

Studer A827 MCH

Professional Multichannel Tape Recorder



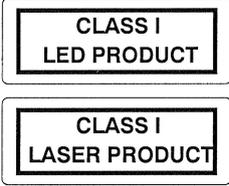
Prepared and edited by:
Studer Professional Audio GmbH
Technical Documentation
Althardstrasse 30
CH-8105 Regensdorf - Switzerland
<http://www.studer.ch>

Copyright by Studer Professional Audio GmbH
Printed in Switzerland
Order no. 10.27.1390 (Ed. 0704)

Subject to change

Studer is a registered trade mark of Studer Professional Audio GmbH, Regensdorf

A Safety Information

| | |
|--|--|
|  | <p>To reduce the risk of electric shock, do not remove covers. No user-serviceable parts inside. Refer servicing to qualified service personnel (i.e., persons having appropriate technical training and experience necessary to be aware of hazards to which they are exposed in performing a repair action, and of measures to minimize the danger of themselves).</p> |
|  | <p>This symbol alerts the user to the presence of un-insulated <i>dangerous voltage</i> within the equipment that may be of sufficient magnitude to constitute a risk of electric shock to a person.</p> |
|  | <p>This symbol alerts the user to <i>important instructions</i> for operating and maintenance in this documentation.</p> |
|  | <p>Assemblies or sub-assemblies of this product can contain opto-electronic devices. As long as these devices comply with Class I of laser or LED products according to EN 60825-1:1994, they will not be expressly marked on the product. If a special design should be covered by a higher class of this standard, the device concerned will be marked directly on the assembly or sub-assembly in accordance with the above standard.</p> |

A1 First Aid

In Case of Electric Shock:

Separate the person as quickly as possible from the electric power source:

- By switching off the equipment,
- By unplugging or disconnecting the mains cable, or
- By pushing the person away from the power source, using dry, insulating material (such as wood or plastic).
- After having suffered an electric shock, *always* consult a doctor.



Warning! *Do not touch the person or his clothing before the power is turned off, otherwise you stand the risk of suffering an electric shock as well!*

If the Person is Unconscious:

- Lay the person down
- Turn him to one side
- Check the pulse
- Reanimate the person if respiration is poor
- *Call for a doctor immediately.*

B General Installation Instructions

Please consider besides these general instructions also any product-specific instructions in the “Installation” chapter of this manual.

B1 Unpacking

Check the equipment for any transport damage. If the unit is mechanically damaged, if liquids have been spilled or if objects have fallen into the unit, *it must not be connected to the AC power outlet, or it must be immediately disconnected by unplugging the power cable*. Repair must only be performed by trained personnel in accordance with the applicable regulations.

B2 Installation Site

Install the unit in a place where the following conditions are met:

- The temperature and the relative humidity of the environment must be within the specified limits during operation of the unit. Relevant values are the ones at the air inlets of the unit.
- Condensation must be avoided. If the unit is installed in a location with large variation of ambient temperature (e.g. in an OB-van), appropriate precautions must be taken before and after operation (for details on this subject, refer to Appendix 1).
- Unobstructed air flow is essential for proper operation. Air vents of the unit are a functional part of the design and must not be blocked in any way during operation (e.g. by objects placed upon them, placement of the unit on a soft surface, or installation of the unit within a rack or piece of furniture).
- The unit must not be heated up by external sources of heat radiation (sunlight, spot lights).

B3 Earthing and Power Supply

Earthing of units with mains supply (class I equipment) is performed via the protective earth (PE) conductor integrated in the mains cable. Units with battery operation (< 60 V, class III equipment) must be earthed separately.

Earthing the unit is one of the measures for protection against electrical shock hazard (dangerous body currents). Hazardous voltage may not only be caused by a defective power supply insulation, but may also be introduced by the connected audio or control cables.

If the unit is installed with one or several external connections, its earthing must be provided during operation as well as while the unit is not operated. If the earthing connection can be interrupted, for example, by unplugging the mains plug of an external power supply unit, an additional, permanent earthing connection must be installed using the provided earth terminal.

Avoid ground loops (hum loops) by keeping the loop surface as small as possible (by consequently guiding the earth conductors in a narrow, parallel way), and reduce the noise current flowing through the loop by inserting an additional impedance (common-mode choke).

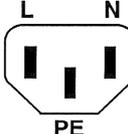
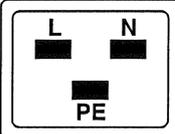
Class I Equipment (Mains Operation)

Should the equipment be delivered without a matching mains cable, the latter has to be prepared by a trained person using the attached female plug (IEC320/C13 or IEC320/C19) with respect to the applicable regulations in your country.

Before connecting the equipment to the AC power outlet, check that the local line voltage matches the equipment rating (voltage, frequency) within the admissible tolerance. The equipment fuses must be rated in accordance with the specifications on the equipment.

Equipment supplied with a 3-pole appliance inlet (protection conforming to class I equipment) *must* be connected to a 3-pole AC power outlet so that the equipment cabinet is connected to the protective earth.

For information on mains cable strain relief please refer to Appendix 2.

| Female Plugs (IEC320), Front-Side View: | | |
|--|--|--|
|  <p>IEC 320 / C13</p> |  <p>IEC 320 / C19</p> | |
| European Standard (CENELEC) | | North American Standard (NAS) |
| Brown | L (Live) | Black |
| Blue | N (Neutral) | White |
| Green/Yellow | PE (Protective Earth) | Green (or Green/Yellow) |

Class III Equipment (Battery Operation up to 60 V_{DC})

Equipment of this protection class must be earthed using the provided earth terminal, if one or more external signals are connected to the unit (see explanation at the beginning of this paragraph).

B4 Electromagnetic Compatibility (EMC)

The unit conforms to the protection requirements relevant to electromagnetic phenomena that are listed in guidelines 89/336/EC and FCC, part 15.

- The electromagnetic interference generated by the unit is limited in such a way that other equipment and systems can be operated normally.
- The unit is adequately protected against electromagnetic interference so that it can operate properly.

The unit has been tested and conforms to the EMC standards of the specified electromagnetic environment, as listed in the following declaration. The limits of these standards ensure protection of the environment and corresponding noise immunity of the equipment with appropriate probability. However, a professional installation and integration within the system are imperative prerequisites for operation without EMC problems.

For this purpose, the following measures must be followed:

- Install the equipment in accordance with the operating instructions. Use the supplied accessories.
- In the system and in the vicinity where the equipment is installed, use only components (systems, equipment) that also fulfill the EMC standards for the given environment.
- Use a system grounding concept that satisfies the safety requirements (class I equipment must be connected with a protective ground conduc-

tor) and that also takes into consideration the EMC requirements. When deciding between radial, surface, or combined grounding, the advantages and disadvantages should be carefully evaluated in each case.

- Use shielded cables where shielding is specified. The connection of the shield to the corresponding connector terminal or housing should have a large surface and be corrosion-proof. Please note that a cable shield connected only single-ended can act as a transmitting or receiving antenna within the corresponding frequency range.
- Avoid ground loops or reduce their adverse effects by keeping the loop surface as small as possible, and reduce the noise current flowing through the loop by inserting an additional impedance (e.g. common-mode choke).
- Reduce electrostatic discharge (ESD) of persons by installing an appropriate floor covering (e.g. a carpet with permanent electrostatic filaments) and by keeping the relative humidity above 30%. Further measures (e.g. conducting floor) are usually unnecessary and only effective if used together with corresponding personal equipment.
- When using equipment with touch-sensitive operator controls, please take care that the surrounding building structure allows for sufficient capacitive coupling of the operator. This coupling can be improved by an additional, conducting surface in the operator's area, connected to the equipment housing (e.g. metal foil underneath the floor covering, carpet with conductive backing).

C Maintenance

All air vents and openings for operating elements (faders, rotary knobs) must be checked on a regular basis, and cleaned in case of dust accumulation. For cleaning, a soft paint-brush or a vacuum cleaner is recommended. Cleaning the surfaces of the unit is performed with a soft, dry cloth or a soft brush.

Persistent contamination can be treated with a cloth that is slightly humidified with a mild cleaning solution (soap-suds).

For cleaning display windows, commercially available computer/TV screen cleaners are suited. Use only a slightly damp (never wet) cloth.

Never use any solvents for cleaning the exterior of the unit! Liquids must never be sprayed or poured on directly!

For equipment-specific maintenance information please refer to the corresponding chapter in the Operating and Service Instructions manuals.

D Electrostatic Discharge during Maintenance and Repair

Caution:



Observe the precautions for handling devices sensitive to electrostatic discharge!

Many semiconductor components are sensitive to electrostatic discharge (ESD). The life-span of assemblies containing such components can be drastically reduced by improper handling during maintenance and repair work. Please observe the following rules when handling ESD sensitive components:

- ESD sensitive components should only be stored and transported in the packing material specifically provided for this purpose.
- *When performing a repair by replacing complete assemblies, the removed assembly must be sent back to the supplier in the same packing*

material in which the replacement assembly was shipped. If this should not be the case, any claim for a possible refund will be null and void.

- Unpacked ESD sensitive components should only be handled in ESD protected areas (EPA, e.g. area for field service, repair or service bench) and only be touched by persons who wear a wristlet that is connected to the ground potential of the repair or service bench by a series resistor. The equipment to be repaired or serviced as well as all tools and electrically semi-conducting work, storage, and floor mats should also be connected to this ground potential.
- The terminals of ESD sensitive components must not come in uncontrolled contact with electrostatically chargeable (voltage puncture) or metallic surfaces (discharge shock hazard).
- To prevent undefined transient stress of the components and possible damage due to inadmissible voltages or compensation currents, electrical connections should only be established or separated when the equipment is switched off and after any capacitor charges have decayed.

E Repair

Removal of housing parts, shields, etc. exposes energized parts. For this reason the following precautions must be observed:

- Maintenance may only be performed by trained personnel in accordance with the applicable regulations.
- The equipment must be switched off and disconnected from the AC power outlet before any housing parts are removed.
- Even if the equipment is disconnected from the power outlet, parts with hazardous charges (e.g. capacitors, picture tubes) must not be touched until they have been properly discharged. Do not touch hot components (power semiconductors, heat sinks, etc.) before they have cooled off.
- If maintenance is performed on a unit that is opened and switched on, no un-insulated circuit components and metallic semiconductor housings must be touched, neither with your bare hands nor with un-insulated tools.

Certain components pose additional hazards:

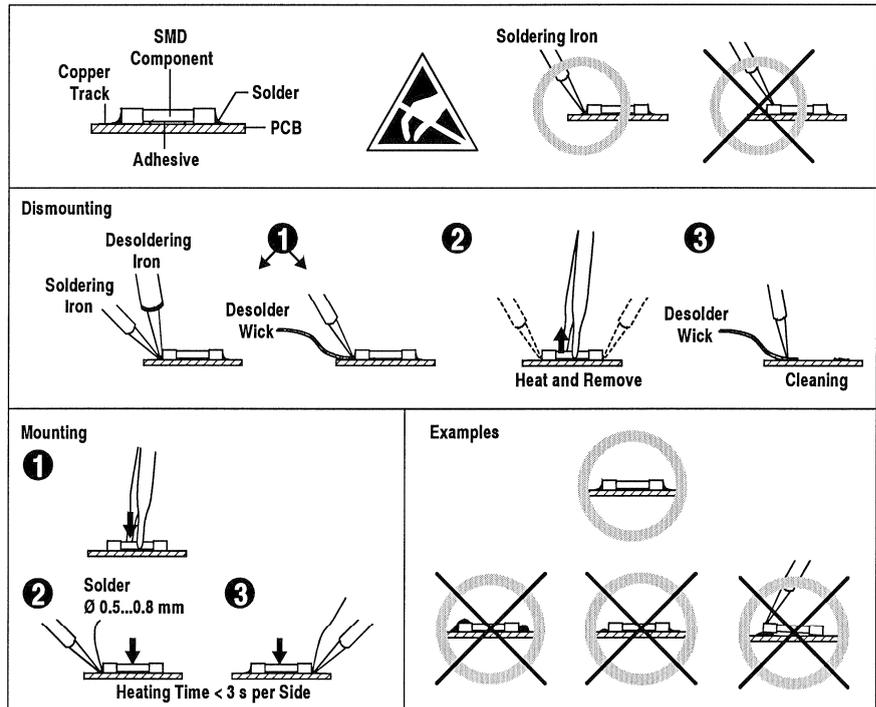
- *Explosion hazard* from lithium batteries, electrolytic capacitors and power semiconductors (watch the component's polarity. Do not short battery terminals. Replace batteries only by the same type).
- *Implosion hazard* from evacuated display units.
- *Radiation hazard* from laser units (non-ionizing), picture tubes (ionizing).
- *Caustic effect* of display units (LCD) and components containing liquid electrolyte.

Such components should only be handled by trained personnel who are properly protected (e.g. safety goggles, gloves).

E1 SMD Components

Studer has no commercially available SMD components in stock for service purposes. For repair, the corresponding devices have to be purchased locally. The specifications of special components can be found in the service manual.

SMD components should only be replaced by skilled specialists using appropriate tools. No warranty claims will be accepted for circuit boards that have been damaged. Proper and improper SMD soldering joints are illustrated below.



F Disposal

Disposal of Packing Materials

The packing materials have been selected with environmental and disposal issues in mind. All packing material can be recycled. Recycling packing saves raw materials and reduces the volume of waste. If you need to dispose of the transport packing materials, please try to use recyclable means.

Disposal of Used Equipment

Used equipment contains valuable raw materials as well as materials that must be disposed of professionally. Please return your used equipment via an authorized specialist dealer or via the public waste disposal system, ensuring any material that can be recycled is. Please take care that your used equipment cannot be abused. To avoid abuse, delete sensitive data from any data storage media. After having disconnected your used equipment from the mains supply, make sure that the mains connector and the mains cable are made useless.

G Declarations of Conformity

G1 Class A Equipment - FCC Notice

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide a reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference, in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

Caution: Any changes or modifications not expressly approved by the manufacturer could void the user's authority to operate the equipment. Also refer to relevant information in this manual.

G2 CE Declaration of Conformity

We,
Studer Professional Audio GmbH,
CH-8105 Regensdorf,
declare under our sole responsibility that the product
Studer A827 MCH, Professional Multi-Track Tape Recorder
(starting with serial no. 1664)
to which this declaration relates, according to following regulations of EU directives and amendments

- Low Voltage (LVD):
73/23/EEC + 93/68/EEC
- Electromagnetic Compatibility (EMC):
89/336/EEC + 92/31/EEC + 93/68/EEC

is in conformity with the following standards or normative documents:

- Safety:
EN 60065:1993, IEC 65:1985 (Class I equipment)
- EMC:
EN 50081-1:1992, EN 50082-1:1992

Regensdorf, June 16, 1995



B. Hochstrasser, President



P. Fiala, Manager QA

Appendix 1: Air Temperature and Humidity

General

Normal operation of the unit or system is warranted under the following ambient conditions defined by *EN 60721-3-3, set IE32, value 3K3*.

This standard consists of an extensive catalogue of parameters, the most important of which are: ambient temperature +5...+40 °C, relative humidity 5...85% (i.e., no formation of condensation or ice); absolute humidity 1...25 g/m³; rate of temperature change < 0.5 °C/min. These parameters are dealt with in the following paragraphs.

Under these conditions the unit or system starts and works without any problem. Beyond these specifications, possible problems are described in the following paragraphs.

Ambient Temperature

Units and systems by Studer are generally designed for an ambient temperature range (i.e. temperature of the incoming air) of +5...+40 °C. When rack mounting the units, the intended air flow and herewith adequate cooling must be provided. The following facts must be considered:

- The admissible ambient temperature range for operation of the semiconductor components is 0 °C to +70 °C (commercial temperature range for operation).
- The air flow through the installation must provide that the outgoing air is always cooler than 70 °C.
- Average heat increase of the cooling air shall be about 20 K, allowing for an additional maximum 10 K increase at the hot components.
- In order to dissipate 1 kW with this admissible average heat increase, an air flow of 2.65 m³/min is required.

Example: A rack dissipating $P = 800 \text{ W}$ requires an air flow of $0.8 * 2.65 \text{ m}^3/\text{min}$ which corresponds to $2.12 \text{ m}^3/\text{min}$.

- If the cooling function of the installation must be monitored (e.g. for fan failure or illumination with spot lamps), the outgoing air temperature must be measured directly above the modules at several places within the rack. The trigger temperature of the sensors should be 65 to 70 °C.

Frost and Dew

The unsealed system parts (connector areas and semiconductor pins) allow for a minute formation of ice or frost. However, formation of dew visible with the naked eye will already lead to malfunctions. In practice, reliable operation can be expected in a temperature range above -15 °C, if the following general rule is considered for putting the cold system into operation:

If the air within the system is cooled down, the relative humidity rises. If it reaches 100%, condensation will arise, usually in the boundary layer between the air and a cooler surface, together with formation of ice or dew at sensitive areas of the system (contacts, IC pins, etc.). Once internal condensation occurs, trouble-free operation cannot be guaranteed, independent of temperature.

Before putting into operation, the system must be checked for internal formation of condensation or ice. Only with a minute formation of ice, direct

evaporation (sublimation) may be expected; otherwise the system must be heated and dried while switched off.

A system without visible internal formation of ice or condensation should be heated up with its own heat dissipation, as homogeneously (and subsequently as slow) as possible; the ambient temperature should then always be lower than the one of the outgoing air.

If it is absolutely necessary to operate the cold system immediately within warm ambient air, this air must be dehydrated. In such a case, the absolute humidity must be so low that the relative humidity, related to the coldest system surface, always remains below 100%.

Ensure that the enclosed air is as dry as possible when powering off (i.e. before switching off in winter, aerate the room with cold, dry air, and remove humid objects as clothes from the room).

These relationships are visible from the following climatogram. For a controlled procedure, thermometer and hygrometer as well as a thermometer within the system will be required.

Example 1: An OB-van having an internal temperature of 20 °C and relative humidity of 40% is switched off in the evening. If temperature falls below +5 °C, dew or ice will be forming.

Example 2: An OB-van is heated up in the morning with air of 20 °C and a relative humidity of 40%. On all parts being cooler than +5 °C, dew or ice will be forming.

