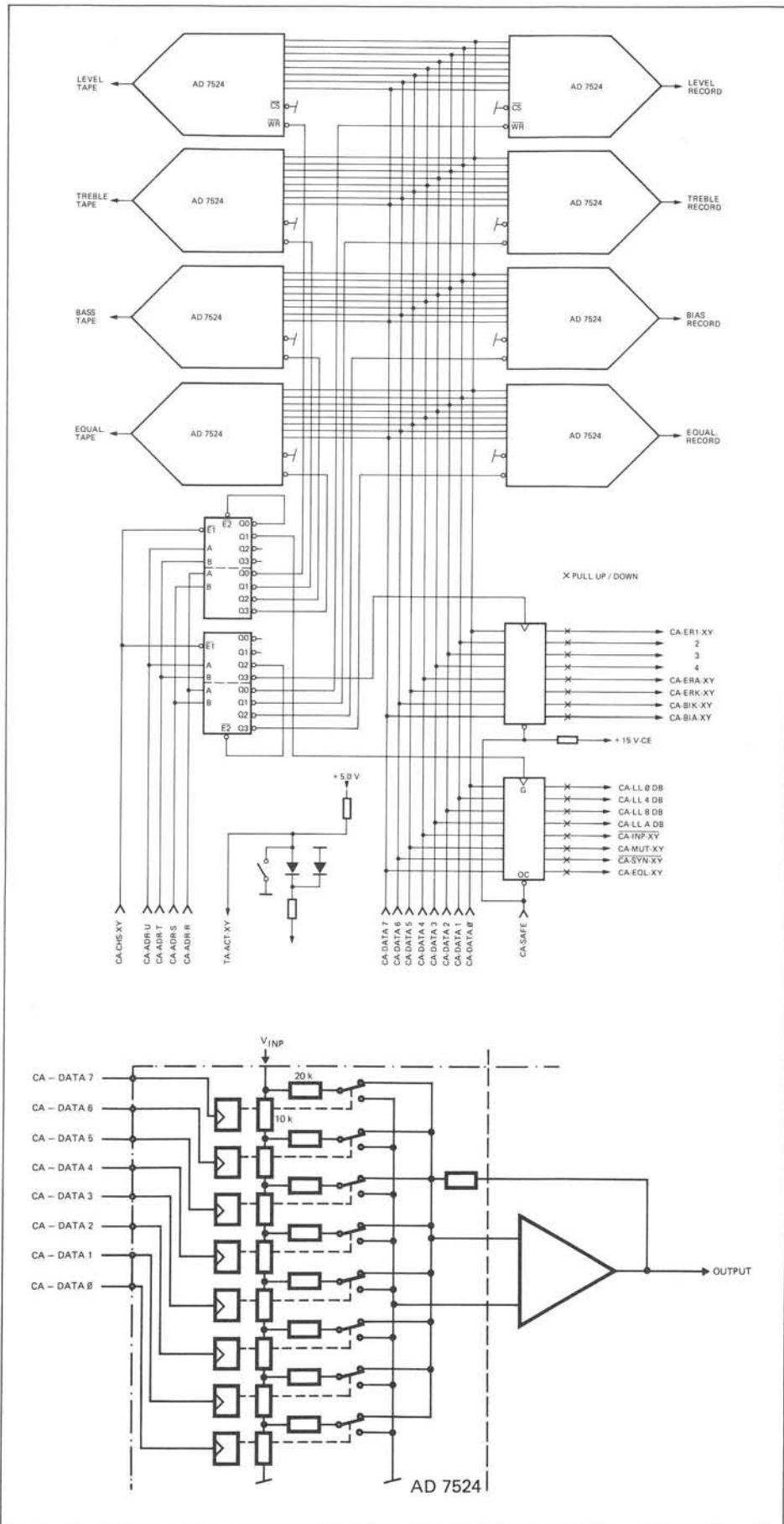
MPU-Sendesignale zur PIA:

- Datenbits: T-DATA-0 ... T-DATA-7 (MPU-Bus TTL).
- T-ENB: MPU-Taktfrequenz 1,2288 MHz.
- T-RW: wenn READ/WRITE = 0 ist, koennen die von der MPU ausgesendeten Daten durch die PIA auf den CMOS-Bus uebertragen werden.
- T-RESET: wenn dieses Signal = 0 ist, werden alle Registerbits der PIA auf 0 gesetzt.
- T-ACSTR (AUDIO CONTROLLER STROBE) = 0 und T-ADR-Z = 0 aktivieren die PIA.
- T-ADR-X und T-ADR-Y adressieren die internen Register der PIA.

Ausgangssignale der PIA:

- CA-DATA 0 ... CA-DATA 7: 8-bit CMOS-Datenbus
- CA-ADR-R, S, T, U: 4-bit CMOS-Adressbus
- CA-CHS01, 02, TC: Kanalwahl Kanal 1, 2 und Time-Code-Kanal
- CA-MONO: Mono-Stereo-Schalter ("0" = mono)

Stand-by-Signale (TTL) von: CH1, CH2, Time-Code (Aufnahme) und Mono-Stereo-Schalter werden ueber IC1 (3-STATE HEX BUFFER) der PIA uebermittelt und vom Mikroprozessor empfangen.



## 3.5.6

## PERIPHERY CONTROLLER GR 20 EL 04

-----  
1.810.753

Der PERIPHERY CONTROLLER ist das Interface zum seriellen TTL-Bus (1 serielles Datenbit pro Peripherie-Einheit; 3 Addressbits; 1 READ SELECT- und 1 WRITE SELECT-Leitung).

Bus- und Adressleitungen fuehren zu folgenden Einheiten:

- Audio Controller Keyboard; Eingabeteil fuer Audioparameter.
- Channel Control Unit CH1; Tasten und Anzeigelampen Kanal 1.
- Channel Control Unit CH2; Tasten und Anzeigelampen Kanal 2.
- Channel Control Unit CH3; Tasten und Anzeigelampen Time-Code-Kanal.
- Master Panel; Tasten und Anzeigelampen fuer Bandgeschwindigkeit, Mono-Stereo-Schalter (oder Bandsortenwahlschalter), und CCIR/NAB-Entzerrung.
- Remote Interface; Interface zur parallelen Fernsteuerung.

Der Periphery Controller besteht im wesentlichen aus einer Interface-Schaltung (PERIPHERAL INTERFACE ADAPTER = PIA).

MPU-Sendesignale zur PIA:

- Datenbits: T-DATA-0 ... T-DATA-7 (MPU-Bus TTL).
- T-ENB: MPU-Taktfrequenz 1,2288 MHz.
- T-RW: mit READ/WRITE = 0 koennen die von der MPU ausgesendeten Daten auf den seriellen TTL-Bus uebertragen werden; mit READ/WRITE = 1 kann die MPU Datenbits von der PIA empfangen.
- T-RESET: wenn dieses Signal = 0 ist, werden alle Registerbits der PIA auf 0 gesetzt.
- T-ACSTR (AUDIO CONTROLLER STROBE) = 0 und T-ADR-Z = 1 aktivieren die PIA.
- T-ADR-X und T-ADR-Y adressieren die internen Register der PIA.

Peripherie-Leitungen der PIA:

- Sieben (+ 1 Reserve) serielle I/O-Datenleitungen (Channel Controls, Master Panel, Remote Interface).
- DATA ENB (OUTPUT)
- DT JMP, DT ACK1, 2; Datenleitungen der Eingabe-Einheit fuer Audioparameter (INPUT).
- A, B, C; Adressleitungen (OUTPUT)
- READ, WRITE

Eingabeteil fuer Audioparameter (1.810.755):

Der Eingabeteil besteht aus 11 Tasten, 13 Anzeigelampen und 8 Programmschaltern. Mit den Tasten werden die Audioparameter programmiert; die Rueckmeldung erfolgt mit den Anzeigelampen (LED). Die Programmschalter haben folgende Funktionen:

- 1, 2: Umschalten des Loeschstromes fuer Vollspur, 2-Spur und 2-Spur mit Time-Code, sowie der Verzoegerungszeit fuer sequentiellen Aufnahme-Einstieg.
- 3: Bedienung der Spurwahl- und Ausgangswahlschalter individuell fuer jeden Audiokanal oder parallel fuer beide Kanale zusammen.
- 4: Reserve
- 5, 6: Einstellung des Leitungspegels fuer Ein- und Ausgaenge.
- 7: wenn dieser Schalter eingeschaltet ist, gelten fuer CCIR- und NAB-Entzerrung die gleichen Audioparameter
- 8: aktiviert den Eingabeteil.

Die 11 Tasten werden ueber IC3, 4 (8-INPUT MULTIPLEXER WITH 3-STATE OUTPUT) auf den seriellen TTL-Bus geschaltet.

Beispiel: wenn die Taste STORE gedruickt ist, wird der Eingang D4 (IC4, PIN 5) = 0. Um diese Information auf die Leitung DT ACK2 zu transferieren, muessen die Adressbits A = 0, B = 0, C = 1 und READ = 0 sein. Damit wird DT ACK2 = 0 und IC4 wird aktiviert.

Gleichzeitig muss T-RW = 1 sein, damit der Mikroprozessor diese Information von der PIA empfangen kann.

Die Anzeigelampen werden ueber IC7, 8 (ADDRESSABLE PERIPHERAL DRIVER) angesteuert. Um zum Beispiel den Befehl STORE zu quittieren, muss T-RW = 0 sein (PIA uebertraegt von der MPU ausgesendete Daten); am Dateneingang D (IC8, PIN 13) muss DT ACK2 = 1 sein. Mit WRITE = 0 und den Adressbits A = 0, B = 1, C = 0 wird die STORE-Anzeigelampe eingeschaltet. IC7, IC8 haben Open-Collector-Darlington-Ausgaenge.

Wenn WRITE = 1 ist, bleiben die Ausgangszustände von IC7, IC8 gespeichert. Mit der Adresse A = 0, B = 1, C = 0 und WRITE = 0 sowie DT ACK1 = 0 wird die Anzeigelampe ausgeschaltet.

Die Programmschalter werden ueber IC5 (8-INPUT MULTIPLEXER WITH 3-STATE OUTPUT) auf den seriellen TTL-Bus geschaltet.

Beispiel: S8 muss eingeschaltet sein, damit Audioparameter programmiert werden koennen (S-AKBENA = 0). Um diese Information auf die Leitung DT JMP zu uebertragen zu koennen, muessen die Adressbits A = 1, B = 1, C = 1 und READ = 0 sein. Damit wird DT JMP = 0.

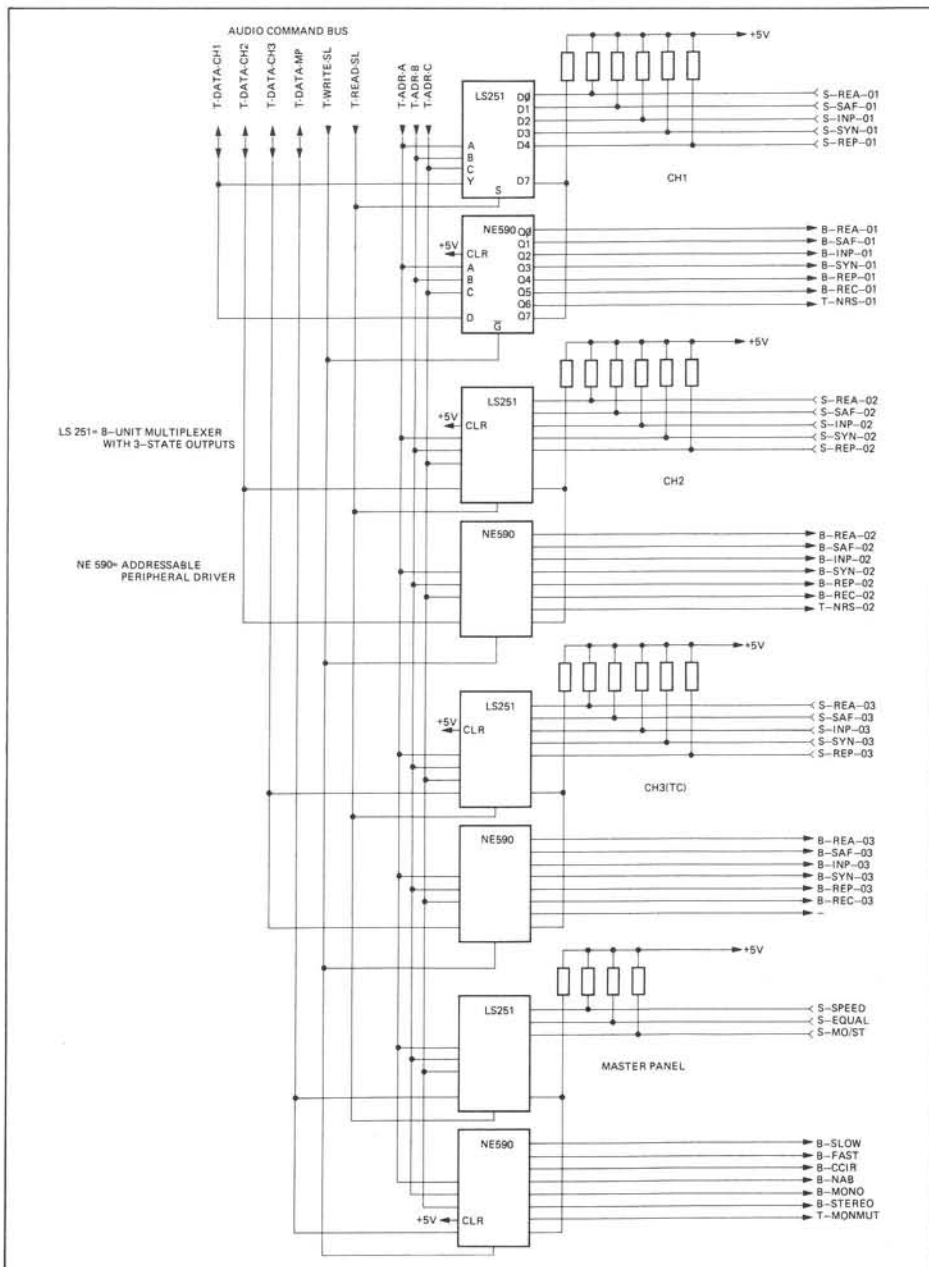
**Audio Command Bus:**

Die Peripherie-Leitungen der PIA werden ueber IC2 (OCTAL BUS TRANSCEIVER) auf den bidirektionalen Audio-Datenbus geschaltet. Die Adressleitungen werden ueber IC1 (OCTAL BUFFER/LINE DRIVER WITH 3-STATE OUTPUT) auf den Audio-Adressbus geschaltet.

Ueber den Audio Command Bus, die PIA und den MPU-TTL-Bus empfaengt die MPU die Informationen der Spurwahlschalter (SAFE/READY), der SAFE/READY-Schalter des Time-Code-Kanals, der Ausgangswahlschalter (INP, SYNC, REC) sowie der Schalter des Master Panels.

Die Schalter sind ueber Multiplexer (8-INPUT MULTIPLEXER WITH 3-STATE OUTPUT) mit den entsprechenden Bus-Leitungen verbunden.

Die Befehle fuer die Anzeigelampen werden von der MPU ueber den MPU-TTL-Bus, die PIA und den Audio Command-Bus zu den Lampentreibern (ADDRESSABLE PERIPHERAL DRIVER) gesendet.



#### Remote Interface GR 23 (1.810.738):

Das Interface der parallelen Fernsteuerung ist ueber den Audio Command Bus mit der PIA des Periphery Controller verbunden. Die entsprechenden Datenleitungen sind T-DT-RP1, 2. Die Datenleitung DT-SJM ist mit IC9 (8-INPUT MULTIPLEXER WITH 3-STATE OUTPUT) verbunden. Die Eingänge von IC9 werden durch SZ1/1...8 programmiert und uebertragen die fuer den Betrieb von mehreren Tonbandmaschinen an einem seriellen Bus notwendige Adresse (SZ1/1...6); die beiden restlichen Eingänge 7 und 8 bestimmen die Baudrate fuer die Datenuebertragung (300, 1200 oder 9600 Baud). Der Adressprint wird von der Rueckseite der Tonbandmaschine in J2 des Remote Interface eingesteckt.

Die Fernsteuertasten werden ueber IC8 (8-INPUT MULTIPLEXER WITH 3-STATE OUTPUT) auf den Datenbus T-DT-RP1 geschaltet. Beispielsweise wird durch Druecken der PLAY-Fernsteuertaste der Eingang O2 = 0. Mit der Adresse T-ADR-A, B, C = 0, 1, 0 und T-READ-SL = 0 wird am Ausgang T-DT-RP1 = 0.

Die Rueckmeldelampen werden ueber T-DT-RP1 und IC5 (8-BIT ADDRESSABLE LATCH) eingeschaltet. Wenn der PLAY-Befehl akzeptiert ist, wird mit der Adresse T-ADR-A, B, C, = 0, 1, 0 und T-WRITE-SL = 0 das Datenbit T-DT-RP1 = 1 ausgesendet. Damit wird der Ausgang Q2 von IC5 = 1 und schaltet ueber den Open-Collector-Treiber IC2 die PLAY-Anzeigelampe ein. Die Lampe bleibt eingeschaltet, bis ueber die PIA mit der Adresse T-ADR-A, B, C = 0, 1, 0 und T-WRITE-SL = 0 das Datenbit T-DT-RP1 = 0 ausgesendet wird.

Ueber IC7 (8-INPUT MULTIPLEXER WITH 3-STATE OUTPUTS) werden die Signale SR-VARSPD (Vari-Speed ein) und SR-TRANS und SR-REM-DIS (Fernsteuerung ausschalten) auf die Datenleitung T-DT-RP2 geschaltet. SR-REM-DIS ist nicht auf den 25-poligen REMOTE CONTROL-Stecker verdrahtet.

Die Reglerstartschaltung wird ueber eine Brueckenschaltung mit D1 ... 4 auf einen Optokoppler IC1 geschaltet. Der Ausgangstransistor von IC1 schaltet den Eingang D6 von IC8. Die Reglerstartschaltung kann mit Fremdspeisung aus dem Mischpult oder mit der internen Speisung der Tonbandmaschine (+24 V am Steckeranschluss 25) arbeiten.

### 3.5.7

#### COMMAND UNIT GR 21

1.810.300/1.810.303

12 (Hall-) Tasten und die Anzeige (1.810.300: LCD, 4 1/2-stellig; 1.810.303: LED, 5-stellig) mit negativem Vorzeichen. Rueckmeldelampen fuer die Tasten (ausgenommen RESET TIMER und ZERO-LOC).

Auf der Unterseite der Command Unit befinden sich 20 Programmschalter:

- Standardwahl fuer Time-Code (Film, Europa, USA schwarz/weiss, USA farbig NTSC)
  - Code-Spur Audio und Zeitcode ohne Offset (1,2" Offset)
  - LIFTER (Moment- oder Flip-Flop-Taste)
  - Sequentieller Ablauf beim Aufnahme-Einstieg
  - Sequentieller Ablauf beim Aufnahme-Ausstieg
  - Bandsorte "A" oder "B" bei langsamer Geschwindigkeit
  - Bandsorte "A" oder "B" bei schneller Geschwindigkeit
  - Mono-Stereo-Umschalter oder Bandsortenwahlschalter
  - Wahl der Bandgeschwindigkeiten
  - Aufnahme-Einstieg direkt mit REC aus PLAY
  - Umprogrammieren der LOC 2, LOC 3, LOC 4 Tasten
- Siehe auch Kapitel 4.2.9.

Die Command Unit ist ueber den MPU-Bus mit der Mikroprozessor-Einheit verbunden.

Die 12 Bedienungstasten und die 20 Programmschalter sind in 4 Gruppen unterteilt. Jede dieser Gruppen wird durch einen Buffer/Treiber IC2, 3, 6, 7 (OCTAL BUFFER/LINE DRIVER WITH 3-STATE OUTPUTS) auf den Datenbus geschaltet.

2 8-Bit Register IC 4, 5 schalten ueber Treiberstufen die 10 Rueckmeldelampen (LED) ein.

Wenn das Signal T-CUSTR (COMMAND UNIT STROBE) = 0 ist, decodiert der Adressdecoder IC1 (1-OF-8 DECODER/DEMULTIPLEXER) die vom Mikroprozessor ueber den Adressbus ausgesendete Adresse (ca. alle 20 ms). Mit T-RW (PROCESSOR'S READ/WRITE) = 1 koennen Daten vom Mikroprozessor empfangen werden (betaetigte Schalter), mit T-RW = 0 werden die von der MPU ausgesendeten Daten verarbeitet (Rueckmeldelampen, Display).



## Beispiel einer Befehlsuebermittlung:

T-RW = 1; die Adressbits T-ADR-X, Y, Z sind 1, 0, 1. Damit wird T-SL5 = 0 und aktiviert IC2 (OCTAL BUFFER LINE/DRIVER WITH 3-STATE OUTPUTS). Falls die PLAY-Taste gedruickt ist, wird T-DATA-2 = 0. Sobald der Mikroprozessor den PLAY-Befehl akzeptiert hat, sendet er die Adresse 1, 0, 1 und T-DATA-2 = 1; mit T-RW = 0 wird T-SL2 = 0 und aktiviert das 8-Bit Register IC4. Mit der Anstiegsflanke von T-SL2 wird das anstehende Datenbit T-DATA-2 = 1 in das Register uebertragen. Ueber die Treiberstufe IC2 wird B-PLAY eingeschaltet. Sie bleibt eingeschaltet, bis der Ausschaltbefehl (T-DATA-2 = 0, T-RW = 0, T-ADR-X, Y, Z = 1, 0, 1) eintrifft.

## Fluessigkristall-Bandzaehleranzeige (LCD)

Die 4 1/2-stellige Fluessigkristall-Anzeige mit negativem Vorzeichen wird durch die drei Adressbits T-ADR-X, Y, Z, sowie T-CUSTR und die 8 Datenbits angesteuert. Vom Adressdecoder der Command Unit wird zusaetzlich das Signal T-SL1 benoetigt.

Die Ziffernwahl erfolgt mit T-ADR-X, Y, Z; die Anzeige wird durch T-DATA-0, 1, 2, 3 bestimmt. Wenn T-ADR-Z und T-CUSTR beide tief sind, werden die anstehenden Daten uebernommen; wenn eines der beiden Signale hoch wird, werden die gespeicherten Daten auf die Ausgaenge geschrieben. Der Display Decoder/Treiber fuer vier Ziffern mit eingebautem Oszillator (ca. 60 Hz) ist in CMOS-LSI-Technologie aufgebaut und kann die vier Ziffern des LC-Displays direkt ansteuern.

Die Daten T-DATA-4, 5, 6, 7 werden waehrend der ansteigenden Flanke von T-SL1 in das 4-Bit-D-Flip-Flop IC2 uebernommen und liefern die beiden Doppelpunkte, das negative Vorzeichen und die 1 (Stunde).

Beispiel einer Anzeige: - :43:10 (- 43 Minuten, 10 Sekunden)

ANZEIGE	:	:	ADRESSE			DATENBITS									
			Z	Y	X	7	6	5	4	3	2	1	0		
-	:	:	1	0	0	1	0	1	1	x	x	x	x	x	x
4	:	:	0	0	0	x	x	x	x	0	1	0	0	0	0
3	:	:	0	1	0	x	x	x	x	0	0	1	1	0	0
1	:	:	0	0	1	x	x	x	x	0	0	0	1	0	0
0	:	:	0	1	1	x	x	x	x	0	0	0	0	0	0

x = "don't care"

Durch Aendern des Wertes von Kondensator C1 auf dem DISPLAY BOARD 1.810.736 laesst sich die Ansteuerfrequenz der LC-Anzeige variieren. Dadurch laesst sich der Kontrast der Anzeige fuer unterschiedliche Betrachtungswinkel optimieren.

Der gewaehlte Wert von C1 stellt ein Optimum dar fuer die Betrachtung der liegenden Maschine (senkrecht und leicht schraeg von vorne). Je nach Anwendungsfall ist der optimale Wert von C1 experimentell zu ermitteln; ein Wert von 220 pF sollte jedoch nicht ueberschritten werden.

## Leuchtdioden-Bandzaehleranzeige (LED)

(Nur verwendbar zusammen mit der neuen MPU-Karte 1.820.780).

Die 5-stellige LED-Anzeige mit negativem Vorzeichen wird durch die drei Adressbits T-ADR-X, Y, Z sowie T-CUSTR, T-RW, T-MODESL und die Datenbits T-DATA-0 ... 3 und T-DATA-7 angesteuert.

Die Ziffernwahl erfolgt mit T-ADR-X, Y, Z; die Anzeige wird durch T-DATA-0, 1, 2, 3 und 7 bestimmt. Der achtstellige Display Decoder/Multiplexer/Treiber IC1 ist in CMOS-Technologie aufgebaut und steuert die fuenf 7-Segment-LED-Displays direkt an.

Beispiel einer Anzeige: -.43.10 (- 43 Minuten, 10 Sekunden)

ZIFFER	ADRESSE			T-MODESL	DATENBITS				
	Z	Y	X		7	3	2	1	0
-.	1	0	0	0	0	1	0	1	0
4	0	1	1	0	1	0	1	0	0
3.	0	1	0	0	0	0	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	0	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Bei Time-Code-Geraeten, die mit dem neuen Time-Code-Verstaerker 1.820.721.81/82/83/84 ausgestattet sind, leuchtet der hinterste Dezimalpunkt der LED-Bandzaehleranzeige, wenn ein Codesignal am Eingang vorhanden ist bzw. vom Band gelesen wird (abhaengig vom INP/SYNC/REP-Umschalter).

### 3.5.8

#### SERIAL REMOTE CONTROLLER GR 20 EL 03

##### 1.810.751

Interface fuer serielle Fernsteuerung

- Datensicherung auf Band
- Verbindung zu einem Terminal
- Erweitertes Testsystem

##### Datensicherung auf Band

Ueber den 9-poligen Anschluss fuer die serielle Schnittstelle koennen die im RAM gespeicherten Audioparameter zur Datensicherung auf ein Tonband kopiert werden. Dazu muessen die Anschlusse 4 und 6 des 9-poligen Steckers mit dem RECORD-Eingang der Tonbandmaschine (oder eines externen Kassettenrecorders) verbunden werden. Siehe auch Kapitel 4.2.7.

Wenn der 9-polige Stecker mit dem REPRODUCE-Ausgang der Tonbandmaschine (oder des Kassettengerats) verbunden wird, koennen die gespeicherten Audiodaten wieder in das RAM eingelesen werden. Siehe auch Kapitel 4.2.8.

Die Sendeleitung T-TX des Mikroprozessors fuehrt auf IC1 (QUAD LINE DRIVER WITH 3-STATE OUTPUTS). Dessen Ausgang wird durch das Signal T-DRVENB = 1 eingeschaltet. Der symmetrische Ausgang des Leitungstreibers fuehrt ueber einen Trenntransformator auf die Ausgangsanschluesse.

Wenn keine Daten ausgesendet werden, ist das Signal T-DRVENB = 0, und damit der Ausgang von IC5 in einem Zustand hoher Impedanz.

Der Empfangspfad fuehrt von den Steckeranschluesen ueber den Transformator zum Leitungsempfaenger "A" von IC4 (Quad RS 422/423 LINE RECEIVER WITH 3-STATE OUTPUTS). Dessen Ausgang ist ueber die Empfangsleitung T-RX mit dem Mikroprozessor verbunden. Eine interne Hysterese verbessert den Stoerabstand von IC4.

##### RS 232 - Anschlusse

Die Steckeranschluesse 2, 3, 7, 8 und 9 werden fuer den Anschluss eines externen Terminals mit RS 232 - Schnittstelle benoetigt. SNDATA ist die Sendeleitung. Leitungstreiber "A" von IC3 (QUAD LINE DRIVER) verarbeitet das Sendesignal (T-TX) des Mikroprozessors. RCVDATA ist die Empfangsleitung. Das Empfangssignal wird ueber Leitungsempfaenger "B" von IC4 auf die Empfangsleitung T-RX des Mikroprozessors gefuehrt.

## DEBUG - Display

Das DEBUG-Display zeigt mit LED - Anzeigelampen den Status des Datenbus, des Adressbus und der drei Select-Leitungen an. T-RW und Schalter 4 (WRITE/READ) entscheiden, ob die WRITE oder READ Signale des MPU-Bus dargestellt werden sollen. IC7 und IC8 (OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP WITH 3-STATE OUTPUTS) steuern ueber Treiberschaltungen die LED an. Die STROBE - Signale der SELECT-Leitungen takten, zusammen mit T-RW, die IC5 und IC7. IC9 (HEX INVERTER) verzögert die Darstellung der STROBE - Signale ( $\sim 40$  ns), um die Verzögerungen bei der Takt-Aufbereitung (IC8) auszugleichen. Mit dem Schalter 1 (ON/OFF) kann das DEBUG - Display ein- oder ausgeschaltet werden.

Die beiden Anzeigelampen SEND und RECEIVE zeigen an, ob auf den Leitungen T-TX und T-RX Daten uebertragen werden.

## 3.5.9

## Tonmotorsteuerung GR 26

PLL-Regelkreis 2ter Ordnung.

Ein mit der Tonwelle gekoppelter, gezahnter Ring bewirkt Kapazitaetsaenderungen beim im Tonmotor eingebauten kapazitiven Abtaster (GR 26, EL 06). Diese variable Kapazitaet ist frequenzbestimmender Teil eines HF-Oszillators mit Q3. Die Kapazitaetsaenderung fuehrt zu einer Frequenzmodulation des Oszillatorsignals. Dieses wird in IC2 (FM-ZF-VERSTAERKER UND DEMODULATOR) demoduliert. Die NF-Spannung mit einer der Tonmotordrehzahl proportionalen Frequenz wird zu einem Rechtecksignal geformt und bildet den Istwert des Regelkreises.

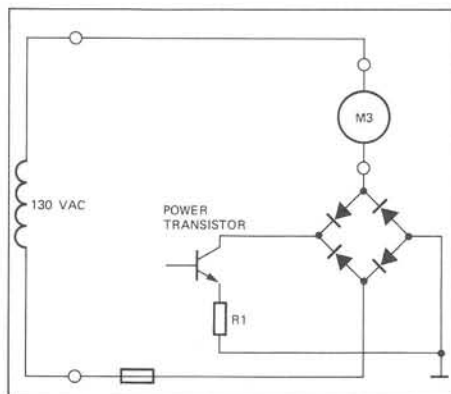
Der Sollwert wird durch Teilung der 9,6 kHz Referenzfrequenz des Mikroprozessors erzeugt. Die Referenzfrequenz T-REFINT wird in IC4 (PROGRAMMABLE DIVIDE-BY-N COUNTER) je nach gewaehlter Bandgeschwindigkeit auf 3200, 1600, 800 oder 400 Hz geteilt (entspricht 76,2; 33,1; 19,05 oder 9,53 cm/s). Das Teilverhaeltnis wird durch die Signale T-SPSL1 und T-SPSL2 bestimmt:

TEILVERHAELTNIS	:3	:6	:12	:24
T-SPSL1	0	0	1	1
T-SPSL2	0	1	1	0

IC 10 wandelt die TTL- in CMOS-Pegel um.

Ist- und Sollwert werden in einer Phasenvergleichsschaltung (IC 5/2, IC6 und IC7) verglichen. Am Ausgang von IC7 (PARALLEL-IN / PARALLEL-OUT SHIFT REGISTER) resultiert ein Steuersignal, das ueber ein Tiefpassfilter auf IC1/1, eine Integration und IC1/2 gefuehrt wird. Die Geschwindigkeitssignale T-SPSL1, 2 beeinflussen ueber Q4, Q5 die Regelcharakteristik.

Das Ausgangssignal von IC1/2 steuert den Motortransistor Q1. Der Motorstrom fließt von der 130 V AC-Transformatorwicklung durch die Tonmotorwicklung, die Gleichrichterbruecke DZ1 und, als pulsierender Gleichstrom, durch den Motortransistor Q1. Der Spannungsabfall an R1 ist ein Abbild des Motorstromes.



Bei Umschaltung auf eine niedrigere Bandgeschwindigkeit oder bei schneller Reduktion mit der Vari-Speed-Steuerung wird eine Gleichstrombremse aktiv. Der Bremstransistor Q2 wird ueber IC3 angesteuert; von der Hilfsphase fließt ein pulsierender Gleichstrom durch D3, Q2 und R19.

Die Schaltung mit IC12/2 (RETRIGGERABLE / RESETTABLE MONOSTABLE MULTI-VIBRATOR) und Q6 gibt Q2 nur frei, wenn ueber T-SPSL1, 2 oder T-REFEXT die Geschwindigkeit reduziert wird.

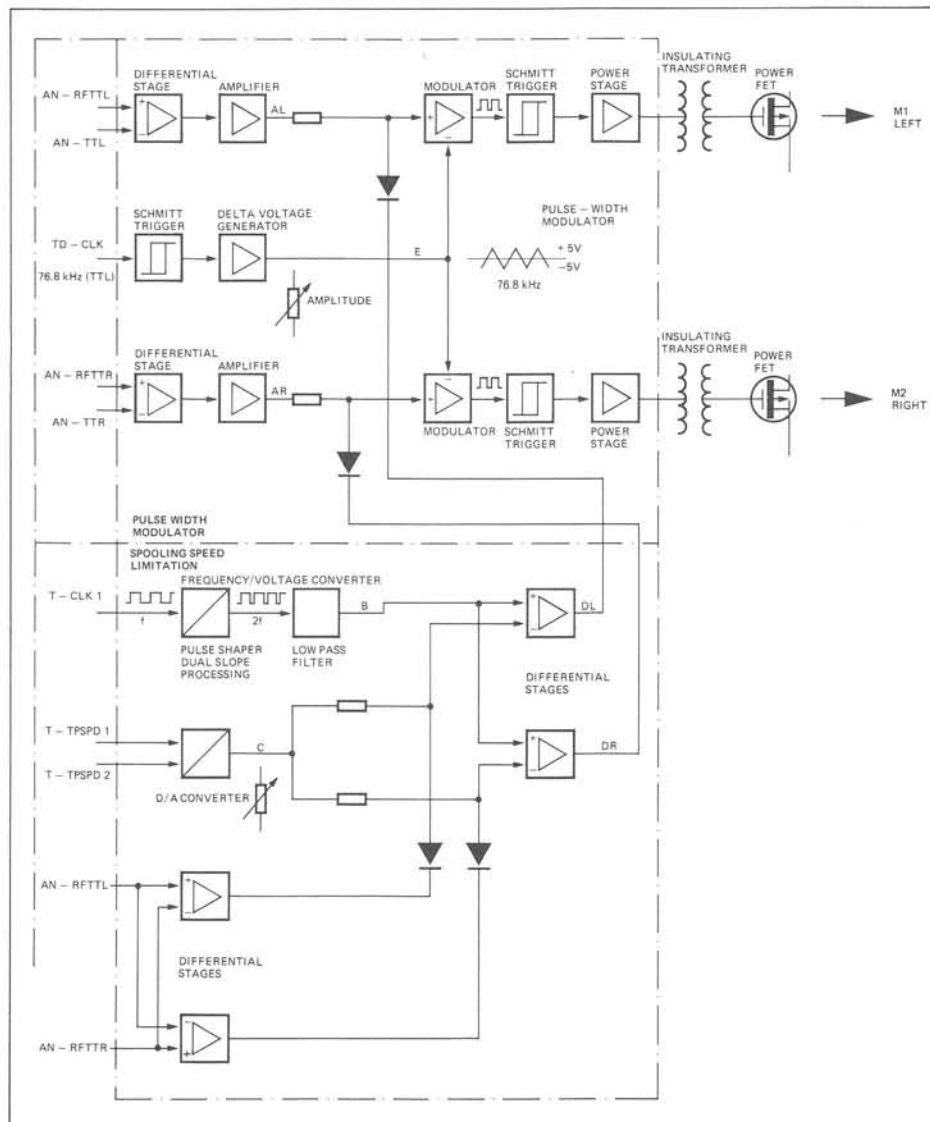
Das Steuersignal am Ausgang von IC7 steuert ueber IC12/1 die Anzeigelampe DL1 und das Signal T-SYNCAP, das dem Mikroprozessor den Synchronlauf anzeigt.

### 3.5.10

#### Wickelmotorsteuerung GR 24

Die Arbeitsfrequenz der getakteten Wickelmotorsteuerung betraegt 76,8 kHz; sie wird durch Teilung der Mikroprozessor-Taktfrequenz erzeugt.

Die Wickelmotorspannung von 125 V, 50...60 Hz wird mit der Taktfrequenz ein- und ausgeschaltet. Je nach Breite der Einschaltimpulse wird mehr oder weniger Motorleistung erzeugt.



### Pulsbreitenmodulator:

-----

Aus den Signalen AN-TTL {AN-TTR} (Bandzug-Istwert) und AN-RFTTL {AN-RFTTR} (Bandzug-Sollwert) wird in IC7/1 {IC10/1} ein Differenzsignal gebildet, das in IC7/2 {IC10/2} verstaerkt wird.

Das von der Taktfrequenz des Mikroprozessors abgeleitete Signal TD-CLK (76,8 kHz) wird mit einem Schmitt-Trigger (IC2) von Stoerspannungen befreit und auf einen Dreiecksgenerator (IC1, Q1, Q2, D2 ... D5) gefuehrt. Der Dreiecksgenerator wandelt die 76,8 kHz-Rechteckspannung in eine bezogen auf Null symmetrische Dreieckspannung gleicher Frequenz um. Die Amplitude dieser Spannung kann mit R65 eingestellt werden.

Im Pulsbreitenmodulator IC8 {IC11} wird das Dreiecksignal mit dem Differenzsignal (AN-RFTT - AN-TT) moduliert. Ueber einen weiteren Schmitt-Trigger IC9/1 {IC12/1} und die Leistungsstufe IC9/2 ... 6 {IC12/2 ... 6} (HEX BUFFER) werden Steuerimpulse mit dem Differenzsignal (AN-RFTT - AN-TT) proportionaler Dauer gebildet, d. h. grosses Differenzsignal bedeutet breite Steuerimpulse bzw. grosse Motorleistung.

Das verstaerkte Differenzsignal (AN-RFTTL - AN-TTL bzw. AN-RFTTR - AN-TTR) wird mit Hilfe der Dioden D15 und D12 bzw. D16 auf  $4,3V + 0,7V = 5V$  geklammert. Die Amplitude der Dreieckspannung wird so eingestellt, dass die Einschaltdauer der Steuerimpulse den Wert von 95% nicht ueberschreitet.

### Begrenzung der Umspulgeschwindigkeit:

-----

Die Umspulgeschwindigkeit kann durch Betaetigen von TRANS <REDUCED> und einer der Umspultasten von maximaler Geschwindigkeit (ca. 10 m/s) auf 7, 4 oder 1 m/s reduziert werden. Um die gewuenschte Geschwindigkeit exakt einhalten zu koennen, wird bei Erreichen dieser Geschwindigkeit die Einschaltdauer der Steuerimpulse (Motorleistung!) automatisch reduziert.

Die Geschwindigkeitsinformation wird von dem mit der rechten Umlenkrolle gekoppelten Bandbewegungssensor geliefert. Das Rechtecksignal T-CLK1 wird in einem Impulsformer mit Zweiflankenauswertung IC6/1, 2 in eine Impulsfolge doppelter Frequenz umgewandelt, d. h. aus jeder Flanke von T-CLK1 wird ein Impuls konstanter Breite gebildet. Ein Tiefpassfilter C7/R22/C6 wandelt diese Impulse in eine der Bandgeschwindigkeit proportionale Gleichspannung um (Istwert), die den Differentialstufen IC3/1, 2 zugefuehrt wird.

Die beiden Signale T-TPSD1, T-TPSD2 bestimmen die Umspulgeschwindigkeit. In einem Digital/Analog-Wandler IC5 werden sie in eine Gleichspannung umgewandelt (Sollwert der Umspulgeschwindigkeit). Mit R66 kann der Sollwert abgeglichen werden. Ueber R14, R15 wird er den Differentialstufen IC3/1, 2 zugefuehrt.

Ueber Differentialstufen IC4/1, IC4/2 wird durch die Signale AN-RFTTL, AN-RFTTR (Bandzug-Sollwert) bestimmt, fuer welchen Motor (Aufwickelseite) die Aussteuerung reduziert werden muss.

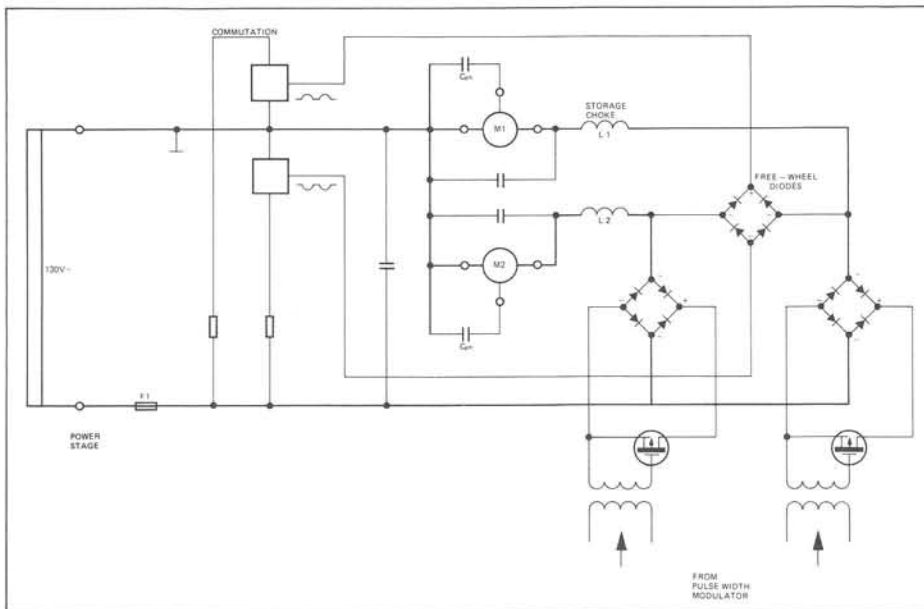
Die Ausgangssignale der Differentialstufen IC3/1 und IC3/2 limitieren die Differenzsignale (AN-RFTTL - AN-TTL bzw. AN-RFTTR - AN-TTR) und beeinflussen direkt die Breite der Steuerimpulse.

### Wickelmotor-Endstufe:

-----

Die Wickelmotor-Endstufe wird direkt aus der 125 V AC-Spannung des Netztransformators gespeist. Diese Wechselspannung wird ueber die Sicherung F1 auf die Gleichrichterbruecken DZ1, DZ2 gefuehrt. Die Steuerimpulse mit variabler Pulsbreite werden ueber T1, T2 auf die NMOS-Leistungs-FETs Q6, Q5 gefuehrt. Diese FETs werden mit einer Frequenz von 76,8 kHz ein- und ausgeschaltet und liefern den Wickelmotoren einen Motorstrom, dessen Mittelwert proportional der Einschaltdauer (Pulsbreite) der FETs ist. Durch die Anordnung mit den Gleichrichterbruecken wird gewaehrleistet, dass trotz wechselnder Polaritaet der 125 V-Motorspannung immer ein Strom gleicher Richtung (pulsierender Gleichstrom) durch die FETs ein- und ausgeschaltet wird.

Der Motorstrom fliesst ueber die Speicherdrosseln L1, L2 und die Wickelmotoren zur Transformatorwicklung zurueck. Waehrend der Einschaltdauer der FETs wird in den Speicherdrosseln L1, L2 ein Magnetfeld aufgebaut. Dieses wird im Ausschaltmoment wieder abgebaut und induziert dadurch in der Drossel eine Spannung umgekehrter Polaritaet. Diese Spannung bewirkt einen Stromfluss durch die Freilaufdioden D20 ... D23, die Kommutationsschaltung und die Motorwicklung. Die Kommutationsschaltung mit Q3, Q7 (fuer die negative Halbwelle) und Q4, Q8 (fuer die positive Halbwelle) formt diesen Freilaufstrom so, dass keine gefaehrlichen Spannungsspitzen auftreten koennen, d.h. auch der Freilaufstrom ist ein pulsierender, getakteter Gleichstrom.



### 3.5.11 Bandzugensoren GR 27, GR 28

IC 1/1 und IC 1/2 bilden, zusammen mit C5, R16 und R17, den Oszillator, der mit ca. 833 kHz schwingt. Das Oszillatorsignal wird verstaerkt und induziert in L1 ein magnetisches Wechselfeld. Die Auskoppelspule L2 wird durch das mit dem Sensorarm gekoppelte Abschirmblech je nach Auslenkung des Bandzugsensors mehr oder weniger stark bedaempft. Die Bruecke D1 ... D2 richtet das Ausgangssignal von L2 gleich. In IC2/1 und IC2/2 wird das Signal verstaerkt und von Stoerspannungen befreit. Das Signal AN-TTL/R wird mit R5 auf  $0 \pm 50$  mV (keine Auslenkung) und mit R14 auf  $+4V \pm 50$  mV ( $+30\%$  Auslenkung) abgeglichen.

### 3.5.12 Bandbewegungssensor GR 28, EL 05

Die 10 Zaehne des gezahnten Ringes unterbrechen bei Drehung der rechten Umlenkrolle die beiden Lichtschranken DL0 1 und DL0 2 und schalten damit Q1 und Q2 aus und ein. Die Lichtschranken sind so angeordnet, dass die Ausgangssignale T-CLK1 und T-CLK2 um 90 Grad gegeneinander verschoben sind.

### 3.5.13 Bandendsensor GR 27 EL 04, GR 28 EL 06

Wenn sich die Bandzugwaage in ihrer Ruhestellung befindet, ist die Lichtschranke (GR 27, EL 04 oder GR 28, EL 06) eingeschaltet und das Ausgangssignal T-TENDL/R = 0.

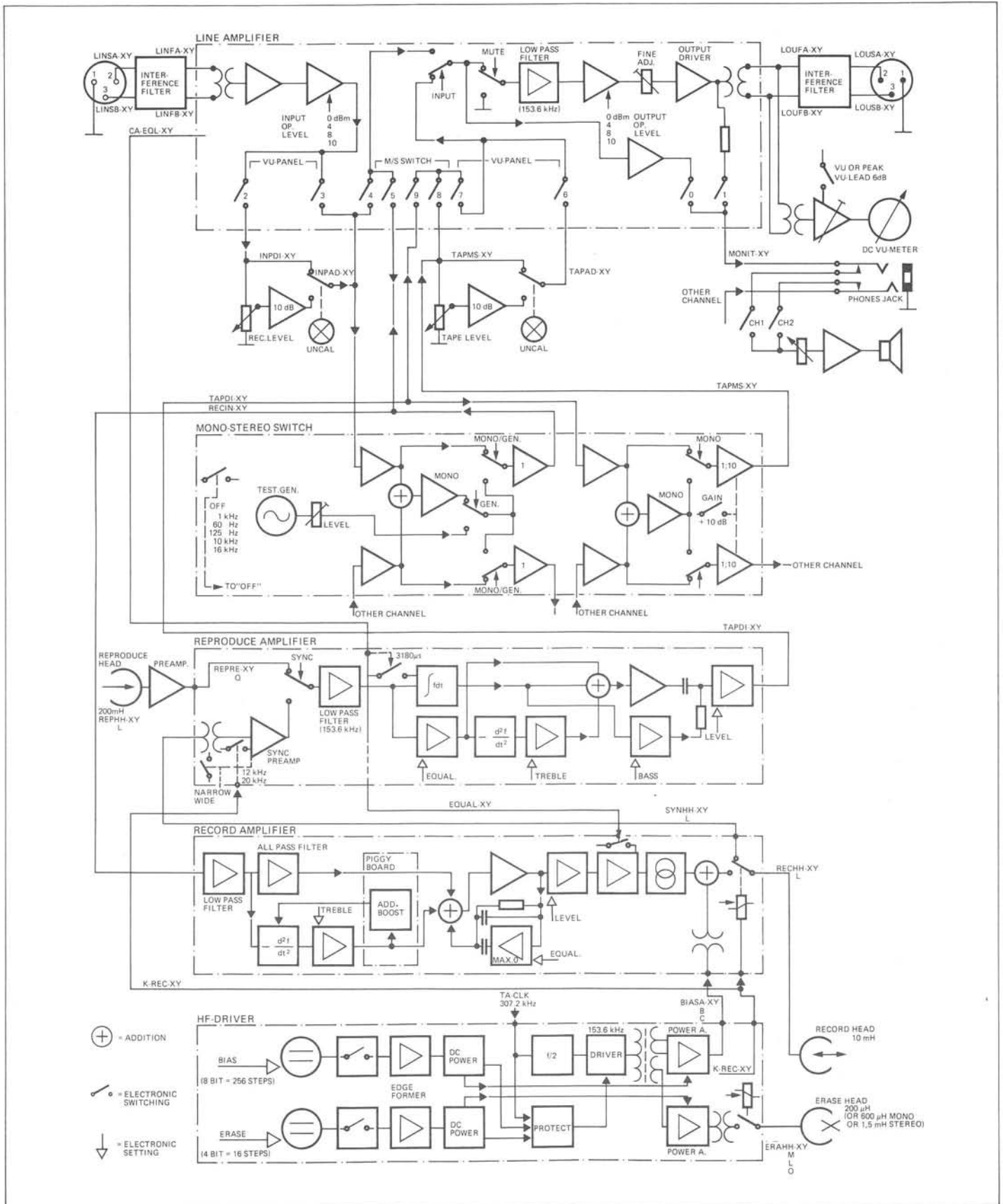
## SECTION 4 AUDIO

	Blockschema Audiokanal	4/1
4.1	SCHALTUNGSBESCHREIBUNGEN	4/2
4.1.1	Leistungsverstaerker, Ein- und Ausgangsanschluesse	4/2
4.1.2	Wiedergabe-verstaerker, Vorverst. im Kopftraeger	4/3
4.1.3	Mono-Stereo-Schalter (Option)	4/4
4.1.4	HF-Verstaerker	4/5
4.1.5	Aufnahmeverstaerker	4/6
4.1.6	Time-Code-Kanal	4/7
4.2	EINMESSEN	4/10
4.2.1	Einleitung	4/10
4.2.1.1	Allgemeines	4/10
4.2.1.2	Pegel	4/11
4.2.1.3	Entzerrungen	4/11
4.2.1.4	Magnetischer Referenzfluss	4/11
4.2.1.5	Bezugsbaender	4/12
4.2.1.6	Vorbereitungen	4/13
4.2.1.7	Eingabetastatur	4/15
4.2.2	Wiedergabe-Einstellungen	4/18
4.2.2.1	Vorbereitung	4/18
4.2.2.2	Wiedergabepegel-Einstellung	4/18
4.2.2.3	Azimuteinstellung des Wiedergabekopfes	4/19
4.2.2.4	Frequenzgangabgleich	4/20
4.2.2.5	Einstellungen fuer die langsame Bandgeschwindigkeit	4/21
4.2.3	Aufnahme-Einstellungen	4/21
4.2.3.1	Vorbereitungen	4/21
4.2.3.2	Aufnahmepegel-Voreinstellung	4/22
4.2.3.3	Azimuteinstellung des Aufnahmekopfes	4/22
4.2.3.4	Vormagnetisierungs-Einstellung	4/23
4.2.3.5	Azimuteinstellung STEREO	4/23
4.2.3.6	Aufnahmepegel-Einstellung	4/23
4.2.3.7	Frequenzgang-Abgleich	4/23
4.2.3.8	Einstellung der Uebersprechdaempfung	4/24
4.2.4	Sync-Einstellungen	4/25
4.2.4.1	Vorbereitungen	4/25
4.2.4.2	Wiedergabepegel-Einstellung	4/25
4.2.4.3	Frequenzgangabgleich	4/25
4.2.4.4	Einstellungen fuer die langsame Bandgeschwindigkeit	4/26
4.2.5	Time-Code-Wiedergabe	4/27
4.2.5.1	Vorbereitung	4/27
4.2.5.2	Kontrolle der Kopfhoeen	4/28
4.2.5.3	Bandlauf	4/28
4.2.6	Time-Code-Aufnahme	4/29
4.2.6.1	Vorbereitungen	4/29
4.2.6.2	Einstellung der Kopfhoehe des rechten Code-Kopfes	4/29
4.2.6.3	Vorbereitung	4/30
4.2.6.4	Vormagnetisierungs-Einstellung	4/31
4.2.6.5	Aufnahmepegel-Einstellung	4/33
4.2.6.6	Kontrolle der Kopfspalt-Position, Wiedergabe	4/33
4.2.6.7	Kontrolle der Kopfspalt-Position, ueber Band	4/34
4.2.6.8	Kontrolle der Zeitcode-Wiedergabe beim Umspulen	4/34
4.2.7	Externe Speicherung der Audioparameter	4/35
4.2.7.1	Prinzip der Datensicherung	4/35
4.2.7.2	Anschliessen der Tonbandmaschine an den Fernsteuerstecker	4/35
4.2.7.3	Vorbereitung	4/36
4.2.7.4	Datensicherung	4/36
4.2.7.5	Verifikation	4/37
4.2.8	Einlesen der Audioparameter via serielle Schnittstelle	4/38
4.2.8.1	Anschliessen der Tonbandmaschine an den Fernsteuerstecker	4/38
4.2.8.2	Vorbereitung	4/38
4.2.8.3	Einlesen der Daten	4/39

4.2.9	Programmieren der Betriebsparameter	4/40
4.2.9.1	Programmschalter der COMMAND UNIT	4/40
4.2.9.2	Programmschalter PERIPHERY CONTROLLER	4/43
4.2.9.3	Programmschalter LINE AMPLIFIER	4/44
4.2.9.4	Brueckenstecker REPRODUCE AMPLIFIER	4/46
4.2.9.5	Brueckenstecker VU-Meter-Verstaerker	4/46
4.2.9.6	Brueckenstecker und Programmschalter SERIAL REMOTE CONTROLLER	4/47
4.2.9.7	Programmschalter SERIAL INTERFACE	4/48
4.2.9.8	VU-Meter-Panel intern oder extern	4/48
4.2.9.9	Brueckenstecker M/S SWITCH und/oder TEST GENERATOR	4/49
4.2.9.10	Brueckenstecker TIME CODE READ/WRITE UNIT	4/50
4.2.9.11	Brueckenstecker TAPE DECK CONTROLLER	4/51
4.2.9.12	Brueckenstecker CAPSTAN MOTOR CONTROL	4/52
4.2.9.13	Brueckenstecker VARISPEED CONTROL	4/53
4.2.9.14	Brueckenstecker LAUFWERK-FERNSTEUERUNG	4/54
	VORMAGNETISIERUNGS-EINSTELLUNGEN	4/56



SECTION 4 AUDIO



#### 4.1 SCHALTUNGSBESCHREIBUNGEN

Der Audioteil besteht aus:

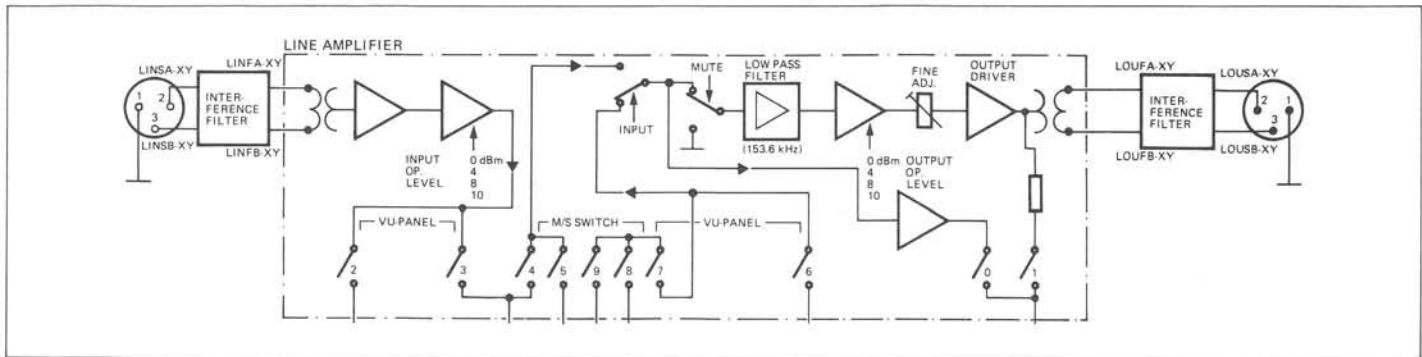
Leitungsverstaerker	LINE AMPLIFIER
Wiedergabeverstaerker	REPRODUCE AMPLIFIER
Mono-Stereo-Schalter	MONO-STEREO SWITCH (Option)
Aufnahmeverstaerker	RECORD AMPLIFIER
HF-Verstaerker	HF-DRIVER
Time-Code-Kanal	CODE READ/WRITE UNIT und CODE DELAY UNIT (Option)

Ferner sind als periphere Baugruppen vorhanden:

Kopftraeger	
Aussteuerungsinstrumente	
Monitorverstaerker	> je nach Version
Pegelregler fuer Wiedergabe und Aufnahme	

##### 4.1.1 Leitungsverstaerker GR 20 EL 11, EL 16, Ein- und Ausgangsanschluesse

1.820.714 (mit Ein-/Ausgangstransformator)



Ueber ein 8-fach D-Flip-Flop (IC1) werden vom Mikroprozessor folgende Einstellungen vorgenommen:

CA-DATA0 ...3	schalten den Leitungspegel von Ein- und Ausgang auf 0, 4, 8, oder 10 dBm.
CA-DATA4	schaltet von INP auf REP/SYNC um.
CA-DATA5	bewirkt Stummschaltung des Leitungsausganges.
CA-DATA6	schaltet den Wiedergabeverstaerker von REP auf SYNC um.
CA-DATA7	schaltet die NAB Entzerrung (3180 us) ein.

Das Flip-Flop transferiert die am D-Eingang anstehenden Daten mit der Clock-Anstiegsflanke zu den Q-Ausgaengen.

Das Eingangssignal wird vom Eingangsstecker ueber ein Interferenzfilter auf den Leitungsverstaerker gefuehrt. Das Interferenzfilter verhindert, dass ueber das Anschlusskabel Hochfrequenzspannungen von nahegelegenen Sendeanlagen in die Tonbandmaschine gelangen koennen.

Ein Tiefpassfilter vor dem Eingangstransformator eliminiert Stoerfrequenzen.

Dem Eingangsverstaerker mit IC3/1 folgt das Trimpotentiometer R51 fuer den Ausgleich der Fabrikationstoleranzen des Eingangstransformators. Die Verstaerkung von IC3/2 wird durch die Flip-Flop-Ausgaenge und Q1, Q2 und Q3 auf den gewuenschten Leitungspegel umgeschaltet. Schalter S1 passt den Leitungsverstaerker an die moeglichen Geraetebestueckungen an: mit oder ohne VU-Meter-Panel oder Mono-Stereo-Schalter.

IC4, IC5 und IC7 schalten den Ausgang des Leitungsverstaerkers von INP auf REP/SYNC; IC2, IC6 und IC8 schalten den Ausgang stumm. Dem Eingangsumschalter/Stummschalter folgt ein Tiefpassfilter mit IC10/1. Mit dem Trimmer C22 wird das Filter so abgeglichen, dass die 153,6 kHz Loeschfrequenz maximal gedaempft wird. Die Verstaerkung von IC10/2 wird durch die Flip-Flop-Ausgaenge und Q6, Q7 und Q8 auf den gewuenschten Leitungspegel umgeschaltet.

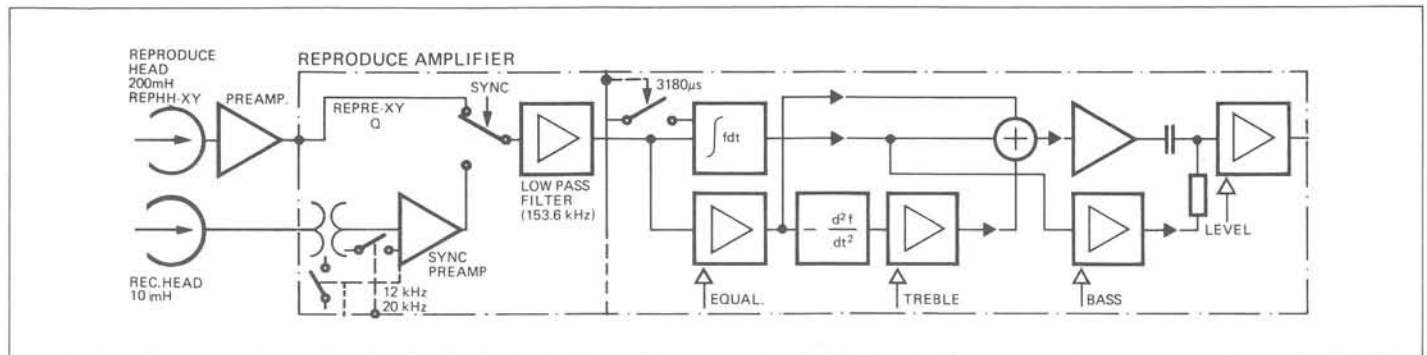
Mit R84 wird der Feinabgleich des Ausgangspegels vorgenommen. IC9/2 treibt die komplementären Ausgangstransistoren. Ueber den Symmetriertransformator und ein weiteres Interferenzfilter wird das Signal auf den Ausgangsstecker gefuehrt.

Vor dem Transformator wird das Signal fuer die Kopfhoeerbuchse und fuer den internen Monitorverstaerker abgegriffen. Die Aussteuerungsanzeige wird mit dem symmetrischen Ausgangssignal gespeist. JS0 und JS1 von S1 erlauben die Umschaltung des Kopfhoeerer-/Monitorsignals auf den Ausgang von IC9/1. Damit wird der Monitorpegel unabhengig vom gewaehlten Leitungspegel und von der Stummschaltung des Ausganges.

#### 4.1.2

#### Wiedergabe-Verstaerker GR 20 EL 10, EL 15; Vorverstaerker im Kopftraeger

1.820.710



Zwischen Wiedergabekopf und Wiedergabeverstaerker ist ein Wiedergabevorverstaerker 1.810.710/711 (GR 32 EL 2) angeordnet. Dieser direkt am Kopftraeger (GR 32) angebrachte Vorverstaerker hat eine Verstaerkung von ca. 30 dB. Q1 und Q4 sind rauscharme Transistoren, IC1 ist ein rauscharmer, intern kompensierter Doppel-Operationsverstaerker. Der Vorverstaerker ist bis ungefaehr 25 kHz linear.

Erst wenn beide Versorgungsspannungen ( $\pm 15$  V) vorhanden sind, wird der Vorverstaerker eingeschaltet (D1, Q2). Damit wird verhindert, dass beim Fehlen einer Versorgungsspannung Strom durch die Kopfwicklung fließt und damit der Wiedergabekopf magnetisiert wird.

Mit dem Trimpotentiometer R14 wird das Uebersprechen zwischen den beiden Kanaelen auf ein Minimum abgeglichen.

Ueber abgeschirmte Leitungen wird das Wiedergabesignal zum Wiedergabeverstaerker gefuehrt.

Der Wiedergabeverstaerker ist so ausgelegt, dass er das Wiedergabesignal oder das Sync-Wiedergabesignal verarbeiten kann. Mit dem Signal CA-SYN-01 (-02) wird ueber IC10 und die FET-Schalter IC5 und IC6 das Eingangssignal von normaler Wiedergabe auf Sync umgeschaltet. Das Sync-Signal wird ueber den Eingangstransformator T1 und den Sync-Verstaerker mit Q1, Q2 und IC7/2 gefuehrt. Mit einem Brueckenstecker kann die Bandbreite des Sync-Verstaerkers von 12 kHz auf ca. 20 kHz umgeschaltet werden; bei 2-Kanalgeraeten ist dabei aber starkes Uebersprechen zwischen dem Aufnahme- und dem Sync-Wiedergabekanal zu erwarten.

Das Wiedergabesignal wird ueber ein Tiefpassfilter mit IC14/2 gefuehrt. Mit dem Trimmer C31 wird dieses Filter so abgeglichen, dass die 153,6 kHz Loeschfrequenz maximal unterdrueckt wird.

Das Signal CA-EQL-01 (-02) schaltet ueber IC9 und FET-Schalter IC4 die 3180  $\mu$ s - Zeitkonstante (IC14/1).

Zum Signal des Hauptpfades (Integrator mit IC14/1) wird ein Signal des Nebenpfades (negative doppelte Ableitung) zur phasenlinearen Korrektur der Luftspaltverluste des Wiedergabekopfes addiert.