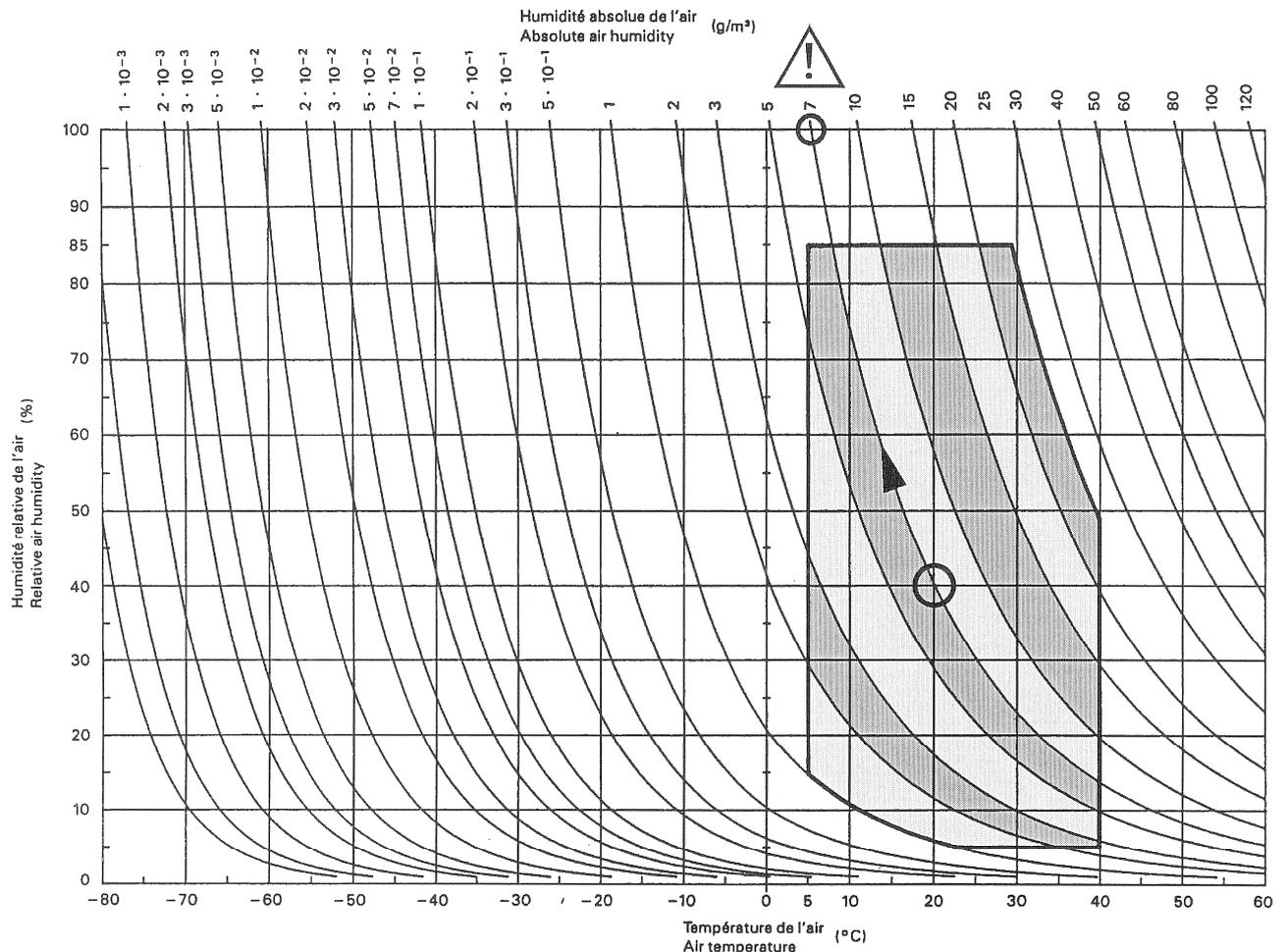
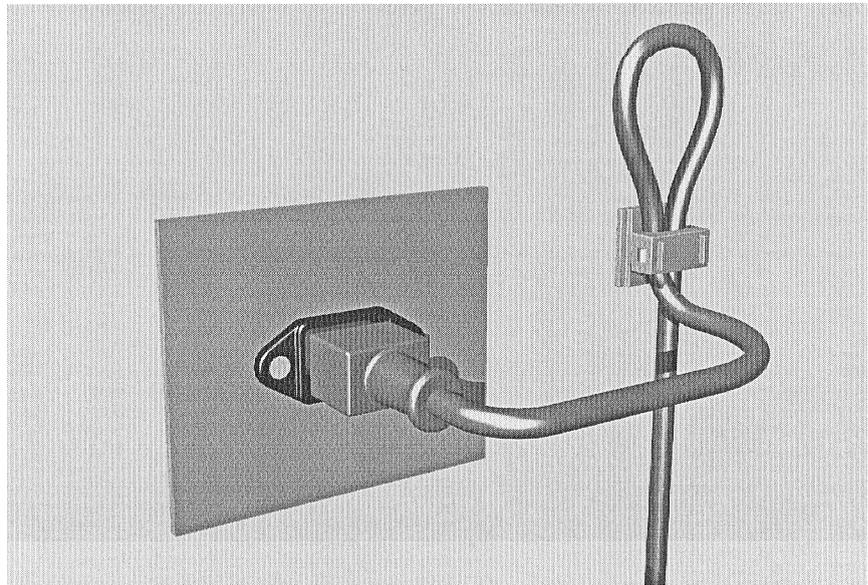


Figure B.3 – Climatogramme pour catégorie 3K3
Climatogram for class 3K3

721-3-3 © CEI:1994

Appendix 2: Mains Connector Strain Relief

For anchoring connectors without a mechanical lock (e.g. IEC mains connectors), we recommend the following arrangement:



Procedure: The cable clamp shipped with your unit is auto-adhesive. For mounting please follow the rules below:

- The surface to be adhered to must be clean, dry, and free from grease, oil, or other contaminants. Recommended application temperature range is +20...+40 °C.
- Remove the plastic protective backing from the rear side of the clamp and apply it firmly to the surface at the desired position. Allow as much time as possible for curing. The bond continues to develop for as long as 24 hours.
- For improved stability, the clamp should be fixed with a screw. For this purpose, a self-tapping screw and an M4 bolt and nut are included.
- Place the cable into the clamp as shown in the illustration above and firmly press down the internal top cover until the cable is fixed.

Appendix 3: Software License

Use of the software is subject to the Studer Professional Audio Software License Agreement set forth below. Using the software indicates your acceptance of this license agreement. If you do not accept these license terms, you are not authorized to use this software.

Under the condition and within the scope of the following Terms and Conditions, Studer Professional Audio GmbH (hereinafter “Studer”) grants the right to use programs developed by Studer as well as those of third parties which have been installed by Studer on or within its products. References to the license programs shall be references to the newest release of a license program installed at the Customer’s site.

Programs Covered by the Agreement

| | |
|-----------------------------------|---|
| License Programs of Studer | <p>The following Terms and Conditions grant the right to use all programs of Studer that are part of the System and/or its options at the time of its delivery to the Customer, as well as the installation software on the original data disk and the accompanying documentation (“License Material”). In this Agreement the word “Programs” shall have the meaning of programs and data written in machine code.</p> <p>Using the software indicates your acceptance of this license agreement. If you do not accept these license terms, you are not authorized to use this software.</p> |
| Programs of Third Parties | <p>Programs of third parties are all programs which constitute part of the System and/or its options at the time of delivery to the Customer but have not been developed by Studer. The following conditions are applicable to programs of third parties:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The right to use third parties’ programs is governed by the License Agreement attached hereto (if applicable), which is an integral part of this Agreement. The Customer shall sign any and all License Agreements for all further programs of third parties installed on the system. The Customer shall be deemed to have received all License Agreements upon delivery of the system and/or its options. • Studer shall accept no responsibility or liability for, and gives no warranties (express or implied) as to the programs of third parties. The Customer waives any and all claims versus Studer for any consequential damages, which might occur due to defects of these programs. |

Right of Use

| | |
|----------------------------------|--|
| Principle | <p>Studer grants the Customer the non-exclusive right to use the License Material in one copy on the system and/or its options as laid down by the Sales Agreement concluded between the parties and all Terms and Conditions which shall be deemed to form and be read and construed as part of the Sales Agreement. This right is assignable according to the “Assignability” paragraph hereinafter.</p> |
| Customized Configurations | <p>The Customer is not entitled to alter or develop further the License Material except within the expressly permitted configuration possibilities given by the software installed on the system or elsewhere. All altered programs, including but not limited to the products altered within the permitted configuration possibilities, are covered by this License Agreement.</p> |

Reverse Engineering Reverse engineering is only permitted with the express consent of Studer. The consent of Studer can be obtained but is not limited to the case in which the interface-software can not be provided by Studer. In any case Studer has to be informed immediately upon complete or partial reverse engineering.

Copying the License Material The Customer is entitled to make one copy of all or parts of the License Material as is necessary for the use according to this Agreement, namely for backup purposes. The Customer shall apply the copyright of Studer found on the License Material onto all copies made by him. Records shall be kept by the Customer regarding the amount of copies made and their place of keeping. The responsibility for the original program and all copies made lies with the Customer. Studer is entitled to check these records on first request. Copies not needed anymore have to be destroyed immediately.

Disclosure of License Material The License Material is a business secret of Studer. The Customer shall not hand out or in any way give access to parts or the complete License Material to third parties nor to publish any part of the License Material without prior written consent of Studer. The Customer shall protect the License Material and any copies made according to the paragraph above by appropriate defense measures against unauthorized access. This obligation of non-disclosure is a perpetual obligation.
Third parties are entitled to have access to the License Material if they use the License Material at the Customer's site in compliance with this Agreement.
Under no circumstance are third parties entitled to have access to the installation software on the original data media. The Customer shall safeguard the original data media accordingly.

Assignability The rights granted to the Customer according to this License Agreement shall only be assignable to a third party together with the transfer of the system and/or its options and after the prior written consent of Studer.

Rights to License Material

With the exception of the right of use granted by this License Agreement all proprietary rights to the License Material, especially the ownership and the intellectual property rights (such as but not limited to patents and copyright) remain with Studer even if alterations, customized changes or amendments have been made to the License Material.
Studer's proprietary rights are acknowledged by the Customer. The Customer shall undertake no infringements and make no claims of any patent, registered design, copyright, trade mark or trade name, or other intellectual property right.

Warranty, Disclaimer, and Liability

For all issues not covered herewithin, refer to the "General Terms and Conditions of Sales and Delivery" being part of the sales contract.

A827 MCH Service Manual, Part I: Service Instructions

| | |
|----------|---|
| 1 | Servicehinweise Service Hints |
| 2 | Laufwerk Einstellungen Tape Deck Alignment |
| 3 | Audio Einstellungen Audio Alignment |

A827 MCH Documentation

| | |
|---------------------------------|------------|
| Bedienungsanleitung, Deutsch | 10.27.0210 |
| Operating Instructions, English | 10.27.1402 |

Service Manual:

| | | |
|---------|-----------------------------|------------|
| Part I: | Serviceanleitung, D / E | 10.27.1390 |
| | Service Instructions, G / E | |

| | | |
|----------|-------------------------|------------|
| Part II: | Schemateil, D / E | 10.27.3150 |
| | Circuit Diagrams, G / E | |

Servicehinweise

| | | |
|----------|----------------------------------|----------|
| 1 | Servicehinweise | 1 |
| 1.1 | Abkürzungen | 1 |
| 1.2 | Dezimalnotierungen | 2 |
| 1.3 | Codebuchstaben und -farben | 2 |

1 Servicehinweise

1.1 Abkürzungen

| | |
|-----|--------------------------------------|
| A | Baugruppe |
| ANT | Antenne |
| B | Lampe |
| BA | Batterie, Akkumulator |
| BR | Optokoppler (Lampe --> LDR) |
| C | Kondensator |
| D | Diode, DIAC |
| DL | Leuchtdiode |
| DLQ | Optokoppler (LED --> Fototransistor) |
| DLR | Optokoppler (LED --> LDR) |
| DLZ | LED-Gruppe, 7-Segmentanzeige |
| DP | Fotodiode |
| DZ | Gleichrichter |
| E | Elektronisches Bauteil |
| EF | Kopfhörer |
| F | Sicherung |
| FL | Filter |
| H | Kopf (Ton-, Lösch-) |
| HC | Hybridschaltung (Dick-/Dünnschicht) |
| HE | Hallelement |
| IC | Integrierte Schaltung |
| J | Buchsenstecker (weiblich) |
| JS | Jumper |
| K | Relais, Schütz |
| L | Induktor |
| LS | Lautsprecher |
| M | Motor |
| ME | Meter |
| MIC | Mikrofon |
| MP | Mechanisches Bauteil |
| P | Stecker (männlich) |
| PU | Tonabnehmer |
| Q | Transistor, FET, Thyristor, TRIAC |
| QP | Fototransistor |
| QPZ | Fototransistorgruppe |
| R | Widerstand |
| RP | Fotowiderstand (LDR) |
| RT | Temperaturabhängiger Widerstand |
| RZ | Widerstandsgruppe |
| S | Schalter |
| T | Transformator |
| TL | Verzögerungsleitung |
| TP | Prüfpunkt |
| W | Draht, Litzendraht |
| X | Buchse, Halter |
| XB | Lampenfassung |
| XF | Sicherungshalter |
| XIC | IC-Fassung |
| Y | Quarz, piezoelektrisches Element |
| Z | Netzwerk, Array |

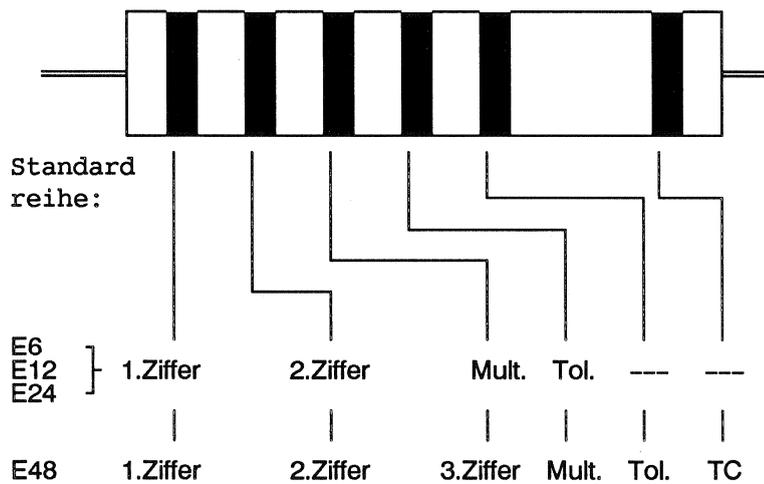
1.2 Dezimalnotierungen

| Name | Abbreviation | Value |
|--------|------------------|------------|
| Tera- | T | 10^{12} |
| Giga- | G | 10^9 |
| Mega- | M | 10^6 |
| Kilo- | k | 10^3 |
| | | |
| Milli- | m | 10^{-3} |
| Mikro- | μ | 10^{-6} |
| Nano- | n ($m\mu\#$) | 10^{-9} |
| Pico- | p ($\mu\mu\#$) | 10^{-12} |
| Femto- | f | 10^{-15} |

Häufig in den USA verwendet

1.3 Codebuchstaben und -farben

Widerstand



| Farbe | Ziffer | Multiplikator | Toleranz | Temp.-Köff. |
|---------|--------|---------------|----------|---------------------------|
| Gold | - | 0,01 | 5% | - |
| Silber | - | 0,1 | 10% | - |
| Schwarz | 0 | 1 | - | - |
| Braun | 1 | 10 | 1% | $100 \times 10^{-6}/K$ |
| Rot | 2 | 100 | 2% | $50 \times 10^{-6}/K\#\#$ |
| Orange | 3 | 1k | - | $15 \times 10^{-6}/K$ |
| Gelb | 4 | 10k | - | $25 \times 10^{-6}/K$ |
| Grün | 5 | 100k | 0,5% | - |
| Blau | 6 | 1M | 0,25% | - |
| Violett | 7 | 10M | 0,1% | - |
| Grau | 8 | - | - | - |
| Weiss | 9 | - | - | - |

Entweder keine Markierung für Temperaturkoeffizienten, oder rot

Kondensatoren

Die Toleranzkategorie wird manchmal durch einen Buchstaben hinter dem Kapazitätswert gekennzeichnet.

| |
|-----------|
| D = 0,5 % |
| F = 1 % |
| G = 2 % |
| J = 5 % |
| K = 10 % |
| M = 20 % |

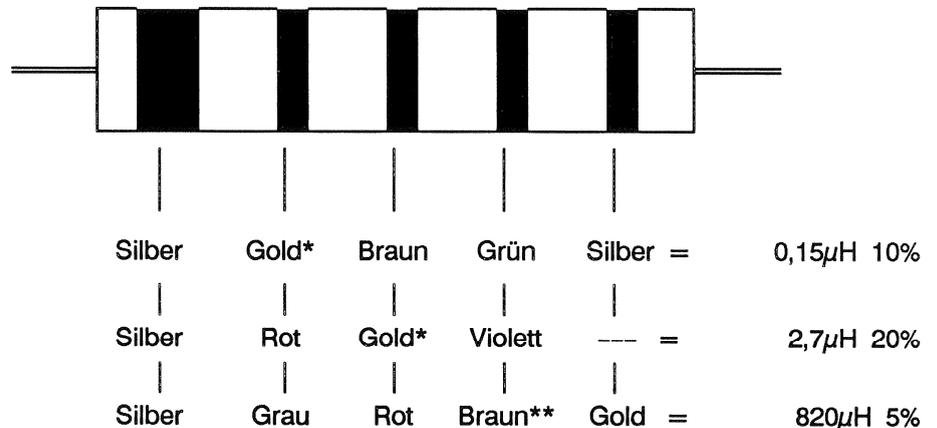
**Induktoren,
Transformatoren**

Stabdrosseln

Ein breiter silberner Ring und 4 dünne Ringe unterschiedlicher Farbe identifizieren die Stabdrosseln. Der breite Silberring bezeichnet den Anfang der Zählrichtung. Der zweite, dritte und vierte Ring spezifizieren die Induktivität in Mikrohenry (H). Zwei dieser drei Ringe stellen einen numerischen Wert dar, der dritte entweder einen Multiplikator oder den Dezimalpunkt. In letzterem Fall hat der Ring eine goldene Farbe. Der fünfte Ring bezeichnet die Toleranz in Prozent (±).

| Farbe | Ziffer | Multiplikator | Toleranz |
|-------------|--------|-----------------|----------|
| Schwarz | 0 | 1 | - |
| Braun | 1 | 10 | 1% |
| Rot | 2 | 100 | 2% |
| Orange | 3 | 10 ³ | - |
| Gelb | 4 | 10 ⁴ | - |
| Grün | 5 | 10 ⁵ | 0,5% |
| Blau | 6 | 10 ⁶ | - |
| Violett | 7 | 10 ⁷ | - |
| Grau | 8 | 10 ⁸ | - |
| Weiss | 9 | 10 ⁹ | - |
| Gold | , | - | 5% |
| Silber | - | - | 10% |
| Andere(nat) | - | - | 20% |

Beispiel:



* Dezimalpunkt
** Multiplikator

Induktoren, Transformatoren auf Ferritkernen

Induktoren und Transformatoren auf Ferritkernen sind mit drei farbigen Punkten markiert (die Farbkodierung ist in den beiden ersten Spalten der Tabelle im Abschnitt "Widerstände" erläutert). Diese Punkte entsprechen den letzten drei Ziffern der STUDER Teilenummer, wobei der grösste dieser Punkte den Anfang markiert. Die führenden Ziffern der Teilenummer (1.022.---) sind immer dieselben).

Beispiele:

- Treibertransformator, 150 kHz
- Teilenummer: 1.022.211
- Farbkodierung: rot (grosser Punkt), braun, braun

Der Anschluss 1 der Wicklung ist normalerweise durch eine Nase gekennzeichnet; andernfalls ist der Anschluss 1 mit einem gelben Punkt gekennzeichnet.

Beschreibung und Abgleich von Stromversorgung und Laufwerk

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Stromversorgung | 1 |
| 1.1 | Prüfen der Speisespannungen | 1 |
| 1.2 | Bezugsspannungen..... | 2 |
| 2 | Laufwerkelektronik | 6 |
| 2.1 | Opto Sensor (Lichtschanke) 1.820.793 GRP 44..... | 6 |
| 2.2 | Move Sensor (Bandbewegungssensor) 1.820.770 GRP45 | 8 |
| 2.3 | Capstan Motor GRP38 | 9 |
| 2.4 | Spooling Motor Tacho 1.820.771 GRP36 (links), GRP37 (rechts).... | 9 |
| 2.5 | Cue Sensor (Edit assembly) 1.820.765 GRP49 (nur A820 MCH)... | 10 |
| 2.6 | LC Display Unit 1.820.233, 1.820.239 GRP52..... | 11 |
| 2.7 | Einstellungen auf den Platinen der Laufwerksteuerung | 12 |
| 3 | Laufwerkmechanik | 14 |
| 3.1 | Mechanische Bremsen GRP40 (links), GRP41 (rechts) | 14 |
| 3.2 | Bandzugwaagen 2" und 1" | 16 |
| 3.3 | Andruckaggregat | 18 |
| 3.4 | Austauschen und Justieren der Tonköpfe | 22 |
| 3.5 | Bandzug Prüfung und Einstellung | 25 |
| 3.5.1 | Bandzugtabelle..... | 25 |
| 3.5.2 | Eichung Tentelometer 2"..... | 25 |
| 3.5.3 | A827 MCH Bandzugeinstellung..... | 27 |
| 3.5.4 | A820 MCH Bandzugeinstellung..... | 29 |
| 3.5.5 | Empfohlene max. Umspulggeschwindigkeiten | 30 |
| 3.6 | Bandlauf prüfen und einstellen | 31 |
| 3.6.1 | Prüfen des Bandlaufes über die Tonköpfe an 1 inch und 2 inch Maschinen..... | 31 |
| 3.6.2 | Prüfen und Einstellen der Bandlaufelemente (ELM)..... | 34 |
| 3.6.3 | Feineinstellung des Bandlaufs..... | 45 |
| 4 | Ausbau der Module | 46 |
| 4.1 | Kopfräger | 46 |
| 4.2 | Abdeckungen | 47 |
| 4.3 | Drucktastenschiene | 47 |
| 4.4 | Drucktastenaggregat (links) | 47 |
| 4.5 | Service Display | 48 |
| 4.6 | Bandlaufaggregat..... | 49 |
| 4.7 | Bandzugwaagen | 49 |
| 4.8 | Bandende-Lichtschanke mit Bandlaufrolle..... | 50 |
| 4.9 | Bandlaufsensor..... | 50 |
| 4.10 | Adapter (inkl. Bremsstrommel)..... | 50 |
| 4.11 | Bremsen..... | 51 |
| 4.12 | Wickelmotoren..... | 51 |
| 4.13 | Capstanmotor..... | 52 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5 | Schaltungsbeschreibungen | 53 |
| 5.1 | Power Supply Electronics 1.820.350 GRP01 – GRP14 | 53 |
| 5.2 | Power Fail Detector 1.820.791 GRP14 | 53 |
| 5.3 | Power Supply Electronics 1.820.353 GRP01 – GRP11 | 54 |
| 5.4 | Main Soft Start Unit 1.820.830 | 55 |
| 5.5 | ±15V, 24V Stabilizer (1.820.871.81) | 56 |
| 5.6 | ±27V, +24V, +5.6V Stabilizer (1.820.872.00 + 1.820.872.81) | 56 |
| 5.7 | ±27V, +24V, +5.6V Stabilizer (1.820.872.82) | 57 |
| 5.8 | ±15V, +24V Stabilizer (1.820.873.00 + 1.820.873.81) | 57 |
| 5.9 | Spooling Motor Drive Amplifier 1.820.875.82 GRP20 ELM1 (links)/ELM2 (rechts) | 58 |
| 5.10 | Power Fail Sense Board 1.820.869.00 GRP 23 | 59 |
| 5.11 | Pinch Roller Gate 1.820.831 GRP 60 | 59 |
| 5.12 | Move Sensor 1.820.770.81 (GRP20/ELM11) | 60 |
| 5.13 | Motor Tacho 1.820.771.82 GRP 36 (links) GRP 37 (rechts) | 61 |
| 5.14 | Opto Sensor 1.820.793.82 | 61 |

1 Stromversorgung

1.1 Prüfen der Speisespannungen

- Laufwerkteil hochkippen.
- Das FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR BOARD 1.820.866 ist mit den erforderlichen Prüfpunkten ausgerüstet (siehe Fig. 1).
Für FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR BOARD 1.816.866 siehe Fig. 2.

| | | |
|--------------|-------------|--|
| TP12: | +2V ±20mV | Einstellbar mit R47 auf dem FUSE/POWER FAILURE DETECTOR |
| TP11: | +5.6V ±0.1V | Einstellbar mit R27 auf dem SWITCHING STABILIZER 1.820.872.00, oder mit R66 auf 1.820.872.81/.82/.83 |
| TP10: | +24V ±1V | Einstellbar mit R55 auf dem SWITCHING STABILIZER 1.820.872.00, oder R20 auf 1.820.872.81/.82/.83 |
| TP9: | +15V ±0.1V | Einstellbar mit R15 auf dem SWITCHING STABILIZER 1.820.871.00, oder mit R35 auf 1.820.871.81 |
| TP8: | -15V ±0.1V | und mit R33 auf 1.820.873.00/.81/.82/.83 |
| TP7: | +27V | Nicht einstellbar |
| TP6: | -27V | Nicht einstellbar |
| TP5: | +STABIN 1 | Ungeregelte Spannung zwischen 30V und 63V |
| TP4: | +5.2V | Nicht einstellbar |
| TP3: | Ground | |
| TP2: | +STABIN 2 | Ungeregelte Spannung zwischen 30V und 63V |
| TP1: | +STABIN 3 | Ungeregelte Spannung zwischen 30V und 63V |

1.2 Bezugsspannungen

TP4 und TP12 sind Bezugsspannungen, welche auf dem FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR BOARD stabilisiert werden. Diese Spannung muss nach Reparaturen auf der Platine jeweils neu eingestellt werden.