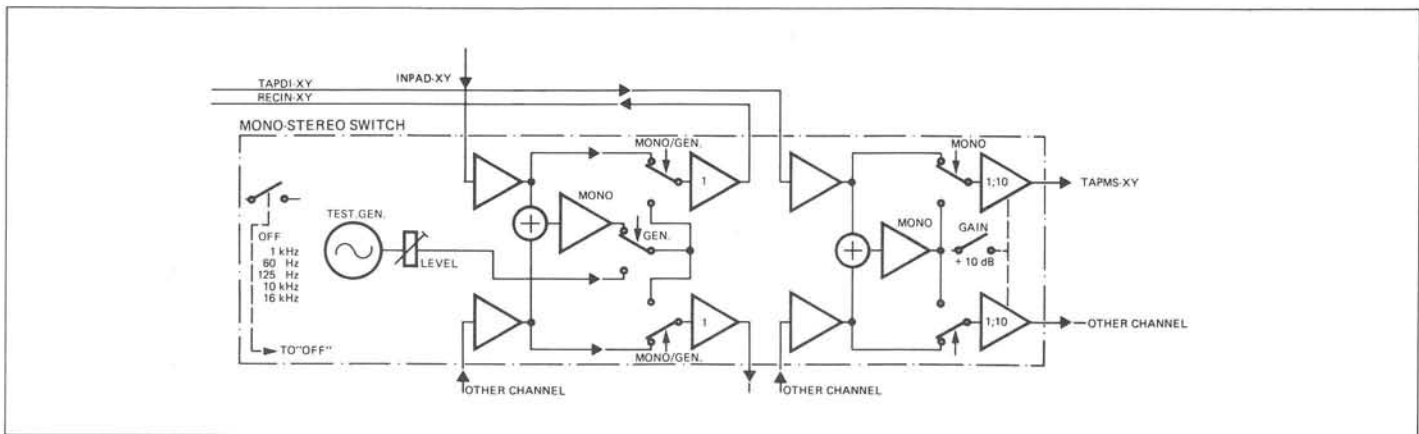
Mit IC16, IC15/1 erfolgt die Einstellung der Entzerrungszeitkonstante, mit IC13, IC15/2 (Hoeihen) und IC8, IC7/1 (Bass) wird der Wiedergabefrequenzgang eingestellt. Die im RAM gespeicherten Daten werden von der MPU zu den entsprechenden 256-stufigen Abschwaechern gesendet.

Mit IC11, IC12/2 wird der Wiedergabepegel (Auflösung 256 Schritte) eingestellt.

IC2 (DUAL BINARY TO 1-OF-4 DECODER/DEMULTIPLEXER) decodiert aus den Adressleitungen des CMOS-Bus (CA-ADR-R, -S, -T, -U) die Adresse des entsprechenden Digital/Analog-Wandlers IC8, 11, 13 oder 16 und aktiviert diese zur Dateneübermittlung.

#### 4.1.3 Mono-Stereo-Schalter GR 20 EL 12 (Option)

1.820.720/724



Der Mono-Stereo-Schalter verarbeitet die beiden Eingangssignale und die beiden Wiedergabesignale in getrennten Zweigen.

Die Eingangssignale INPAD-01, 02 werden von den Ausgängen der beiden Leitungsverstärker mit internem Bezugspegel 0 dBm zum Mono-Stereo-Schalter geführt. Die durch die Impedanzwandler IC 3/1, 3/2 gepufferten Signale werden bei Stereobetrieb direkt zu IC 6/1, 6/2 geführt, oder bei Monobetrieb ueber die Widerstaende R42 und R37 addiert und in IC 25/1 verstaerkt. Die Pegelanpassung des Monosignals erfolgt mit R205. Mono-Stereo-Umschaltung erfolgt ueber IC 19 (PROM) und die Komparatoren IC 13/1, 16/2 mittels FET-Schaltern.

Der Brueckenstecker JS2 erlaubt die Wahl der Betriebsart: Monosignal aus INPAD-01 + INPAD-02 oder aber nur aus INPAD-01.

Aus den Ausgangssignalen von IC 6/1 und IC 6/2 werden die Signale RECIN-01, 02 gebildet, die mit internem Bezugspegel auf die Aufnahme- und die Leitungsverstärker geführt werden.

Die Wiedergabesignale TAPDI-01, 02 werden von den Wiedergabeverstärkern auf die Eingänge der Impedanzwandler IC10/1, 10/2 geführt, entkoppelt und mit R81 und R80 zu einem Monosignal addiert. Das Monosignal wird in IC 31/1 verstaerkt, der Pegel kann mit R206 eingestellt werden. Die Mono-Stereo-Umschaltung erfolgt mit FET-Schaltern.

Der Brueckenstecker JS3 erlaubt die Wahl der Betriebsart: Das Monosignal kann entweder auf Kanal 1 + 2 (TAPMS-01, 02) oder aber nur auf Kanal 1 (TAPMS-01) geschaltet werden.

Die Signale TAPMS-01, 02 werden auf die Ausgangsstufen der Leitungsverstärker geführt.

## TESTGENERATOR

(nur 1.820.724)

Die Testfrequenzen werden durch den Funktionsgenerator IC 2 erzeugt. Mit R8 wird die Symmetrie, mit R20 die Sinusform eingestellt. Die Umschaltung der Frequenzen erfolgt ueber IC 20 (PROM) und Q1 ... Q5. Druucken der Taste FREQUENCY schaltet den Testgenerator ein (REF-Anzeigelampe leuchtet, d. h. die Referenzfrequenz, im Normalfall 1 kHz, ist gewaehlt). Weiteres Betaetigen dieser Taste schaltet die Frequenz wie folgt um:  
 - 60 Hz - 125 Hz - REF - 10 kHz - 16 kHz - AUS - REF - 60 Hz - etc.

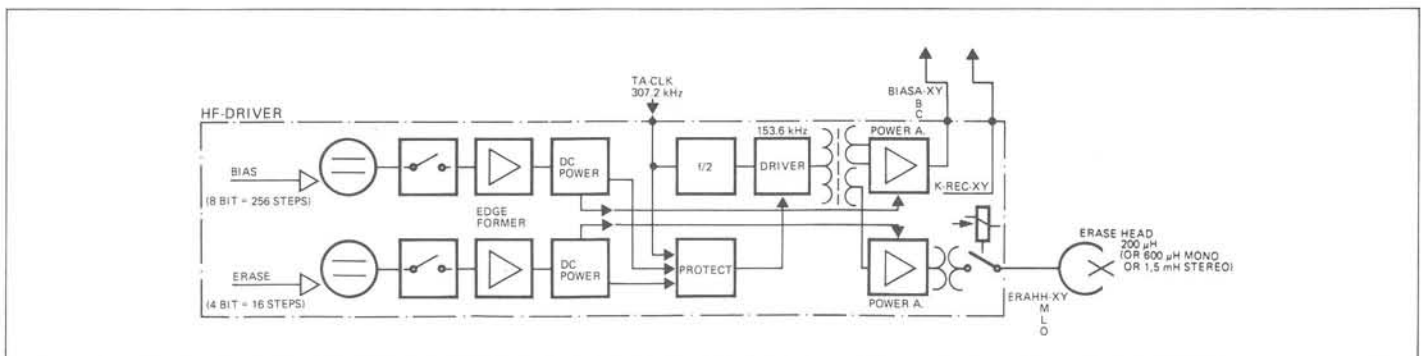
Mit der Taste LEVEL kann der Generatorpegel (-10 dBm oder 0 dBm) gewaehlt werden. (Wenn -10 dBm gewaehlt ist, wird die Verstaerkung im Wiedergabezweig des Mono-Stereo-Schalters automatisch um 10 dB angehoben; somit ist bei Ueber-Band-Messungen der Sollwert der VU-Meter-Anzeige wieder 0 dB.) Die Taste LEVEL ist nur wirksam, wenn der Testgenerator vorgaengig mit der Taste FREQUENCY eingeschaltet wurde.

Das Ausgangssignal des Funktionsgenerators wird ueber IC 31/2 und IC 25/2 dem Monozweig zugefuehrt. Die Ausgangssignale von IC 7/1, 23/2 entscheiden, ob die Eingangssignale (INPAD-01, 02) oder das Testsignal auf die Aufnahmeverstaerker (RECIN-01, 02) gefuehrt werden. Die Umschaltung ist mit FET-Schaltern realisiert. Mit R208 kann der Generatorpegel eingestellt werden. Fuer die Bedienung des Testgenerators siehe Kapitel 2.5.19 .

## 4.1.4

HF - Verstaerker GR 20 EL 08, EL 13

1.820.713



Auf dem HF - Verstaerker werden die Loesch- und Vormagnetisierungsstroeme aufbereitet.

Die Quarzreferenz des Mikroprozessors TA-CLK mit 307,2 kHz wird in IC3 (DUAL JK NEGATIVE EDGE-TRIGGERED FLIP-FLOP) auf 153,6 kHz geteilt. Dessen Ausgaenge fuehren auf den HF-Treiber IC11. Ueber die Wicklungen von Transformator T2 werden die Loesch- und Vormagnetisierungsendstufen angesteuert.

Mit IC1 (OCTAL D-TYPE FLIP-FLOP) und IC6/2 erfolgt die Vorgabe der DC-Speisespannungswerte fuer den Loeschstrom (in 16 Stufen; Datenleitungen CA-DATA-0 ... 3). Ueber den 256-stufigen Abschwaecher IC 2 wird der DC-Speisespannungswert fuer den Vormagnetisierungsstrom, gemuess den im RAM gespeicherten Werten, vorgegeben. IC1 decodiert auch die Schaltbefehle fuer das Einschalten von Loesch- und Vormagnetisierungsstrom. CA-SAFE = 0 aktiviert IC1.

Ueber IC2 wird durch die MPU der Vormagnetisierungsstrom, gemuess den im RAM gespeicherten Parametern in 256 Stufen eingestellt.

Das Clocksignal (IC3, PIN 9) wird geprüfert; bei fehlendem oder fehlerhaftem Clock wird ebenfalls ueber IC8/1 der HF-Treiber ausgeschaltet.

Ueber IC8/2 wird das Standby-Signal TA-ACT-01 (-02) geschaltet. Damit wird dem Mikroprozessor die Betriebsbereitschaft von Kanal 1 oder 2 gemeldet. TA-ACT ueberprueft auch, ob der Aufnahmeverstaerker eingesteckt ist.

Der Loeschstrom wird durch Q5 und Q8 verstaerkt und ueber T1 auf den Ausgang uebertragen.

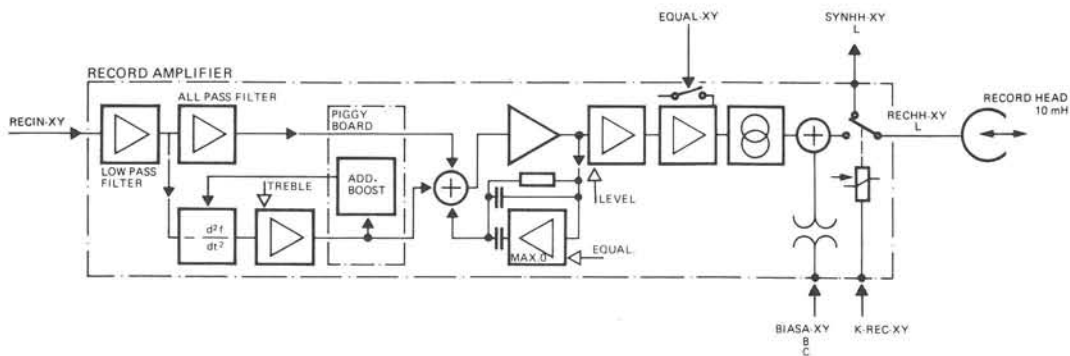
IC7, IC4 und Relais K1 schalten den Loeschstrom ein oder aus.

Der Vormagnetisierungsstrom wird durch Q3 und Q4 verstaerkt und auf den Ausgang gefuehrt.

#### 4.1.5

#### Aufnahmeverstaerker GR 20 EL 09, EL 14

1.820.712



Das vom Leitungsverstaerker kommende Audiosignal RECIN-01 (-02) wird ueber ein Tiefpassfilter mit IC7/1 gefuehrt. Das Tiefpassfilter ist so ausgelegt, dass die 153,6 kHz Loeschfrequenz maximal gedaempft wird.

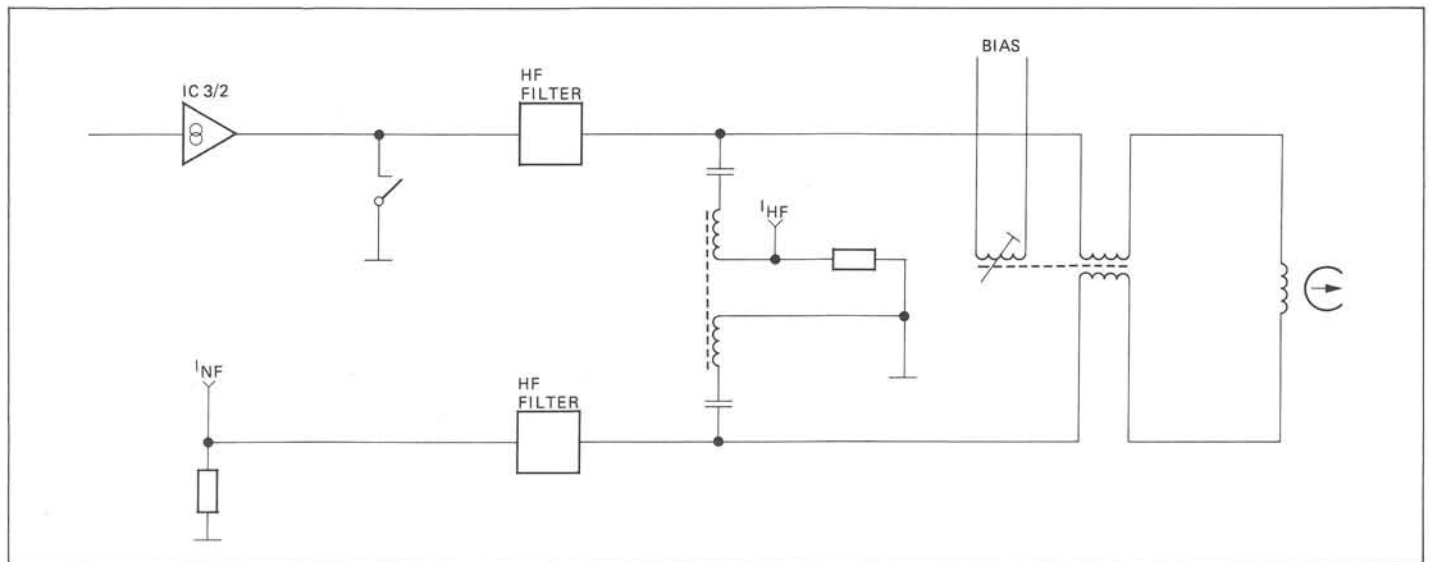
Durch phasenlineare Korrekturglieder werden die Hoehenverluste des Aufnahmekopf-Luftspaltes ausgeglichen. Einer negativen doppelten Ableitung (IC10) folgt das Stellglied fuer die Hoeheneinstellung IC8, IC9/1 (Aufnahmefrequenzgang). Ein Teil des Audiosignals wird als positive Rueckkopplung ueber das steckbare ADAPTATION BOARD dem Eingang von IC10/2 zugemischt, um die Steilheit der Hoehenkorrektur zu verbessern. Die addierten Komponenten des korrigierten Aufnahmesignales werden durch IC9/2 verstaerkt.

Mit IC5, IC6/1 wird die Entzerrungszeitkonstante, mit IC3, IC6/2 wird der Aufnahmepegel eingestellt. Die im RAM gespeicherten Audioparameter werden von der MPU zu den entsprechenden 256-stufigen Abschwaechern gesendet.

Ueber den FET-Schalter IC2 wird durch EQUAL-01 (-02) die 3180  $\mu$ s Zeitkonstante geschaltet.

Das Aufnahmesignal wird dem als Stromquelle arbeitenden Operationsverstaerker IC4/2 zugefuehrt.

Das Signal AFCSW-01 (-02) (AUDIO FREQUENCY CURRENT SWITCH) schaltet ueber Q1 den Aufnahmestrom. Ueber T1 erfolgt die Addition von Aufnahme- und Vormagnetisierungsstrom. Die beiden HF-Filter mit L3 und L4 verhindern das Einstreuen der Vormagnetisierungsfrequenz in die uebrigen Schaltungsteile. Der Vormagnetisierungsstrom wird ueber den Serieresonanzkreis mit L2 abgeleitet; damit wird ueber die beiden Wicklungen von T1 und die Wicklung des Aufnahmekopfes ein geschlossener Vormagnetisierungsstromkreis gebildet.

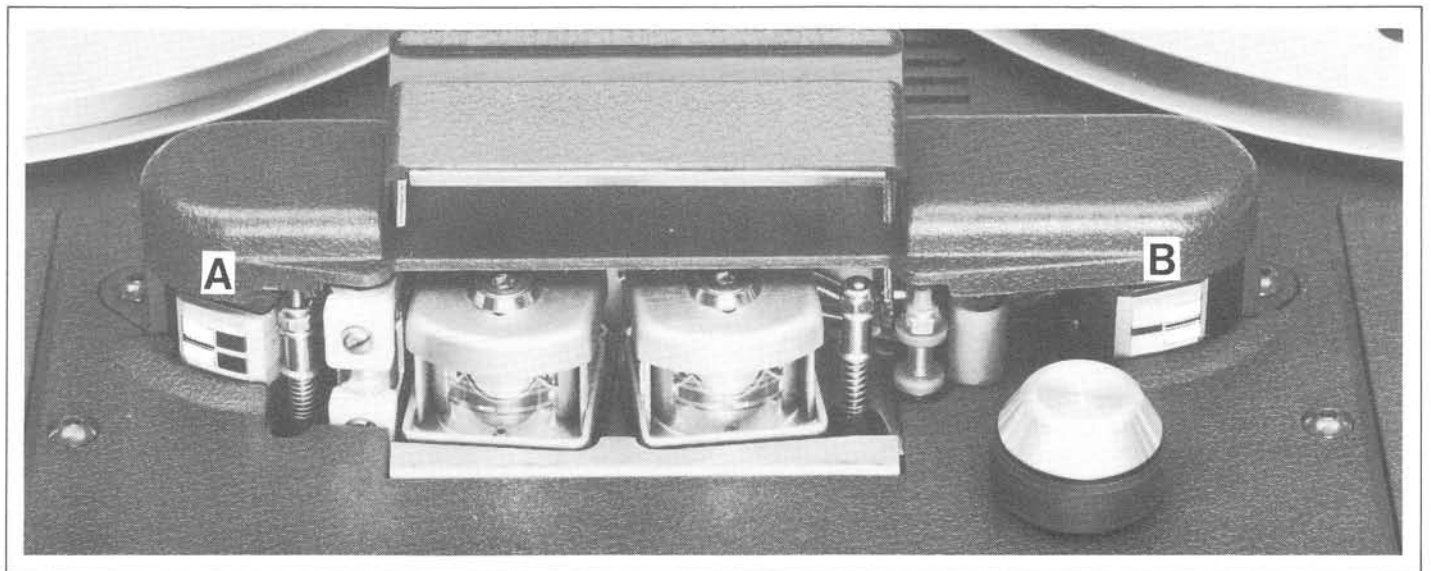


#### 4.1.6

#### TIME-CODE-KANAL

#### Allgemeines

2-Kanalgeraete koennen mit der Time-Code-Option ausgeruestet werden. Die 0,38 mm breite Code-Spur ist zwischen den beiden Tonspuren angebracht. Das Time-Code-Signal (80 Bit nach SMPTE) wird phasenmoduliert (Bi-Phase Modulation) mit Vormagnetisierung aufgezeichnet. Der Bandfluss ist 729 nwb/m Spitze-Spitze  $\pm 3$  dB. Time-Code-Koepfe:



Ein Wiedergabe- (Lese-) Kopf ist in den Audioloeschkopf integriert {A}. Dieser Kopf "liest" bei Audio-Wiedergabe/-Aufnahme und beim langsamen Vorwaerts-Editieren. Ein zweiter Time-Code-Kopf ist rechts aussen am Kopftraeger angebracht {B} und ist ein kombinierter Loesch-/Wiedergabe-/Aufnahmekopf (Lese-/Schreibkopf). Dieser Kopf "liest" beim Umspulen und beim langsamen Rueckwaerts-Editieren, und ermoeoglicht die Aufnahme des Time-Code-Signals.

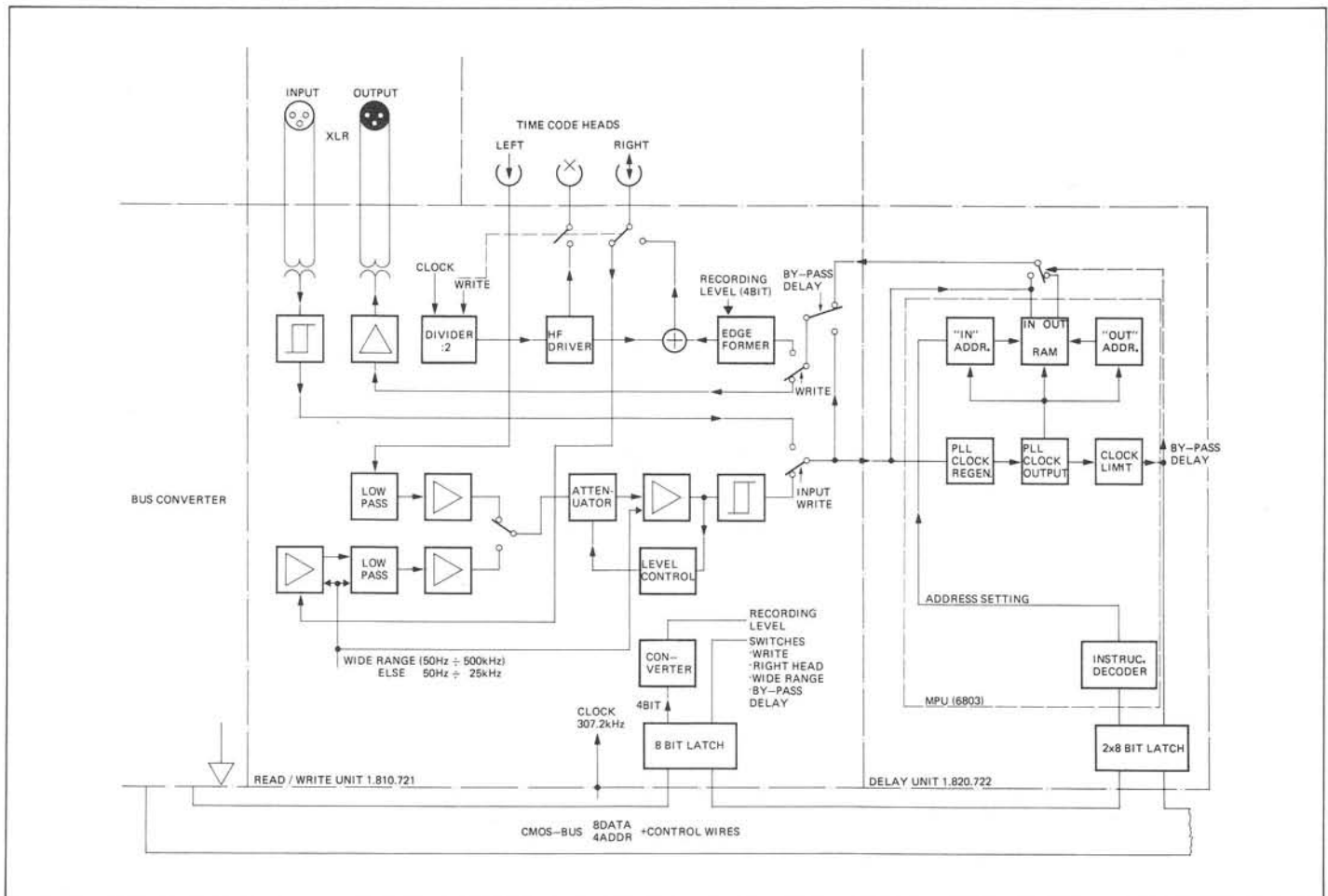
## CODE READ/WRITE UNIT GR 20 EL 06

1.820.721.81/82/83/84

## Time-Code-Wiedergabe:

Das Signal des linken Kopfes REPHH-TC, REPHL-TC (bei Audio-Wiedergabe oder -Aufnahme aktiv) wird ueber ein Tiefpassfilter/Verstaerker mit IC15/1 gefuehrt. Das Tiefpassfilter unterdrueckt die 153,6 kHz Loeschfrequenz (Uebersprechen Audio-Loeschfrequenz - Time-Code-Wiedergabe). Das Signal des rechten Code-Kopfes RECHH-TC, RECHL-TC ist auf ein Tiefpassfilter/Verstaerker IC12, IC16 gefuehrt. Mit Q7 wird die Bandbreite des Filters automatisch umgeschaltet. Die Bandbreite ist gross bei schnellem Umspulen, klein bei langsamem Rueckwaerts-Editieren.

Die Ausgaenge der beiden Filter/Verstaerker (Signal des linken oder rechten Codekopfes) werden mit FET-Schaltern Q10, Q11 auf den Begrenzer (IC13, Umschalter IC4/2, IC11, IC14, Q9) geschaltet. Dieser liefert auch bei variablen Lesegeschwindigkeiten (Umspulen) ein konstantes Ausgangssignal, dass in einem Schmitt-Trigger (IC6/1, IC10, IC7) in ein Rechtecksignal umgeformt wird. Entweder direkt oder ueber die CODE DELAY UNIT (Brueckenstecker JS2 bzw. Umschalter IC4/1) wird das Time-Code-Wiedergabesignal auf den Leitungsausgangs-Verstaerker IC2, den Symmetrietransformator T2 und als Signal LOUFA-TC, LOUFB-TC auf den symmetrischen und erdfreien Ausgangsstecker gefuehrt.



## Time-Code-Aufnahme:

Das Aufnahmesignal LINFA-TC, LINFB-TC wird ueber den symmetrischen und erdfreien Eingangsstecker und den Eingangstransformator T1 und den Umschalter IC4/2 auf einen Schmitt-Trigger (IC6/1, IC10, IC7) und ueber die CODE DELAY UNIT gefuehrt.



Das Ausgangssignal der CODE DELAY UNIT wird mit Umschalter IC4/3 an den Eingang des Aufnahmeverstärker geschaltet. Mit Q5, IC9 werden die Signalflanken so geformt, dass sich ein trapezfoermiges Aufnahmesignal ergibt.

Das Signal TA-CLK von der MPU wird in IC8 von 307,2 kHz auf 153,6 kHz geteilt und im HF-Verstärker IC5 in ein Loesch- und ein Vormagnetisierungssignal umgewandelt. Der Loeschstrom wird ueber T3 ausgekoppelt und als Signal ERAHH-TC, ERAHL-TC ueber abgeschirmte Leitungen auf den Loeschkopf gefuehrt. Der Vormagnetisierungsstrom wird von der Sekundaerwicklung von T3 ueber den Trimmerkondensator C9 dem trapezfoermigen Aufnahmesignal zuaddiert. Das Umschaltrelais K1 bestimmt, ob der Kombikopf als Wiedergabe- oder Aufnahmekopf arbeitet. Das Ausgangssignal RECHH-TC, RECHL-TC wird ueber abgeschirmte Leitungen auf den Kombikopf gefuehrt.

Von der MPU werden ueber den CMOS-Bus folgende Einstellungen vorgenommen (ueber 8-fach Flip-Flop IC1, Adress-Decoder IC3):

- Aufnahmepegel (4 Bits, drei davon verwendet), mit R2 (7,5 ips), R8 (15 ips) und R10 (30 ips) einstellbar
- Aufnahme (CA-WRTTC = 1)
- langsames Rueckwaertseditieren, rechter Code-Kopf, schmalbandig (CA-RS2TC = 1)
- Umspulen, rechter Code-Kopf, breitbandig (CA-RS1TC = 1)
- ueberbruecken der DELAY UNIT (CA-BPDTTC = 1)
- INPUT, Eingangssignal auf Ausgang (CA-RS1TC = CA-RS2TC = CA-BPDTTC = 1)

Vormagnetisierungs- und PegelEinstellung siehe Kapitel 4.2.6 .

#### CODE DELAY UNIT GR 20 EL 07

1.820.722

In der CODE DELAY UNIT wird das Time-Code-Signal so verzoegert, dass Audio- und Time-Code-Signale auf dem Tonband exakt uebereinstimmen, d. h. die Kopfabstaende werden automatisch ausgeglichen.

Fuer diese Aufgabe wird ein weiterer Mikroprozessor IC2 (6803) eingesetzt.

Eine PLL (PHASE LOCKED LOOP) -Schaltung mit Clock-Regeneration wird durch die Programmierung (Software) realisiert.

Externe Speicher des Mikroprozessors umfassen 2K PROM (IC18) und 8K RAM (IC14). Im RAM koennen 8192 1/2-Bits = 51 Bilder abgespeichert werden.

Informationen von der MPU (1.810.752 bzw. 1.820.780) werden ueber den TTL-Bus, den Bus-wandler und den CMOS-Bus auf zwei 8-Bit Latches IC8, IC9 der DELAY UNIT uebertragen und umfassen:

- benoetigte Verzoegerung
- Bandlaufriechung
- Ueberbrueckungsbefehl

Verzoegerungsgenauigkeit:  $\pm 1/4$  Bit

## 4.2

### EINMESSEN

-----

Die Audioparameter werden bei jedem Einschalten, bei einem Mikroprozessor-Reset oder bei Aenderungen von Bandgeschwindigkeit, Bandsorte oder Entzerrung aus dem RAM kopiert, in die Register der Audio-Verstaerker eingelesen und dort gespeichert.

Beim Setzen neuer Parameter mit der Eingabetastatur oder ueber die serielle Schnittstelle werden die gespeicherten Parameter im RAM und in den Registern der Audio-Verstaerker ueberschrieben.

Bei Verlust von Daten im RAM werden automatisch die im PROM gespeicherten Standard-Daten eingelesen. Siehe auch Kapitel 2.7 .

### 4.2.1

#### Einleitung

-----

#### 4.2.1.1

##### Allgemeines

-----

Wenn die Tonbandmaschine mit einer Markiervorrichtung ausgestattet ist, so ist diese vor dem Oeffnen der Panelklappe zu entfernen (steckbar!).

Es wird vorausgesetzt, dass die einzumessende Tonbandmaschine mechanisch einwandfrei eingestellt ist (insbesondere Bandzuege und Bandlauf).

Bevor die Tonbandmaschine eingemessen wird, sollten die Tonkoepfe und die Bandfuehrungen gereinigt und entmagnetisiert werden.

Grundsaeztlich ist fuer das Einmessen einer Tonbandmaschine immer folgende Reihenfolge einzuhalten:

#### WIEDERGABE:

-----

Bandgeschwindigkeit FAST (schnell)

- Pegel
- Azimuteinstellung des Wiedergabe-Kopfspaltes\*
- Frequenzgang

Bandgeschwindigkeit SLOW (langsam)

- Pegel
- Azimuteinstellung des Wiedergabe-Kopfspaltes\*
- Frequenzgang

\* Je nach den verwendeten Bezugsbaendern koennen geringfuegige Abweichungen zwischen den verschiedenen Geschwindigkeiten auftreten. In diesem Falle sollte die definitive Azimuteinstellung mit der bevorzugten Studiogeschwindigkeit vorgenommen werden.

#### AUFNAHME:

-----

Bandgeschwindigkeit 19,05 oder 38,1 cm/s (oder bevorzugte Studiogeschwindigkeit)

- Aufnahmepegel-Voreinstellung
- Azimuteinstellung des Aufnahme-Kopfspaltes
- Vormagnetisierung
- Aufnahmepegel
- Frequenzgang

Bandgeschwindigkeit 9,53 oder 76,2 cm/s (oder 2. Geschwindigkeit)

- Aufnahmepegel-Voreinstellung
- Vormagnetisierung
- Aufnahmepegel
- Frequenzgang

#### SYNC-WIEDERGABE

-----

Fuer die drei Bandgeschwindigkeiten 19,5 cm/s, 38,1 cm/s und 76,2 cm/s koennen folgende Einstellungen vorgenommen werden:

- Pegel
- Frequenzgang

Sync-Betrieb 9,53 cm/s wird nicht eingemessen (Regler auf 00).

## 4.2.1.2

## Pegel

gultig fuer VU-Meter-Vorlauf (Lead) von 6 dB!

$$0 \text{ dBm} = 0,775 \text{ V}$$

OPERATIONSPEGEL dBm	BEZUGSPEGEL (PEAK RECORDING LEVEL) dBm
0	= 6
4	= 10
8	= 14
10	= 16

## 4.2.1.3

## Entzerrungen

Zur Frequenzgangkorrektur sind Entzerrungsnetzwerke in die Aufnahme- und Wiedergabepfade eingebaut.  
Die Einsatzpunkte der Korrektur werden als Uebergangsfrequenzen und Uebergangszeitkonstanten ( $1/2 \pi f$ ) bezeichnet und wurden von verschiedenen Organisationen normiert (IEC, NAB, AES, CCIR).