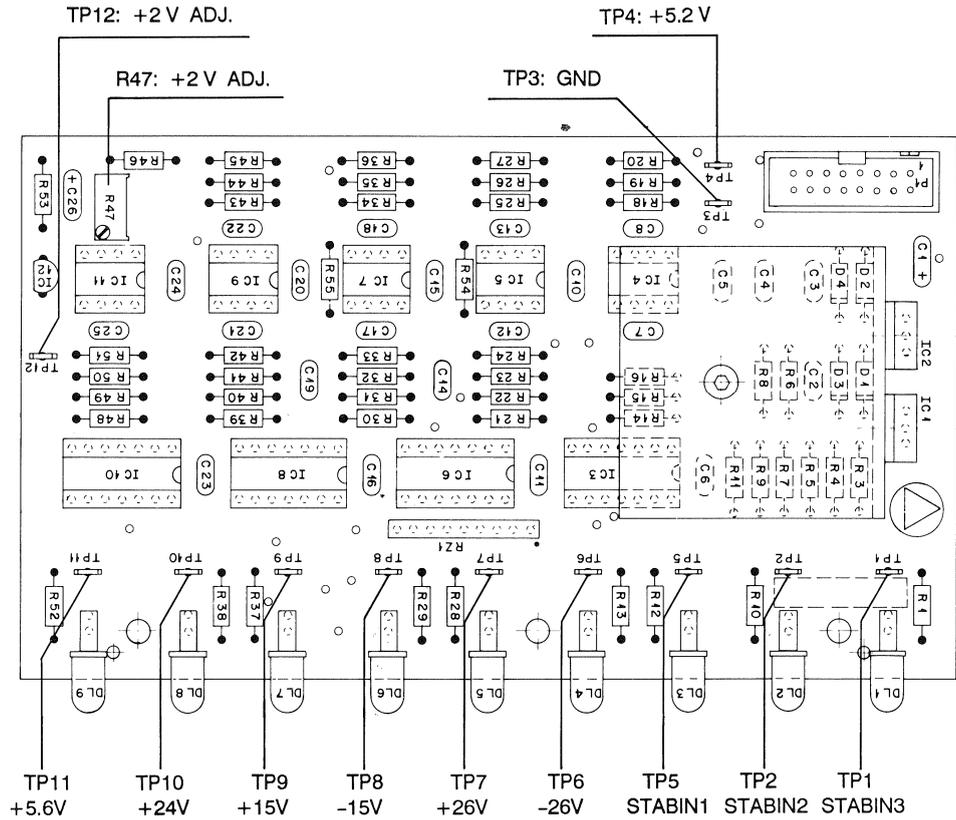


Fig. 1 Fuse/Supply Failure Detector 1.820.866

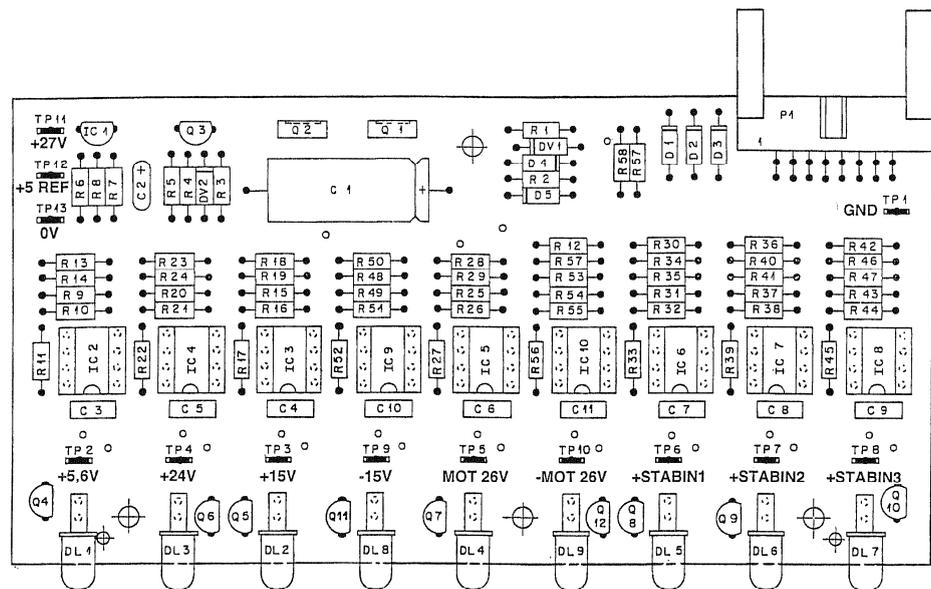


Fig. 2 Fuse/Supply Failure Detector 1.816.866.00

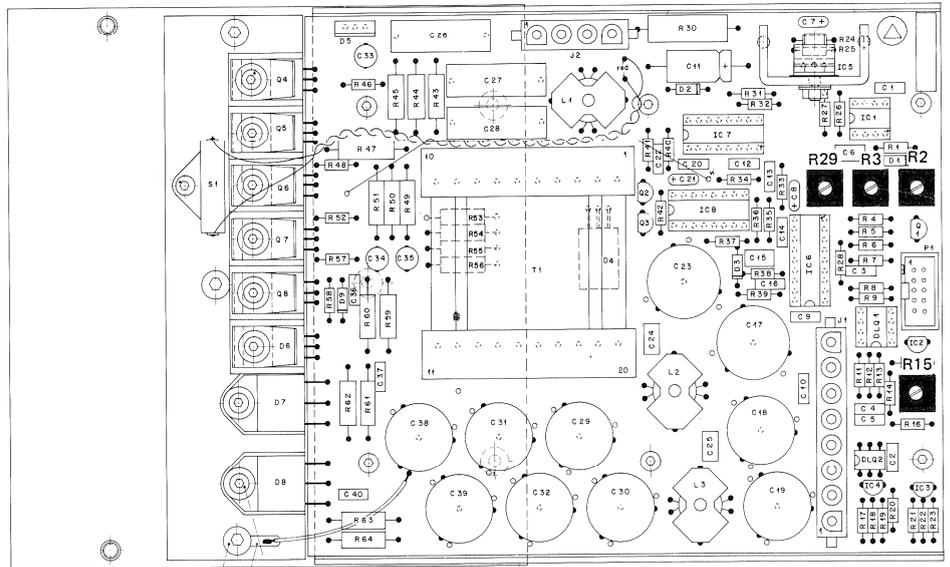


Fig. 3 Switching Stabilizer $\pm 15\text{ V}$ 1.820.871.00

- R2: Arbeitspunktgleich des Opto-Isolators DLQ1/2 (werkseitig eingestellt).
- R3: Untere Eingangsspannungsgrenze (werkseitig eingestellt)
- R15: $\pm 15\text{ V}$ Abgleich.
- R29: Strombegrenzung (werkseitig eingestellt).

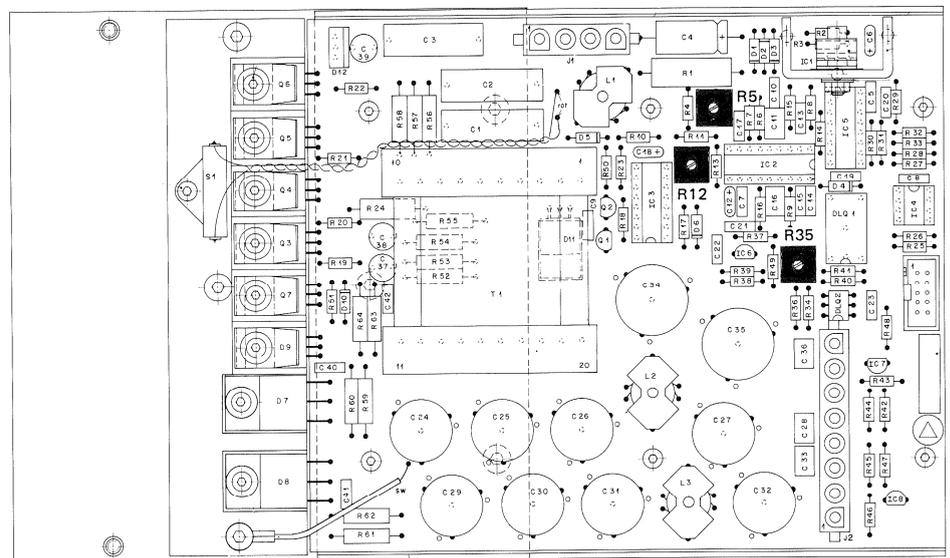


Fig. 4 Switching Stabilizer $\pm 15\text{ V}$ 1.820.871.81

- R5: Untere Eingangsspannungsgrenze (werkseitig eingestellt)
- R12: Strombegrenzung (werkseitig eingestellt)
- R35: $\pm 15\text{ V}$ Abgleich

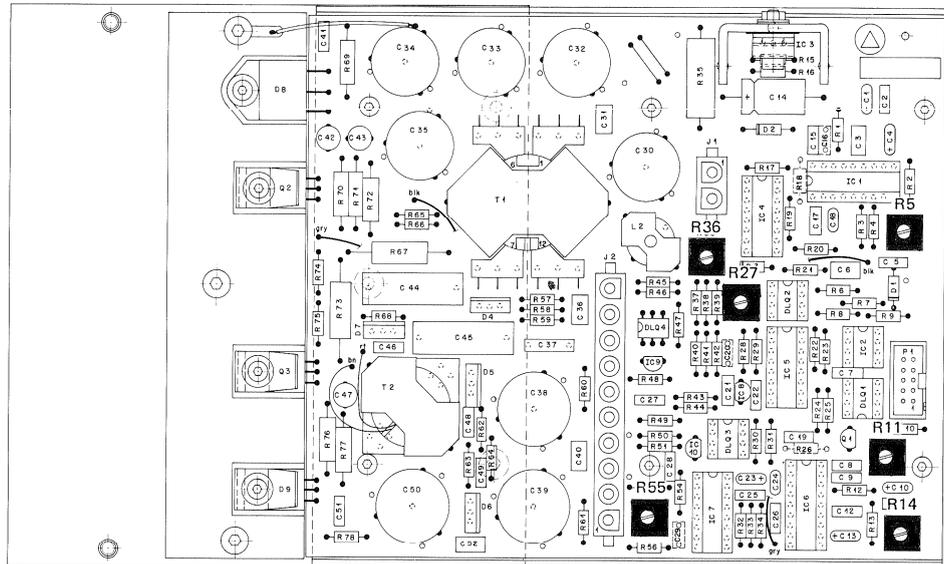


Fig. 5 Switching Stabilizer + 5 V/AUX 1.820.872.00

- R5: Untere Eingangsspannungsgrenze (werkseitig eingestellt)
- R11: Arbeitspunktgleich des Opto-Isolators DLQ1 (werkseitig eingestellt)
- R14: Strombegrenzung +24 V (werkseitig eingestellt)
- R27: +5.6 V Abgleich
- R36: Strombegrenzung 5.6 V (werkseitig eingestellt)
- R55: +24 V Abgleich

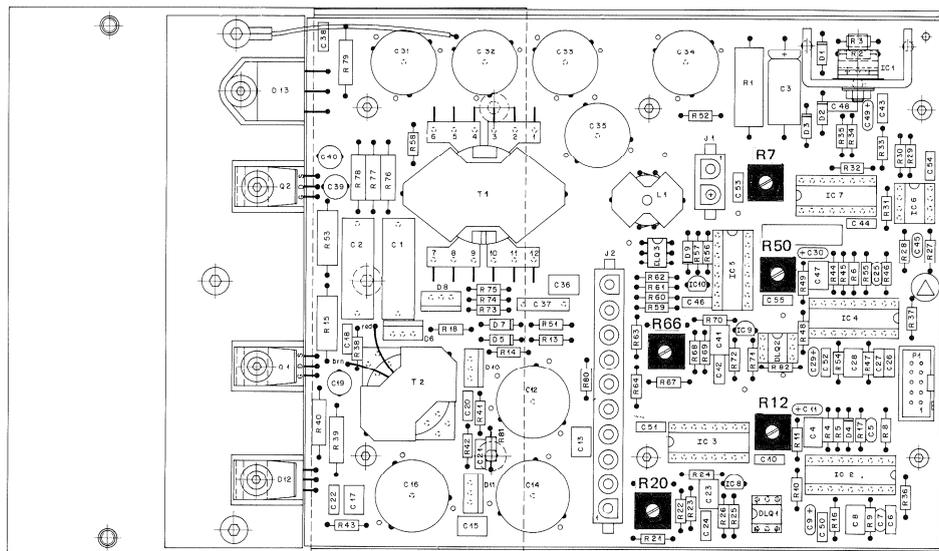


Fig. 6 Switching Stabilizer + 5 V/AUX 1.820.872.81

- R7: Untere Eingangsspannungsgrenze (werkseitig eingestellt)
- R12: Strombegrenzung für +24 V (werkseitig eingestellt)
- R20: +24 V Abgleich
- R50: Strombegrenzung für +5.6 V (werkseitig eingestellt)
- R66: +5.6 V Abgleich

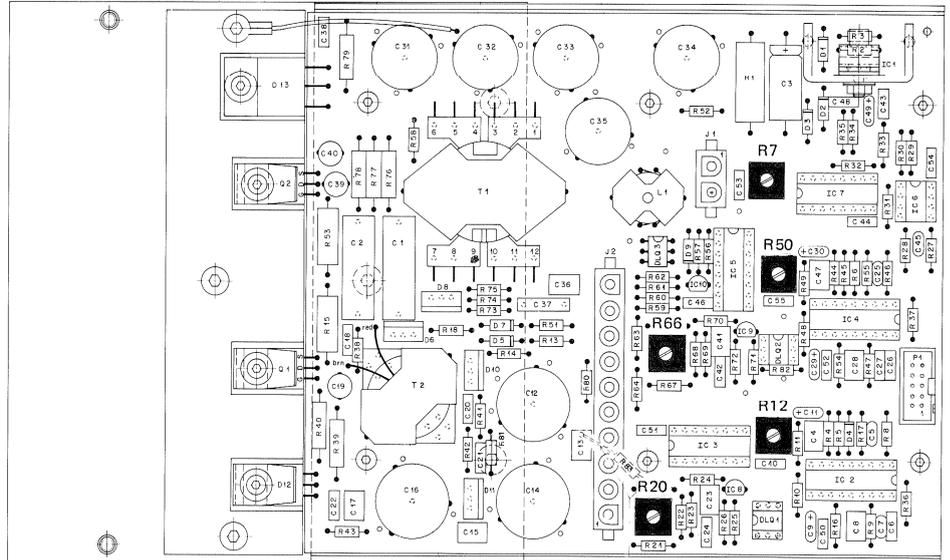
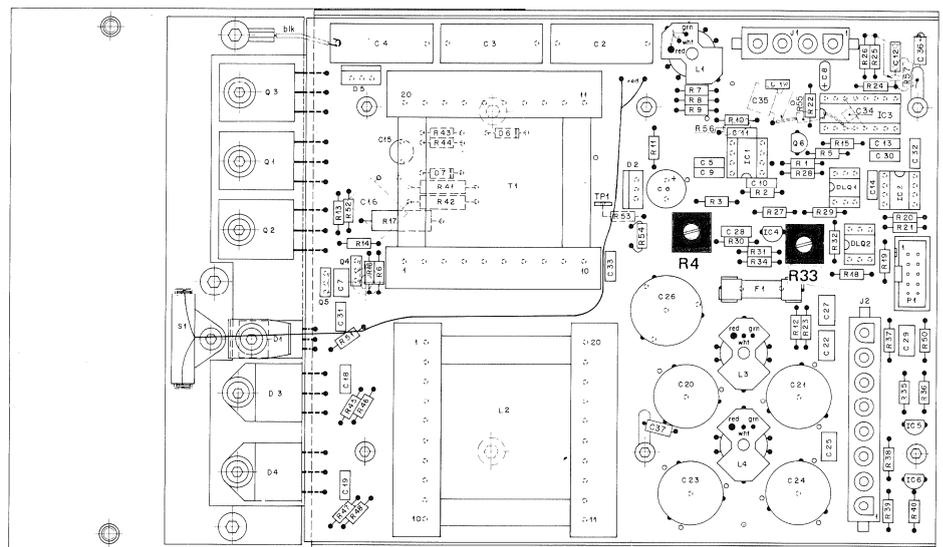


Fig. 7 Switching Stabilizer + 5 V/AUX 1.820.872.82 / 1.820.872.83

- R7: Untere Eingangsspannungsgrenze (werkseitig eingestellt)
- R12: Strombegrenzung für +24 V (werkseitig eingestellt)
- R20: +24 V Abgleich
- R50: Strombegrenzung für +5.6 V (werkseitig eingestellt)
- R66: +5.6 V Abgleich



Switching stabilizer ± 15 V 1.820.873.81/82/83

- R33: ± 15 V Abgleich
- R4: Strombegrenzung (werkseitig eingestellt)

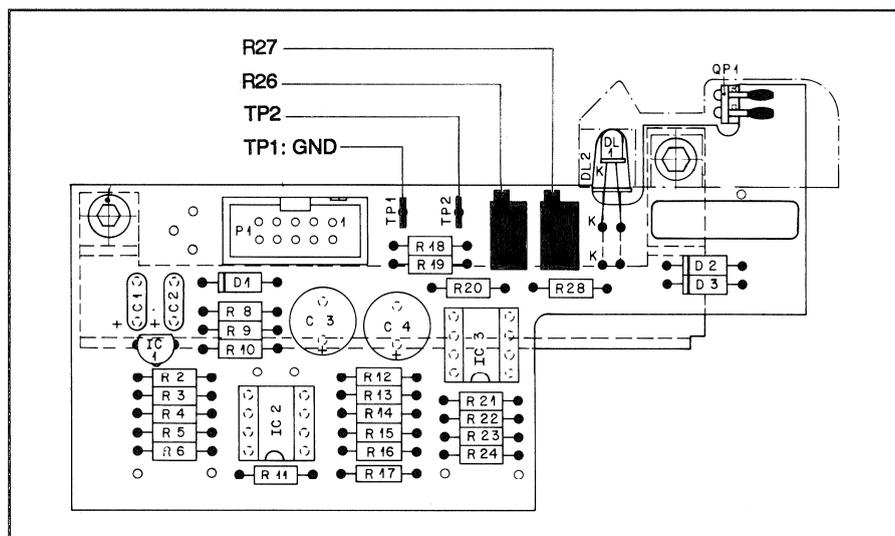
2 Laufwerkelektronik

2.1 Opto Sensor (Lichtschranke) 1.820.793 GRP 44

Opto sensor 1.820.793.81

Kontrolle und Einstellung der Schaltschwelle

- Deckel hinter dem Kopfträger und auch den Kopfträger entfernen, siehe, Abschnitte 4.1 und 4.2.
- Voltmeter (Bereich 15V DC) an TP 2 und Masse (TP 1) anschliessen.
- Gerät einschalten, kein Band eingelegt.
- Spannung muss $0V \pm 0,1V$ betragen. Falls nicht, mit R27 einstellen.
- Band einlegen und über das Ende des Vorspannbandes hinaus vorspulen (in der Lichtschranke muss sich Magnetband befinden).
- Gerät auf STOP schalten.
- Spannung muss $\geq 12V$ betragen. Falls nicht, mit R26 einstellen.



Opto Sensor Board 1.820.793.81

Opto Sensor 1.820.793.82

Vorbereitung:

- Deckel hinter dem Kopfräger und auch den Kopfräger entfernen, siehe Abschnitte 4.1 und 4.2.
- Vordere Hälfte der oberen Laufwerksabdeckung entfernen.
- Kopfräger und Umlenkrollen wieder montieren.
- Oszilloskop an Testpunkt TP1 und an Masse (TP3) anschliessen. (Fig. 9)

Einstellung:

- Das Sinussignal an TP1 mit R6 auf **maximale Amplitude** einstellen. (Fig. 8)
- Vorspannband mit geringer Transparenz in der Lichtschranke positionieren (zwei Lagen gelbes Vorspannband plus einen Bandkleber oder ein Langspielband).
- R22 auf Linksanschlag bringen. Wird der Trimmer nach rechts gedreht, steigt die Signalamplitude zuerst steil an, nimmt ab einer gewissen Spannung aber nur noch wenig zu. Der Trimmer soll auf diesen Umschlagpunkt eingestellt werden. (Fig. 8)

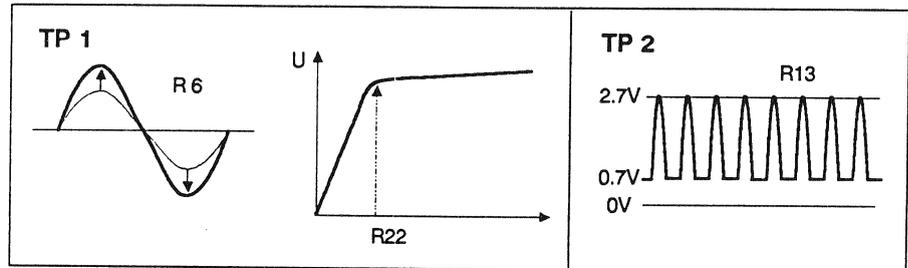


Fig. 8 Oszillographenbilder für TP 1 und TP 2

- Das üblicherweise verwendete Vorspannband einlegen.
- Oszilloskop an TP2 anschliessen. Mit R13 die Empfindlichkeit der Lichtschranke so verändern, bis das KO-Bild der Abbildung TP2 in Fig. 8 entspricht.

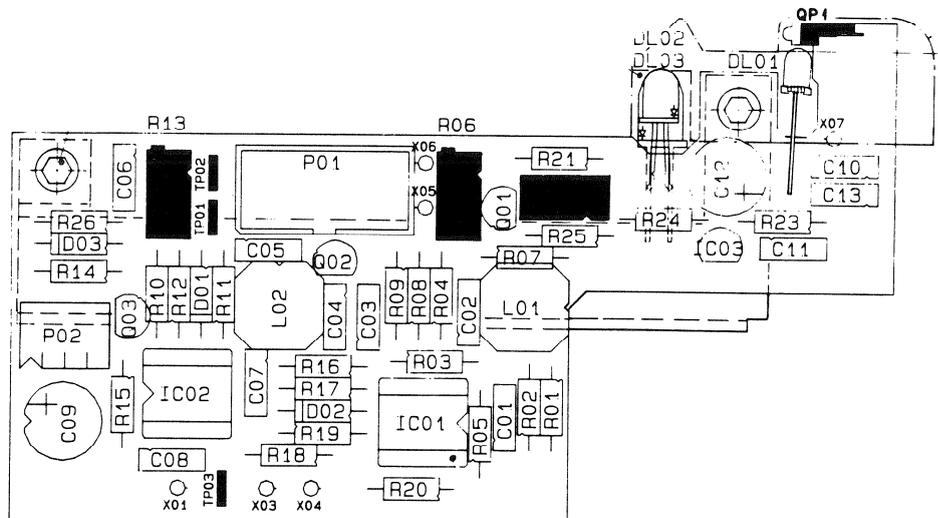


Fig. 9 Opto Sensor Board 1.820.793.82

2.2 Move Sensor (Bandbewegungssensor) 1.820.770 GRP45

- Tonbandgerät ausschalten
- TAPE DECK COUNTER/TIMER 1.820.823 entfernen und über die Verlängerungsplatine wieder einstecken (1.820.799.00).
- Tonbandgerät einschalten.
- Oszilloskop an Pin 7 oder 8 (GND an Pin 21) der Verlängerungsplatine anschliessen.
- Band einlegen und grösste Bandgeschwindigkeit wählen.
- Das Tastverhältnis der beiden Rechtecksignale muss $50\% \pm 10\%$ sein, Fig. 11.
- Mit RA1 und RA2 abgleichen, Fig. 10.

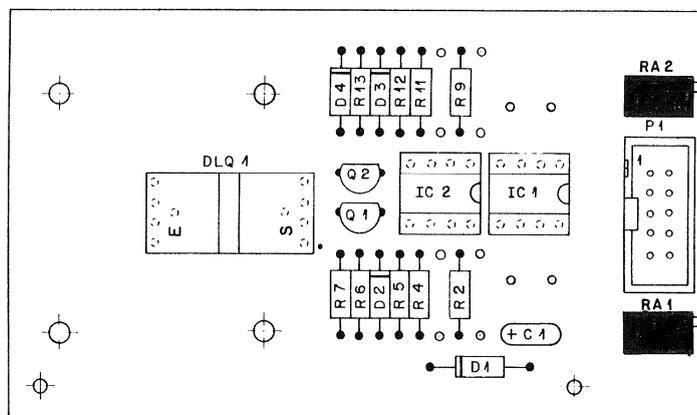


Fig. 10 Move Sensor Board 1.820.770.82

Wichtig: ■ Die Phasenverschiebung von 90° der beiden Rechtecksignale kann nicht verändert werden.

| Signalname | Umdrehung im Uhrzeigersinn | Umdrehung im Gegenuhrzeigersinn | TD Counter/Timer auf dem Verlängerungsprint |
|------------|----------------------------|---------------------------------|---|
| TD-Move 1 | | | Pin 7 (GND: Pin 21) |
| TD-Move 2 | | | Pin 8 (GND: Pin 21) |

Fig. 11 Tastverhältnis der Rechtecksignale, Pin 7,8

2.3 Capstan Motor GRP38

Abgleichen der Tacho
Sensor Electronics PCB
1.021.695.91

(Der kapazitative Scanner sowie die drei Hall-Sensoren sind nicht justierbar.)

- Kopfträger und Vorderteil der Laufwerkabdeckung entfernen, Abschnitte 4.1, 4.2.
- Laufwerk in Service-Stellung hochkippen.
- Capstanmotor entfernen. Dazu die drei Innensechskantschrauben SW (3mm) an der oberen Chassisseite lösen (Vorsicht: Motor von unten abstützen!).
- Tacho Sensor Electronics PCB entfernen. Dazu die beiden Innensechskantschrauben (2,5mm) lösen. Den immer noch mit dem Capstan Motor Driver Amplifier verbundenen Motor auf ein Brett zwischen den beiden Seitenwänden legen.
- Tonbandgerät ohne Band einschalten. Bandgeschwindigkeit 15 ips wählen.
- Oszillatorfrequenz mit L1 an TP2 (TP1, Ground) auf $5.5 \text{ MHz} \pm 500 \text{ kHz}$ einstellen (Fig. 12).
- Oszilloskop (eventuell AF-Voltmeter) an TP4 anschliessen (GND an TP1).
- Mit T2 auf maximale Amplitude abgleichen.
- Oszilloskop (eventuell AF-Voltmeter) an TP3 anschliessen (GND an TP1).
- Mit T1 auf maximale Amplitude abgleichen.
- Oszilloskop an das Signal TD-TCM1 anschliessen (IC1/Pin 2) und mit R41 auf ein Tastverhältnis von 50% abgleichen.

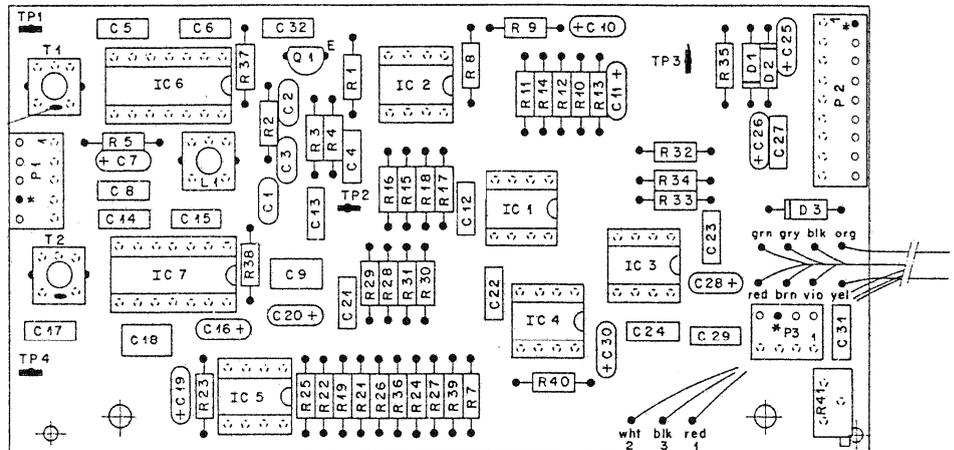


Fig. 12 Sensor Electronics Board 1.021.695.86

2.4 Spooling Motor Tacho 1.820.771 GRP36 (links), GRP37 (rechts)

Einstellungen:

- TAPE DECK COUNTER/TIMER PCB 1.820.823 bzw. 1.820.761.00 mittels Verlängerungsplatine einstecken (Bestellnummer. 1.820.799.00)
- Oszilloskop an Pin 1 oder 2 (linker Motor), Pin 3 oder 4 (rechter Motor) und GND an Pin 21 der Verlängerungsplatine anschliessen.
- Band auflegen, Tonbandgerät auf Umspülbetrieb schalten.
- Symmetrie des Signals prüfen. Das Tastverhältnis der Signale (zwei pro Motor) sollte $50\% \pm 10\%$ betragen.
- Einstellen mit RA 1+ und RA 2

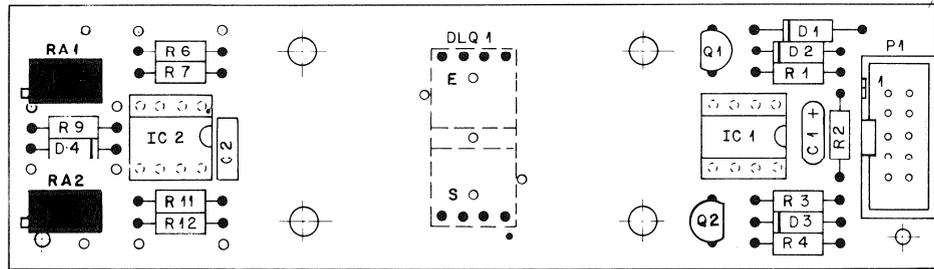


Fig. 13 Spooling Motor Tacho 1.820.771.84

Die Phasenverschiebung von 90° der beiden Rechtecksignale kann nicht verändert werden.

2.5 Cue Sensor (Edit assembly) 1.820.765 GRP49 (nur A820 MCH)

SET/CUE:

Einstellen des Tastverhältnisses

- Ausbauen: – Untere Laufwerkabdeckung (grau), siehe Abschnitt 4.2
- Oszilloskop an TP1 resp. TP2, GND an TP3 des CUE SENSOR BOARD 1.820.765 anschliessen, Fig. 14.
- Tonbandgerät einschalten.
- SET/CUE-Rad möglichst gleichmässig drehen.
- Das Tastverhältnis der Signale sollte 50% ±10% betragen. Das entsprechende Signal TM-CUE1 und TM-CUE2 kann mit R1 (TP1) resp. R2 (TP2) auf der Platine korrigiert werden.

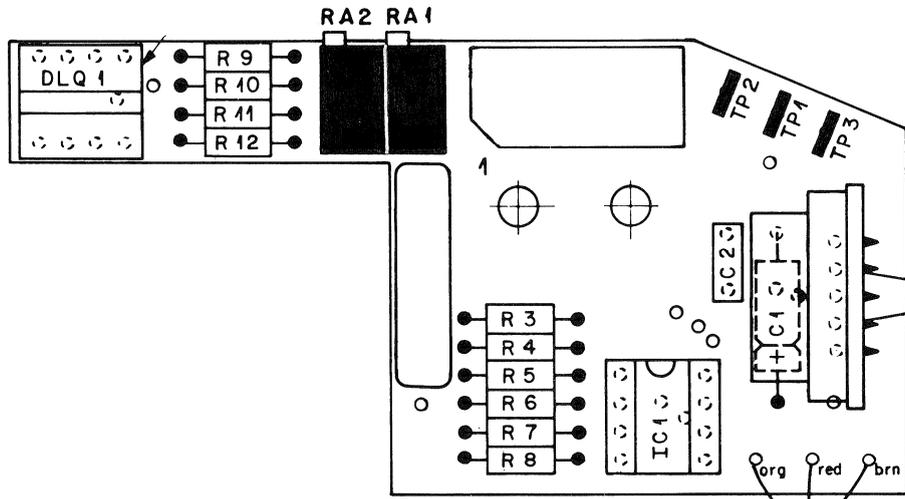


Fig. 14 Cue Sensor Board 1.820.765

SHUTTLE:**Position prüfen**

Voraussetzung: Das SHUTTLE-Rad kehrt aus beiden Richtungen wieder in die Mittenstellung zurück.

- Ausbauen:
 - Die kleine Abdeckung hinter dem Kopfträger.
 - Kopfträger, siehe Abschnitt 4.1
 - Vorderteil der Laufwerkabdeckung
 - Drucktastenschiene, siehe Abschnitt 4.3
 - Untere Laufwerkabdeckung (grau), siehe Abschnitt 4.2
- Digitales Voltmeter (Bereich 10 VDC) an die Verdrahtung des SHUTTLE-Potentiometers anschliessen (+ $\hat{=}$ rotes Kabel, GND $\hat{=}$ braunes Kabel).
- SHUTTLE-Rad nach rechts auslenken, sobald sich das Band bewegt, Spannung ablesen und den Messwert notieren [3], Fig. 15.
- SHUTTLE-Rad nach links auslenken. Sobald sich das Band bewegt, Spannung ablesen und den Messwert notieren [1], Fig. 15.
- Die Ruhelage muss in der Mitte sein [2], Fig. 15.

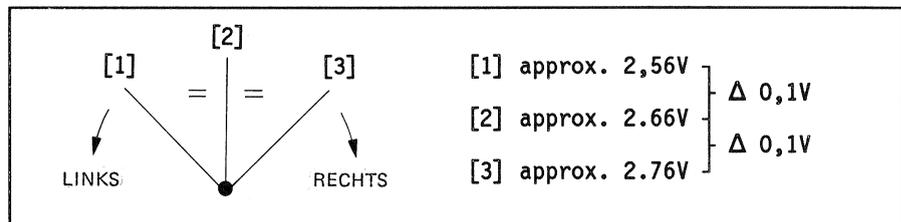


Fig. 15 Shuttle Auslenkspannungen

Einstellen der Mittenposition

- Tasteneinheit entfernen und herunterklappen.

Vorsicht:

Dehnen der Flachbandkabel und Kurzschlüsse vermeiden!

- Durch Lösen der 3 Innensechskantschrauben, 2,5 mm und dem Distanzbolzen, 5,5 mm, ist die SHUTTLE/EDIT-Einheit von der Tasteneinheit zu entfernen.
- Stellschraube am kleinen Zahnrad (an der Potentiometerwelle) etwas lockern.
- SHUTTLE-Rad in der Mittenstellung festhalten und die Potentiometerwelle mit einem Schraubenzieher drehen, bis der korrekte Wert eingestellt ist.
- Nochmals prüfen nachdem die Stellschraube wieder festgezogen worden ist.
- Baugruppe wieder montieren.

2.6 LC Display Unit 1.820.233, 1.820.239 GRP52

Der Kontrast der Flüssigkristallanzeige kann für verschiedene Betrachtungswinkel optimiert werden.

- Kontrast mit dem Abgleichpotentiometer (zugänglich durch das kleine Loch neben der rechten Ecke des LC-Displays) einstellen.

2.7 Einstellungen auf den Platinen der Laufwerksteuerung

Einstellungen nach Reparaturen:

- TAPE DECK SERIAL INTERFACE PCB 1.820.763:
An TP2 auf +5,0 V abgleichen
- SPOOLING MOTOR CONTROLLER 1.820.822:
An TP2 auf $-5,0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$ abgleichen (mit R34).
- CAPSTAN INTERFACE 1.820.727:
An TP1 auf $+10,0\text{ V} \pm 10\text{ mV}$ abgleichen (mit R12).

Prüfpunkte:

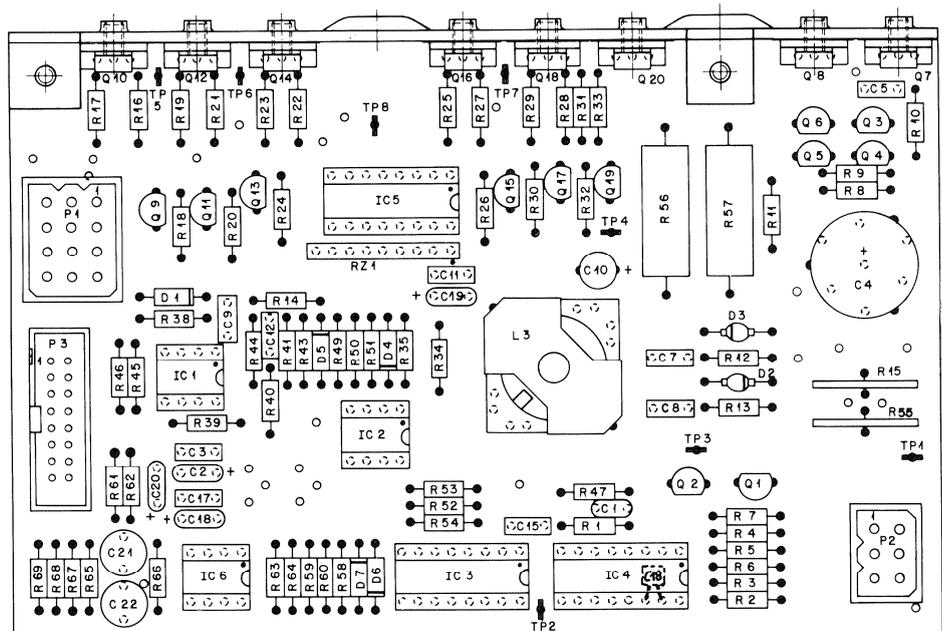
- TAPE DECK PERIPHERY CONTROLLER 1.820.762:
Die beiden Prüfpunkte werden nur während der Herstellung zum Prüfen dieser Platine verwendet.

Prüfpunkte:

- SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER
TP1: GND
TP2: Spannung proportional zum Motorstrom (Empfindlichkeit: 312,5 mV/A)
TP3: GND
TP4: Pulsbreitenmoduliertes (PWM) Steuersignal für die Motorleistungsstufe.

Prüfpunkte:

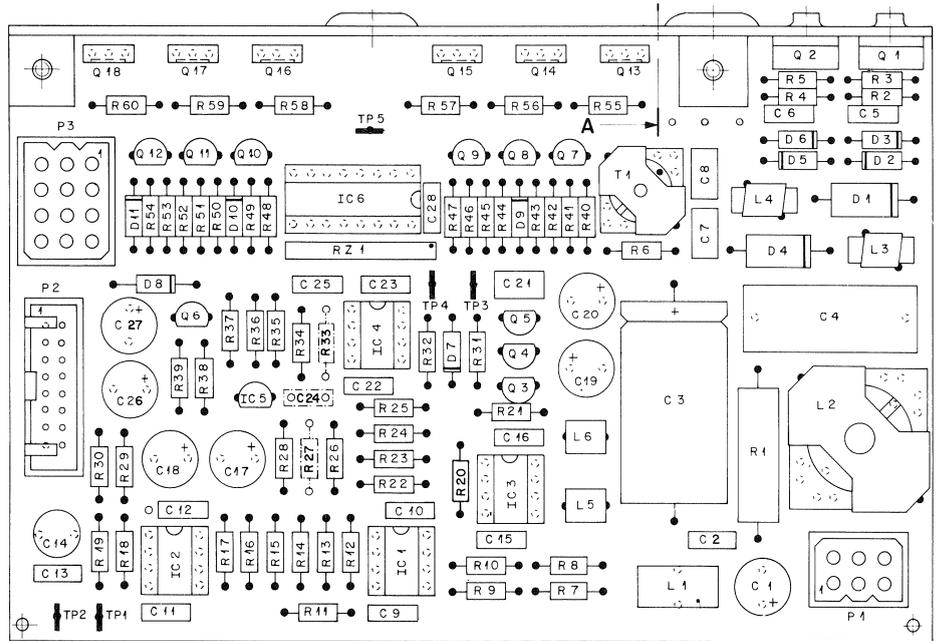
- CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.774.24
TP1: GND
TP2: Dirac-Impuls, TTL-Pegel, 76 kHz.
TP3: Pulsbreitenmoduliertes Signal, Amplitude 0...50 V relativ zu GND). Die Spannung ist von der Drehzahl des Capstanmotors abhängig, 76 kHz.
TP4: Gleichspannung, Wert zwischen 0 und 40 V.
TP5: 120° phasenverschobene Wechselstromspannungen.
TP6: Wellenform, 6,5 V bis 40 V
TP7:
TP8: Rechtecksignal, TTL-Pegel, Ausgangssignal der drei Halleffektssensoren (Dreifachfrequenz).