BANDGESCHWINDIGKEIT	UEBERGANGSFREQUENZEN, TIEF UND HOCH (UEBERGANGSZEITKONSTANTEN)		
	IEC-1968	NAB-1965	NAB-1975
9,53 cm/s 3,75 ips	50 Hz; 1800 Hz (3180 us; 90 us)	50 Hz; 1800 Hz (3180 us; 90 us)	- (-)
19,05 cm/s 7,5 ips	0 Hz; 2240 Hz ( $\infty$ ; 70 us)	50 Hz; 3150 Hz (3180 us; 50 us)	0 Hz; 3150 Hz ( $\infty$ ; 50 us)
38,10 cm/s 15 ips	0 Hz; 4500 Hz ( $\infty$ ; 35 us)	50 Hz; 3150 Hz (3180 us; 50 us)	- (-)
76,20 cm/s 30 ips	0 Hz; 9000 Hz ( $\infty$ ; 17,5 us)	AES 1971 0 Hz; 9000 Hz ( $\infty$ ; 17,5 us)	- (-)

## 4.2.1.4

## Magnetischer Referenzfluss

Eine Tonaufzeichnung mit Referenzfluss ergibt bei Wiedergabe am Ausgang der Tonbandmaschine Operationspegel.

Vom Herstellerwerk werden folgende Standard-Einstellungen vorgenommen:

NAB OPERATIONSPEGEL (0 VU) nWb/m	CCIR BEZUGSPEGEL (+ 6 VU) nWb/m
250 (200 @ 19,05, 9,53 cm/s)	510 (400 @ 9,53 cm/s)

**4.2.1.5****Bezugsbaender**  
-----

Bezugsbaender dienen zur Einstellung des Wiedergabepfades von Tonbandmaschinen. Sie sind ueber die ganze Breite des Bandes magnetisiert. Fuer jede Bandgeschwindigkeit wird ein separates Band verwendet.

**ACHTUNG**  
-----

Um versehentliches Loeschen der wertvollen Bezugsbaender zu verhindern, sind waehrend der Wiedergabe-Einstellungen alle Kanaele auf SAFE zu schalten! Bei Geraeten ohne SAFE-Taste die beiden Programmschalter JS 01 und JS 02 des PERIPHERY CONTROLLER auf 0 schalten (siehe auch 4.2.9.2).

Die Bezugsbaender sind wie folgt eingeteilt:

**Pegeltonteil:**  
-----

(Referenzfluss = 320 nWb/m fuer 19, 38 und 76 cm/s, 257 nWb/m fuer 9,5 cm/s), ergibt beim Abspielen Operationspegel am Ausgang der Tonbandmaschine.

Waehrend des Abspielens des ca. 60 bis 180 s langen Pegeltonteiles wird der Ausgangspegel auf den verlangten Operationspegel eingestellt. Bei NAB-Bezugsbaendern mit einem Referenzfluss von 200 nWb/m ergibt sich ein Ausgangspegel von - 4 VU (Bezugspegel - 10 dB).

Bezugsfrequenzen: 333 Hz bzw. 500 Hz bei 9,53 cm/s; 1 kHz bei 19,05 bis 76,2 cm/s (es existieren auch NAB-Bezugsbaender mit 700 Hz Bezugsfrequenz).

**Teil zur Spalteinstellung:**  
-----

Dient zur Senkrechtstellung des Wiedergabe-Kopfspaltes. Er ist unterteilt in einen kuerzeren Teil mit der Bezugsfrequenz (fuer Grobeinstellung) und einem laengeren Teil mit 10 kHz fuer Feineinstellung. NAB-Messbaender koennen abweichende Einteilungen aufweisen. Der Pegel dieses Teils liegt normalerweise 10 dB unter dem Operationspegel.

Die Einstellung wird mit der Azimut-Einstellschraube vorgenommen bis maximale Ausgangsspannung erreicht ist.

Wichtig: Bei starker Verstellung des Wiedergabekopfes treten weitere Spannungsmaxima, mit tieferem Pegel, auf!

Bei richtiger Entzerrung des Wiedergabeverstaerkers sind die Wiedergabepegel bei Bezugsfrequenz und bei 10 (8; 16) kHz - Aufzeichnung gleich.

**Frequenzgangteil:**  
-----

dient zur punktwisen Ermittlung und betriebsmaessigen Einstellung des Wiedergabefrequenzganges. Es existieren NAB-Messbaender mit von der folgenden Tabelle abweichenden Frequenzen.

BEZUGSBAND	CCIR			NAB				
GESCHWINDIGKEIT cm/s; ips	9,5	19	38	76	3,75	7,5	15	30 (AES)
PEGELTONTEIL: BEZUGSFREQUENZ REFERENZFLUSS	333 Hz 257	1 kHz 320 nWb/m			500 Hz 200	1 kHz (700 Hz) 200 nWb/m		
TEIL ZUR SPALTEINSTELLUNG (-10 dB)	333 Hz 10 kHz	1 kHz 10 kHz			250 Hz 4 kHz 8 kHz	500 (700) Hz 8 kHz 16 kHz		
FREQUENZGANGTEIL (CCIR: -20 dB) (NAB : -10 dB)	333 Hz 31,5 40 63 125 250 500 1 kHz 2 4 6,3 8 10 12,5 14 16 333 Hz	1 kHz 31,5 Hz 40 63 125 250 500 1 kHz 2 4 6,3 8 10 12,5 14 16 18 1 kHz			31,5 Hz 63 125 250 500 1 kHz 2 4 5 6,3 8 10 500 Hz	31,5 Hz 63 125 250 500 1 kHz 2 4 8 10 12,5 16 20 1 kHz		

#### 4.2.1.6 Vorbereitungen

Bevor mit dem Einmessen begonnen wird, müssen die Programmschalter des PERIPHERY CONTROLLER in die richtige Position gebracht werden.  
Siehe auch Kapitel 4.2.9.2!

Leitungspegel:

Verlangten Pegel einstellen:

OPERATIONSPEGEL	BEZUGSPEGEL	JS 5	JS 6
0 dBm	6 dBm	0	0
4 dBm	10 dBm	1	0
8 dBm	14 dBm	0	1
10 dBm	16 dBm	1	1

Falls ein anderer Wert gewünscht wird:  
Nächstes Wert wählen und mit den nachfolgend beschriebenen Pegel-  
stellungen den Leitungspegel einstellen.

Kontrolle von Ausgangspegel und VU-Meter-Anzeige:

Tonfrequenz-Generator an den Leitungseingang von Kanal 1 anschliessen  
und 1 kHz mit Operationspegel einspeisen.  
Tonfrequenz-Millivoltmeter am Leitungsausgang Kanal 1 anschliessen und  
den Ausgang mit 600 Ohm (Standard) oder mit 200 Ohm (Minimum) belasten.

Tonbandmaschine einschalten und die INP-Tasten von Kanal 1 und 2 drue-  
cken. Alle UNCAL-Tasten ausloesen (kalibrierter Pegel).

Den Ausgangspegel mit dem von vorne zugaenglichen Trimpotentiometer  
des Leitungsverstaerkers (LINE AMPLIFIER) auf Operationspegel einstel-  
len.

**Kontrolle der VU-Meter-Anzeige:**

- VU-Anzeige: Bei Operationspegel muss 0 VU angezeigt werden.
- PPM-Anzeige: Bei Operationspegel muss -6 angezeigt werden (0 bei Bezugspegel)

Einstellung der VU-Meter-Anzeige mit dem Trimpotentiometer auf der Rueckseite des VU-Meter-Vestaerkers.

Bei Stereogeräeten die Kontrollen fuer Kanal 2 in analoger Reihenfolge durchfuehren.

**Entzerrungen:**

Auf dem Master Panel die verlangte Entzerrung waehlen: CCIR oder NAB.

Falls fuer beide Entzerrungen gleiche Einmessdaten (Pegel, Frequenzgang, Vormagnetisierung) gewuenscht werden, ist wie folgt vorzugehen:

- Bevorzugte Entzerrung waehlen (Master Panel)
  - alle Audioparameter gemaess Einstellanleitung einstellen und ueberpruefen
  - Programmschalter 7 einschalten: JS 7 = 1
  - alle vorher eingestellten Parameter abrufen und neu speichern
- Fuer beide Entzerrungen sind nun die gleichen Parameter programmiert.

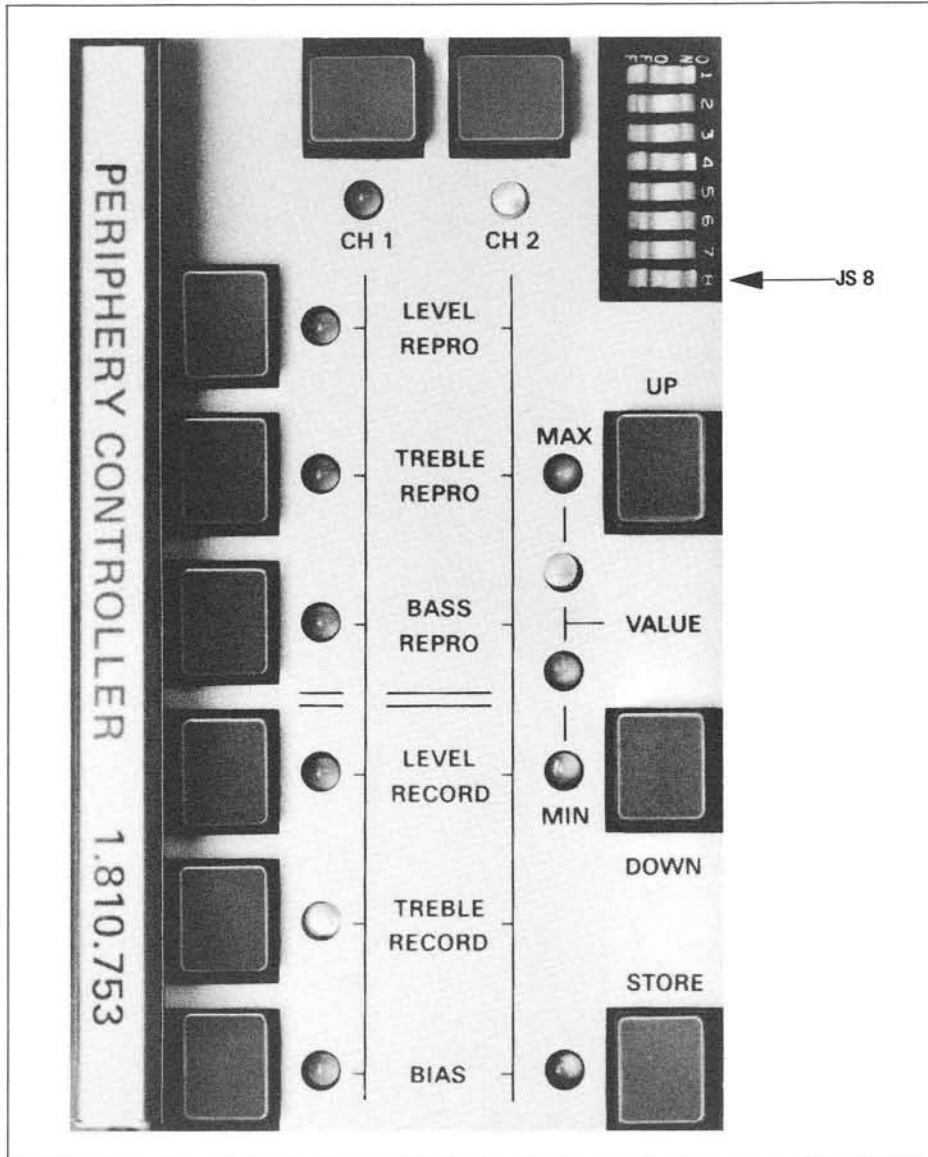
Fuer Spezialfaelle koennen die Entzerrungszeitkonstanten gezielt veraendert werden. Dabei muss aber unbedingt darauf geachtet werden, dass der Programmschalter 7 ausgeschaltet ist (JS 7 = 0)!

**Bandsorte**

Bandsortenwahlschalter auf gewuenschte Position schalten oder gemaess 4.2.9.1 programmieren.

**ACHTUNG:** Fuer die zweite Bandsorte muessen die Wiedergabe- und Aufnahme-Einstellungen Schritt fuer Schritt wiederholt werden!

#### 4.2.1.7 Eingabetastatur



Programmschalter 8 einschalten: JS 8 = 1.

Soll beispielsweise der Wiedergabepegel fuer Kanal 1 eingestellt werden, so ist zuerst die Taste CH1 und dann die Taste LEVEL REPRO zu druecken. Die entsprechenden Anzeigelampen leuchten und die Bandzaehleranzeige zeigt (beispielsweise) AA 83 (LCD-Anzeige) bzw. AAA83 (LED-Anzeige).

- AA(A) fuer Audio Adjustment
- 83 gibt in hexadezimaler Anzeige die Anzahl Schritte vom kompl. geschlossenen Wiedergabe-Pegelregler an (131 dezimal).

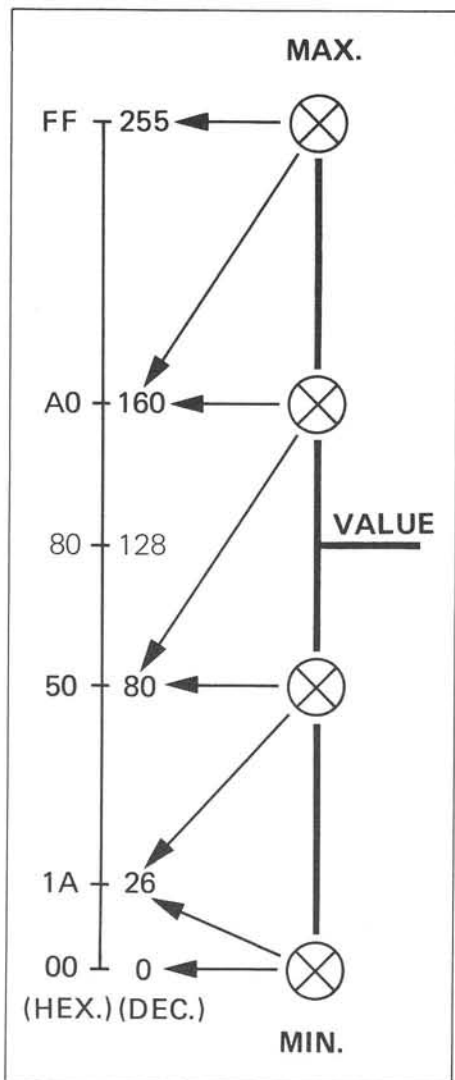
#### Anzeige des eingestellten Wertes

Der Einstellbereich der einzelnen Verstaerker (Verstaerker) kann im Bereich zwischen 0 und dem Maximum in 255 Schritten (entsprechend 256 diskreten Werten) eingestellt werden.

Im Vergleich mit einem Potentiometer entsprechen die 256 Werte dem Bereich zwischen den beiden Endanschlaegen des Potentiometers.

Die Anzeige des eingestellten Wertes erfolgt auf dem Bandzaehlerdisplay und wird aus Platzgruenden hexadezimal dargestellt (00 fuer 0 und FF fuer 255).

Als Groeuebersicht dienen 4 Anzeigelampen (VALUE) auf dem Eingabeteil.



Bei Erreichen von FF (255) blinkt die Anzeigelampe MAX, bei Erreichen von 00 blinkt die Anzeigelampe MIN.

Beispiele hexadezimaler Zahlen:

DEZIMAL	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
HEXADEZIMAL	:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

HEXADEZIMAL	DEZIMAL	% von FF bzw. 255
1A	26	10
33	51	20
4D	77	30
66	102	40
80	128	50
99	153	60
B3	179	70
CC	204	80
E6	230	90

**WICHTIG**

Die gezeigte Darstellung mit hexadezimalen Zahlen soll dem Benutzer der Tonbandmaschine zeigen, in welchem Bereich der entsprechende Verstaerker arbeitet. Die Anzeige erlaubt keine Rueckschluesse auf Spannungswerte!



Veraendern der Parameter

Druuecken der Taste UP vergroessert die Verstaerkung um 1/256, Druuecken der Taste DOWN verkleinert die Verstaerkung um 1/256.

Druuecken von UP oder DOWN hat die gleiche Wirkung wie das Verstellen eines Potentiometers im Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn.

Dauerndes Druuecken von UP oder DOWN bewirkt kontinuierliches Veraendern der Verstaerkung.

Beispiel:

Taste	Anzeige
	AA(A)3C
UP	AA(A)3D
UP	AA(A)3E
UP	AA(A)3F
UP	AA(A)40
UP	AA(A)41
DOWN	AA(A)40
DOWN	AA(A)3F

Im Gegensatz zur Verstaerkereinstellung mit Potentiometern kann jederzeit wieder der urspruengliche, im RAM gespeicherte Wert exakt reproduziert werden: Druuecken der entsprechenden Parameter-Taste (beispielsweise LEVEL REPRO).

Speichern der Parameter

Wenn der gewuenschte Wert erreicht ist (beispielsweise der Operationspegel 10 dBm = 2,5 V), kann er im RAM gespeichert werden: Taste STORE druecken; die Anzeigelampe STORE leuchtet kurz auf und zeigt damit die erfolgte Speicherung an.

Fuer Vergleichszwecke koennen die hexadezimal dargestellten Verstaerkereinstellungen in einem Protokoll erfasst werden.

Beispiel:

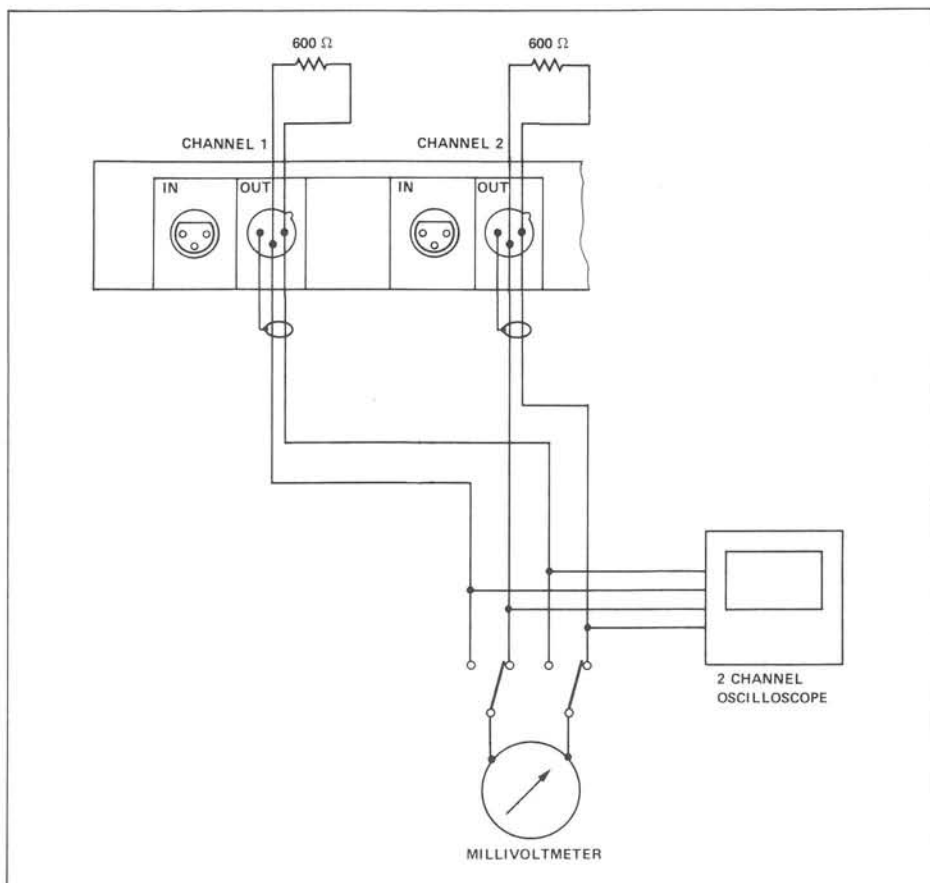
A810 Nr. 5		GESCHWINDIGKEIT				BEMERKUNGEN
ENTZERRUNG NAB		15 ips		7.5 ips		
		CH1	CH2	CH1	CH2	
REPRO	LEVEL	7E	70	80	7A	1) 6.3 kHz : -1 dB 2) 125 Hz : +1 dB
	TREBLE	A1 <sup>1)</sup>	9C	9F	9D	
	BASS	85	77 <sup>2)</sup>	79	7D	
	EQUAL.	44	44	87	87	
RECORD	LEVEL	8E	8C	90	7F	
	TREBLE	83	79	7A	7E	
	BIAS	88	90	80	8B	
	EQUAL.	BA	BA	82	82	
SYNC	LEVEL	73	75	84	8A	
	TREBLE	A0	98	9C	9F	
	BASS	6B	6A	59	61	
	EQUAL	44	44	87	87	

FEHLERMELDUNG EE 02 (LCD) bzw. EEE02 (LED)

Falls waehrend des Einmessens die Fehlermeldung EE(E)02 auftritt, weist dies auf einen Fehler im RAM oder dessen Stromversorgung hin. Es werden automatisch beim naechsten Aus- Einschalten oder MPU-Reset die im PROM gespeicherten Standard-Parameter eingelesen. "Reduzierter Betrieb" ist moeglich (siehe Kapitel 2.7). Die Tonbandmaschine sollte moeglichst bald der Service-Stelle zur Ueberpruefung uebergeben werden.

#### 4.2.2 Wiedergabe-Einstellungen

##### 4.2.2.1 Vorbereitung



Tonfrequenz-Millivoltmeter am Leitungsausgang Kanal 1 anschliessen. Die Leitungsausgänge sind fuer alle Messungen mit 600 Ohm (oder 200 Ohm) zu belasten.

Tonbandmaschine einschalten.

Hohe Bandgeschwindigkeit waehlen.

SAFE und REP-Tasten von Kanal 1 und 2 druecken. Alle UNCAL-Tasten ausloesen (kalibrierter Pegel).

Bezugsband der entsprechenden Entzerrung und Geschwindigkeit auflegen und bis zum "PEGELTONTEIL" vorspulen.

##### 4.2.2.2 Wiedergabepegel-Einstellung

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und LEVEL REPRD druecken.

Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.

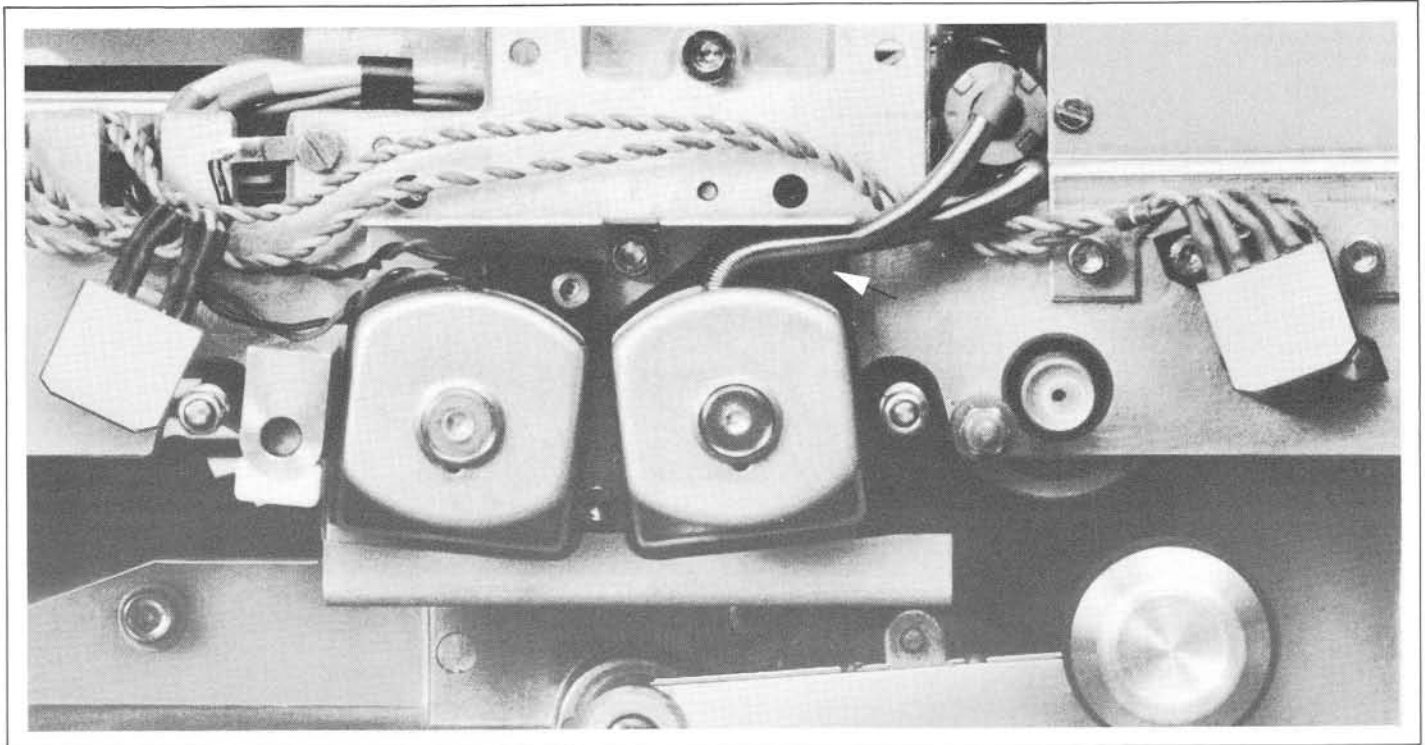
Ausgangspegel ablesen und durch Betaetigen der Tasten UP oder DOWN auf den gewuenschten Operationspegel einstellen.

**STORE druecken.**

Bei Stereogeräeten das Millivoltmeter auf den Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. Die Tasten CH2 und LEVEL REPRD druecken. Mit UP oder DOWN den gewuenschten Operationspegel einstellen. STORE druecken.

**4.2.2.3****Azimuteinstellung des Wiedergabekopfes**  
-----

Bezugsband bis zum "TEIL ZUR SPALTEINSTELLUNG" vorspulen. Der Pegel dieses Teils liegt ca. 10 dB unter demjenigen des Pegeltonteils.  
Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.  
Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.



Während des Abspielens der Aufzeichnung mit Bezugsfrequenz wird die Grobeinstellung, während des Abspielens der Aufzeichnung mit 10 kHz (8 bzw. 16 kHz) wird die Feineinstellung vorgenommen.  
An der Azimut-Einstellschraube wird die Stellung des Wiedergabekopfes so lange geändert, bis die grösste Ausgangsspannung und gleichzeitig die kleinsten Pegelschwankungen erreicht werden.

Bei Stereo-Geraeten wird nun mit Hilfe des Oszilloskops und durch weiteres Drehen der Azimut-Einstellschraube des Wiedergabekopfes auf minimale Phasendifferenz der Ausgangssignale von Kanal 1 und 2 abgeglichen.

**Wichtig:**  
-----

Immer zuerst auf maximalen Pegel und dann auf minimale Phasendifferenz abgleichen!

**Pegelkontrolle:**  
-----

Bezugsband zum "PEGELTONTEIL" zurueckspulen und auf Wiedergabe schalten  
Kontrolle des Pegels von Kanal 1 und 2. Eventuell Korrektur:

- CH1 (CH2), LEVEL REPRO
- UP oder DOWN
- STORE.

#### 4.2.2.4 Frequenzgangabgleich

Bezugsband bis zum "FREQUENZGANGTEIL 16 kHz" vorspulen (gilt fuer 76 cm/s; 14 kHz fuer 38 cm/s; 12,5 kHz fuer 19 cm/s). Der Pegel dieses Teils liegt ca. 20 dB (CCIR) unter demjenigen des Pegelnteils. Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und TREBLE REPRD druecken. Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten. Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen. STORE druecken.

Bei Stereogeräeten das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 schalten. CH 2 und TREBLE REPRD druecken. Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen. STORE druecken.

Bezugsband bis zum "FREQUENZGANGTEIL 63 Hz" zurueckspulen. Der Pegel dieses Teils liegt ca. 20 dB unter demjenigen des Pegelnteils. Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und BASS REPRD druecken. Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten. Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen. STORE druecken.

Bei Stereogeräeten das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. CH2 und BASS REPRD druecken. Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen. STORE druecken.

#### Achtung:

Bei Verwendung von Mono-Bezugsbaendern fuer die Wiedergabeeinstellung von Stereogeräeten koennen starke Seiteneinstreuungen bei tiefen Frequenzen auftreten. Um trotzdem einen linearen Wiedergabefrequenzgang zu erreichen, muss entweder die Wiedergabeeinstellung der tiefen Frequenzen mit den Aufnahmeeinstellungen wiederholt werden, oder, falls keine Aufnahmeeinstellungen vorgesehen sind, ein Bezugsband mit richtiger Trennspreibere verwendet werden!

Fuer Spezialfaelle kann durch geringfuegiges Verschieben der Zeitkonstante fuer die Wiedergabe-Entzerrung der Wiedergabefrequenzgang veraendert werden.

Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- Programmschalter 7 ausschalten: JS7 = 0.
- CH1 (CH2) druecken.
- TRANS <REDUCED> dauernd druecken.
- TREBLE REPRD druecken und beide Tasten wieder loslassen. Anzeigelampe TREBLE REPRD blinkt.
- Mit UP kann die Zeitkonstante vergroessert werden, d. h. die Uebergangsfrequenz wird gegen tiefere Frequenzen verschoben.
- Mit DOWN kann die Zeitkonstante verkleinert werden, d. h. die Uebergangsfrequenz wird gegen hoehere Frequenzen verschoben.
- STORE druecken.

#### THEORETISCHE ENTZERRUNGS-EINSTELLUNGEN

ZEITKONSTANTE {us}	ECKFREQUENZ ± 3 dB {kHz}	WIEDERGABE HEX. WERTE
120	1,326	E5
90	1,768	A3
70	2,273	87
50	3,150	61
35	4,547	44
17,5	9,094	26

## 4.2.2.5

## Einstellungen fuer die restlichen Bandgeschwindigkeiten

Fuer die Einstellung der restlichen Bandgeschwindigkeiten (SLOW) gilt grundsatzlich die in 4.2.2.2 bis 4.2.2.4 beschriebene Einstellvorschrift:

- langsamere Geschwindigkeit waehlen
- eventuell Entzerrung und Bandsorte umschalten
- entsprechendes Bezugsband auflegen.

Ausnahmen:

Die Einstellung des Wiedergabefrequenzganges wird je nach Bandgeschwindigkeit mit unterschiedlichen Frequenzen vorgenommen:

cm/s	EINSTELLUNG FUER	
	TREBLE REPRO kHz	BASS REPRO Hz
9,5	8	63
19	12,5	63
38	14	63
76	16	63

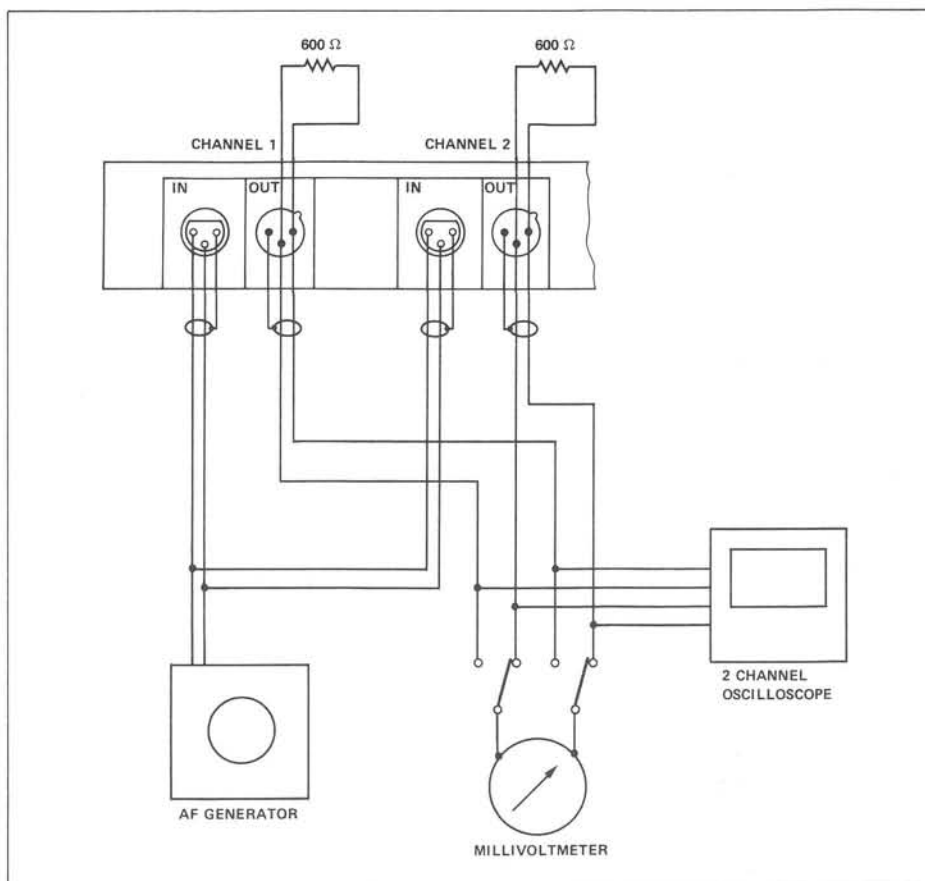
## 4.2.3

## Aufnahme-Einstellungen

## 4.2.3.1

## Vorbereitungen

Neuwertiges, unbespieltes Tonband auflegen.