Capstan motor drive amplifier 1.820.774.24

Prüfpunkte:

- CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.774.25 / 26 / 27
 - TP1: Symmetrische Sägezahnkurve, 76 kHz
 - TP2: Erdung
 - TP3: 0V
 - TP4: Normaler Betrieb +5V
 - Wenn TP 3 und TP 4 verbunden wird, ist der Capstan Motor andauernd gestoppt (nur für Service-Zwecke)
 - TP5: Rechtecksignal, TTL-Pegel, Ausgangssignal der drei Halleffektssensoren (Dreifachfrequenz).



Capstan motor drive amplifier 1.820.774.25/26/27

3 Laufwerkmechanik

3.1 Mechanische Bremsen GRP40 (links), GRP41 (rechts)

Prüfen des Bremsaggregats:

- Tonbandgerät ausschalten.
- Das korrekte Funktionieren der Bremsen kann geprüft werden, indem der Spulenteller kurz vorwärts und rückwärts gedreht wird. Sobald die Richtung geändert wird, berührt einer der beiden Bremshebel hörbar den Abhebebolzen oder den Stopbolzen.

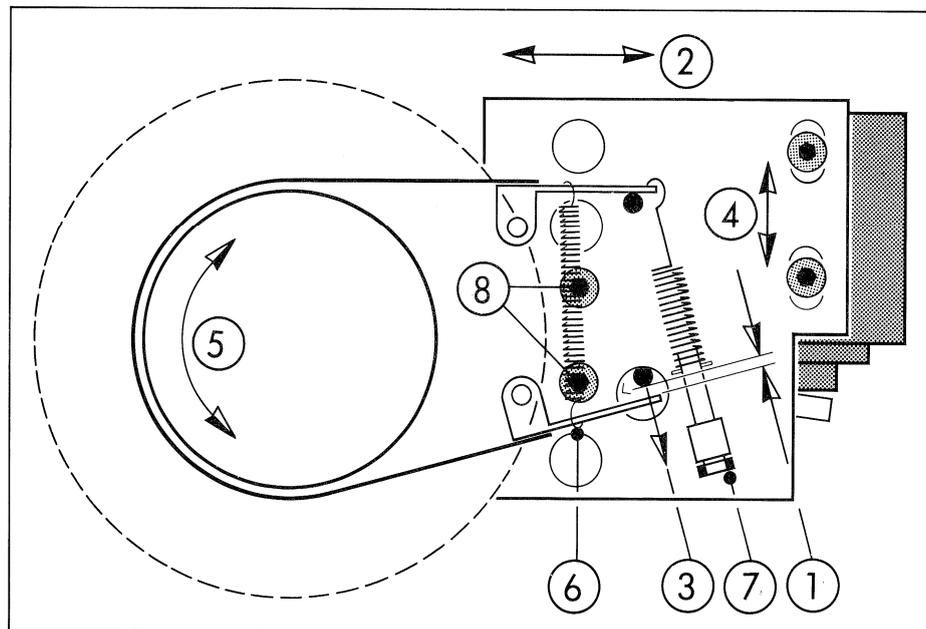


Fig. 16 Bremsaggregat

Einstellen des Bremsaggregats:

- Tonbandgerät ausschalten.
- Hinteren Teil der oberen Laufwerkabdeckung entfernen, siehe Abschnitt 4.2 Abdeckungen.
- Das Spiel [1] zwischen dem Bremshebel und dem Abhebebolzen muss 1 bis 1,5 mm betragen, Fig. 16.
Einstellvorgang:
 - Die beiden Befestigungsschrauben [8] des Bremsaggregats lösen (Innensechskantschlüssel 3mm)
 - Bremsaggregat in Pfeilrichtung [2] verschieben, bis das gewünschte Spiel erreicht ist. Befestigungsschrauben festziehen.
- Die Weglänge [3] des Abhebebolzens sollte 4 bis 5 mm betragen. Dies kann durch Drücken gegen die Ankerspule des Bremslüftmagneten geprüft werden. Die Weglänge kann eingestellt werden, indem die beiden Befestigungsschrauben des Bremsaggregats [4] (Innensechskantschlüssel 3mm) gelöst und der Bremslüftmagnet verschoben wird.
- Befestigungsschrauben festziehen.

Einstellen des Bremsmomentes:

- Bremsmoment in der Aufwickelrichtung (schwache Bremswirkung):
 - Leerspule mit 2 bis 3 m Band in der Aufwickelrichtung auflegen, Fig. 17.
 - Federwaage 0 – 5 N (0 bis 500 p) in einer Schlaufe am Bandanfang einhängen; Band langsam und gleichmässig abwickeln. Das Bremsmoment kann durch Umhängen der Feder [6], Fig. 16 auf den in der folgenden Tabelle spezifizierten Wert eingestellt werden.
- Bremsmoment in der Abwickelrichtung (starke Bremswirkung):
 - Leerspule mit 2 bis 3 m Band in der normalen Betriebslage auflegen, Fig. 17.
 - Federwaage 0 – 25 N (0 bis 2.5 kp) in einer Schlaufe am Bandanfang einhängen; und langsam und gleichmässig ziehen. Das Bremsmoment kann durch drehen am Sechskantbolzen (Schlüsselweite 7mm) [7], Fig. 16 auf den in der folgenden Tabelle spezifizierten Wert eingestellt werden.
- Falls das erforderliche Bremsmoment nicht erreicht werden kann, sollten die Bremstrommel und das Bremsband ersetzt werden. Möglicherweise genügt es, die Oberfläche des Bremsbandes mit Chlorothen (oder Sprit) zu reinigen.

| | Linke Spule | | Rechte Spule | |
|----|--|------------------------------------|--|------------------------------------|
| | Aufwickelrichtung (Gegenbetriebslage) | Abwickelrichtung (Betriebslage) | Aufwickelrichtung (Gegenbetriebslage) | Abwickelrichtung (Betriebslage) |
| 1" | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) |
| 2" | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) |

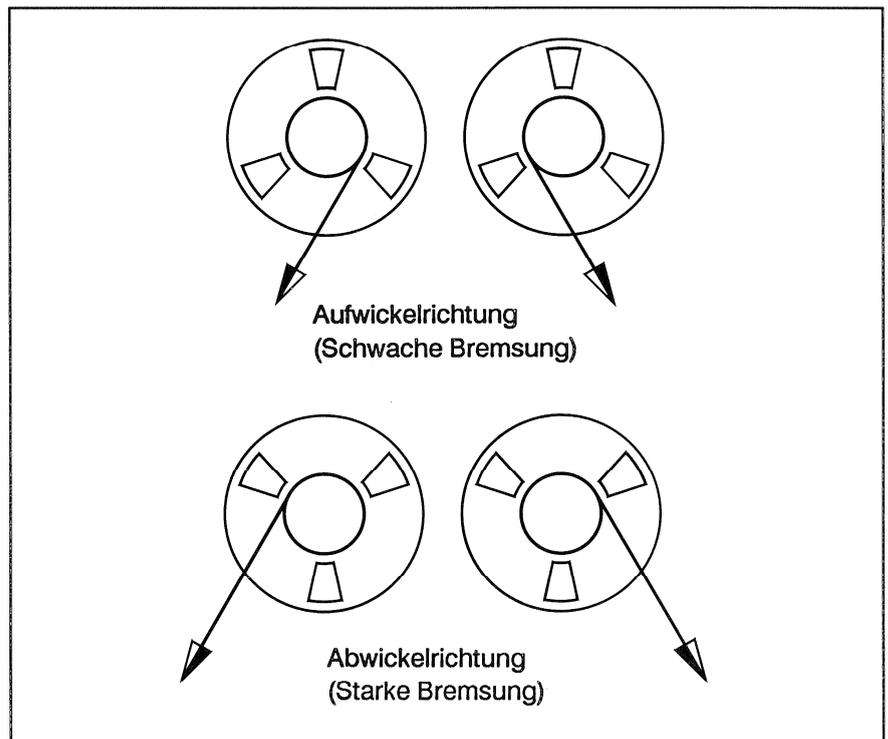


Fig. 17

3.2 Bandzugwaagen 2" und 1"

Bandzugwaage 2"
Bandzugwaage 1"

1.820.387 GRP42 (links), 1.820.388 GRP43 (rechts)
1.820.385 GRP42 (links), 1.820.386 GRP43 (rechts)

Schritt 1

Elektrischer Abgleich des Tape Tension Sensor PCB:

- Führungsrolle entfernen und Einstellehre 10.010.001.34 gemäss Fig. 18 und Fig. 19 verwenden.
- Digitalvoltmeter an die beiden Prüfpunkte TP1 und TP2 (GND) anschliessen, Fig. 20.
- Mit R7 (Offset-Korrektur) auf eine Spannung von $0,4 \text{ V} \pm 20 \text{ mV}$ abgleichen.
- Mit R9 (Gain-Korrektur) auf eine Spannung von $2,4 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ abgleichen.

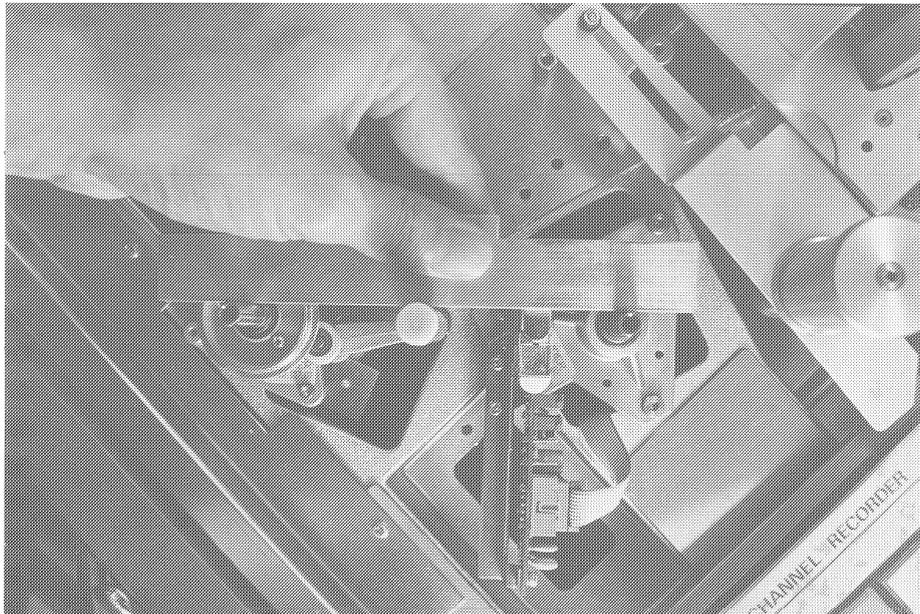


Fig. 18

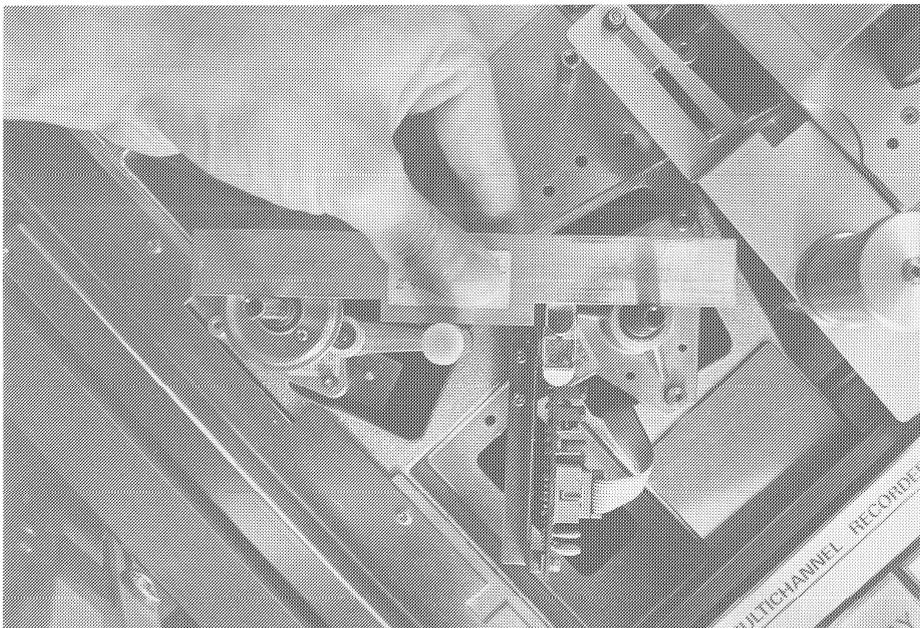


Fig. 19

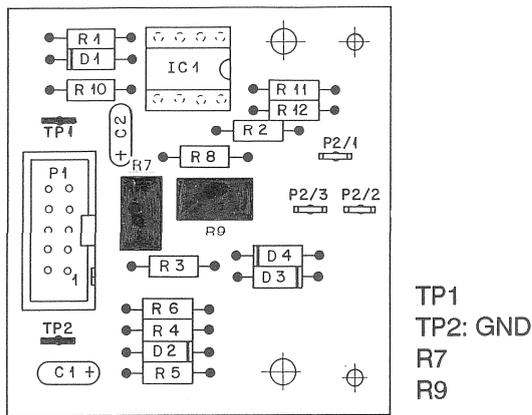


Fig. 20 Tape Tension Sensor Board 1.820.772.81

Schritt 2

Einstellen der Bandzugfeder:

Der Offset und die Verstärkung müssen geprüft und falls notwendig korrigiert werden, bevor Schritt 2 ausgeführt wird (Schritt 1).

- Kopfträger und vordere Laufwerkabdeckung demontieren, siehe Abschnitte 4.1 und 4.2.
- Band gemäss Fig. 21 einlegen.
- Grosses Gewicht 520 g 10.010.001.35 für 2" / 325 g 10.010.001.36 für 1" einhängen → Spannung U_1 (siehe folgende Formel)
- Kleines Gewicht 120 g 10.010.001.35 für 2" / 75 g 10.010.001.35 für 1" einhängen → Spannung U_2 (siehe folgende Formel).

$$U_1 - U_2 = \Delta V$$

$$2,2V - 0,2V = 2V$$

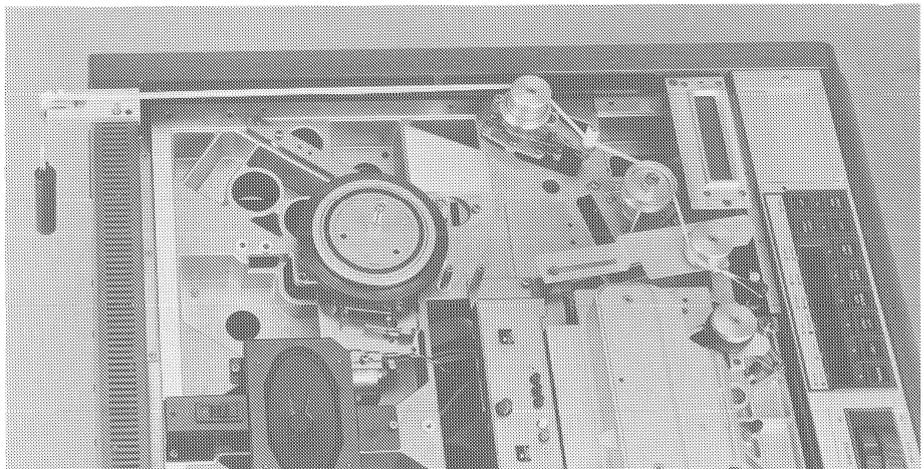


Fig. 21

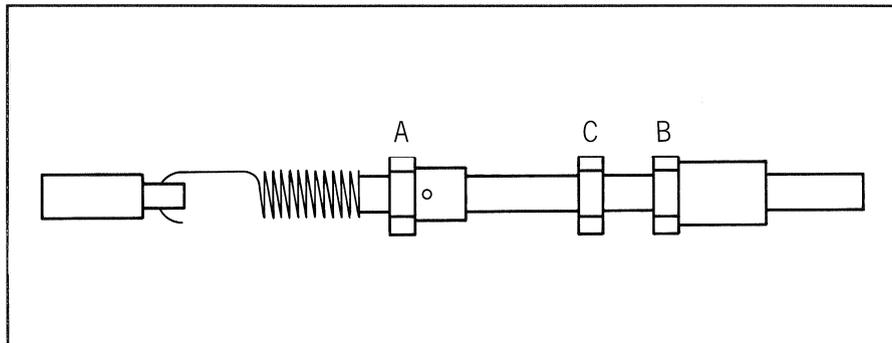


Fig. 22 Verstellmechanismus der Bandzugfeder

- Durch Drehen der Mutter [A] die Federlänge so einstellen, dass $\Delta U = 2V$ erreicht wird (siehe Fig. 22). (U_1 und U_2 sind zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht wichtig!)
- Sicherungsmutter [B] lösen.
- Durch Drehen des Gewindestiftes [C] die erforderlichen Spannungen für das grosse Gewicht auf $2,2 V \pm 50 mV$ einstellen. Die $0,2 V \pm 30 mV$ sollten automatisch erreicht werden, falls $\Delta U = 2V$ richtig eingestellt wurde. (Kann auch in der umgekehrten Reihenfolge ausgeführt werden!)
- Sicherungsmutter [B] festziehen; die Spannungen sollten innerhalb der Toleranzen bleiben.

3.3 Andruckaggregat

Voreinstellung:

Um die Pendelbewegung der Andruckrolle in der richtigen Richtung zu gewährleisten, müssen die Nocken [N] der Rollenwelle [RW] nach Fig. 23 ausgerichtet sein.

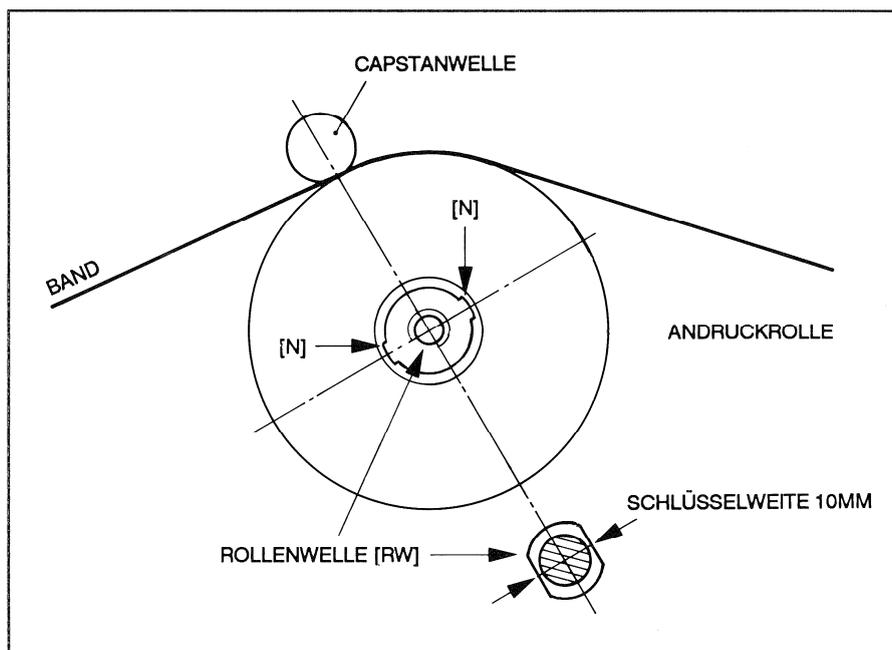


Fig. 23 Querschnitt der Andruckrolle

Distanz zwischen Andruckrollenwelle und Kopfrägerplatte:

- Tonbandgerät ausschalten.
- Andruckrolle entfernen.
- Einen Innensechskantschlüssel 3mm in das Loch [1] einführen und das Andruckrollenaggregat im Uhrzeigersinn zum Anschlag drehen (Play-Stellung), siehe Fig. 24.
- Tonbandgerät in die Servicestellung kippen und Einstellung durch die Öffnung im Gusschassis ausführen.
- Sicherungsmutter [2] (Schlüsselweite 7 mm) siehe Fig. 25 an der Verbindungsstange des Andruckaggregats lösen und die Verbindungsstange [3] drehen, bis ein Abstand von ca. 0,1 mm zwischen der Andruckrollenwelle und der Kopfrägerplatte erreicht ist.
- Sicherungsmutter festziehen und mit Sicherungslack markieren.
- Andruckrolle montieren.