Tonfrequenz-Generator mit 1 kHz und Operationspegel an Leitungseingang Kanal 1 (bei Stereogeräten an Kanal 1 + 2), Millivoltmeter an Leitungsausgang Kanal 1 anschliessen. Bei NAB-Einstellungen kann die Bezugsfrequenz 700 Hz eingespiessen werden.  
Tonbandmaschine einschalten und die READY- sowie REP-Tasten von Kanal 1 und 2 druecken. Alle UNCAL-Tasten ausloesen (kalibrierter Pegel). Bandgeschwindigkeit 19,05 cm/s (38,1) oder bevorzugte Studiogeswindigkeit waehlen.

#### 4.2.3.2 Aufnahmepegel-Voreinstellung

-----

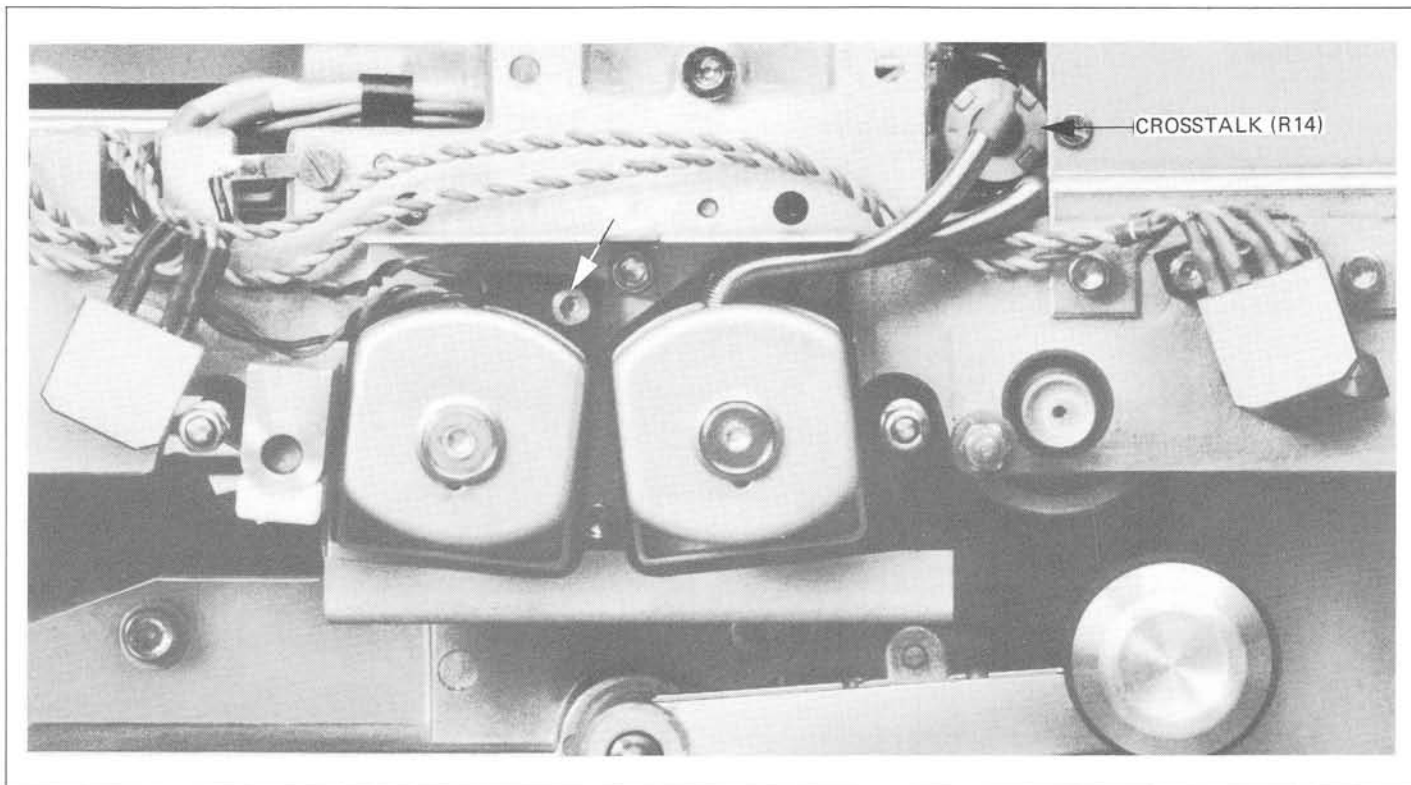
Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und LEVEL RECORD druecken.  
Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.  
Ausgangspegel ablesen und durch Betaetigen der Tasten UP oder DOWN auf Operationspegel einstellen.  
STORE druecken.

Bei Stereo-Geraeten das Millivoltmeter auf den Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. Die Tasten CH2 und LEVEL RECORD druecken. Mit UP oder DOWN auf Operationspegel einstellen. STORE druecken.

#### 4.2.3.3 Azimuteinstellung des Aufnahmekopfes

-----

Tonfrequenz-Generator auf 10 kHz schalten und den Pegel um 20 dB reduzieren.  
Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.  
Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.



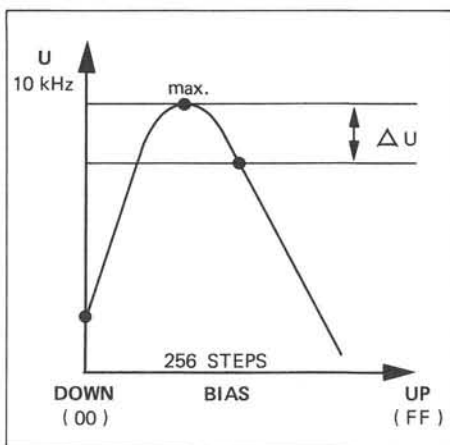
Durch Drehen der Azimut-Einstellschraube wird die Stellung des Aufnahmekopfes so lange geaendert, bis die groesste Ausgangsspannung und gleichzeitig die kleinsten Pegelschwankungen erreicht werden.

Bei starken Korrekturen mit der Azimut-Einstellschraube ist die Aufnahmepegel-Voreinstellung (Kapitel 4.2.3.2) zu wiederholen!

## 4.2.3.4

## Vormagnetisierungs-Einstellung

Tonfrequenz-Generator auf 10 kHz und Pegel 20 dB unter Operationspegel.  
 Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.  
 Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und BIAS druecken.  
 Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.  
 Die Taste DOWN so lange druecken, bis die Anzeigelampe MIN blinkt.  
 Dann mit UP das Maximum der Ausgangsspannung suchen und diesen Wert  
 notieren. Mit UP weiterfahren, bis der aus der BIAS-Tabelle (am Schluss  
 dieses Kapitels) ersichtliche Wert  $\Delta U$  {dB} erreicht ist. Dieser Wert  
 ist von der Bandsorte und von der Geschwindigkeit abhaengig!  
 STORE druecken.



Bei Stereo-Geraeten das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. Tasten CH2 und BIAS druecken. Vormagnetisierungseinstellung wie bei Kanal 1 ausfuehren. STORE druecken.

## 4.2.3.5

## Azimuteinstellung STEREO

Bei Stereo-Geraeten wird mit Hilfe des Oszilloskops und durch vorsichtiges Drehen an der Azimut-Einstellschraube des Aufnahmekopfes auf minimale Phasendifferenz der Ausgangssignale von Kanal 1 und 2 abgeglichen.

## 4.2.3.6

## Aufnahmepegel-Einstellung

Tonfrequenz-Generator auf 1 kHz (700 Hz) und Operationspegel.  
 Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.  
 Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und LEVEL RECORD druecken.  
 Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.  
 Mit UP oder DOWN den Ausgangspegel auf Operationspegel einstellen.  
 STORE druecken.

Bei Stereo-Geraeten das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. CH 2 und LEVEL RECORD druecken. Mit UP oder DOWN den Ausgangspegel auf Operationspegel einstellen. STORE druecken.

## 4.2.3.7

## Frequenzgang-Abgleich

Tonfrequenz-Generator auf Operationspegel - 20 dB einstellen.  
 Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und TREBLE RECORD druecken.  
 Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.  
 Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang (ab 1 kHz) abgleichen.  
 STORE druecken.  
 Die Taste BASS REPRO druecken und mit UP oder DOWN auf optimalen  
 Frequenzgang (bis 1 kHz) abgleichen.  
 STORE druecken.

**Stereogeräte:**

Das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 umschalten.  
 Auf dem Eingabeteil die Tasten CH2 und TREBLE RECORD drücken.  
 Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.  
 Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang (ab 1 kHz) abgleichen.  
 STORE drücken.  
 Die Taste BASS REPRO drücken und mit UP oder DOWN auf optimalen  
 Frequenzgang (bis 1 kHz) abgleichen.  
 STORE drücken.

Für Spezialfälle kann durch geringfügiges Verschieben der Zeitkonstante für die Aufnahme-Entzerrung der Über-Aller-Frequenzgang verändert werden.

Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- Programmschalter 7 ausschalten: JS7 = 0.
- CH1 (CH2) drücken.
- TRANS <REDUCED> dauernd drücken.
- TREBLE RECORD drücken und beide Tasten wieder loslassen. Anzeigelampe TREBLE RECORD blinkt.
- Mit UP kann die Zeitkonstante verkleinert werden, d. h. die Übergangsfrequenz wird gegen höhere Frequenzen verschoben.
- Mit DOWN kann die Zeitkonstante vergrößert werden, d. h. die Übergangsfrequenz wird gegen tiefere Frequenzen verschoben.
- STORE drücken.

THEORETISCHE ENTZERRUNGS-EINSTELLUNGEN		
ZEITKONSTANTE { $\mu$ s}	ECKFREQUENZ + 3 dB {kHz}	AUFNAHME HEX. WERTE
120	1,326	0E
90	1,768	4C
70	2,273	75
50	3,150	82
35	4,547	BA
17,5	9,094	DE

**4.2.3.8****Einstellen der Übersprechdämpfung (nur 2-Kanal- und Stereo-Geräte)**

Tonfrequenz-Generator (Operationspegel, 1 kHz) auf Leitungseingang Kanal 1, Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 schalten. Beide Kanäle auf READY schalten, Tonbandgerät auf Aufnahme starten.  
 Mit Potentiometer CROSSTALK (Vorverstärker im Kopfträger, R14, Foto auf Seite 4/23) auf minimale Ausgangsspannung einstellen.  
 Gleiche Messung mit vertauschten Kanälen durchführen. Bei starken Abweichungen optimalen Wert für beide Kanäle suchen.



#### 4.2.4 Sync-Einstellungen

Sync-Wiedergabe ist fuer 9,53 cm/s nicht vorgesehen. Es wird empfohlen, fuer diese Geschwindigkeit alle Parameter auf 00 zu belassen.

##### 4.2.4.1 Vorbereitungen

Tonbandmaschine ausschalten und 5 Sekunden warten.  
Den Brueckenstecker des REPRODUCE AMPLIFIER auf NARROW schalten (falls groesserer Frequenzumfang erwuenscht ist, auf WIDE schalten). Siehe auch 4.2.9.4.

Millivoltmeter an Leitungsausgang Kanal 1 anschliessen.  
Tonbandmaschine einschalten.  
Bandgeschwindigkeit, Bandsorte und Entzerrung waehlen.  
SAFE und SYNC-Tasten von Kanal 1 und 2 druecken.  
Alle UNCAL-Tasten ausloesen (kalibrierter Pegel).  
Bezugsband der entsprechenden Geschwindigkeit auflegen und bis zum "PEGELTONTEIL" vorspulen.

##### 4.2.4.2 Wiedergabepiegel-Einstellung

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und LEVEL REPRO druecken.  
Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.  
Ausgangspegel ablesen und durch Betaetigen der Tasten UP oder DOWN auf Operationspegel einstellen.  
STORE druecken.

Bei Stereogeräeten das Millivoltmeter auf den Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. Die Tasten CH2 und LEVEL REPRO druecken. Mit UP oder DOWN auf Operationspegel einstellen. STORE druecken.

##### 4.2.4.3 Frequenzgangabgleich

Bezugsband bis zum "FREQUENZGANGTEIL" vorspulen. Der Pegel dieses Teils liegt ca. 10 dB unter demjenigen des Pegeltonteils.  
Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und TREBLE REPRO druecken.  
Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.

GESCHWINDIGKEIT cm/s	HOEHENFREQUENZGANG TREBLE REPRO (SYNC)
19,05	8 kHz
38,1	12,5 kHz
76,2	12,5 kHz

Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen.  
STORE druecken.

Bei Stereogeräeten das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. CH2 und TREBLE REPRO druecken. Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen. STORE druecken.

Bezugsband bis zum "FREQUENZGANGTEIL 63 Hz" zurueckspulen. Der Pegel dieses Teils liegt ca. 10 dB unter demjenigen des Pegeltonteils.  
Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 1 schalten.

Auf dem Eingabeteil die Tasten CH1 und BASS REPRO druecken.  
Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.  
Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen.  
STORE druecken.

Bei Stereogeräeten das Millivoltmeter auf Leitungsausgang Kanal 2 umschalten. CH2 und BASS REPRO druecken. Mit UP oder DOWN auf optimalen Frequenzgang abgleichen. STORE druecken.

**Achtung:**

Bei Verwendung von Mono-Bezugsbaendern fuer die Wiedergabeeinstellung von Stereogeräeten koennen starke Seiteneinstreuungen bei tiefen Frequenzen auftreten. Um trotzdem einen linearen Wiedergabefrequenzgang zu erreichen, muss ein Bezugsband mit richtiger Trennspurbreite verwendet werden.

Fuer Spezialfaelle kann durch geringfuegiges Verschieben der Zeitkonstante fuer die SYNC-Entzerrung der SYNC-Frequenzgang veraendert werden.

Dabei ist wie folgt vorzugehen:

- Programmschalter 7 ausschalten: JS7 = 0.
- CH1 (CH2) druecken.
- TRANS <REDUCED> dauernd druecken.
- TREBLE REPR0 druecken und beide Tasten wieder loslassen. Anzeigelampe TREBLE REPR0 blinkt.
- Mit UP kann die Zeitkonstante vergroessert werden, d. h. die Uebergangsfrequenz wird gegen tiefere Frequenzen verschoben.
- Mit DOWN kann die Zeitkonstante verkleinert werden, d. h. die Uebergangsfrequenz wird gegen hoehere Frequenzen verschoben.
- STORE druecken.

-----  
 THEORETISCHE ENTZERRUNGS-EINSTELLUNGEN  
 -----

ZEITKONSTANTE {us}	ECKFREQUENZ ± 3 dB {kHz}	WIEDERGABE HEX. WERTE
120	1,326	E5
90	1,768	A3
70	2,273	97
50	3,150	61
35	4,547	44
17,5	9,094	26

-----

**4.2.4.4****Einstellungen fuer die langsame Bandgeschwindigkeit**

Fuer die Einstellung der restlichen Bandgeschwindigkeiten gilt grundsaeztlich die in 4.2.4.2 und 4.2.4.3 beschriebene Einstellvorschrift:

- entsprechende Geschwindigkeit waehlen
- eventuell Entzerrung und Bandsorte umschalten
- entsprechendes Bezugsband auflegen.

## Zeitcode-Einmessung

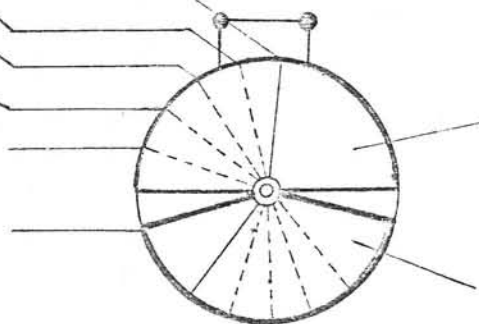
1. Gerät in Stopposition.  
Mit Digital-Voltmeter am Messpunkt **A** R73 (siehe Time Code Trigger Print Bestückungsplan 1.810.723.00) eine Spannung von  $-7,0\text{ V}$  ( $\pm 0,5\text{ V}$ ) DC einstellen mit dem Potmeter R29. (Siehe 1.810.724.00 Belegungsplan)
2. Messband Zeitcode 707 nWb/m (2. Teil) abspielen (15 ips) und mit Oszilloskop Spannung am Messpunkt **B** (R75) messen und notieren. (Spannung soll ca. 200 - 300 mVpp betragen).
3. Bias Einstellung

Gewünschte Bandsorte wählen. Trimmer C9 auf kleinste Kapazität stellen (rotierende Bleche ganz ausfahren). Time-Code Kanal ready. Zeitcode einspeisen (2 Vpp) und Gerät in Aufnahme starten. (15 ips). Während der Aufnahme schrittweise in 10 Sek. Intervallen, den Trimmer C9 im Uhrzeigersystem drehen bis der bewegliche Teil ca.  $90^\circ$  eingetaucht ist. Es entsteht so eine Aufnahme mit verschiedenen Biasregler Stellungen.

Endstellung/End position

4. Schritt / 4th step
3. Schritt / 3rd step
2. Schritt / 2nd step
1. Schritt / 1st step

Ausgangsstellung /  
Remaining position



## Time code alignment

1. Tape deck in stop position. Connect digital voltmeter on test point **A** R73 (see time code trigger print drawing 1.810.723.00) a voltage of minus  $-7,0\text{ V}$  ( $\pm 0,5\text{ V}$ ) DC has to be aligned with potentiometer R29 (see drawing 1.810.724.00).
2. Play back test tape (707 nWb) part 2 at 15 ips. Measure with oscilloscope voltage on test point **B** (R75) and write down the value. The voltage on the scope should be between 200-300 mVpp.
3. Bias adjustment

Provide machine with desired tape brand. Adjust capacitor C9 to minimum capacity (turn rotating metal segment out of body).

Time code channel ready.

Provide time code to the machine (2 Vpp) and start machine into record mode (15 ips). Move the trimmer C9 in 10 seconds intervalls clockwise until it is moved by  $90^\circ$ . This way a recording with various bias settings is accomplished.

4. An den Aufnahmeanfang zurückwickeln. Oszilloskop an Messpunkt **B** anschliessen; in Wiedergabe starten. Beim Abspielen sich Schritt merken, bei welchem die höchste Amplitude gemessen wurde. Trimmer auf diesen Schritt zurückstellen. Beim Aufnehmen C9 wieder schrittweise geringfügig von diesem Punkt aus verdrehen. Durch mehrmaliges Versuchen, die best mögliche Position des Bias-Reglers bestimmen. Best mögliche Position bedeutet:
- Maximale Amplitude und
  - steilste Signal-Flanken.

5. Mit den Pot.Metern R2 für 7,5 ips, R8 für 15 ips und R10 für 30 ips Signal die Aufnahmepegel einstellen.

#### Vorgehen

20 Sek. Zeitcode aufnehmen. Zurück an Aufnahmeanfang. In Wiedergabe Spannung an Messpunkt **B** mit Oszilloskop messen.

Die Spannung soll gleich gross sein, wie diejenige ab Wiedergabeband. Unter Punkt 2 wurde diese gemessen und notiert.

Verschiedene Aufnahmen und Wiedergaben ausführen, bis dieses erreicht wird.

4. Rewind the tape to the start of previous record. Connect oscilloscope to test point **B**. Start transport in play. Remember the step where the highest amplitude occurs. Turn back the trimmer C9 to that step where the highest amplitude has been achieved. For best adjustment a recording within a limited range of the trimmer around the point with the highest output voltage can be carried out again. Select in play the best position again and turn the bias trimmer to the responding position. Repeat it until the best bias setting has been achieved. The criterias for the best settings are a maximum amplitude and a most steep slope of the signal.

5. With the potentiometer R2 for 7,5 ips, R8 for 15 ips and R10 for 30 ips the recording level can be set.

#### Procedure

Record 20 seconds of time code. Wind back to the beginning of tape. Measure with oscilloscope the voltage at test point **B**.

The voltage should be the same as measured from the test tape and noted on paragraph 2 of this description.

Various recordings and reproductions should be carried out until the required level is achieved.

Kontrolle der Kopfspalt Position  
Repro

1. Teil des Testbandes mit Mono-SMPTE Code auflegen und den Zeitcode Offset zwischen dem Audiokanal und dem Zeitcodekanal messen. Der Unterschied soll nicht grösser als 4 msec betragen bei 15 ips.

Durch Drehen des linken Kopfes kann der Offset verkleinert werden.

Achtung:

Nach dieser Einstellung muss die Löschdämpfung der Audiokanäle überprüft werden! Möglicherweise muss ein Kompromiss eingegangen werden, um der spezifizierten Löschdämpfung und dem Zeitcode-Offset gerecht zu werden.

Kontrolle der Kopfspaltposition  
über Band

Zeitcode parallel auf einen Audio- und auf den Zeitcodekanal einspeisen, und beide Kanäle in Aufnahme schalten. Aufnahme von ca. 1 Min. herstellen. \*

Zurück auf Aufnahmeanfang und im Play-Betrieb wieder Zeitcode-Offset zwischen Audio- und Zeitcodekanal messen.

Wenn Offset grösser als 4 ms ist, durch Drehen des rechten Kopfes optimieren.

Bitte beachten Sie:

Nach einer Korrektur des rechten Zeitcode-Kopfes muss natürlich zuerst wieder eine neue Aufnahme gemacht werden, da ja der Zeitcode Aufnahmekopf versetzt wird.

Check of the headgap position  
Repro

Put 1. part of the test tape with Mono-SMPTE-Code on to the tape recorder and measure the time code-offset between audio and code-channel. The offset should not be larger than 4 msec by 15 ips.

To reduce the offset turn the left hand head slightly.

Important:

After adjusting the headposition, check the erase efficiency of the audiochannels. It might be possible that you have to find a compromise between the erase-efficiency and the time code offset.

Check of the headgap position  
over tape

Feed SMPTE code parallel to one of the audiochannel and to the code channel, and start both channels in record for approx. 1 Min. \*

Back to the start of the recording and measure again the offset of the time code in play mode.

Reduce offset by turning slightly the right hand head if offset is larger than 4 ms.

Please note:

After turning the right hand head, it is of course necessary to do a new recording, because of changing the time code record head position.

Beachten Sie auch, dass das Band ungefähr symmetrisch an der Kopfoberfläche anliegt und nicht über eine Kante gezogen wird. (Siehe Bild Sektion 4/19 unten).

\* Anmerkung

Das SMPTE Eingangssignal für den Codekanal muss immer mindestens 2 Vpp sein, um Drop outs zu verhindern. Erfolgt 7 1/2 ips, ist ein Offset von 1 ms zulässig.

Zwei wichtige Kontrollen für verbessertes Zeitcode lesen im Schnellwickeln

1. Prüfen, dass im Schnellwickeln die Bandabhebebolzen so eingestellt sind, dass das Band ca. 1 mm von der Capstanachse entfernt wird. Ist das nicht der Fall, muss der Liftermagnet entsprechend eingestellt werden. (Siehe Manual Sektion 3/28).

Bitte beachten

Es ist möglich, dass dadurch die im Manual beschriebene Einstellvorschrift nicht mehr stimmt.

(Beim Schnellwickeln kann das Band die Andruckrolle berühren, wenn diese von Hand bis zum Anschlag gedrückt wird).

Check also that the tape touches the headsurface about symmetrically and not runs across an edge of the head. (See picture section 4/19 below).

\* Additional note

To prevent drop-out it is necessary that the SMPTE-input-signal on the code track is always at least 2 Vpp. By 7 1/2 ips recording an offset of 1 ms is allowed.

Two important check to improve time code reading in fast wind mode

1. Check that in fast wind mode the lifters move the tape just as far that a clearance between capstan shaft and tape of approx. 1 mm arises. Is this not the case please adjust the lifter solenoid to achieve the above condition. (See Manual section 3/28).

Please note

It is possible, that the adjustment therefore not corresponds to the instructions in the Manual.

(In fast wind mode it might be possible that the tape touches the pinchroller, while you push the pinchroller by hand to its stop position).

2. Rechten Zeitcodekopf mit Fettstift einfärben.

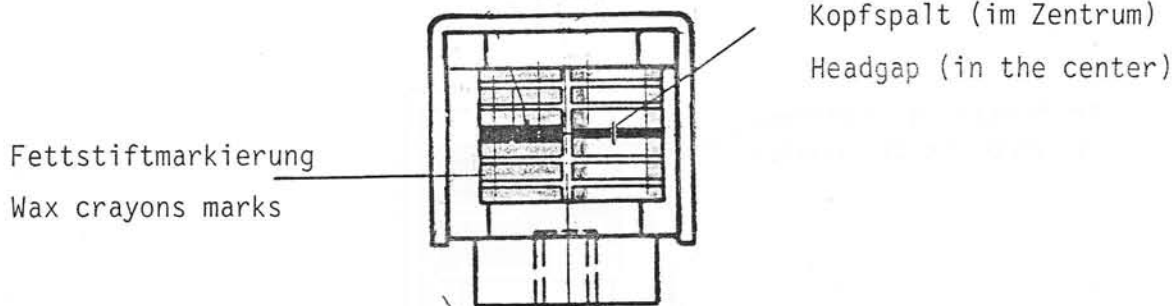
Rechter Lifter von Hand ganz ausfahren.

Eine Schnellwickeltaste betätigen und nach einer Weile die Abriebfläche betrachten. Der Kopfspalt des Lesekopfes soll in der Abriebfläche liegen. (Siehe Zeichnung)

2. Mark the right hand time code head with a wax crayon.

Move right hand lifter by hand fully out.

Select a fast wind button and check after a while that the head gap of the read head is in the wiped-out part (see drawing).



1. Azimut -Einstellung durch Kontrollieren, dass die horizontalen Rillen parallel zum Band liegen.

1. For azimuth alignment check that the horizontal grooves are parallel to the tape edges.

#### Anmerkung

Der Kopfspalt muss nicht unbedingt im Zentrum liegen. Aber er darf nicht ausserhalb der Abriebfläche liegen.

Liegt der Kopfspalt ausserhalb des Abriebbereiches, muss der rechte Zeitcodekopf geringfügig verstellt werden, bis der Spalt im Abriebbereich liegt.

Diese Einstellung kann die Verzögerungszeit verschlechtern, dafür entstehen weniger drop-outs im Schnellwickeln.

Zeitcodekopf mit feuchtem Lappen reinigen. Die Rückstände in den Rillen mit Pinsel reinigen. (siehe Anleitung unten).

#### Remarks

The headgap must be situated in the erased part. It is necessary that it is 100 % in the center.

Is the headgap not in the erased part, turn the right hand time code head slightly until the headgap will lay in the erased part.

This adjustment might worsen the time code offset time but with it, less drop-outs in fast wind will arise.

Clean time code head with a moistened cloth. Brush out the deposits in the grooves with a brush. (See instructions below).

## Hinweis

Die Abreibmethode kann auch für den linken Zeitcodekopf angewendet werden.

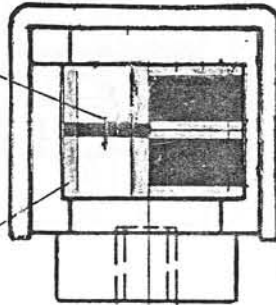
Dadurch entsteht die Möglichkeit die Zeitcodeköpfe zu justieren, ohne dass eine SMPTE Zeitcodelese-einheit mit Offsetmessung nötig ist.

## Indication

It is also possible to align the left hand timecode head with this procedure.

If no SMPTE-Timecode read unit with offset display is available, just align both time code heads by marking with wax crayon, and define whether the headgap is in the erase part or not.

Kopfspalt (im Zentrum)  
Headgap (in the center)



Fettstiftmarkierung  
Wax crayons marks

## Reinigen des rechten Zeitcode-Kopfes mit Rillen

Um die Ablagerungen in den Rillen zu entfernen, empfehlen wir bei einem Pinsel mit harten Borsten, die Borsten kurz vor dem Ansatz abzuschneiden.

Damit lassen sich die Rillen des Zeitcode Kopfes sehr gut trocken reinigen.

## Instructions to clean the right hand side time code head with grooves

Cut off the bristle from a hard brush close at the jointed on piece.

With a brush prepared as indicated it is easy to clean out the tape materials deposits in the grooves of the head.



## 4.2.5

## Time-Code-Wiedergabe

Fuer die Time-Code-Wiedergabe sind grundsaeztlich keine elektrischen Einstellungen notwendig.

Die Einstellungen beschaerken sich auf die mechanische Einstellung des linken und rechten Code-Kopfes, und sind nur notwendig, wenn die Code-Koepfe ausgetauscht wurden. Es sollte das TC-Kopf Einstell-Lehre-Set (Best. Nr. 10.010.001.28) vorhanden sein. Wegen der geringen Breite der Code-Spur (0,38 mm) ist eine exakte Justierung der Koepfe absolute Notwendigkeit.

## 4.2.5.1

## Vorbereitung

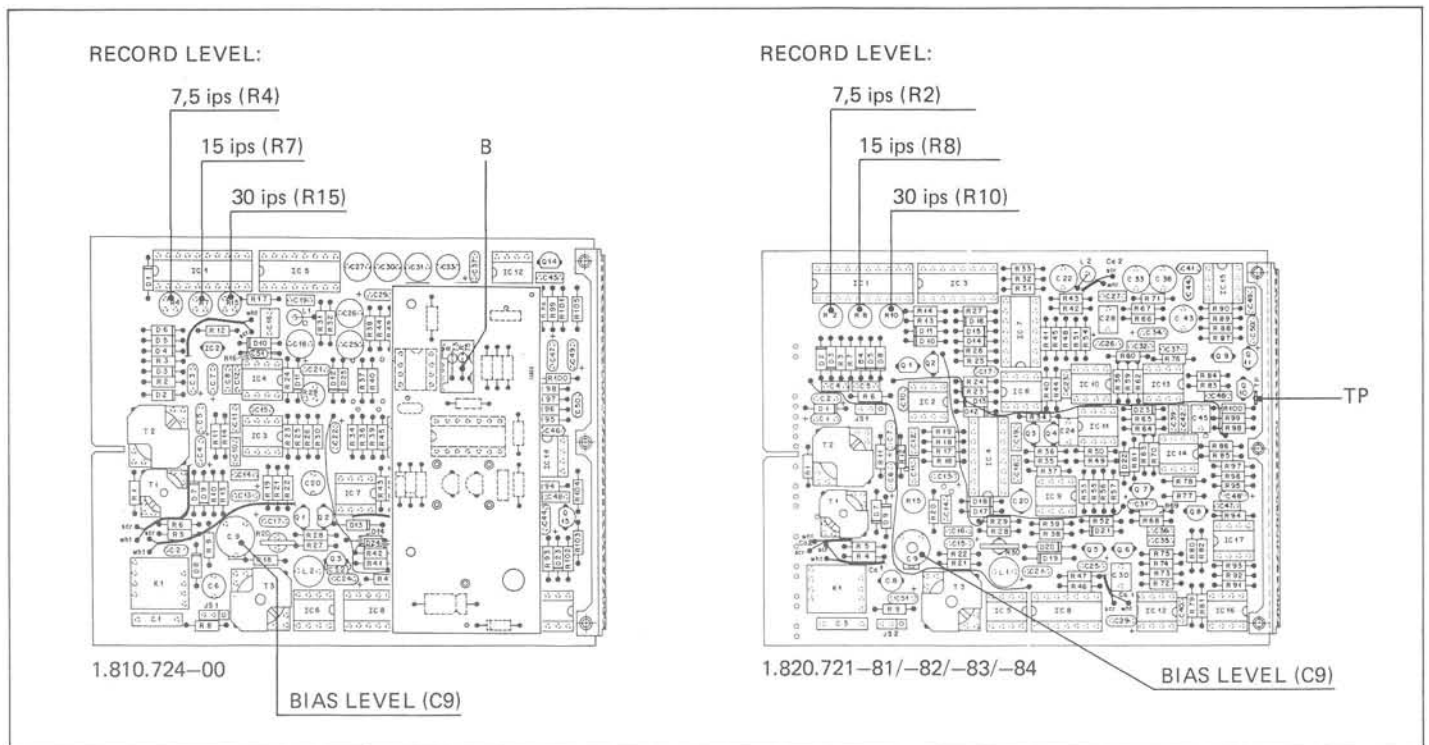
Tonkoepfe auf Verschmutzung pruefen und gegebenenfalls reinigen. Mit Hilfe eines Normbandes (in Vorbereitung) kann die Kopfhoehe so eingestellt werden, dass maximaler Wiedergabepegel erreicht wird. Dazu muss der CODE READ/WRITE-Verstaerker auf einen Verlaengerungsprint (Best. Nr. 1.820.799.00) montiert werden.

## VORSICHT

Tonbandmaschine ausschalten und mindestens 5 Sekunden warten, bevor Printkarten aus- oder eingesteckt werden!