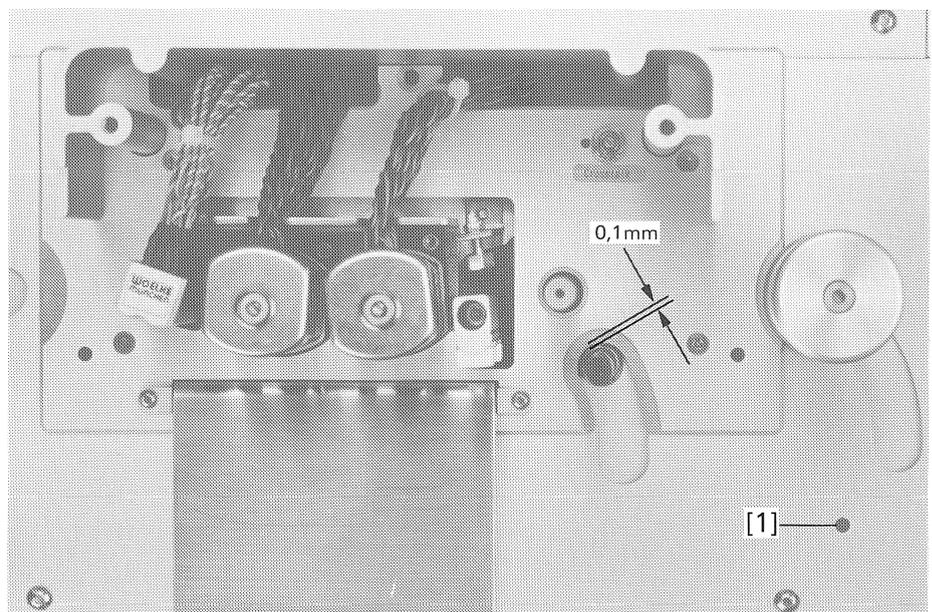


Fig. 24

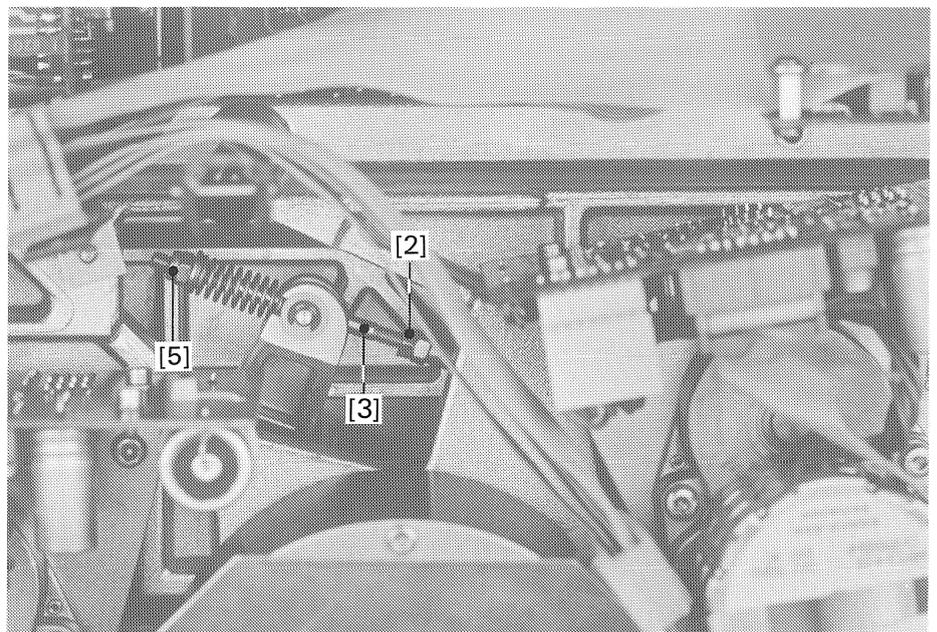


Fig. 25

Messen der Andruckkraft:

- Die Andruckkraft der Andruckrolle auf die Capstanwelle ist ohne Band zu messen.
 - Schraube [4], Fig. 26 auf dem Andruckrollendeckel leicht herausdrehen
 - Maschine einschalten.
 - EDIT Taste betätigen.
 - PLAY Taste betätigen, die Andruckrolle wird an die Capstanwelle gedrückt.
 - Federwaage 2 kg (20N) an Schraube [4] einhängen.
 - An der Federwaage ziehen bis die Andruckrolle von der Capstanwelle abhebt.
 - Den Zug an der Federwaage langsam vermindern, bis sich die Andruckrolle durch die Capstanwelle zu drehen beginnt.
 - Bei der 2ⁿ 4-fach Rolle genügt es, wenn sich 2 bis 3 Rollen drehen.
 - Bei der 1ⁿ 2-fach Rolle genügt es, wenn 1 Rolle sich dreht.
- In dieser Position die gemessene Kraft auf der Federwaage ablesen.
- Schraube [4] festziehen.

Andruckkraft: Sollwert 12 N ± 1N.

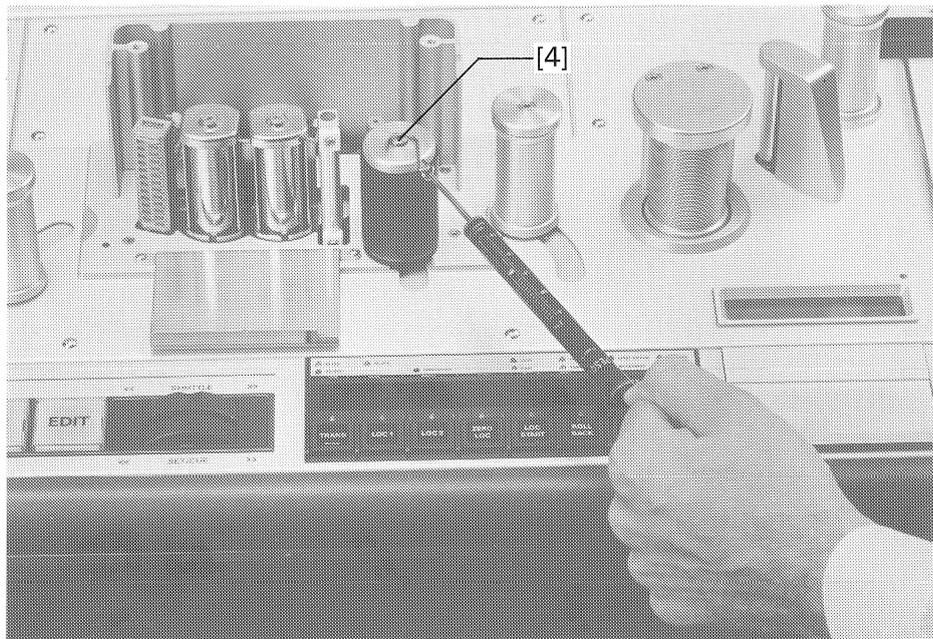


Fig. 26 Messen der Andruckkraft

Einstellen der Andruckkraft:

Falls dieser Wert nicht erreicht wird, muss die Feder der Andruckrolle neu eingestellt werden.

- Maschine ausschalten (Kurzschlussgefahr)
- Laufwerk in die Servicestellung kippen.
- Siehe Fig. 25, die Einstellmutter [5] (Schlüsselweite 7 mm) des Andruckaggregats ist durch eine Aussparung erreichbar. An der Mutter einstellen, bis der spezifizierte Wert erreicht wird.

Bandabhebebolzen ELM 10

Einstellen der Umschlingung am Bandabhebebolzen ELM 10, siehe Fig. 27.

- Kopfträgerdeckel entfernen (Abschnitte 4.1, 4.2)
- Sicherungsmutter lösen, Schlüsselweite 5,5 mm [Z].
- Band einlegen und Maschine im PLAY Betrieb starten.
- Anschlagschraube [Y] mit Schlüssel, 7 mm, im Uhrzeigersinn drehen, bis ein kleiner Lichtspalt zwischen dem Bandabhebebolzen und dem Band entsteht.
- Anschlagschraube [Y] im **Gegenuhrzeigersinn** drehen, bis der Lichtspalt zwischen dem Bandabhebebolzen und dem Band verschwindet. Die Anschlagschraube [Y] mit einem Farbpunkt markieren.
- Die Anschlagschraube [Y] im **Gegenuhrzeigersinn** um eine Umdrehung weiterdrehen und mit dem Schlüssel in dieser Position festhalten. Sicherungsmutter [Z] mit einem zweiten Schlüssel festziehen.
- Nach dieser Einstellung beträgt die Umschlingung 2°.
- Nach dem Einstellen des Bandabhebebolzens sollte die Umschlingung am Wiedergabekopf geprüft werden (siehe 3.4).

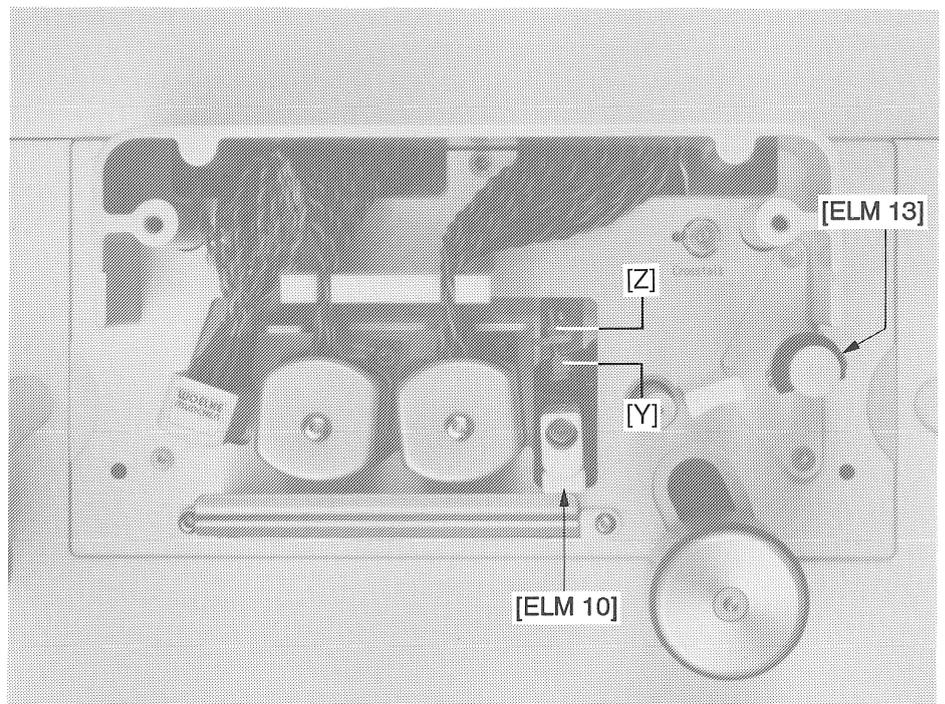


Fig. 27

3.4 Austauschen und Justieren der Tonköpfe

Wichtig: Damit die Tonköpfe nicht versehentlich magnetisiert werden, muss das Tonbandgerät ausgeschaltet werden, bevor der Kopfträger aus- oder eingebaut wird.

Demontage:

- Andruckrolle entfernen 1 Schrauben, Innensechskantschlüssel 3 mm.
- Abdeckung hinter dem Kopfträger entfernen 4 Schrauben, Innensechskantschlüssel 2,5 mm).
- Kopfträger entfernen 3 Schrauben, Innensechskantschlüssel 3 mm
- Tonkopfabdeckung, 2 Schrauben, Innensechskantschlüssel 3mm, entfernen.
- Hinteres Deckelprofil (2 Schrauben [L], Innensechskantschlüssel 3mm) entfernen (siehe Fig. 28).
- Innensechskantschraube [A] für den Wiedergabekopf, [B] für den Aufnahmekopf oder [C] für den Löschkopf (Innensechskantschlüssel 3mm) lösen.
- Stecker (für 8CH: 1 Stk., für 16CH: 2 Stk., für 24CH: 3 Stk.) entfernen. Die Masseverbindungen für den Wiedergabekopf müssen vom Kopfträgerchassis und von der Halterung gelöst werden.
- Steckerposition bei 16Ch oder 24CH Kopfträgern markieren.
- Nach dem Wechseln der Tonköpfe den Kopfträger in umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

Wichtig: Die schwarzen Taumelplatten dürfen in der Regel nicht verstellt werden. die Höheneinstellung dieser Platten kann jedoch mit Messuhr und Referenzunterlage, Höhe 33,325mm Bezeichnung 256734 Best. Nr. 10.010.001.44 kontrolliert und eingestellt werden.

Justage der Köpfe

- Nach dem Austausch der Tonköpfe sind die Kopfspiegelflächen auf Rechtwinkligkeit zur Kopfträgerauflagefläche mit folgenden Lehren zu prüfen:
 - Einstellehre A80/A800/A820/A827 für 1" (Bestell-Nr. 10.010.001.04)
 - Einstellehre A80/A800/A820/A827 für 2" (Bestell-Nr. 10.010.001.05)
 - Referenzblock A80/A800/A820/A827 (Bestell-Nr. 10.010.001.01).
- Für diese Prüfung muss die Tonkopfabschirmklappe entfernt werden (2 Schrauben, Innensechskantschlüssel 2mm). Der Kopfträger und die Lehren werden auf eine Richtplatte gelegt und vorsichtig zusammengeschoben. Die Tonköpfe können an der hinteren Taumelplattenschraube (Innensechskantschlüssel 1,5mm) genau senkrecht justiert werden.
- Beim Wiedereinbau des Kopfträgers ist darauf zu achten, dass die Stecker richtig eingesetzt sind, bevor die Schrauben festgezogen werden.

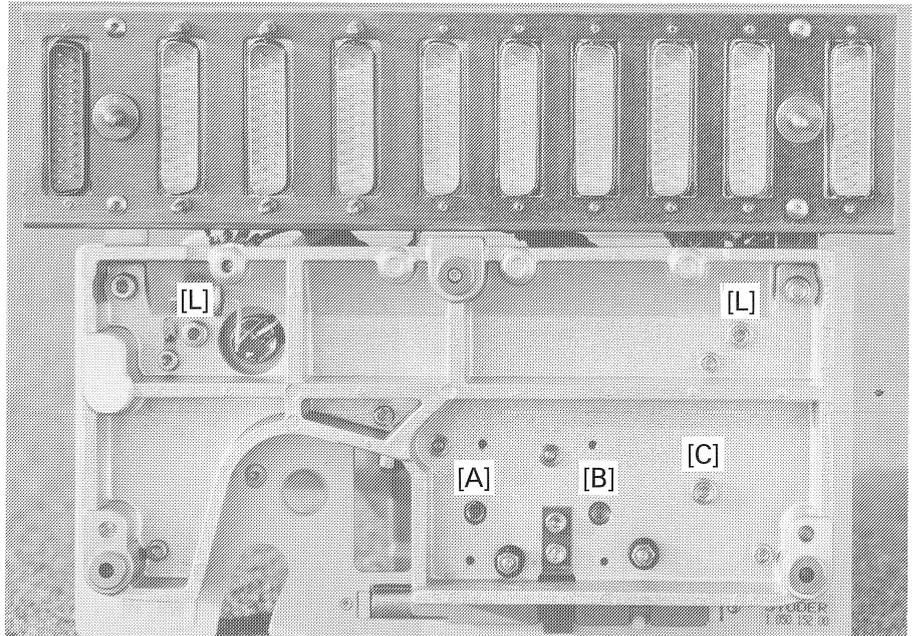


Fig. 28

Ausrichten des Aufnahme- und Wiedergabekopfspiegels

- Tonköpfe entmagnetisieren.

Voraussetzung: Bandzug eingestellt (Abschnitt 3.5)

- Kopfspiegel des Aufnahme- und Wiedergabekopfs mit einem Fettstift markieren (Bestell-Nr. 10.416.001.01).
- Altes Band auflegen, 7,5 ips Bandgeschwindigkeit wählen, und das Tonbandgerät während 5–10 Minuten im PLAY-Betrieb laufen lassen.
- Tonbandgerät stoppen und das Band vorsichtig vom Tonkopf abheben. Der Kopfspiegel ist korrekt ausgerichtet, wenn die Farbe auf beiden Seiten des Kopfspalts symmetrisch abgerieben worden ist (falls notwendig mit Lupe kontrollieren). Sollte dies nicht der Fall sein, muss der Kopf durch Drehen in die richtige Lage gebracht werden; Kopfspaltposition nachher wie oben beschrieben nochmals prüfen.

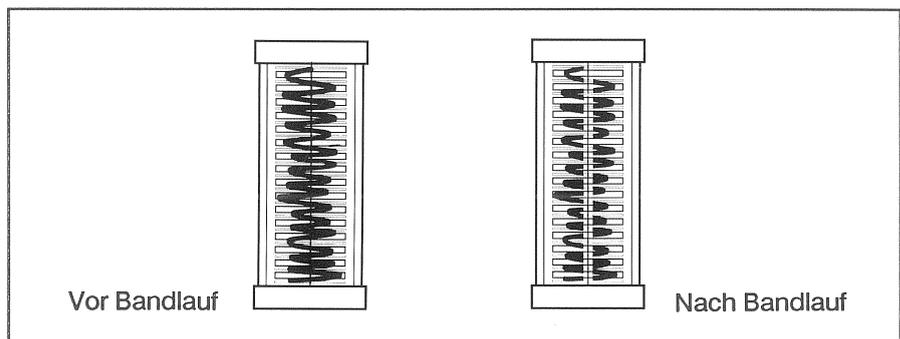


Fig. 29 Kopfspiegel mit Fettstift markiert

**Ausrichten des Löschkopf-
spiegels**

- Tonkopfabdeckung entfernen (2 Schrauben, Innensechskantschlüssel 3 mm).
- Band einlegen und Tonbandgerät PLAY laufen lassen.
- Den Kopf vertikal von oben betrachten so ausrichten, dass die Distanz [a] von der linken [b] und rechten Kopfkante zum Band identisch ist (Fig. 30).

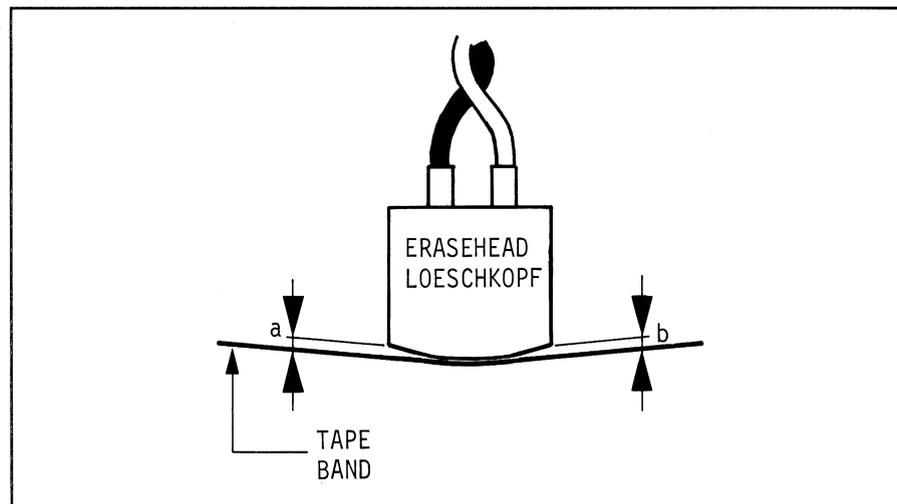


Fig. 30

Beim Löschkopf kann die Spiegelfläche auch wie bei Aufnahme- und Wiedergabekopf eingestellt und geprüft werden.

- Nach dem Einbau ist der Azimuth des Wiedergabekopfes nach Testband einzustellen. Schraube mit 2,5mm Innensechskant.
- Azimutheinstellung des Aufnahmekopfes über Band. Schraube mit 2,5mm Innensechskant.
- Einmessen der Maschine auf das gewünschte Band. Siehe Abschnitt Audio Einmessen. Bias Arbeitspunkte siehe entsprechende Tabelle.

3.5 Bandzug Prüfung und Einstellung

3.5.1 Bandzugtabelle

| | 2" TAPE TENSIONS | | 1" TAPE TENSIONS | | 1" TAPE TENSIONS (Umbausatz von 2 inch) | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| | Tentelometer Links | Tentelometer Rechts | Tentelometer Links | Tentelometer Rechts | Tentelometer Links | Tentelometer Rechts |
| PLAY | 3,8 N ±0,1 380p ±10p | 4,5 N ±0,1 450p ±10p | 2,0 N ±0,1 200p ±10p | 2,4 N ±0,1 240p ±10p | 3,0 N ±0,1 300p ±10p | 3,5 N ±0,1 350p ±10p |
| WIND | 4,5N ±0,1 450p ±10p | | 2,5N ±0,1 250p ±10p | | 3,0N ±0,1 300p ±10p | |
| STOP EDIT | 3,5N ±0,1 350p ±10p | | 2,0p ±10p 200p ±10p | | 3,5N ±0,1 350p ± 10p | |
| REV. PLAY | 4,5 N ±0,1 450p ±10p | 3,8 N ±0,1 380p ±10p | 2,4 N ±0,1 240p ±10p | 2,0 N ±0,1 200p ±10p | 3,5N ±0,1 350p ±10p | 3,0 ±0,1 300p ±10p |

3.5.2 Eichung Tentelometer 2"

Eichen der
Bandzugmessgeräte:

Die den Tentelometern beiliegenden Gewichte führen zu einer Fehleichung!
Aus diesem Grund wird die Eichung der Bandzugmessgeräte gemäss Fig. 31
empfohlen.