**Zeitcode-Wiedergabe im Umspulbetrieb ist nicht moeglich, solange die CODE READ/WRITE UNIT auf dem Verlaengerungsprint montiert ist!**

Das Wiedergabesignal wird vor dem Begrenzer am Messpunkt (B fuer PCB 1.820.721-00 und 1.810.724-00 oder TP fuer PCB 1.820.721-81/82/83/84) gemessen, vorzugsweise mit einem Oszilloskop; der Masseanschluss der Oszilloskopsonde muss mit Anschluss 21 des Verlaengerungsprints verbunden werden.



Time-Code-Normband auflegen, Aufnahme gesperrt (SAFE).  
Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.

#### 4.2.5.2 Kontrolle der Kopfhoeen

-----

BRAUCHT NUR DURCHGEFUEHRT ZU WERDEN, WENN DIE TIME-CODE-KOEPFE GE-  
WECHSELT WURDEN!

Zuerst optische Kontrolle der Kopfhoehe, dann die Spannung am Messpunkt  
B bzw. TP messen.

Links vom linken Code-Kopf (Audio-Loeschkopf) mit dem Finger abwechs-  
lungsweise leicht von oben und unten auf die Bandkante druecken. Die  
Hoehe ist korrekt eingestellt, wenn waehrend des Drueckens die Spannung  
in beiden Faellen kleiner wird.

Tonbandmaschine mit TRANS <REDUCED> und < auf kleinste Rueckspulge-  
schwindigkeit schalten und Spannung am Messpunkt B bzw. TP messen.  
Rechts vom rechten Codekopf (Kombikopf) mit dem Finger abwechs-  
lungsweise leicht von oben und unten auf die Bandkante druecken. Die Hoehe  
ist korrekt eingestellt, wenn waehrend des Drueckens die Spannung in  
beiden Faellen kleiner wird.

Falls die gemessene Spannung durch das Druecken zunimmt, muss die Kopf-  
hoehe korrigiert werden:

beim linken Code-Kopf mit Hilfe von Distanzscheiben (0,1mm, Best. Nr.  
1.062.210.08).

beim rechten Code-Kopf durch Verstellen der Taumelplatte.

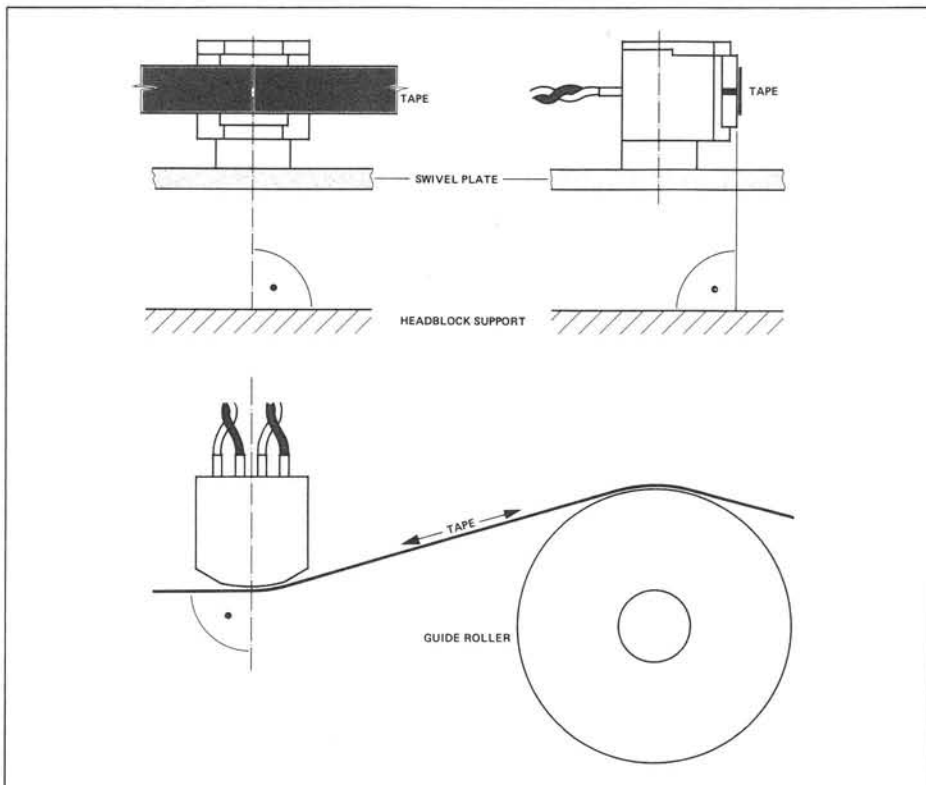
#### 4.2.5.3 Bandlauf

-----

Der rechte Time-Code-Kopf (Kombikopf) muss senkrecht zur Bandlauebene  
stehen. Seitliche Neigung oder Vor-/Rueckwaertsneigung, die nach der  
Hoeheneinstellung festgestellt wird, muss durch Verstellen der Taumel-  
platte korrigiert werden.

TC-Kopf Einstell-Lehre-Set Best.Nr. 10.010.001.28.

Nachher eventuell die Hoeheneinstellung nochmals kontrollieren!



## 4.2.6

## Time-Code-Aufnahme

## 4.2.6.1

## Vorbereitungen

Die Aufnahmeeinstellungen lassen sich sowohl mit einem Zeitcode-Signal als auch mit einem Rechtecksignal vornehmen. Das Rechtecksignal hat den Vorteil, dass das Bild auf dem Oszilloskop steht. Allerdings muss dann die CODE DELAY UNIT entfernt und der Brueckenstecker JS2 auf der CODE READ/WRITE UNIT in Stellung "BYPASS" umgesteckt werden. CODE READ/WRITE - Print auf Verlaengerungsprint montieren.

## VORSICHT

Tonbandmaschine ausschalten und mindestens 5 Sekunden warten, bevor Printkarten aus- oder eingesteckt werden!  
Zeitcode-Wiedergabe im Umspulbetrieb ist nicht moeglich, solange die CODE READ/WRITE UNIT auf dem Verlaengerungsprint montiert ist!

## Einstellung der Eingangsempfindlichkeit

(nur bei 1.820.721.81/84 moeglich)

Tonbandmaschine einschalten.

Triggerpegel fuer Time-Code-Leitungseingang einstellen:

- Rechteckgenerator (Frequenz 1 kHz) oder Zeitcodegenerator an Time-Code-Leitungseingang anschliessen. Die Ausgangsspannung des Generators sollte gleich der kleinsten Spannung sein, auf die der Leitungseingang und die Code-Level-Anzeigelampe reagieren sollen (Einstellung ab Werk: 0,5 Vpp, minimale Eingangsspannung ca. 150 mVpp).
- Trimpotentiometer R15 auf der CODE READ/WRITE UNIT im Uhrzeigersinn verdrehen, bis die CODE LEVEL-Lampe gerade aufleuchtet.

## Referenzeinstellung fuer Begrenzer

(nur bei 1.810.724 moeglich)

Geraet in Stopposition bringen.

Mit einem Digital-Voltmeter am Messpunkt TP A (R73 siehe Zeichnung in 4.2.5.1) auf CODE READ/WRITE UNIT 1.810.724 eine Spannung von -7,0 V ( $\pm 0,5$  V) DC mit dem Potentiometer R29 einstellen.

## 4.2.6.2

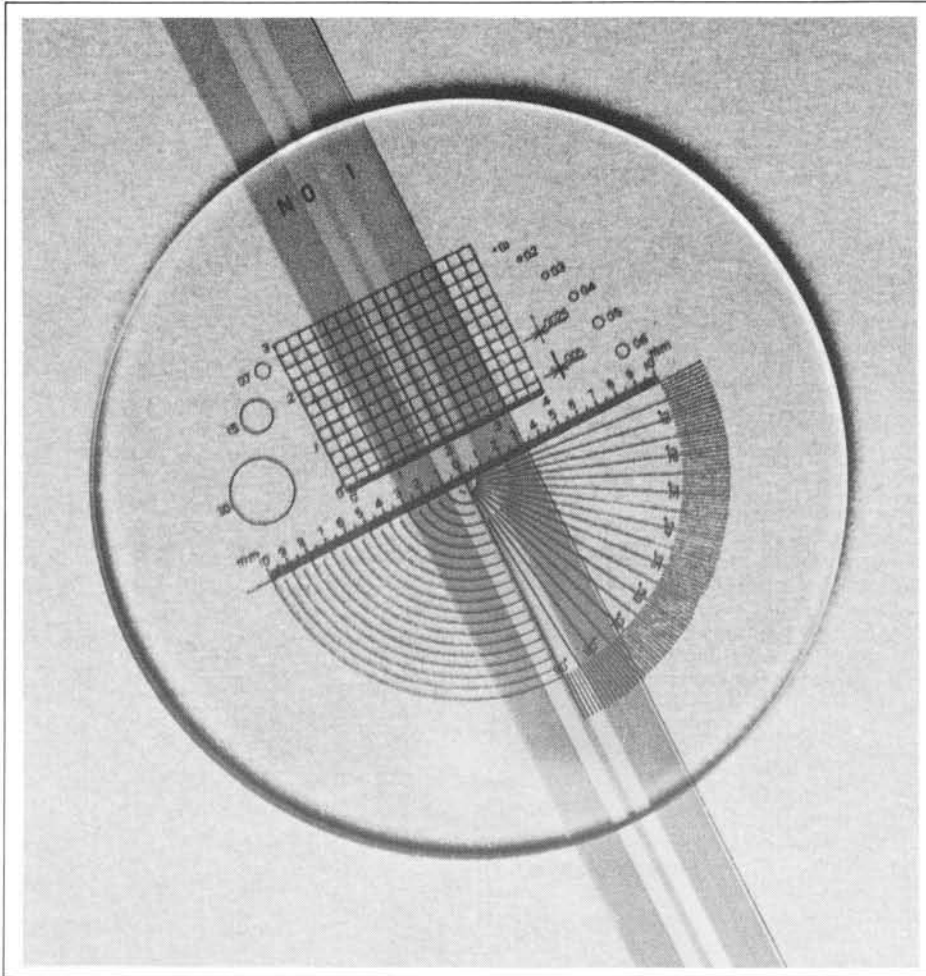
## Einstellung der Kopfhoehe des rechten Code-Kopfes (Kombikopf)

- Neuwertiges, unbespieltes Tonband auflegen.
- Vormagnetisierungs-Trimmer C9 auf Mittelstellung bringen.
- Aufnahmepegel-Trimmer im Uhrzeigersinn um 1/3 des Drehwinkels (ca. 90 Grad) verstellen.

19 cm/s	38 cm/s	76 cm/s	Print
7,5 ips	15 ips	30 ips	
R4	R7	R15	1.820.721-00
			1.810.724-00
R2	R8	R10	1.820.721-81
			1.820.721-84

- CODE DELAY UNIT ausbauen, Brueckenstecker (JS1 fuer PCB 1.820.721-00 und 1.810.724-00 oder JS2 fuer PCB 1.820.721-81/-84) auf der CODE READ/WRITE UNIT in Stellung "BYPASS" umstecken (falls nicht schon erfolgt).
- Bandgeschwindigkeit 38 cm/s waehlen.
- Rechteckgenerator 2 Vpp, 1 kHz, an alle drei Leitungseingaenge anschliessen und eine Aufnahme von ca. 10 - 20 s herstellen.
- Einige Zentimeter des bespielten Tonbandes, Schichtseite nach oben, mit Eisenoxid-Spray (MAGNETIC IRON OXIDE von AEROSOLS INTERNATIONAL LTD., Best. Nr. 10.555.001.00) bespruehen.
- Nach dem Trocknen mit Hilfe einer Messlupe (Best. Nr. 10.258.006.00) die Symmetrie der Spuren ausmessen. Bei Abweichungen von mehr als  $\pm 0,05$  mm ist die Kopfhoehe zu korrigieren. Aufnahme und Messung wiederholen, bis die Symmetrie erreicht ist.

- Um die Rechtwinkligkeit des Aufnahmekopfes zum Band zu gewährleisten, ist die Taumelplatte nur symmetrisch zu verschieben. Grad-einteilung des Imbusschlüssels im Lehren-Set beachten.
- Für diese Einstellung ist die Lehre 10.010.001.28 unbedingt erforderlich!



Nach Beendigung der Höheneinstellung muss der Bandlauf kontrolliert werden (4.2.5.3).

#### 4.2.6.3 Vorbereitung

-----

Time-Code SAFE-Taste druecken (Audio-Aufnahme gesperrt = SAFE).

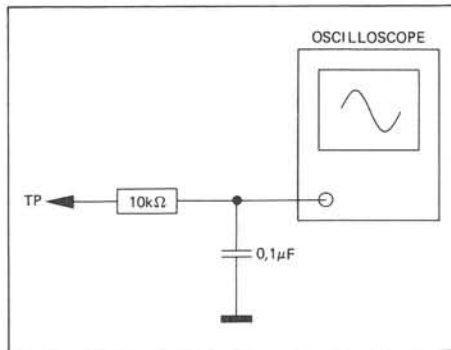
Oszilloskop an Messpunkt B bzw. TP anschliessen, der Masseanschluss der Oszilloskopsonde an Anschluss 21 des Verlaengerungsprints.  
Time-Code-Normband (in Vorbereitung) auflegen, zum 2. Teil (Zeitcode, 729 nWb/m pp) vorspulen, Tonbandgeraet auf Wiedergabe schalten und Signalgrosse (Amplitude, peak-to-peak) mit Oszilloskop am Messpunkt B bzw. TP messen.

Wert notieren. (Richtwerte siehe unten):

Richtwert	Print
700 mVpp	1.820.721-00
250 mVpp	1.810.724-00
180-300 mVpp	1.820.721-81/-84

Falls kein Time-Code-Normband verfuegbar sein sollte, kann diese Messung behelfsmaessig auch mit einem Vollspur-Audio-Messband durchgefuehrt werden. Vorgehen:

- Oszilloskop ueber ein RC-Glied gemass untenstehender Figur mit Messpunkt B bzw. TP verbinden.



- Pegelton 1 kHz abspielen, Signalgrosse (Amplitude, peak-to-peak) messen, Messwert notieren.
- Messwert mit Faktor  $k = 1,3$  multiplizieren, wenn Testband mit einem Bandfluss von 200 nWb/m verwendet wird,
- $k = 0,81$  multiplizieren, wenn Testband mit einem Bandfluss von 320 nWb/m verwendet wird,
- um den Zeitcode-Wiedergabepegel (peak-to-peak) bei einem Bandfluss von 729 nWb/m pp zu erhalten.
- Errechneten Wert notieren.

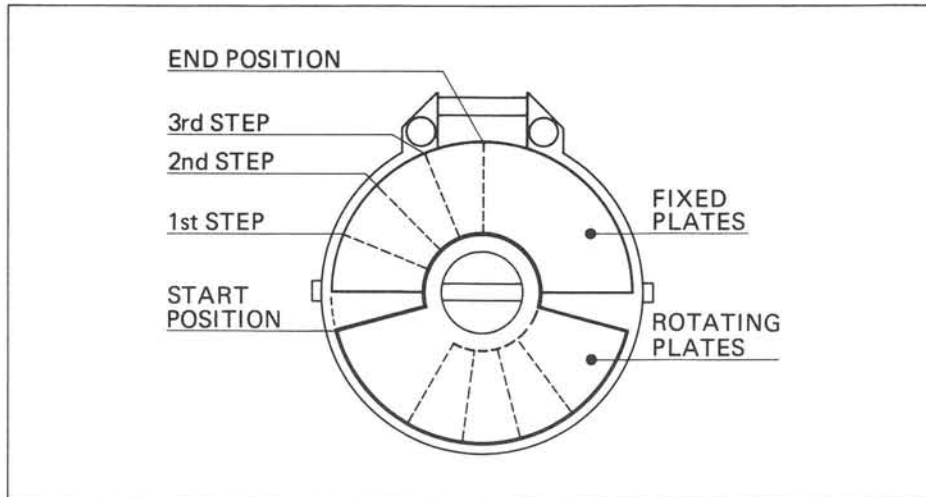
Neuwertiges, unbespieltes Tonband auflegen.  
Time-Code READY-Taste betaetigen.

**4.2.6.4  
Vormagnetisierungseinstellung**

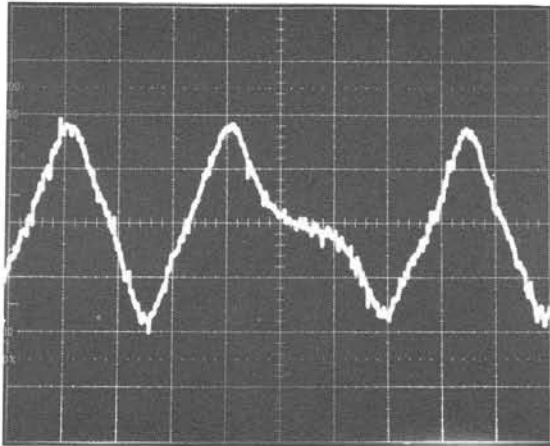
- Vormagnetisierungs-Trimmer C9 auf minimale Kapazitaet stellen.
- Aufnahmepegel-Trimmer im Uhrzeigersinn um 1/3 des Drehwinkels (ca. 90 Grad) verstellen.

19 cm/s	38 cm/s	76 cm/s	Print
7,5 ips	15 ips	30 ips	
R4	R7	R15	1.820.721-00
			1.810.724-00
R2	R8	R10	1.820.721-81
			1.820.721-84

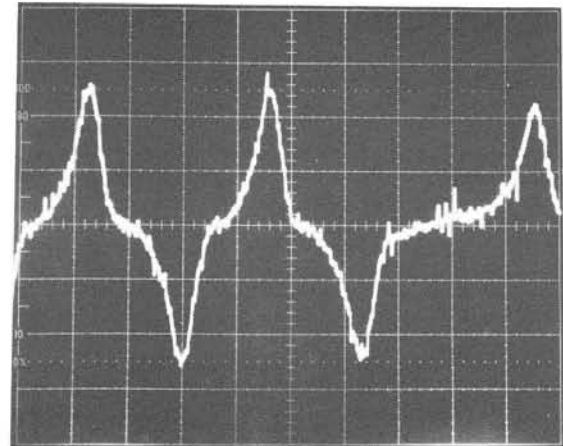
- Rechteckgenerator (Frequenz 1 kHz) oder Zeitcodegenerator mit ca. 2 Vpp an den Zeitcode-Leitungseingang anschliessen, CODE DELAY UNIT ausgebaut, JS1 bzw. JS2 auf CODE READ/WRITE UNIT auf "BYPASS".
- Geraet auf Aufnahme starten. Waehrend der Aufnahme Kapazitaet von C9 in Intervallen von 10 Sekunden schrittweise erhoehen, bis der Rotor ca. 90 Grad eingetaucht ist. Es entsteht so eine Aufnahme mit verschiedenen Vormagnetisierungswerten.



- An den Anfang der Aufnahme zurueckspulen.
- Oszilloskop an Messpunkt B bzw. TP anschliessen, Masseanschluss der Oszilloskopsonde an Anschluss 21 des Verlaengerungsprints.
- Tonbandgeraet auf PLAY starten.
- Waehrend der Wiedergabe die Position notieren, bei der die Ausgangs-  
amplitude am groessten ist.
- C9 auf diese Position zurueckstellen.
- Tonbandgeraet wieder auf Aufnahme schalten, C9 in kleinen Schritten  
in der Naehere der zuvor gefundenen Position verstellen.
- Durch mehrere Versuche die optimale Position von C9 bestimmen, d.h.  
maximale Amplitude und steilste Signalflanken.



BAD



EXCELLENT

VERTICAL DEFLECTION : 0,2V/DIV.  
TIME BASE : 0,2ms/DIV.

## 4.2.6.5

## Aufnahmepegel-Einstellung

Mit dem Trimpotentiometer fuer die entsprechende Geschwindigkeit wird der Aufnahmepegel so eingestellt, dass der unter 4.2.6.3 ermittelte und notierte Wiedergabepegel am Messpunkt B bzw. TP auftritt.

19 cm/s	38 cm/s	76 cm/s	Print
7,5 ips	15 ips	30 ips	
R4	R7	R15	1.820.721-00
			1.810.724-00
R2	R8	R10	1.820.721-81
			1.820.721-84

VORGEHEN (fuer jede Bandgeschwindigkeit):

- Neuwertiges, unbespieltes Tonband auflegen.
- Oszilloskop an Messpunkt B bzw. TP anschliessen (Masse an Anschluss 21 des Verlaengerungsprints).
- Tonbandgeraet auf Aufnahme schalten, 20 Sekunden Rechtecksignal mit ca. 2 Vpp, 1 kHz (CODE DELAY UNIT ausgebaut, JS2 {JS1 fuer PCB 1.820.721-00 und 1.810.724-00} auf der CODE READ/WRITE UNIT in Position "BYPASS") oder Zeitcode aufnehmen.
- An den Aufnahmeanfang zurueckspulen, Tonbandgeraet auf Wiedergabe schalten. Die Spannung an Messpunkt B bzw. TP soll gleich gross sein wie der unter 4.2.6.3 ermittelte Wert.
- Wird dieser Wert nicht erreicht, so ist das der Geschwindigkeit entsprechende Potentiometer geringfuegig zu verstellen.
- Vorgang mehrmals durchfuehren, bis dieser Wert erreicht wird.

## 4.2.6.6

## Kontrolle der Kopfspalt-Position, Wiedergabe

- CODE DELAY UNIT wieder einbauen. Brueckenstecker JS1 bzw. JS2 auf der CODE READ/WRITE UNIT in Stellung "NORMAL" bringen.
- DIL-Schalter 0 (unter der Bedieneinheit) auf "NO OFFSET" schalten.
- DIL-Schalter 1 und 2 (unter der Bedieneinheit) der verwendeten Time-Code-Norm entsprechend einstellen.
- Time-Code-Leitungsausgang und Leitungsausgang eines der beiden Audiokanaele an den MASTER- bzw. den SLAVE-Eingang eines Synchronizers STUDER TLS4000 (oder eines Time-Code-Lesers mit Differenzanzeige-Moeglichkeit) anschliessen.
- Time-Code-Normband (in Vorbereitung) auflegen, zum 1. Teil (Vollspur-Zeitcode) umspulen und Tonbandgeraet auf Wiedergabe schalten, Bandgeschwindigkeit 38 cm/s.
- Offset zwischen dem Audiokanal und dem Time-Code-Kanal messen.
- Der Offset darf nicht mehr als 2 ms (fuer 76 cm/s), 4 ms (fuer 38 cm/s) bzw. 8 ms (fuer 19 cm/s) betragen. Falls diese Werte ueberschritten werden sollten, kann der Offset durch Drehen des linken Kombikopfes verringert werden.
- Nach dieser Einstellung muss die Loeschdaempfung der Audiokanaele ueberprueft werden! Moeglicherweise muss ein Kompromiss zwischen maximaler Loeschdaempfung und minimalem Time-Code-Offset eingegangen werden.

Falls keine Einrichtung zur Offset-Messung zur Verfuegung steht, kann davon ausgegangen werden, dass bei genuegender Loeschdaempfung der Audiokanaele und korrekter Einstellung der Aufnahme- und Wiedergabe-Kopfspalte der Offset kleiner als 2 ms (fuer 76 cm/s), 4 ms (fuer 38 cm/s) bzw. 8 ms (fuer 19 cm/s) ist.

## 4.2.6.7

**Kontrolle der Kopfspalt-Position, ueber Band**

- Zeitcode-Generator parallel an einen Audio- und den Zeitcode-Kanal anschliessen, Aufnahme von ca. einer Minute herstellen.
- Zum Aufnahmeanfang zurueckspulen, mit der selben Vorrichtung wie unter 4.2.6.6 den Offset zwischen dem Audiokanal und dem Time-Code-Kanal messen.
- Der Offset darf nicht mehr als 2 ms (fuer 76 cm/s), 4 ms (fuer 38 cm/s) bzw. 8 ms (fuer 19 cm/s) betragen. Falls diese Werte ueberschritten werden sollten, kann der Offset durch Drehen des rechten Kombikopfes verringert werden.

**ACHTUNG:**

Nach einer Korrektur des rechten Kombikopfes (Time-Code-Aufnahmekopf) muss zur Kontrolle der Kopfspaltposition erst wieder eine neue Aufnahme hergestellt werden!

Das Band muss ungefaehr symmetrisch an der Kopfoberflaeche anliegen, es darf nicht ueber eine der Kanten gezogen werden!

## 4.2.6.8

**Kontrolle der Zeitcode-Wiedergabe beim Umspulen**

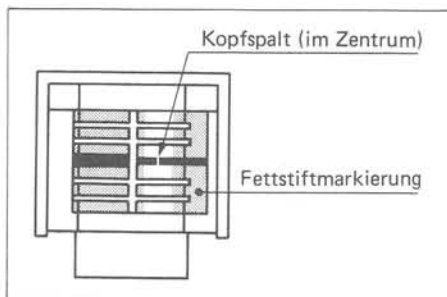
- CODE DELAY UNIT einbauen, Brueckenstecker JS1 bzw. JS2 auf der CODE READ/WRITE UNIT in Stellung "NORMAL" bringen. wenn keine CODE DELAY UNIT vorhanden ist, JS1 bzw. JS2 in Stellung "BYPASS" bringen.
- CODE READ/WRITE UNIT ohne Verlaengerungsprint einbauen.
- Zeitcode-Generator am TC-Leitungsausgang anschliessen.
- Bandgeschwindigkeit 19 cm/s waehlen.
- Eine Aufnahme mit einer Dauer von ca. 10 Minuten herstellen.
- Zeitcode-Leser am TC-Leitungsausgang anschliessen.
- Tonbandgeraet auf Umspulen schalten. Der aufgezeichnete Zeitcode muss bei maximaler Umspulgeschwindigkeit in beiden Richtungen einwandfrei gelesen werden.
- Falls der Time-Code nicht sauber gelesen wird (sehr viele Drop-outs) muss der rechte Time-Code-Kopf gereinigt oder ev. neu positioniert werden. (Lifter ev. auch neu einstellen).

**Rechter Time-Code-Kopf reinigen:**

- Mit einem harten Pinsel die Ablagerungen in den Rillen entfernen und den Kopf mit Tonkopfreiniger saeubern.

**Kopfspiegel-Kontrolle des rechten Time-Code-Kopfes**

- Die rechte Partie des rechten Time-Code-Kopfes mit dem Fettstift (Best. Nr.: 10.401.001.01) einfaerben.
- Bandabhebung von Hand ausfahren und eine Umspultaste betaetigen. Nach ca. 1 bis 2 Minuten Umspulen den Kopfspiegel kontrollieren. Der Kopfspalt soll im abgewischten Teil liegen. Falls nicht, die Lifter-Einstellung nach 3.3.3 ueberpruefen, oder ev. den rechten Time-Code-Kopf zu ungunsten der Verzoegerungszeit (Offset-Messung) geringfuegig verstellen.





**Wichtig:**

Beim Umspulen wird die Verzögerungseinheit (CODE DELAY UNIT) automatisch ueberbrueckt, d.h. der Offset betraegt beim Umspulen zwangslaeufig mehr als der spezifizierte Wert (max. 8 ms bei 19 cm/s), unabhengig davon, ob die Verzögerungseinheit eingebaut ist oder nicht!

**4.2.7****Externe Speicherung der Audioparameter**

(nur mit serieller Schnittstelle 1.810.751.00 moeglich)

Der Speicherinhalt des RAM-Speichers kann zur Datensicherung auf einen externen Datentraeger, zum Beispiel Tonband, kopiert werden. Dabei ist es sogar moeglich, die Datenaufzeichnung mit der Tonbandmaschine vorzunehmen, deren Audioparameter gespeichert werden sollen. Mit einem speziellen Befehl koennen die abgespeicherten Daten mit den im RAM gespeicherten Daten verglichen werden, um die richtige Uebertragung zu kontrollieren.

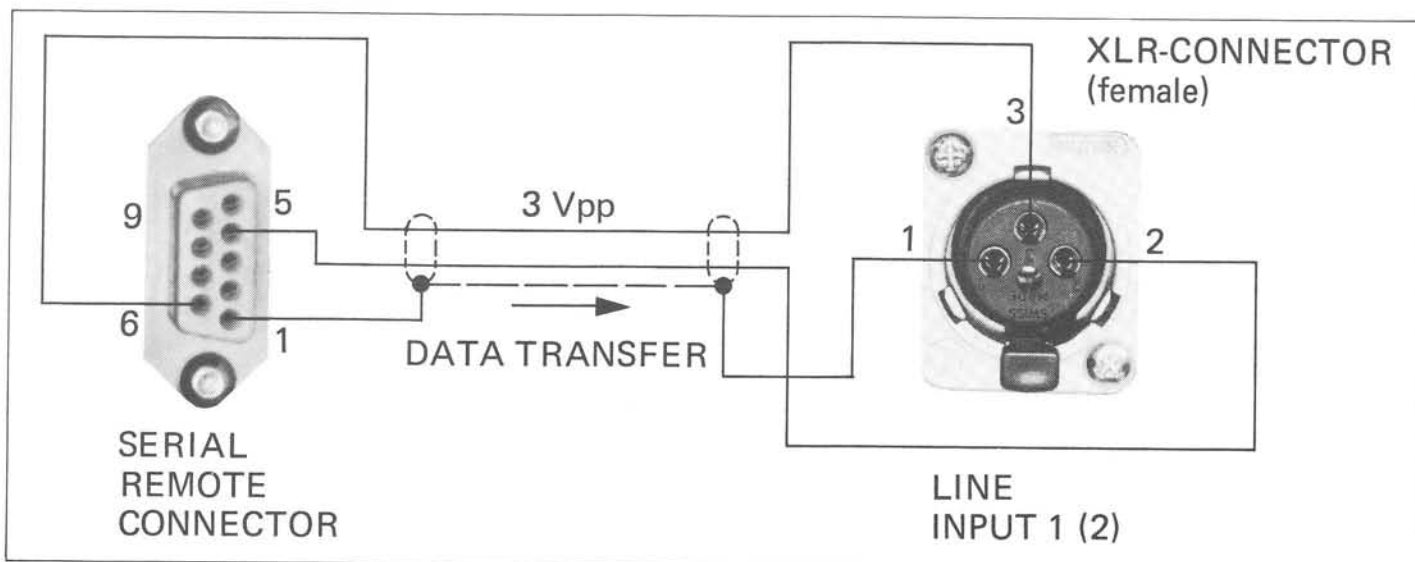
Im folgenden werden die Begriffe DATENSICHERUNG (SAVE) fuer das externe Abspeichern der Daten aus dem RAM-Speicher des Tonbandgeraets, VERIFIKATION (VERIFY) fuer den Vergleich der extern abgespeicherten Daten mit denjenigen im RAM-Speicher des Tonbandgeraets, und EINLESEN DER DATEN (LOAD) fuer das Laden der extern abgespeicherten Daten in den RAM-Speicher des Tonbandgeraets verwendet.

**4.2.7.1****Prinzip der Datensicherung**

Wenn der Tonbandmaschine der Befehl "DATENSICHERUNG" erteilt wird, sendet der Mikroprozessor alle gespeicherten Audiodaten seriell auf die Steckanschluesse 4 und 6 des 9-poligen Fernsteuersteckers. Die Anschluesse sind symmetrisch und erdfrei. Der Pegel betraegt ca. 3 V pp. Zur Anpassung des Ausgangspegels kann ein paralleler Lastwiderstand zwischen die Anschluesse 4 und 6 geschaltet werden (50 Ohm ergeben ca. 2 V pp).