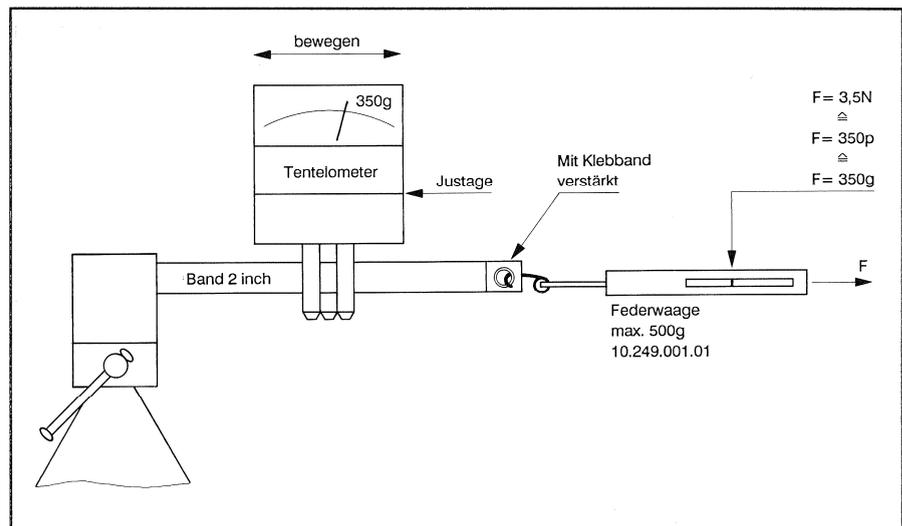


Fig. 31 Eichung des Tentelometers

Die Federwaage kann auch durch eine Umlenkrolle und Gewichte ersetzt werden.

Bandzugmessungen:

- Die Menüführung erfolgt über die Tasten vor dem LC Display. Bei der A820 MCH werden die Parameter mit dem <<SET>> Rad eingestellt.
- Bei der A827 MCH werden die Parameter mit den UP und DOWN Tasten eingestellt.
- Die Parameter werden in Hex-Werten angegeben.
- Zur Menü-Übersicht dient die Kurzanleitung im Umschlag der Bedienungsanleitung.
- Sind generell nur mit geeichten Tentelometer und an der richtigen Stelle auf dem Laufwerk zu machen, siehe Fig. 32.
- Die Messungen sollen ca. in der Bandmitte (beide Bandwickel gleich gross) vorgenommen werden.
- Die Bandzüge müssen für TAPE A und TAPE B eingestellt werden.
Ausnahme: Bei Bändern mit gleichen Reibungsverhältnissen können die Einstellungen von TAPE A für TAPE B übernommen werden.

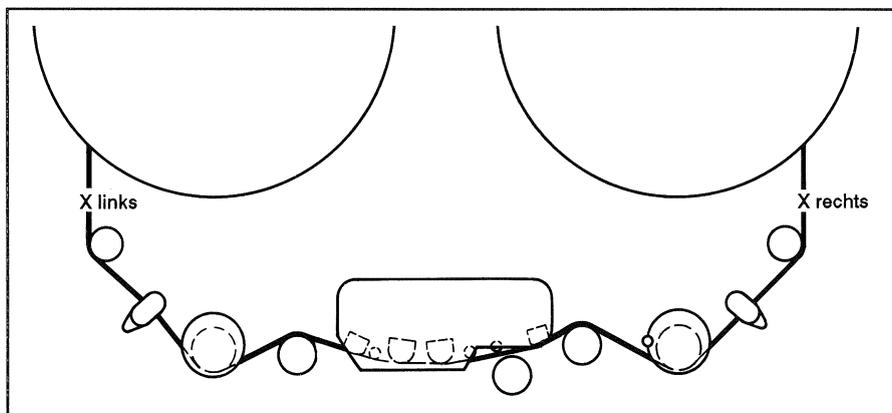


Fig. 32 Messpunkte für das Tentelometer

Umschalten 2" / 1" Bandbreite:

Die Maschine kann 2 inch bzw. 1 inch Kopfträger mit entsprechender Bandbreite durch den Code auf dem rechten Kopfträgerstecker erkennen und arbeitet automatisch mit der richtigen Bandzugtabelle. An umrüstbaren Maschinen müssen die Bandzüge für 2" und 1" Band separat eingestellt werden. Die aktuelle Bandbreite wird im LC Display angezeigt.

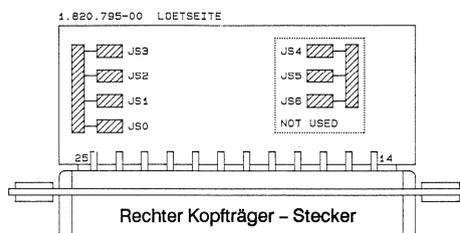
z.B.:



Dabei bedeutet:

2": Bandbreite (2" oder umschaltbar auf 1")

A: Bandsorte A (umschaltbar auf B)



0 = UNTERBROCHEN, 1 = VERBLINDEN

| KOPFTRAEGER | | BRUECKE | | | | CODE | |
|-------------|----------------------|--------------|-----|-----|-----|------|------|
| Type | Nr. | JS3 | JS2 | JS1 | JS0 | Dez | Hex |
| MCH | A 820-8 CH, 1 Z | 1.050.150-B2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 F |
| | A 820-16 CH, 2 Z | 1.050.151-B2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 E |
| | A 820-24 CH, 2 Z | 1.050.152-B2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 D |
| | A 820-8 CH, 1Z SPEZ. | 1.050.153-B2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 C |

3.5.3 A827 MCH Bandzugeinstellung

Programmiersperre A827 MCH öffnen

Der Programmierschalter befindet sich unter dem kleinen Loch rechts aussen auf dem Tape Deck Bedienpanel.
Die Programmiersperre kann mit einem 2,5 mm oder 3 mm Stiftschlüssel durch Antippen aus- oder eingeschaltet werden.

| <u>Taste</u> | <u>LCD Display</u> | <u>Bemerkungen</u> |
|--|--|---|
| Netz einschalten Band einlegen | | |
| NEXT (< Cursor >) | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> USER SET UP ALIGNMENT MODE </div> | Cursor links |
| NEXT Cursor 2x > | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> ALIGNMENT AUDIO TC DECK </div> | Cursor rechts |
| NEXT DOWN STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> SET LIBR WND SPEED A 00.5 m/s </div> | Zur Schonung des Tentelometers WIND SPEED reduzieren (0,5 bis 1 m/s). Speichern. |
| NEXT | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> SET MAX WND SPEED A 15,0 m/s </div> | Empfehlung siehe Abschnitt 3.5.5. |
| NEXT | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> SET ROLLBACK... </div> | |
| NEXT | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> MAX REEL... </div> | |
| PLAY NEXT < Cursor DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> T TENS PLAY 2" A LEFT XX </div> | Tape Deck läuft in PLAY Bandzugmessung <u>links</u> . Wert nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| PLAY Cursor > DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> T TENS PLAY 2" A RIGHT XX </div> | Tape Deck läuft in PLAY Bandzugmessung <u>rechts</u> . Wert nach Tabelle einstellen. Speichern |
| Shift und forward Wind > | | Vorwärtsspulen in Libr. Wind Speed 0,5 m/s. |
| NEXT DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> TAPE TENS WIND 2" A VALUE: XX </div> | Bandzugmessung <u>links</u> . Wert nach Tabelle einstellen. Speichern. |

| <u>Taste</u> | <u>LCD Display</u> | <u>Bemerkungen</u> |
|--|---|--|
| EDIT | | Tape Deck in Edit Einstellen des Edit-Bandzuges nur im EDIT MODE A F254 (Siehe Menü-Uebersicht). |
| NEXT DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> TAPE TENS EDIT 2" A VALUE: XX </div> | Bandzugmessung <u>links</u> . Band an der rechten Spule möglichst gleichmässig nach rechts bewegen. Wert nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| SHIFT und PLAY NEXT < Cursor DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> T TENS REV PLAY 2" A LEFT XX </div> | Tape Deck läuft in REVERS PLAY Bandzugmessung <u>links</u> . Wert nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| Cursor > DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> T TENS REV PLAY 2" A RIGHT XX </div> | Bandzugmessung <u>rechts</u> . Wert nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| LAST wiederholt betätigen UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> SET LIBR WND SPEED A 05.0 m/s </div> | Auf gewünschten Wert einstellen. Empfehlung: ca. 5 m/s. Speichern. |
| NEXT und LAST gleichzeitig drücken | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> FLUX LEVEL:... HX:... </div> | Nach beendeten Einstellungen zurück zum Anfang des Baumdiagrammes. |

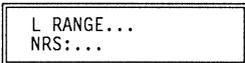
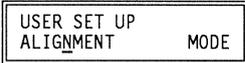
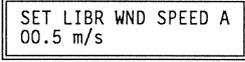
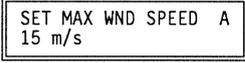
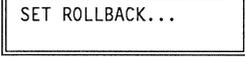
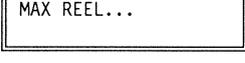
- Einstellungen für Tape B nicht vergessen!
- Nach Einstell- und Programmierarbeiten ist die Programmiersperre wieder einzuschalten.

3.5.4 A820 MCH Bandzugeinstellung

Folgende Einstellungen ausführen:

Programmiersperre A820 MCH

Die Programmierschraube befindet sich unter dem kleinen Loch links der blauen NEXT Taste des Programmier Tastenfeldes.
Die Programmiersperrschraube kann mit einem 2,5 mm Innensechskantschlüssel geöffnet (Schraube lösen) oder gesperrt (Schraube anziehen) werden.

| <u>Taste</u> | <u>LCD Display</u> | <u>Bemerkungen</u> |
|--|---|---|
| Netz einschalten Band einlegen |  | |
| NEXT (< Cursor) |  | Cursor links |
| NEXT (< Cursor) |  | Cursor links |
| NEXT SET-RAD STORE |  | Zur Schonung des Tentelometers den WIND SPEED reduzieren (0,5 bis 1 m/s). Speichern. |
| NEXT |  | Empfehlung siehe Abschnitt 3.5.5. |
| NEXT |  | |
| NEXT |  | |
| PLAY NEXT < Cursor SET-RAD STORE |  | Tape Deck läuft in PLAY Bandzugmessung links. Bandzug nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| PLAY NEXT Cursor > SET-RAD STORE |  | Tape Deck läuft in PLAY Bandzugmessung rechts. Bandzug nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| Libr. Wind forward Wind > | | Vorwärtsspulen in Libr. Wind Speed 0,5 m/s. |

| <u>Taste</u> | <u>LCD Display</u> | <u>Bemerkungen</u> |
|--|---|--|
| NEXT SET-RAD STORE | TAPE TENS WIND 2" A VALUE: XX | Bandzugmessung <u>links</u> . Bandzug nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| EDIT | | Einstellen des Edit-Bandzuges nur im EDIT MODE A F254 (Siehe Menü-Uebersicht). |
| NEXT SET-RAD STORE | TAPE TENS EDIT 2" A VALUE: XX | Tape Deck in EDIT Bandzugmessung <u>links</u> . Band an der rechten Spule möglichst gleichmässig nach rechts bewegen. Bandzug nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| TRANS und PLAY NEXT < Cursor SET-RAD STORE | T TENS REV PLAY 2" A LEFT <u>XX</u> | Tape Deck lauf in Reverse Play Bandzugmessung <u>links</u> . Bandzug nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| Cursor > SET-Rad STORE | T TENS REV PLAY 2" A RIGHT <u>XX</u> | Bandzugmessung <u>rechts</u> . Bandzug nach Tabelle einstellen. Speichern. |
| LAST wiederholt betätigen SET-Rad STORE | SET LIBR WND SPEED A 05.0 m/s | Auf gewünschten Wert einstellen. Empfehlung 5 m/s. Speichern. |
| LAST und NEXT gleichzeitig drücken | FLUX LEVEL: ... HX: ... | Nach beendeten Einstellungen zurück zum Anfang des Baumdiagrammes. |

- Einstellungen für Tape **B** nicht vergessen!
- Nach Einstell- und Programmierarbeiten ist die Programmiersperre wieder festzuziehen (Imbusschlüssel 2,5mm).

3.5.5 Empfohlene max. Umspulgeschwindigkeiten

| | | |
|----------------------------------|---------------|-------------|
| Einstellen der "MAX. WIND SPEED" | Agfa 468 | max. 11 m/s |
| | Agfa 469 | max. 11 m/s |
| | BASF SPR 50LH | max. 11 m/s |
| | BASF 911 | max. 15 m/s |
| | Ampex 456 | max. 15 m/s |
| | Scotch 226 | max. 15 m/s |
| | Scotch 250 | max. 15 m/s |

3.6 Bandlauf prüfen und einstellen

3.6.1 Prüfen des Bandlaufes über die Tonköpfe an 1 inch und 2 inch Maschinen

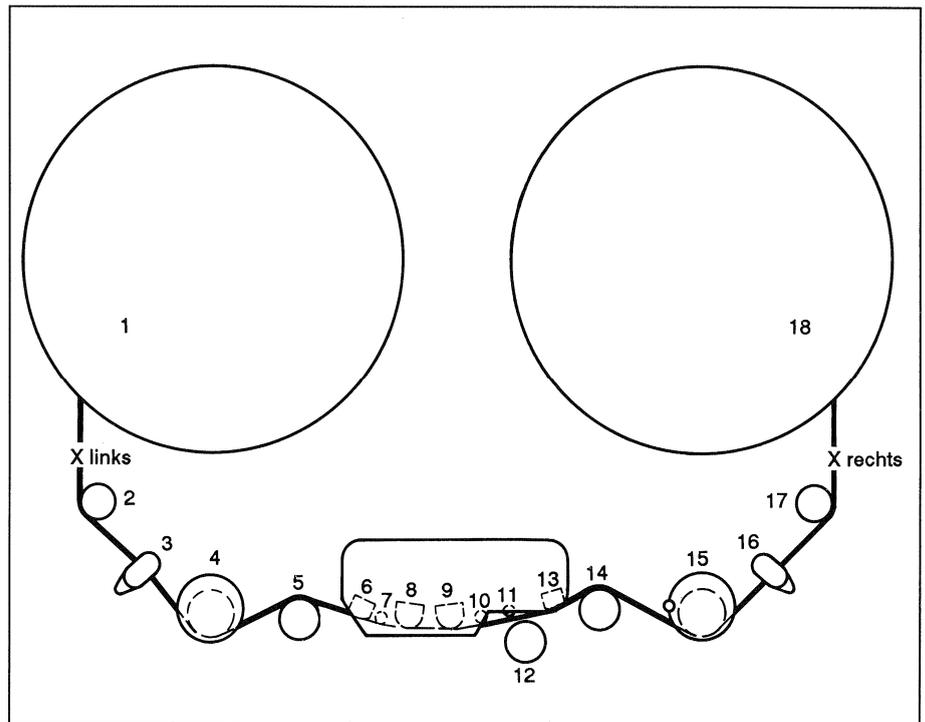


Fig. 33 ELM 1...18

Bedingungen:

- Die ganze Laufwerkeinstellung muss in Ordnung sein. Alle Bandlaufelemente sind montiert und gereinigt.
- Ausgleichshebel ELM 13 auf Funktion prüfen: Hebel nach rechts schieben und auf leichtgängige Kippbewegung prüfen.
- Ausgleichshebel ELM 13 nach links schieben und die Arretierung prüfen. Band einlegen. Beim Umschalten von PLAY in REVERSE PLAY und umgekehrt muss sich der Ausgleichshebel automatisch nach links und rechts bewegen.
- Bandzüge prüfen siehe Abschnitt "3.5 Bandzug Einstellung".
- Abhebelbolzen ELM 10 muss auf 2° Bandumschlingung justiert sein. Justage siehe entsprechender Abschnitt in der Laufwerkmechanik.

Bandlauftest

Ganze Bandlänge vor- und zurückspulen. Band im Shuttle-Betrieb mit ca. 7,5 bis 30 ips vor und zurückspulen und anschliessend im Play-Betrieb mit 7,5, 15 und 30 ips die gleiche Kontrolle vornehmen.

Den Bandlauf in beiden Betriebsarten vor den Köpfen und dem Führungbolzen (ELM 8,9,10) beobachten. Die Führungsklötze (weisse Keramikteile) des Abhebelbolzen ELM 10 markieren den höchsten und tiefsten Punkt des Bandlaufs. Dabei darf das Band am oberen bzw. am unteren Führungsklotz anlaufen, das Band darf aber auf keinen Fall knittern oder knicken.

An den Köpfen soll die Spiegelfläche (zwischen den beiden Einstichen) vom Band bedeckt sein. Bei relativ schmal geschnittenen Bändern kann etwa 0,05mm von der Kopfspiegelfläche sichtbar werden. Bei welligen Bandkanten wird die Spiegelfläche zeitweise sichtbar sein (blinken). Siehe Fig. 34.

Bevor ein definitives Urteil über den Bandlauf gefällt wird, sollten verschiedene Bandchargen und Bandsorten verglichen werden. Die Bandlaufeinstellung kann ein Kompromiss sein zwischen den Eigenschaften von verschiedenen Bandsorten.

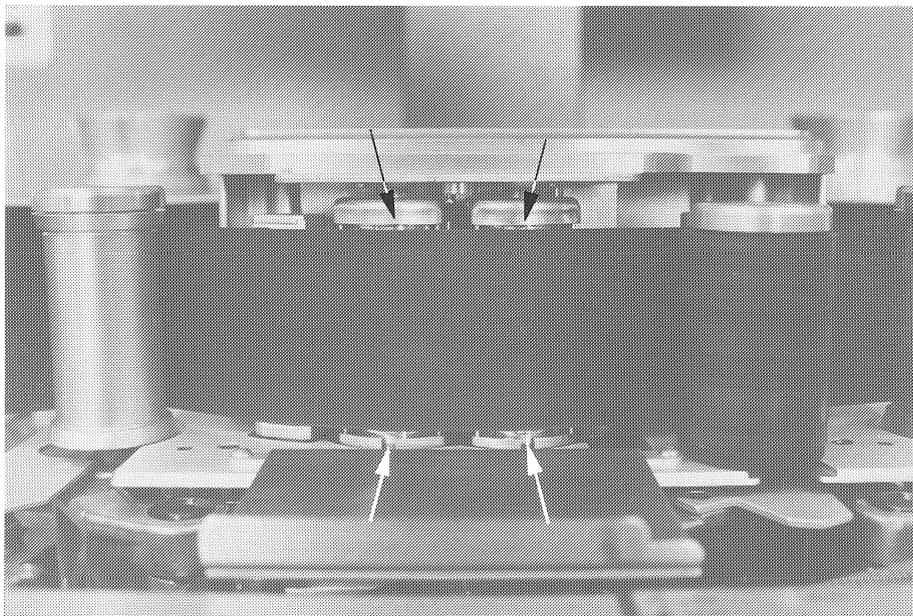


Fig. 34 Bandlauftest

Prüfen der Zentrierfähigkeit des Bandlaufes

- Bandabhebebolzen ELM 10 demontieren; Ausgleichshebel ELM 13 muss montiert sein.
- Band einlegen und in 30 ips PLAY starten.
- Links von der Capstanwelle mit einem Finger die Kante des laufenden Bandes um ca. 0,5mm aufwärts und abwärts drücken. Siehe Fig. 35 und 36.
- Wenn der Bandlauf richtig eingestellt ist und das Band keine Unregelmässigkeiten aufweist, läuft das Band automatisch wieder in den normalen Pfad zurück, sobald es nicht mehr gestört wird. Man beachte die Bewegungen des Ausgleichshebels ELM 13, Fig. 33. Die Bandlauf toleranz beträgt, je nach Bandcharge und Bandsorte, etwa $\pm 0,1\text{mm}$, beobachtet an den Tonköpfen.
- Bandabhebebolzen ELM 10 wieder montieren.