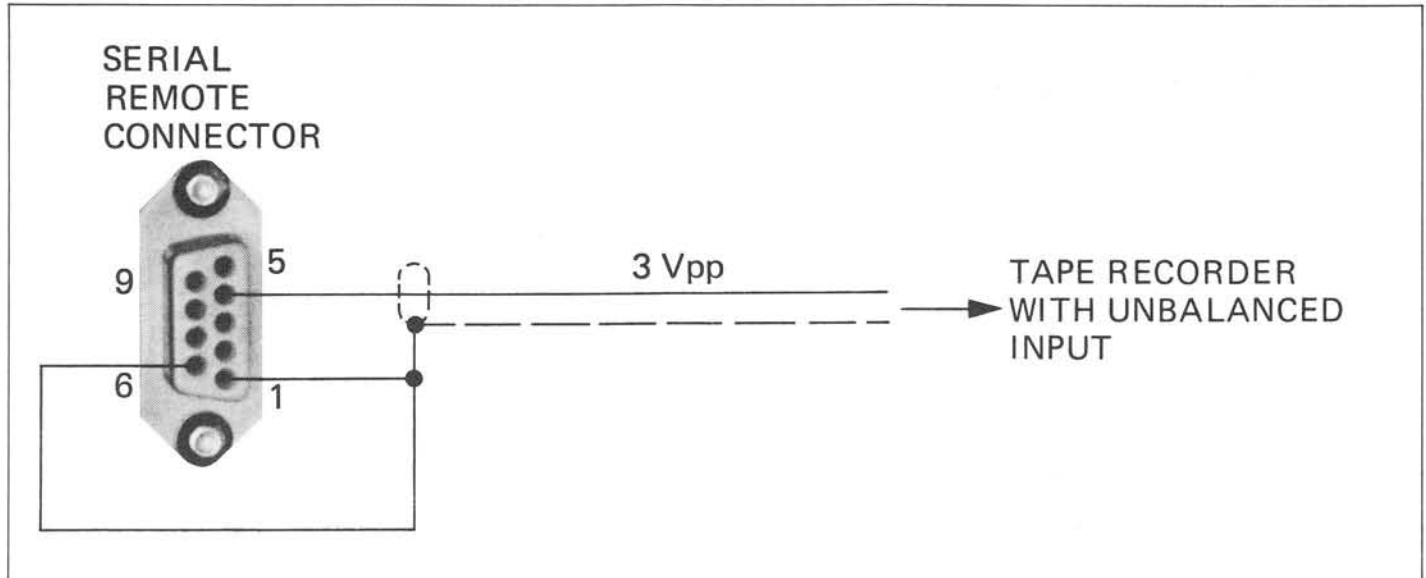
Aus Sicherheitsgruenden werden die gesamten Daten dreimal ausgesendet (fuer das Einlesen genuegt aber eine korrekte Uebermittlung). Der ganze Prozess dauert ca. 30 s, waehrend der Datensicherung erscheint CO CO (LCD) bzw. COCO (LED) in der Bandzaehleranzeige. Das Ende wird durch die Bandzaehleranzeige CC CC (LCD) bzw. CCCC (LED) angezeigt.

Mit dem Befehl "VERIFIKATION" kann die Richtigkeit der auf Band gespeicherten Audioparameter ueberprueft werden. Waehrend der Verifikation erscheint d0 d0 (LCD) bzw. d0d0 (LED) in der Bandzaehleranzeige. Wurden die Daten richtig uebertragen, erscheint die Anzeige dd dd (LCD) bzw. dddd (LED); bei fehlerhafter Uebertragung erscheint EE 08 (LCD) bzw. EEE08 (LED).

**4.2.7.2****Anschliessen der Tonbandmaschine an den Fernsteuerstecker**

**Asymmetrischer Anschluss:**

Die Leitungen 1 und 6 des 9-poligen Steckers sind miteinander zu verbinden.

**4.2.7.3****Vorbereitung****SAVE & VERIFY**

Den Adressprint 1.810.739 (von der Geräterückseite her zugänglich) wie folgt programmieren:

- DIL-Schalter 1 bis 7 auf "OFF"
- DIL-Schalter 8 auf "ON"
- MPU-Reset (auf MP-UNIT PCB 1.810.752/1.820.780) drücken oder Gerät aus und wieder einschalten.
- Bandgeschwindigkeit wählen.
- Tonband entsprechender Länge (für min. 30 s Aufnahmedauer) auflegen.
- UNCAL-Tasten auslösen (kalibrierter Pegel).
- READY-Taste des gewünschten Aufnahmekanals drücken; falls die Daten mit einer zweiten Tonbandmaschine aufgezeichnet werden sollen, ist bei der Tonbandmaschine deren Parameter gesichert werden, trotzdem ein Tonband aufzulegen, aber die SAFE-Tasten zu betätigen.
- Datenspeicherkabel in den Stecker der seriellen Fernsteuerung und einen Audio-Eingang stecken.

Achtung: Input und Output des selben Gerätes nicht über das Datenspeicherkabel kurzschließen.

**4.2.7.4****Datensicherung**

Eventuell zweite Tonbandmaschine auf Aufnahme starten.

Dann die Tonbandmaschine, deren Parameter gespeichert werden, auf Aufnahme starten (Unbedingt zuerst die REC-Taste drücken; erst, wenn diese gedrückt ist, die PLAY-Taste drücken - sonst startet die Maschine im Verifikations- oder im Einlese-Modus!).

- Display zeigt CO CO (LCD) bzw. COCOC (LED) während der Datenaufzeichnung.
- Nach der Datenaufzeichnung (3 identische Datensätze) erscheint auf dem Display CC CC (LCD) bzw. CCCCC (LED).

Falls während der Datenaufzeichnung EE 07 (LCD) bzw. EEE07 (LED) erscheint, ist intern, eventuell infolge eines kurzen Netzspannungsunterbruchs, ein Fehler in der Dateneübertragung aufgetreten. Die Speicherung muss wiederholt werden.

## 4.2.7.5

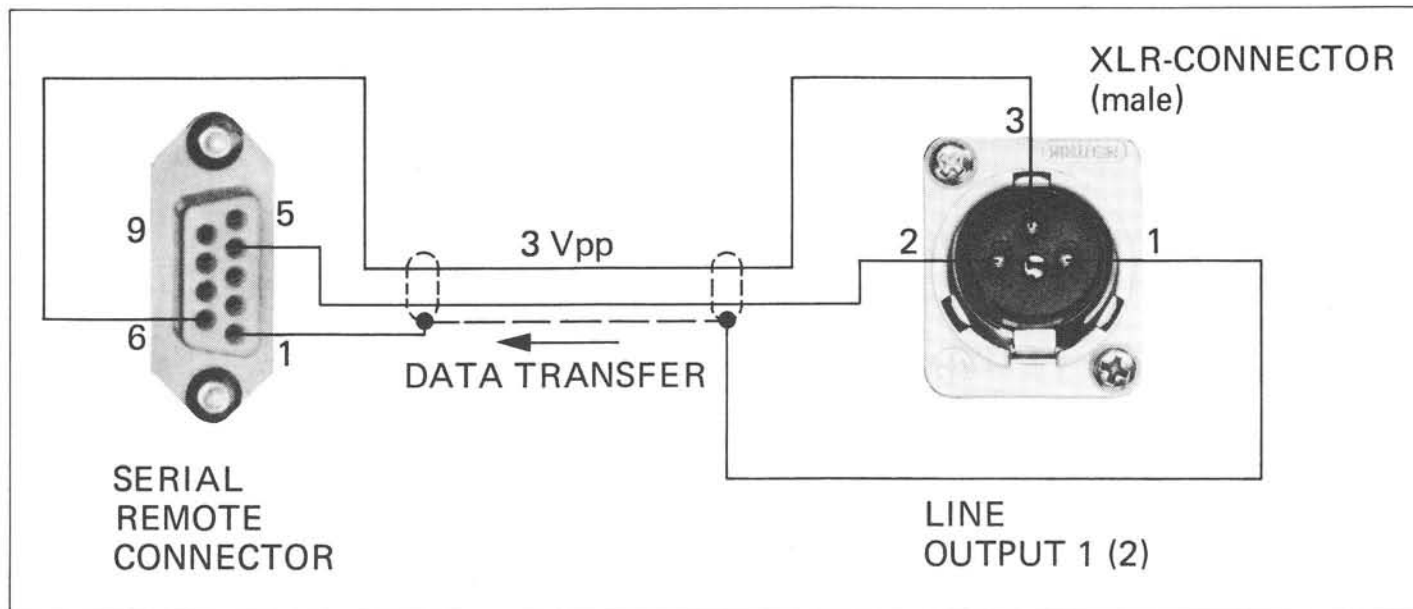
## Verifikation

Die auf einem Tonband gespeicherten Audioparameter koennen kontrolliert werden, ohne die RAM-Daten zu tangieren:

- Adressprint 1.810.739 Schalterstellung wie unter 4.2.7.3 beschrieben.
- Datenspeicherkabel in Stecker serielle Fernsteuerung und LINE OUTPUT einstecken.

Achtung: Falls der andere XLR-Stecker vom Datenspeicherkabel noch im Stecker LINE INPUT steckt, diesen bitte ausziehen.

Tonband mit den Audiodaten an den Anfang zurueckspulen.



- PLAY-Taste druecken und eventuell anderes Tonbandgeraet auch auf Wiedergabe starten.
- Display zeigt d0 d0 (LCD) bzw. d0d0d (LED) waehrend der Verifikation.

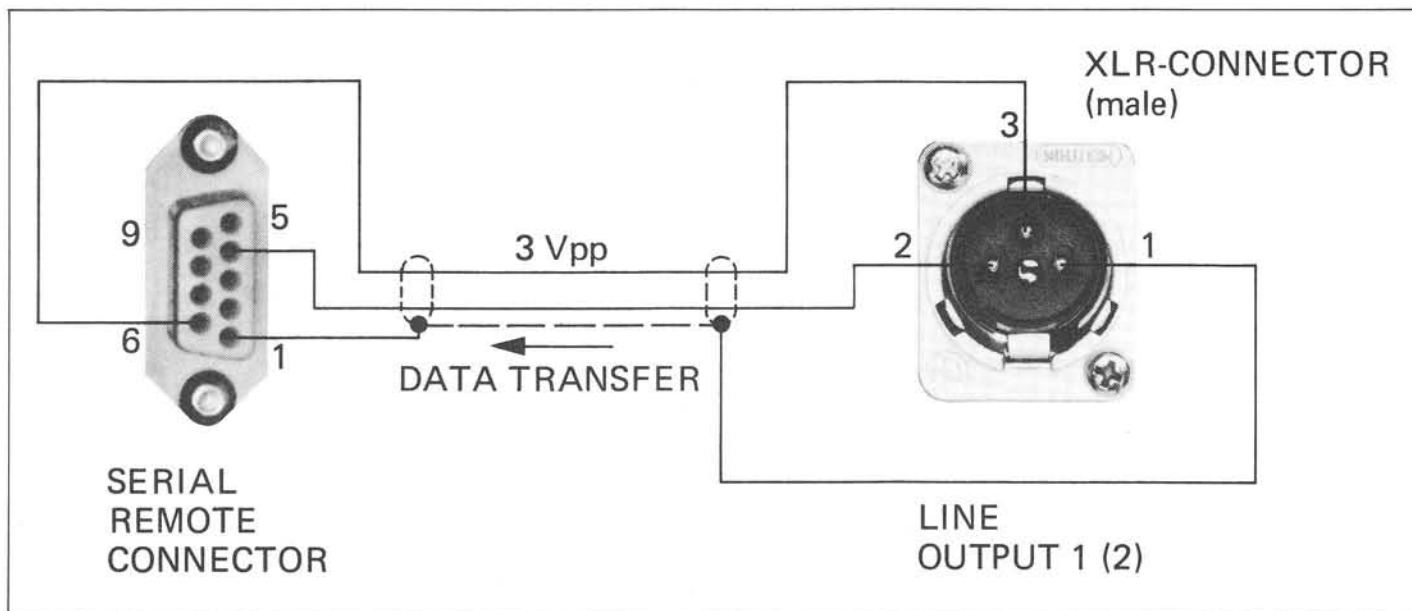
Falls EE(E)08 erscheint, sind Daten falsch gespeichert worden. Zweite und eventuell dritte Aufzeichnung kontrollieren.

Grunde fuer fehlerhafte Datenaufzeichnung oder Wiedergabe:

- Verdrahtungsfehler mit Brummeinstreuung;
- starker Wobbel (Tonhoehenschwaenkungen);
- fehlende Hoehenwiedergabe (Hoehenregler zu).
- Software-Fehler in Software 13/83 mit LED-Display.
- Falsches Band mit Daten einer anderen Maschine wurde aufgelegt.

#### 4.2.8 Einlesen der Audioparameter via serielle Schnittstelle

##### 4.2.8.1 Anschliessen der Tonbandmaschine an den Fernsteuerstecker



##### 4.2.8.2 Vorbereitung

Den Adressprint 1.810.739 (von der Geraeterueckseite her zugaenglich) wie folgt programmieren:

- DIL-Schalter 1 bis 6 auf "ON"
- DIL-Schalter 7 auf "OFF"
- DIL-Schalter 8 auf "ON"
- MPU-Reset (auf MP-UNIT PCB 1.810.752/1.820.780) druecken oder Geraet aus und wieder einschalten.
- Bandgeschwindigkeit waehlen.

Tonband mit den aufgezeichneten Audiodaten auflegen (bei Verwendung einer zweiten Tonbandmaschine muss auf der Daten-Einlesenden Maschine trotzdem ein Tonband aufgelegt werden, damit die PLAY-Funktion ermoeglicht wird).

##### Vorsicht

Es ist moeglich, mit SAVE & LOAD Daten auf Band aufzuzeichnen. Dazu muss die Tonbandmaschine auf Aufnahme gestartet werden. Wenn die Tonbandmaschine jedoch statt auf Aufnahme versehentlich auf Wiedergabe gestartet wird und der Mikroprozessor zufaellig ein gueltiges Label detektiert, koennen die im RAM gespeicherten Daten verloren gehen.

**4.2.8.3****Einlesen der Daten**  
-----

- Datenspeicherkabel in Stecker serielle Fernsteuerung und LINE OUTPUT einstecken.
- Achtung: Der andere XLR-Stecker darf nicht in Stecker LINE INPUT eingesteckt sein.
- PLAY-Taste druecken und eventuell andere Tonbandmaschine auf Wiedergabe starten.
- Display zeigt b0 b0 (LCD) bzw. b0b0b (LED) waehrend dem Einlesen der Audioparameter.
- Sind die Daten richtig im RAM gespeichert (ohne Drop out) erscheint auf dem Display die Anzeige bb bb (LCD) bzw. bbbbb (LED).

Falls der Mikroprozessor fehlerhafte Daten detektiert, erscheint die Anzeige EE(E)06, und die im PROM gespeicherten Standard-Audioparameter werden automatisch in den RAM-Speicher uebertragen. In diesem Fall muss das Einlesen wiederholt werden.

- Auf Adressprint 1.810.739 die DIL-Schalter wieder in Normalposition bringen, da sonst der Speicher beim naechsten PLAY-Befehl geloescht wird (das Geraet wartet auf neue Audioparameter ab Band).
- MPU-Reset auf MP Unit PCB 1.810.752/1.820.780 druecken oder Geraet aus und wieder einschalten.

## 4.2.9

## Programmieren der Betriebsparameter

## 4.2.9.1

## Programmschalter der COMMAND UNIT

Nach dem Aendern von Betriebsparametern mit den Programmschaltern der COMMAND UNIT muss ein Mikroprozessor-RESET ausgeloeset werden. RESET-Taste der MP UNIT betaeligen oder Netzschalter aus- und wieder einschalten.

Auf der Rueckseite der COMMAND UNIT (unteres Frontpanel geoeffnet) sind 20 Programmschalter JS 0 ... JS 19 zugaenglich.

## JS 0 ... JS 2: Time-Code Modus

MODUS	Bilder/s	JS 1	JS 2	JS 0
FILM STANDARD	24	0	0	
EURO STANDARD	25	0	1	
US STANDARD S/W	30	1	1	
US STANDARD FARBIG	29,97	1	0	
Koinzidente Audio/TC Aufnahme und Wiedergabe		X	X	0
M15A-TC kompatible Aufnahme und Wiedergabe {1,2" (30 mm) Offset}		X	X	1

## JS 3: Taste LIFTER

JS 3 = 0 ==> Taste arbeitet als Momenttaste  
 JS 3 = 1 ==> Taste arbeitet als Flip-Flop-Taste

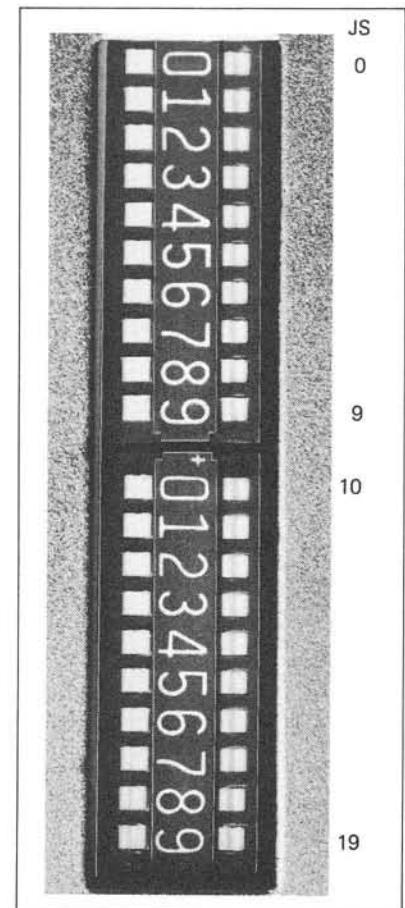
## JS 4, JS 5: Aufnahme-Einstieg / -Ausstieg

Der sequentielle Ablauf beim Aufnahme-Einstieg kann mit JS 5 = 1 unterbunden werden (Loesch- und Aufnahmekopf schalten sofort gleichzeitig ein).

Der sequentielle Ablauf beim Aufnahme-Ausstieg kann mit JS 4 = 1 unterbunden werden (Loesch- und Aufnahmekopf schalten sofort gleichzeitig aus).

## JS 6 ... JS 8: Bandsortenwahl

Die A810 Tonbandmaschine kann auf 2 verschiedene Bandsorten eingemessen werden. Die drei Programmschalter JS 6, 7 und 8 bestimmen die Art der Umschaltung auf die Bandsorte "A" oder "B".



BANDSORTE	BANDGESCHWINDIGKEIT	JS 6	JS 7	JS 8
"A"	SLOW (9,5 / 19 cm/s)	1	X	0
"B"	SLOW (9,5 / 19 cm/s)	1	X	1
"A"	FAST (38 / 76 cm/s)	1	0	X
"B"	FAST (38 / 76 cm/s)	1	1	X
Wenn die Tonbandmaschine nicht mit einem Mono-Stereo-Schalter ausgeruestet ist, koennen die Umschalttasten auf dem Master-Panel zu einem Bandsortenwahl-schalter umprogrammiert werden:				
BANDSORTENWAHLSCHALTER		0	WIRKUNGSLOS!	
MONO-STEREO-SCHALTER		1	X	X

JS 9 ... JS 11: Bandgeschwindigkeit

LS-Version mit 2 Geschwindigkeitspanel:

Es sind 2 von 3 verschiedenen Bandgeschwindigkeiten programmierbar:

SLOW (langsam) und FAST (schnell).

LS-Version mit 3 Geschwindigkeitspanel:

Die drei tieferen Geschwindigkeiten (9,5 / 19 und 38 cm/s) koennen mit dem Drehschalter auf dem Masterpanel angewaehlt werden. Die DIL-Schalter JS9 bis JS11 muessen in Stellung "OFF" gebracht werden.

HS-Versionen:

Alle 4 Bandgeschwindigkeiten sind mit Drehschalter auf dem MASTER Panel waehlbar. JS 9...11 muessen entsprechend gesetzt werden!

Aus folgenden Geschwindigkeiten kann, abhaengig von der Ausfuehrung des Tonmotors, ausgewaehlt werden:

9,53 19,05 38,1 76,2 cm/s  
 3,75 7,5 15 30 ips

BANDGESCHWINDIGKEIT	JS 9	JS 10	JS 11	TONMOTOR	BEMERKUNG
SLOW (cm/s)				(POLZAHL)	
9,53	0	0	1	4	
9,53	0	1	0	4	
19,05	1	0	0	4	STANDARD
38,1	1	1	1	2	spezial Version
4 GESCHWINDIGKEITEN	0	0	0	2	STANDARD FUER HS- VERSIONEN
3 Geschwindigkeiten	0	0	0	4	STANDARD FUER LS- VERSIONEN

JS 12: Aufnahmeeinstieg

JS 12 = 0 ==> Aufnahmeeinstieg mit REC (nur wenn sich die Tonband-

maschine bereits im Wiedergabebetrieb befindet)

JS 12 = 1 ==> Aufnahmeeinstieg mit PLAY + REC

JS 13 ... JS 19: Programmierbare Tasten

Mit den DIL-Schaltern JS13 bis JS19 koennen die drei Funktionstasten rechts von TRANS und LOC1 programmiert werden. Erklaeurungen der einzelnen, moeglichen Funktionen: siehe Section 1.2 .

					PROGRAMMSCHALTER JS						
					13	14	15	16	17	18	19
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	LOC 4	0	0	0	0	0	0	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	LOCST	0	1	0	0	0	0	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	LIFTER	0	1	0	0	0	1	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	FADER	0	1	0	0	0	1	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	TAPDMP	0	1	0	0	1	0	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	REMCTR	0	1	0	0	1	0	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOC 3	CODREA	0	1	0	0	1	1	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOCST	LIFTER	1	0	0	0	0	0	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOCST	FADER	1	0	0	0	0	1	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOCST	TAPDMP	1	0	0	0	0	1	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOCST	REMCTR	1	0	0	0	1	0	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LOCST	CODREA	1	0	0	0	1	0	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LIFTER	FADER	1	0	0	0	1	1	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LIFTER	TAPDMP	1	0	0	0	1	1	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	LIFTER	REMCTR	1	0	0	1	0	0	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	LIFTER	CODREA	1	0	0	1	0	0	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	FADER	TAPDMP	1	0	0	1	0	1	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	FADER	REMCTR	1	0	0	1	0	1	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	FADER	CODREA	1	0	0	1	1	0	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	TAPDMP	REMCTR	1	0	0	1	1	0	1
TRANS	LOC 1	LOC 2	TAPDMP	CODREA	1	0	0	1	1	1	0
TRANS	LOC 1	LOC 2	REMCTR	CODREA	1	0	0	1	1	1	1
TRANS	LOC 1	LOCST	LIFTER	FADER	1	1	0	0	0	0	1
TRANS	LOC 1	LOCST	LIFTER	TAPDMP	1	1	0	0	0	1	0
TRANS	LOC 1	LOCST	LIFTER	REMCTR	1	1	0	0	0	1	1
TRANS	LOC 1	LOCST	LIFTER	CODREA	1	1	0	0	1	0	0
TRANS	LOC 1	LOCST	FADER	TAPDMP	1	1	0	0	1	0	1
TRANS	LOC 1	LOCST	FADER	REMCTR	1	1	0	0	1	1	0
TRANS	LOC 1	LOCST	FADER	CODREA	1	1	0	0	1	1	1
TRANS	LOC 1	LOCST	TAPDMP	REMCTR	1	1	0	1	0	0	0
TRANS	LOC 1	LOCST	TAPDMP	CODREA	1	1	0	1	0	0	1
TRANS	LOC 1	LOCST	REMCTR	CODREA	1	1	0	1	0	1	0
TRANS	LOC 1	LIFTER	FADER	TAPDMP	1	1	0	1	0	1	1
TRANS	LOC 1	LIFTER	FADER	REMCTR	1	1	0	1	1	0	0
TRANS	LOC 1	LIFTER	FADER	CODREA	1	1	0	1	1	0	1
TRANS	LOC 1	LIFTER	TAPDMP	REMCTR	1	1	0	1	1	1	0
TRANS	LOC 1	LIFTER	TAPDMP	CODREA	1	1	0	1	1	1	1
TRANS	LOC 1	LIFTER	REMCTR	CODREA	1	1	1	0	0	0	0
TRANS	LOC 1	FADER	TAPDMP	REMCTR	1	1	1	0	0	0	1
TRANS	LOC 1	FADER	TAPDMP	CODREA	1	1	1	0	0	1	0
TRANS	LOC 1	FADER	REMCTR	CODREA	1	1	1	0	0	1	1
TRANS	LOC 1	TAPDMP	REMCTR	CODREA	1	1	1	0	1	0	0



## 4.2.9.2

## Programmschalter PERIPHERY CONTROLLER

Wenn mit den Programmschaltern JS 1 ... 7 Daten eingegeben bzw. veraendert werden, muss der Programmschalter JS 8 auf "ON" stehen!

## JS 1, JS 2: Loeschkopf

Je nach Art des Loeschkopfes muss wie folgt programmiert werden:

LOESCHKOPF	JS 1	JS 2
VOLLSPUR	1	0
2 - SPUR	0	1
LOESCHKOPF MIT TIME-CODE	1	1
AUFNAHME GESPERRT	0	0

## JS 3: Kanalbedienung bei 2-Kanalgeraeten:

Die Bedienung von SAFE, READY, INP, SYNC, REC kann individuell oder parallel erfolgen:

JS 3 = 0 ==> INDIVIDUELL  
 JS 3 = 1 ==> PARALLEL

## JS 4: Automatische Stummschaltung beim Umspulen (AUTO MUTE):

Bei aktiviertem MUTE wird auch von STOP auf PLAY oder REC der Ausgang fuer 0,5 s stummgeschaltet.  
 Beim STOP-Befehl in PLAY oder REC wird der Ausgang stummgeschaltet bis die Blockierung der Bandzugwaagen aktiviert ist.

Bei Geraeten, die mit der MP UNIT 1.810.752 ausgestattet sind:

JS 4 = RESERVE  
 wird nicht benutzt

Bei Geraeten mit der MP UNIT 1.820.780:

JS 4 = 0 ==> AUTO MUTE aus  
 JS 4 = 1 ==> AUTO MUTE ein

## JS 5, JS 6: Leitungspegel

Fuer die Ein- und Ausgaenge der Tonbandmaschine koennen folgende Leitungspegel (Operationspegel = Spitzenpegel - 6 dB) programmiert werden:

LEITUNGSPEGEL	JS 5	JS 6
0 dBm	0	0
4 dBm	1	0
8 dBm	0	1
10 dBm	1	1

JS 7: CCIR/NAB - Entzerrungen

JS 7 = 0 ==> verschiedene Audioparameter (Vormagnetisierung, Pegel, Frequenzgang) fuer CCIR und NAB  
 JS 7 = 1 ==> gleiche Audioparameter fuer CCIR und NAB

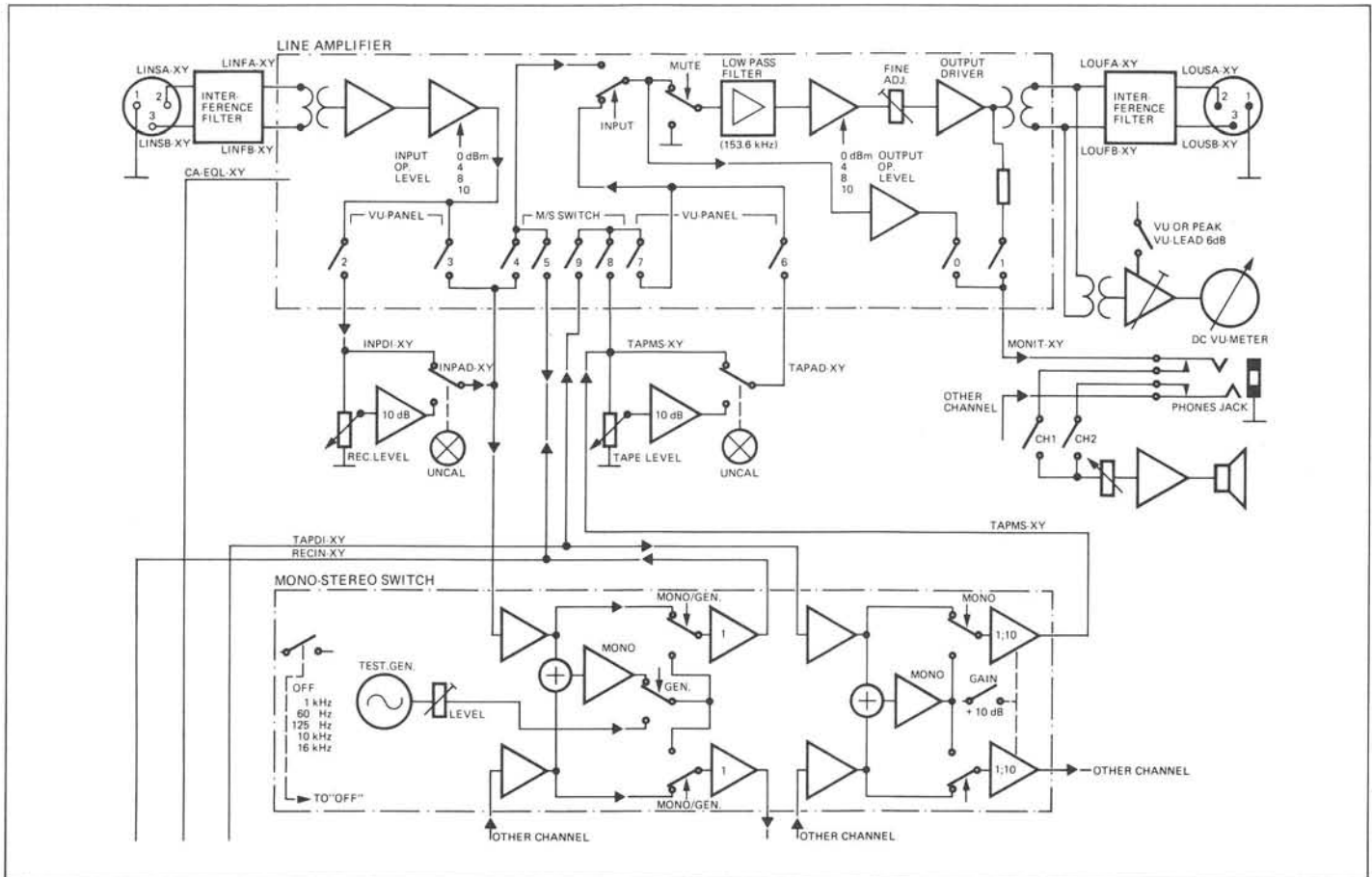
Dieser Programmschalter muss vor dem Programmieren der Audioparameter eingestellt werden; keine Wirkung auf bereits gespeicherte Parameter!  
 Achtung:

Fuer die beiden Randgeschwindigkeiten (9,5 und 76 cm/s) kann infolge des limitierten RAM - Inhaltes nur eine Entzerrungsart abgespeichert werden. Unterschiedliche Pegel, Hoehen, Bass, Entzerrung und Vormagnetisierung fuer NAB und CCIR koennen fuer diese Geschwindigkeiten nicht abgespeichert werden.

JS 8: Eingabetastatur fuer Audioparameter

JS 8 = 0 ==> Tastatur aus, kein Lesen der Programmschalter JS 1 ... 7 und kein Verstellen der Audioparameter moeglich.  
 JS 8 = 1 ==> Tastatur ein, Lesen der Programmschalter JS 1 ... 7

4.2.9.3  
 Programmschalter LINE AMPLIFIER



### JS 0, JS 1: Anschluss von internem Monitor und Kopfhoererausgang

Nur fuer Monitor-Lautsprecher im Geraet (unter Laufwerkabdeckung) moeglich. (Ungueltig fuer VUK - Versionen).

Anschluss am Ausgangsverstaerker:

JS 0 = 0  
JS 1 = 1

Anschluss vor Stummschaltung:

JS 0 = 1  
JS 1 = 0

Monitor und Kopfhoeer aus:

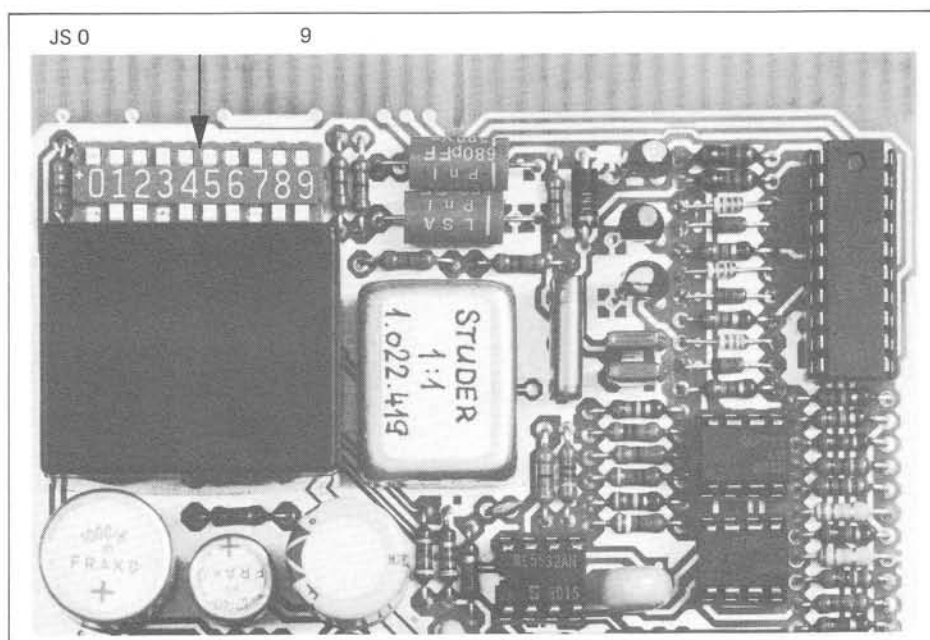
JS 0 = 0  
JS 1 = 0

### JS 2 ... JS 9: VU-Meter-Panel, Mono-Stereo-Schalter:

Die DIL-Schalter JS2 bis JS9 muessen entsprechend der Ausruestung des Geraetes gesetzt werden.

AUSRUESTUNG	PROGRAMMSCHALTER JS								
	2	3	4	5	6	7	8	9	
OHNE VU-PANEL OHNE M/S-SCHALTER	0	1	1	1	0	1	0	1	
MIT VU-PANEL OHNE M/S-SCHALTER	1	0	1	1	1	0	1	1	
OHNE VU-PANEL MIT M/S-SCHALTER	0	1	0*	1*	0	1	1	0	
MIT VU-PANEL MIT M/S-SCHALTER	1	0	0*	1*	1	0	0	0	

\* gezeigte Schalterstellung bedeutet, dass auf Stellung INP des Ausgangswahlschalters der Ausgang RECIN des Mono-Stereo-Schalters zu hoeren ist; falls das Eingangssignal vor dem Mono-Stereo-Schalter abgegriffen werden soll, muessen JS 4 = 1 und JS 5 = 0 sein.



### Achtung

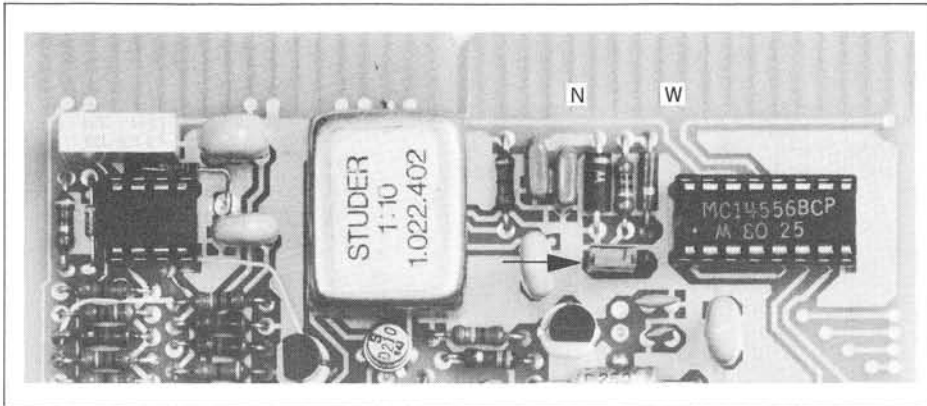
Bei Geraeten mit Mono-Stereo-Schalter muss der Programmschalter auf der COMMAND UNIT JS 6 = 1 sein!

**4.2.9.4****Brueckenstecker REPRODUCE AMPLIFIER**  
-----

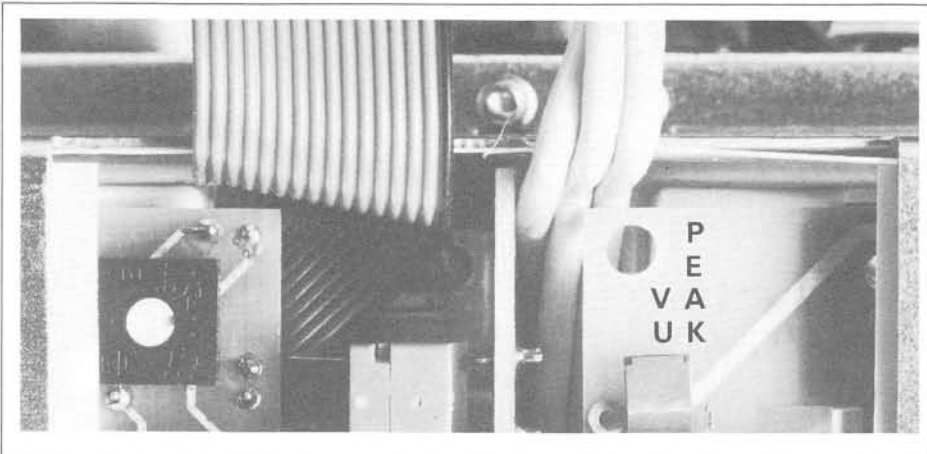
Mit einem Brueckenstecker kann der Sync-Wiedergabefrequenzgang von 12 kHz auf 20 kHz umgeschaltet werden.

**Hinweis**  
-----

Es ist oberhalb 12 kHz mit starkem Uebersprechen vom Aufnahme kanal auf den Sync-Wiedergabekanal zu rechnen!

**4.2.9.5****Brueckenstecker VU-Meter-Verstaerker**  
-----

Auf der Rueckseite des VU-Meter-Panels kann mit einem Brueckenstecker pro VU-Meter VU- oder Spitzenanzeige (PPM = PEAK PROGRAMME METER) gewaehlt werden.



VU-Anzeige gemaess IEC-Empfehlung 268, Part 10, Section 4.  
Spitzenanzeige (PPM) gemaess IEC-Empfehlung 268, Part 10, Section 3  
(mit Ausnahme 24, 1, Skalenteilung)

Bei der Konsolenversion muss das externe VU-Meter durch Loesen der 4 Befestigungsschrauben (Front) ausgebaut werden.

## 4.2.9.6

## Brueckenstecker und Programmschalter SERIAL REMOTE CONTROLLER

Der Brueckenstecker auf dem SERIAL REMOTE CONTROLLER muss fuer den Betrieb mit der MP UNIT 1.810.752 und der MP UNIT 1.820.780 bis Software-Datum 13/83 in Stellung "X", mit der MP UNIT 1.820.780 ab Software-Datum 40/85 in Stellung "H" stehen.

JS 1 = 0 ==> BUS DISPLAY aus  
JS 1 = 1 ==> BUS DISPLAY ein

Fuer MP UNIT 1.810.752 und MP UNIT 1.820.780 bis Software-Datum 13/83:

JS 2 = 0 ==> RS 232  
JS 2 = 1 ==> Datensicherung auf Band

Fuer MP UNIT 1.820.780 ab Software-Datum 40/85:

JS 2 = RESERVE  
wird nicht benuetzt (Umschaltung geschieht automatisch)

JS 3 = RESERVE  
wird nicht benuetzt

JS 4 = 0 ==> BUS DISPLAY zeigt WRITE - Signale  
JS 4 = 1 ==> BUS DISPLAY zeigt READ - Signale

Mit den Programmschaltern JS 5 ... 8 wird die Baugruppe angewaehlt, deren Status auf dem BUS DISPLAY angezeigt werden soll.

JS 5 = 0 ==> Status der CONTROL UNIT unterdruickt  
JS 5 = 1 ==> Status der CONTROL UNIT auf BUS DISPLAY

JS 6 = 0 ==> Status des TAPE DECK CONTROLLERS unterdruickt  
JS 6 = 1 ==> Status des TAPE DECK CONTROLLERS auf BUS DISPLAY

JS 7 = 0 ==> Status des PERIPHERY CONTROLLERS unterdruickt  
JS 7 = 1 ==> Status des PERIPHERY CONTROLLERS auf BUS DISPLAY

JS 8 = RESERVE  
wird nicht benuetzt

## 4.2.9.7

## Programmschalter SERIAL INTERFACE

Nach dem Aendern von Betriebsparametern mit den Programmschaltern des SERIAL INTERFACE muss ein Mikroprozessor-RESET ausgeloeset werden. RESET-Taste der MP UNIT betaeltigen oder Netzschalter aus- und wieder einschalten.

Die Programmschalter sind von der Rueckseite des Geraetes zugaenglich (auf dem ADDRESS BOARD).

JS 1 ... JS 6:

- Betrieb mit Terminal (RS 232; JS 7 und JS 8 siehe unten!):  
 JS 1 ... JS 6  $\neq$  100000 : ECHO MODE (jedes Zeichen wird an das Terminal zurueckgesendet)  
 JS 1 ... JS 6 = 100000 : kein ECHO MODE  
 ( $\neq$  --> nicht=)
- Datensicherung (JS 7 = 0, JS 8 = 1; siehe unten!):  
 JS 1 ... JS 6 = 000000 : SAVE & VERIFY, Datensicherung auf Band und Verifikation  
 JS 1 ... JS 6 = 111111 : SAVE & LOAD, Datensicherung auf Band und Daten einlesen

JS 7, JS 8: Baud-Rate

Addr. Board Switch	1	2	3	4	5	6	7	8	
9600 bd mit Echo	0	0	0	0	0	0	0	0	
9600 bd ohne Echo	1	0	0	0	0	0	0	0	
1200 bd mit Echo	0	0	0	0	0	0	1	0	
1200 bd ohne Echo	1	0	0	0	0	0	1	0	
1200 bd SAVE & VARIFY	0	0	0	0	0	0	0	1	Datensicherung
1200 bd SAVE & LOAD	1	1	1	1	1	1	0	1	Datensicherung
300 bd mit Echo *	1	1	0	0	0	0	0	1	
300 bd ohne Echo *	1	0	0	0	0	0	0	1	

\* DIL 1 ... 6 duerfen weder 000000 noch 111111 sein!

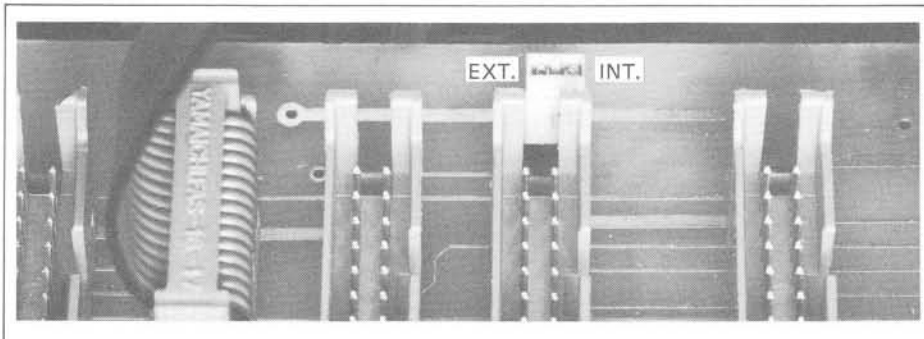
## 4.2.9.8

## VU-Meter-Panel intern oder extern

Auf dem BUS CONNECTOR Print kann mit einem Brueckenstecker zwischen internem oder externem VU-Meter-Panel umgeschaltet werden.

Der Print ist nach Entfernen der Geraeterueckwand zugaenglich (vor dem Entfernen der Geraeterueckwand Netzstecker ausziehen!)

Ist weder ein VU-Meter-Panel noch Kanalsteuerung vorgesehen, muss der Brueckenstecker auf Position INTERN gesteckt sein!



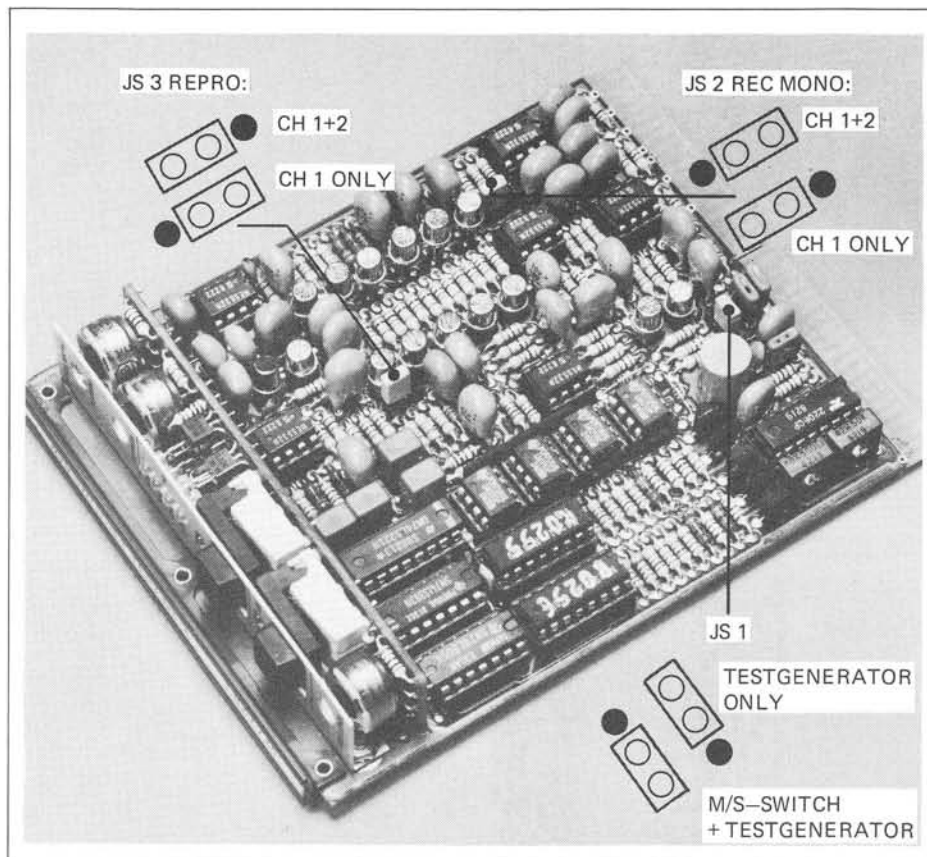
## 4.2.9.9

## Brueckenstecker MONO/STEREO SWITCH und/oder TEST GENERATOR

Fuer Maschinen mit Testgenerator, jedoch ohne Mono/Stereo-Schalter, ist die Elektronik des Mono/Stereo-Schalters notwendig. Mit dem Brueckenstecker JS1 muss in diesem Falle das Signal TA-ACTMO nach Masse gezogen werden; dadurch wird dem Mikroprozessor ein Betrieb ohne Mono/Stereo-Schalter vorgetauescht, so dass der Mono/Stereo-Schalter von der Software nicht bedient werden kann.

Der Brueckenstecker JS2 erlaubt die Wahl der Betriebsart fuer Aufnahme: Monosignal entweder nur vom Eingang Kanal 1, oder Summe der Eingaenge Kanal 1 + 2.

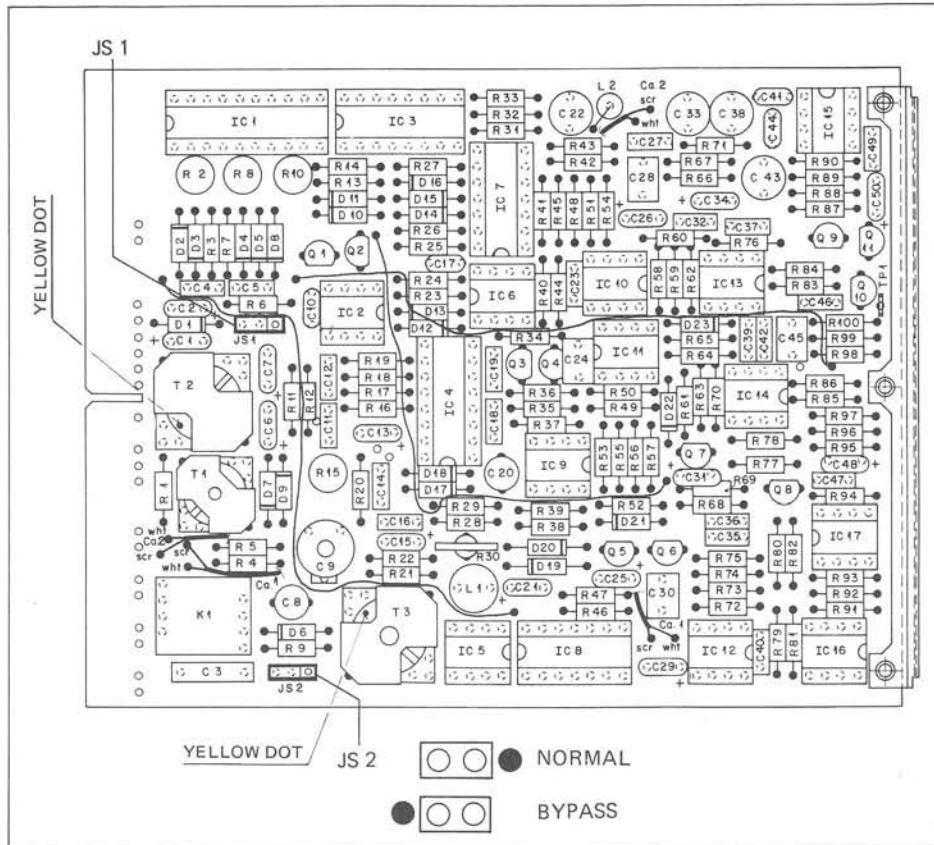
Der Brueckenstecker JS3 erlaubt die Wahl der Betriebsart fuer Wieder- gabe: Das Summensignal von Kanal 1 + 2 kann entweder nur auf den Aus- gang Kanal 1 oder auf beide Ausgaenge Kanal 1 und 2 geschaltet werden.



4.2.9.10  
 Brueckenstecker TIME CODE READ/WRITE UNIT

Mit dem Brueckenstecker JS1 kann die CODE LEVEL-LED ausser Funktion gesetzt werden.

Wenn der Code-Kanal ohne Verzoeigerungseinheit (CODE DELAY UNIT 1.820.722) betrieben wird, muss der Verzoeigerungs-Ein- und -Ausgang verbunden werden. Dies kann, falls vorhanden, ueber die serielle Schnittstelle geschehen (2.8.3), oder aber mit dem Brueckenstecker JS2 auf dem CODE READ/WRITE-Verstaerker. Im zweiten Fall darf keine Verzoeigerungseinheit (CODE DELAY UNIT) eingebaut sein!





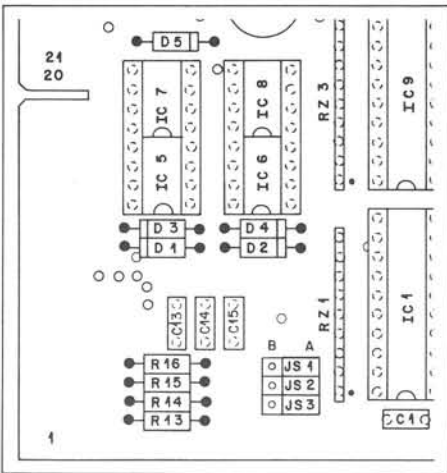
4.2.9.11

Brueckenstecker TAPE DECK CONTROLLER

Der Brueckenstecker JS 1 wird nicht benutzt (RESERVE).

Abhaengig davon, ob eine LCD- (Fluessigkristall-) oder eine LED-Anzeige im Bandzaehler-Display eingebaut ist, muss der Mikroprozessor den Anzeige-Decoder unterschiedlich bedienen. Zur Umschaltung dient Brueckenstecker JS 2 (JS 2 eingesetzt {Stellung A}: LCD-Anzeige, JS 2 entfernt {oder in Stellung B}: LED-Anzeige).

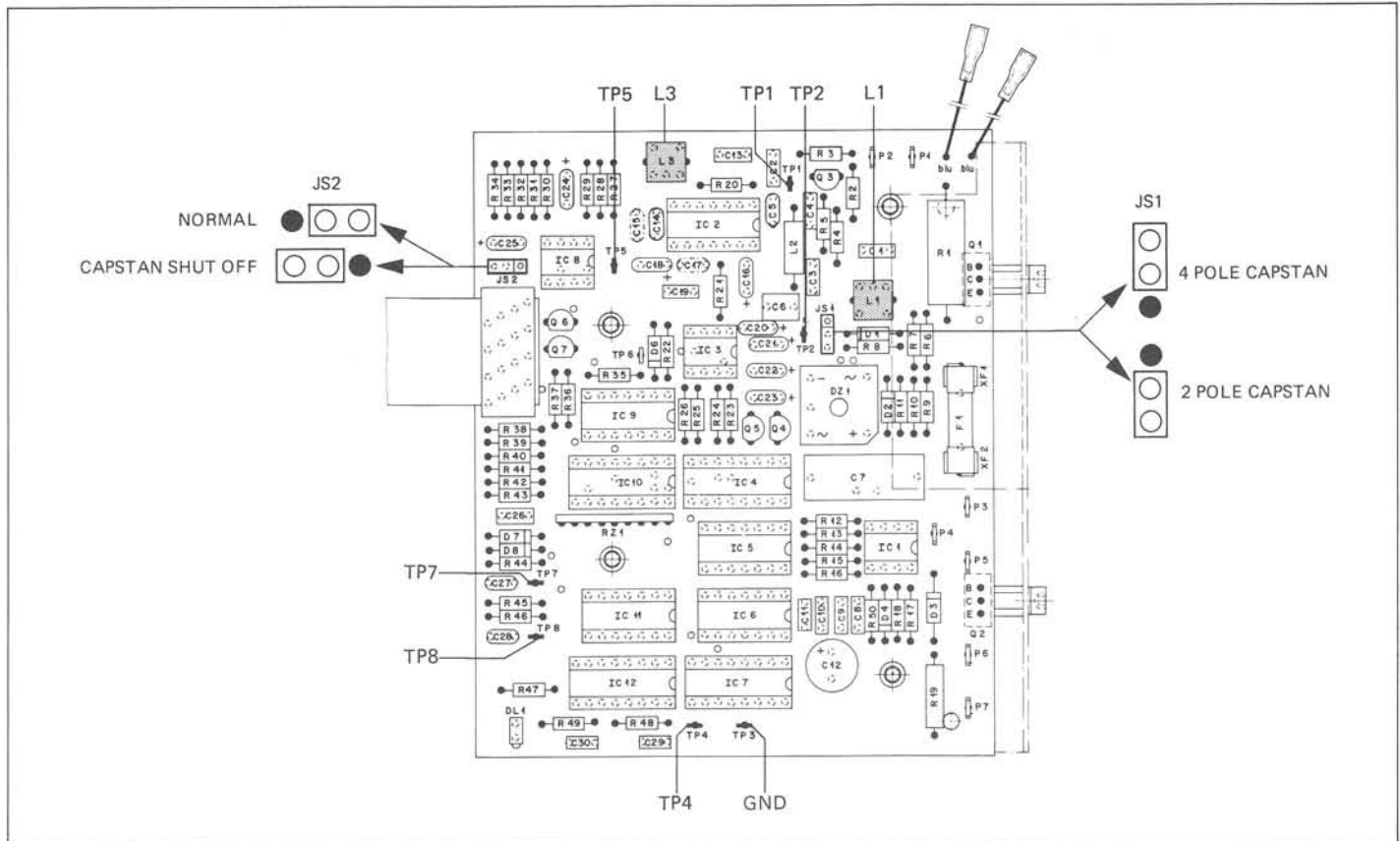
Wenn Brueckenstecker JS 3 nicht eingesteckt (oder in Stellung B) ist, werden verschiedene Bandlauf-Ueberwachungsfunktionen unterdrueckt (wird benoetigt fuer die mechanischen Laufwerkeinstellungen, Section 3.3).



4.2.9.12  
 Brueckenstecker CAPSTAN MOTOR CONTROL

JS 1: Mit diesem Brueckenstecker werden die Regel-Zeitkonstanten fuer den 2- bzw. 4-poligen Tonmotor angepasst.

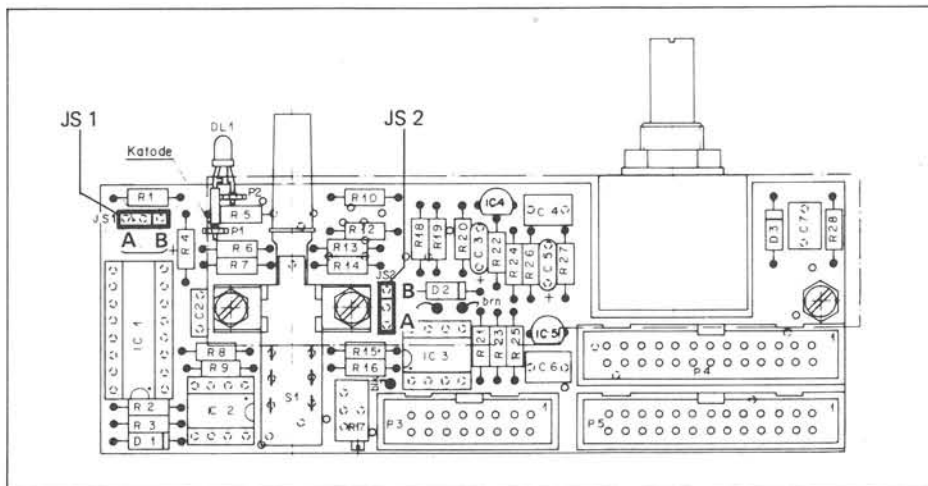
JS 2: Mit diesem Brueckenstecker kann programmiert werden, dass der Tonmotor bei TAPE DUT (kein Band eingelegt bzw. Band ausgefaedelt oder gerissen) abschaltet wird, um unnoetigem Verschleiss der Lager vorzubeugen.



## 4.2.9.13

## Brueckenstecker VARISPEED CONTROL

- JS 1: Stellung A: fuer Betrieb mit Tonbandgeraet B67  
 Stellung B: fuer Betrieb mit Tonbandgeraet A810/A812
- JS 2: Stellung A: DL1 leuchtet wenn Schalter S1 in Stellung "ON" ist.  
 Stellung B: DL1 leuchtet erst, wenn die Capstan-Geschwindigkeit der eingestellten Geschwindigkeit entspricht.  
 (Bei A810 nicht moeglich, da keine Rueckmeldung vorhanden ist).



## 4.2.9.14

## Brueckenstecker LAUFWERK-FERNSTEUERUNG

1.328.200

Standard Varispeed-Betrieb mit externer Steuerfrequenz via BNC-Buchse

Jumper Positionen:

1.328.201.00	1.328.201.81	Stellung
JS 3	JS 1	A
JS 1	JS 2	A
JS 2	JS 3	B

Fuer Varispeed-Betrieb die Varispeed-Taste der Laufwerkfernsteuerung druecken, die gelbe LED leuchtet.

- Die an der BNC-Buchse eingespiesene Steuerfrequenz variiert die Bandgeschwindigkeit (9,6 kHz fuer Nominal-Geschwindigkeit).
- Wenn keine Steuerfrequenz an der BNC-Buchse anliegt, kommt der Capstanmotor beim Druecken der Taste Varispeed langsam zum Stillstand.

Varispeed-Betrieb in Verbindung mit geraeteinternem Varispeed-Modul

1.810.330.81 (Option 20.810.871.00 oder 20.810.872.00)

1. Einstellung (Standard):

Jumper Positionen:

1.328.201.00	1.328.201.81	Stellung
JS 3	JS 1	A
JS 1	JS 2	A
JS 2	JS 3	B

Am geraeteinternen Varispeed-Modul 1.810.330.81 muss die Varispeedtaste gedruickt sein (rote LED leuchtet).

Fuer Varispeed-Betrieb die Varispeed-Taste der Laufwerkfernsteuerung druecken, die gelbe LED leuchtet und die am geraeteinternen Varispeed-Modul 1.810.330.81 voreingestellte Geschwindigkeit wird uebernommen. Nochmaliges druecken der Varispeed-Taste bewirkt rueckstellen des Capstanmotors auf Nominalgeschwindigkeit.

Achtung:

Auch am geraeteinternen Varispeed-Modul 1.810.330.81 kann zwischen Varispeed-Betrieb und Normalbetrieb umgeschaltet werden; unabhaengig von der Varispeed-Tastenposition der Laufwerkfernbedienung!

- Wenn die Varispeed-Taste auf dem geraeteinternen Varispeed-Modul nicht gedruickt ist (rote LED leuchtet nicht), kommt der Capstanmotor beim Betaetigen der Varispeed-Taste der Laufwerkfernsteuerung langsam zum Stillstand.

Liegt an der BNC-Buchse ebenfalls eine Steuerfrequenz (9,6 kHz fuer Nominal-Geschwindigkeit) an, so sind folgende Funktionen moeglich:

- 1) Gerateinternes Varispeed-Modul 1.810.330.81 ausgeschaltet (rote LED leuchtet nicht).  
Durch Druetzen der Varispeed-Taste der Laufwerkfernsteuerung (gelbe LED leuchtet) wird die Bandgeschwindigkeit durch die externe Steuerfrequenz bestimmt.
- 2) Varispeed-Taste der Laufwerkfernsteuerung nicht gedruetzt (gelbe LED leuchtet nicht).  
Durch Druetzen der Varispeed-Taste des gerateinternen Varispeed-Moduls 1.810.330.81 (rote LED leuchtet), bestimmt die Vorgabe des Potentiometers die Bandgeschwindigkeit.

**Achtung:**

Sind beide Tasten gleichzeitig aktiviert (auf Varispeed-Modul und Laufwerkfernsteuerung), so mischen sich die beiden Signale. Ein unerlaubter Zustand entsteht!

**2. Einstellung (ohne ext. Steuerfrequenz):**

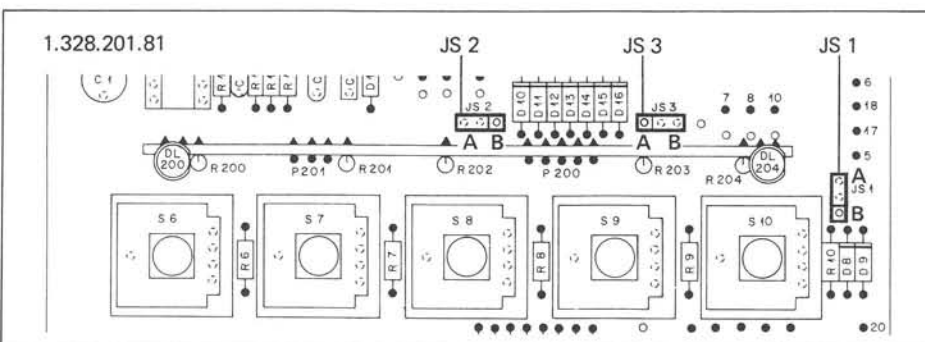
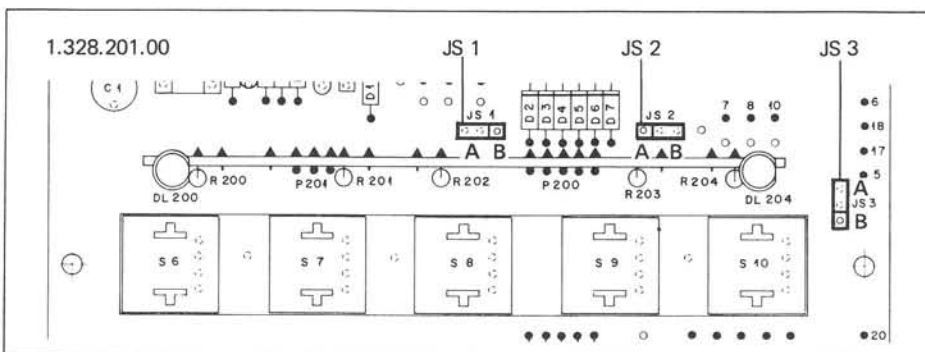
Jumper Positionen:

1.328.201.00	1.328.201.81	Stellung
JS 3	JS 1	B
JS 1	JS 2	B
JS 2	JS 3	A

Beim Druetzen der Varispeed-Taste des gerateinternen Varispeed-Moduls leuchtet auf der Laufwerkfernsteuerung die gelbe Varispeed LED unabhängig von der eigenen Tasten-Stellung. Die LED zeigt damit das Vorhandensein einer externen Capstanfrequenz (von gerateinternem Varispeed-Modul 1.810.330.81) an. Gleichzeitig laeuft das Gerät mit der durch das Potentiometer vorgegebenen Geschwindigkeit.  
Druetzen der Varispeed-Taste auf der Laufwerkfernsteuerung schaltet das Gerät wieder auf Nominal-Geschwindigkeit.

Von diesem Zeitpunkt an gilt fuer die Varispeed-Taste der Laufwerkfernsteuerung folgende Funktion:

- durch permanentes Druetzen wird auf die am gerateinternen Varispeed-Modul eingestellte Geschwindigkeit umgeschaltet
- beim Loslassen wird auf Nominal-Geschwindigkeit zurueckgeschaltet.



Vormagnetisierungs-Einstellungen  
-----

Bandsorte Type of tape	$\Delta U$ [dB] 3.75ips	$\Delta U$ [dB] 7.50ips	$\Delta U$ [dB] 15ips	$\Delta U$ [dB] 30ips
Agfa PEM 468	6	6	3.5	1.5
Agfa PER 525	6	6	3	1
Agfa PER 528	6	6	3.5	1.5
Ampex 406	6	5	3	1.5
Ampex 456 GRAND MASTER	5	6.5	3.5	1.5
BASF LGR 30P	6	6	4	1.5
BASF LGR 50P	6	6	4	1.5
BASF SPR 50LH/50LHL	6	5.5	3.5	1.5
BASF 910 STUDIO MASTER	5	6	4.5	1.5
EMI 816/817	6	6.5	4	1.5
PYRAL CJ 90	6	6.5	3.5	1.5
SCOTCH (3M) 206	5.5	5.5	3	1.5
SCOTCH (3M) 226	6	6	3.5	1.5
SCOTCH (3M) 250	5	6	3.5	1
SCOTCH (3M) 256	6	6.5	3.5	1
SCOTCH (3M) 263	6	6	3	1