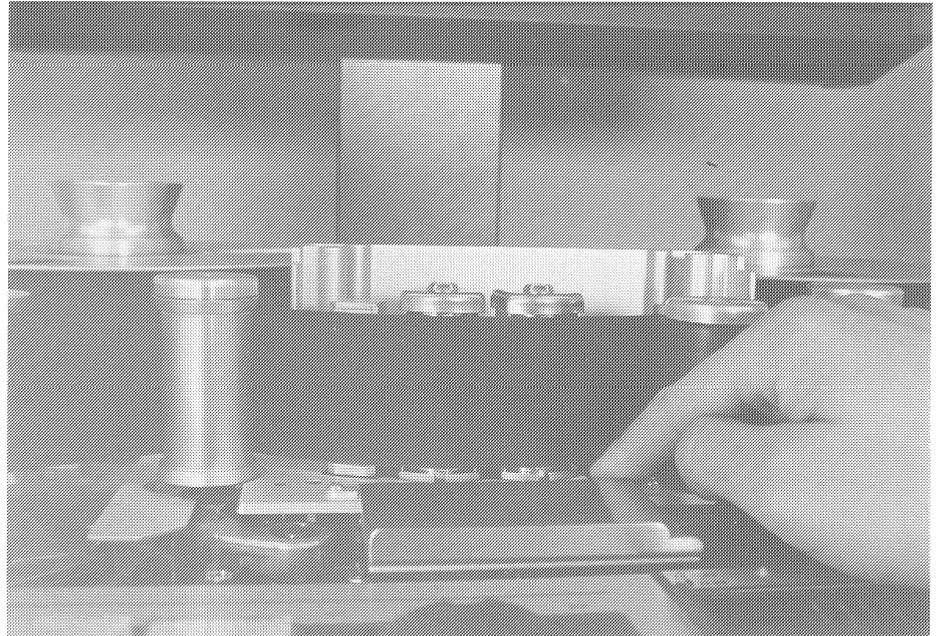


Fig. 35 Prüfen der Zentrierfähigkeit des Bandes von unten

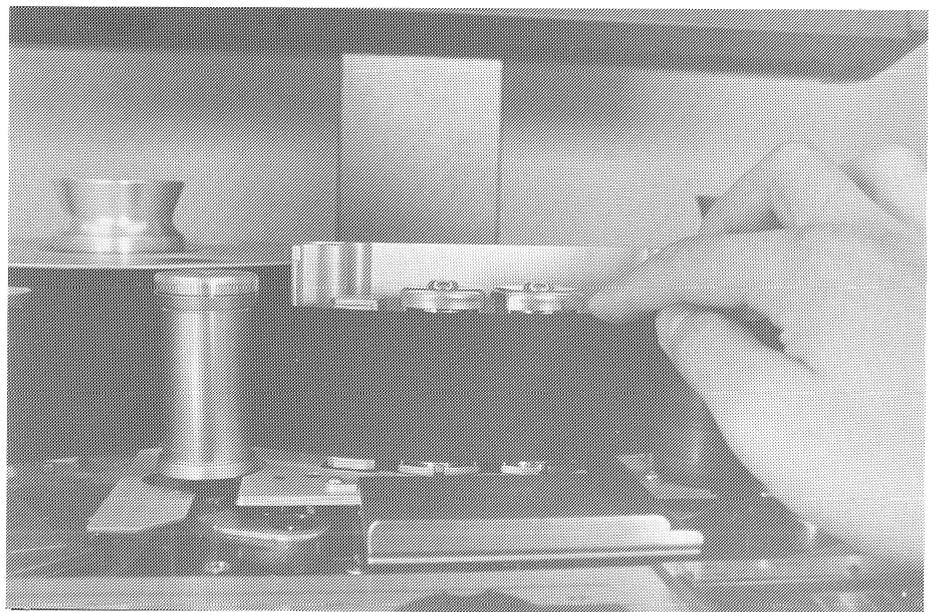


Fig. 36 Prüfen der Zentrierfähigkeit des Bandes von oben

3.6.2 Prüfen und Einstellen der Bandlaufelemente (ELM)

Hinweis: Falls das Band mit akzeptabler Präzision über die Köpfe geführt wird, sollte keine Korrektur versucht werden. Wenn eine Neueinstellung unumgänglich ist, müssen die erforderlichen Arbeiten mit grösster Sorgfalt ausgeführt werden. Die Verwendung der aufgeführten Lehren, für die entsprechenden Arbeiten, ist unumgänglich.

| Erforderliche Werkzeuge, Lehren und Distanz- scheiben | | Bestellnummern |
|---|--|-----------------------|
| ■ Bandhöhenlehre 1 inch (A80/A800/A820/A827 25,35 mm) | | 10.010.001.04 |
| ■ Bandhöhenlehre 2 inch (A80/A800/A820/A827 50.75 mm) | | 10.010.001.05 |
| ■ Referenzblock (A80/A800/A820/A827) 41.05 | | 10.010.001.01 |
| ■ Federwaage (0...2kg) | | 10.249.001.03 |
| ■ Federwaage 500g | | 10.249.001.01 |
| ■ Tentelometer 2 inch | | 10.300.001.02 |
| ■ 0,1 mm; Ø 8/12 mm | | 1.010.058.23 |
| ■ 0,12 mm; Ø 8/12 mm | | 1.010.059.23 |
| ■ 0,15 mm; Ø 8/12 mm | | 1.010.060.23 |
| ■ 0,18 mm; Ø 8/12 mm | | 1.010.061.23 |
| ■ Anticorrosive Oil 40 ccm | | 20.020.401.06 |
| ■ Mikrometer (0...25 mm) | | |
| ■ Fühllehrensatz | | |
| ■ Tiefenlehre oder Schiebelehre mit Tiefenmass (Nur für Wickeltellerhöhe) | | |
| ■ Neues, unbespieltes Band der vorwiegend verwendeten Sorte | | |
| Behandlungsweise | | |
| ■ Kugellager sind empfindlich auf Schlag- und übermässige Axialbeanspruchung! | | |
| ■ Die Distanzscheiben, die Auflageflächen der Rollen und die Wellenschultern müssen absolut sauber sein! | | |
| ■ Korrekturen der Rollenhöhen ELM 2, 4, 5, 14, 15 und 17 sind in kleinen Schritten von 0,02 bis 0,03 mm vorzunehmen. Bei Ersatzaggregaten sind die Rollenhöhen vom Werk voreingestellt. | | |
| ■ Bevor die Distanzscheiben eingesetzt werden ist es ratsam, deren Stärke mit dem Mikrometer zu prüfen. Durch Kombinieren verschiedener Scheibenstärken kann die richtige Rollenhöhe erreicht werden. | | |
| ■ Die Rollenhöhe muss nach jeder Höhenkorrektur nochmals geprüft werden! | | |
| ■ Der Bandabhebebolzen ELM 10 ist auf Referenzhöhe eingestellt. Es dürfen weder die Schrauben der Führungsklötze noch die Stellschrauben [D] am Bandlaufaggregat Fig. 46 gelöst werden. Eine Neujustage soll nur vom Werk vorgenommen werden! | | |
| ■ Angefasste Wellen mit Anticorrosive Oil (Best.Nr. siehe oben) leicht einölen. | | |

**Prüf- und Einstellvorgang
der Spulenteller ELM 1 und
ELM 18**

Kopfträger und Abdeckbleche demontieren, Abschnitte 4.1 und 4.2.
Die Höhe der Spulenteller über der bearbeiteten Fläche des Hauptchassis soll 38,45 bis 38,5 mm betragen. Messung mit Tiefenmass oder Tiefenlehre. Eine Justierung der Höhe ist durch Wechseln von Distanzscheiben unter der Bremsrolle möglich. Siehe Fig. 37.

Achtung Bremsbänder auf keinen Fall knicken, ebenso dürfen die Bremsflächen nicht berührt werden. Beides hat eine extreme Verschlechterung der Bremsleistung zur Folge. Mögliche Reinigung der Bremsbänder mit Chlorothen oder Spiritus.

Distanzscheiben

0.1 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.12 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.15 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.18 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.5 mm; Ø 12,1/15,8 mm

Bestellnummer

1.010.062.23
1.010.063.23
1.010.064.23
1.010.065.23
1.010.066.23

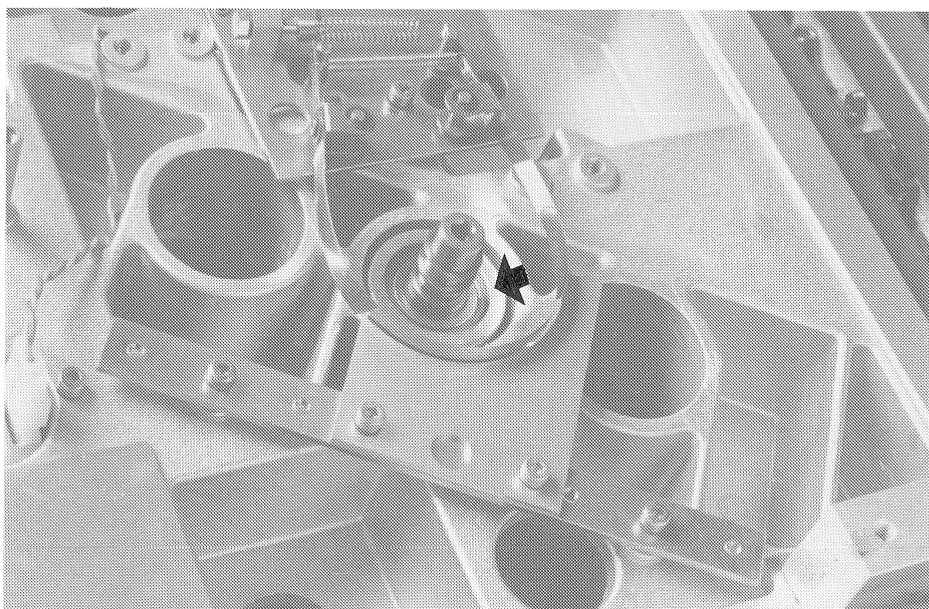


Fig. 37

Rollen ELM 2 und ELM 17

Mit Hilfe der Lehren die Höhen der Rollen ELM 2 und ELM 17 prüfen. Die Höhe der jeweiligen Rolle ist korrekt, wenn sie in der Mitte des Spielbereichs liegt, d.h. die Lehre muss oben und unten den gleichen Abstand zu den Rollenflanken aufweisen. Siehe Fig. 38 und 39.

Die Höheneinstellung erfolgt durch Einsetzen oder Entfernen von Distanzscheiben zwischen Wellenschultern und Bremsrollen.

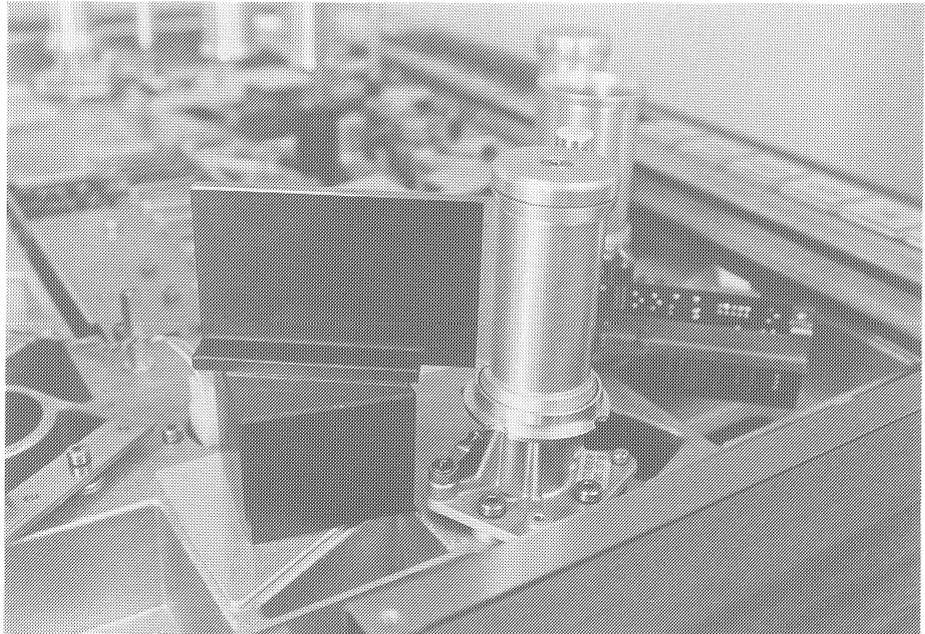


Fig. 38

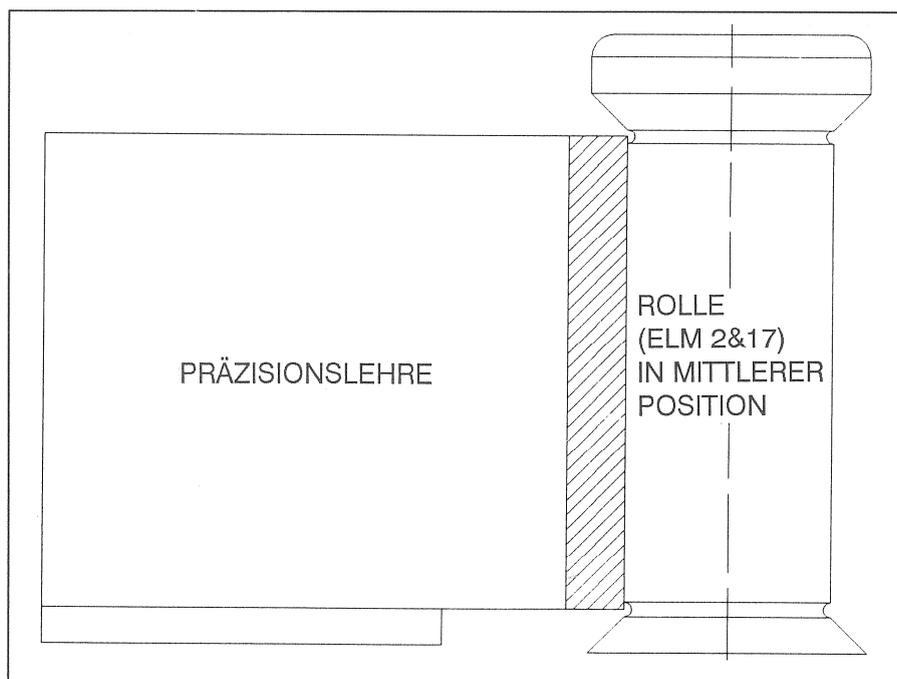


Fig. 39

**Bandwaagenrollen ELM 3
und ELM 16**

Prüfen auf Winkligkeit zur Chassisfläche.

Quer zur Bandlaufrichtung darf der Fehler max. $\pm 0,05$ mm betragen.

Der Fehler längs der Bandlaufrichtung muss nicht gemessen werden da $\pm 0,2$ mm zulässig sind.

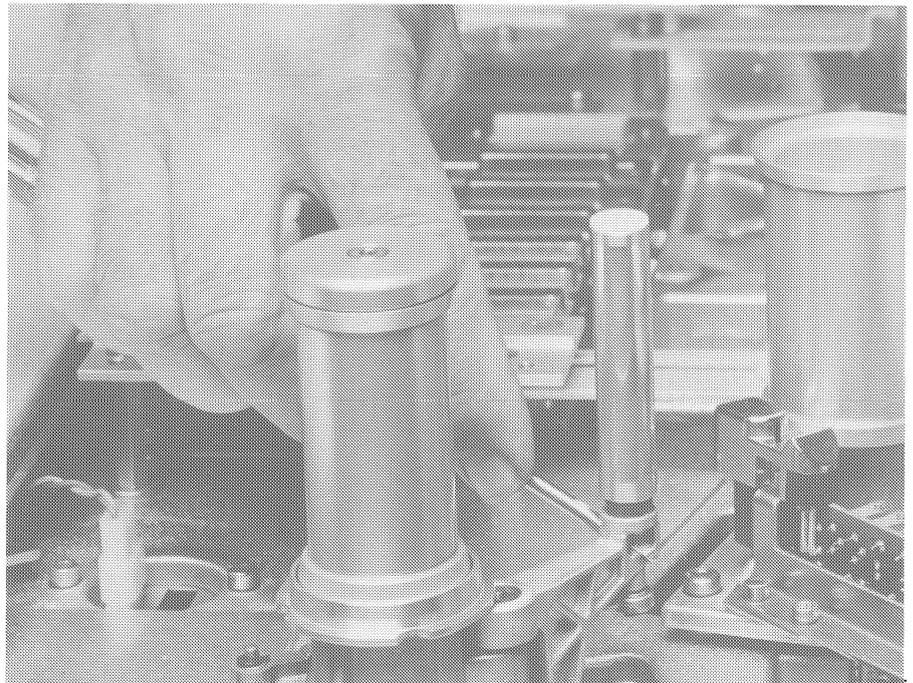


Fig. 40

Einstellvorgang

Einen flachen Schraubenzieher der Grösse 3 oder 4 in die Öffnung des Bandwaagenhebels einfahren, Fig. 40 und mit grosser Sorgfalt leicht nach oben drücken.

Ist der Fehler immer noch zu gross, muss der Vorgang wiederholt werden.

Ist der Lichtspalt unten, muss die Justage von der anderen Seite her erfolgen.

Achtung!

Die Justage darf **nie** an der Bandwaagenrolle oder an deren Welle direkt erfolgen!

Rollen ELM 4 und ELM 15

Mit Hilfe der Lehre kann die Höhe der Rollen ELM 4 und ELM 15 geprüft werden. Die Rollenposition ist korrekt, wenn sie sich im unteren Teil des Spielbereichs befindet, d.h. die Lehre darf die obere Rollenflanke nicht oder nur ganz leicht berühren, jedoch ohne deren Lauf zu behindern. Siehe Fig. 41 und 42.

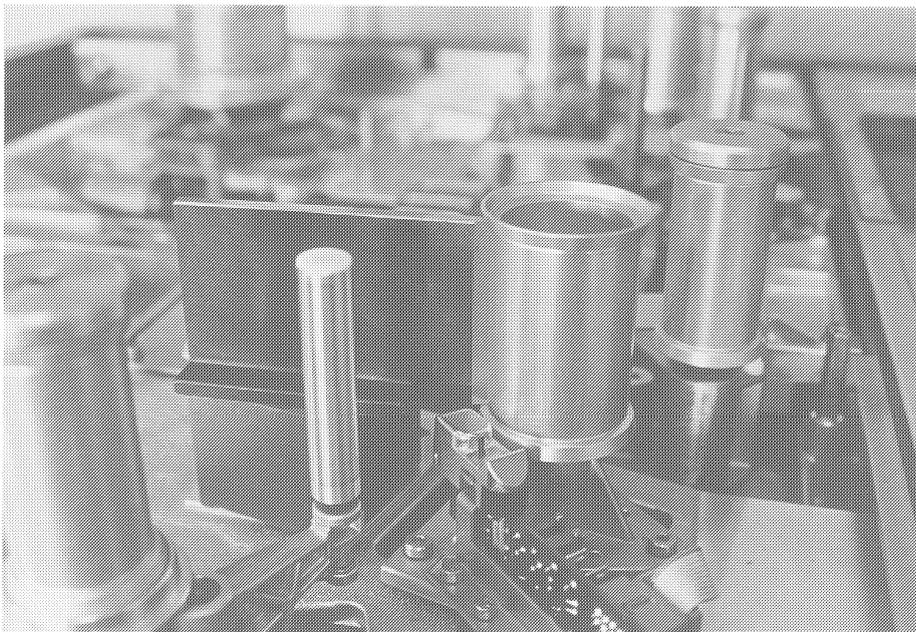


Fig. 41

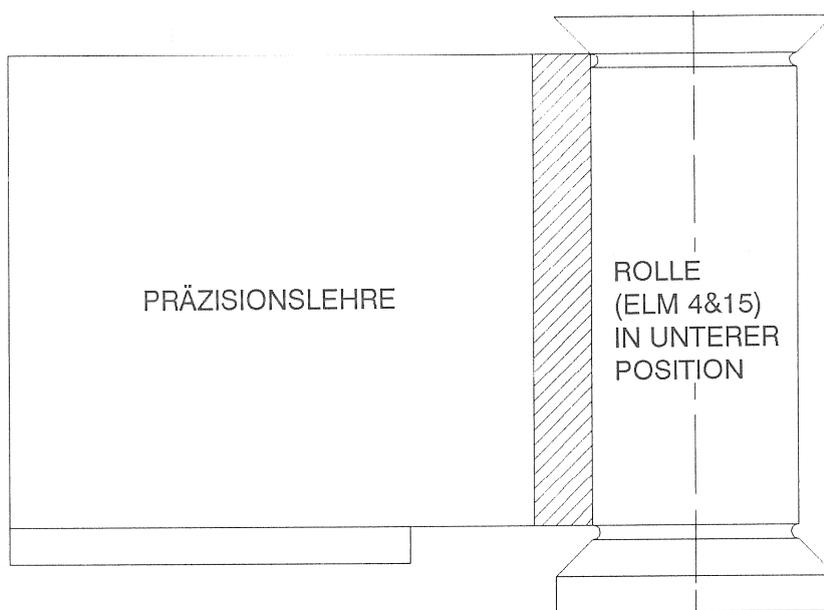


Fig. 42

Einstellen der Rolle ELM 4

Die Höheneinstellung dieser Rolle erfolgt durch Einsetzen, Entfernen oder durch andere Kombination von Distanzscheiben. Siehe Fig. 43.

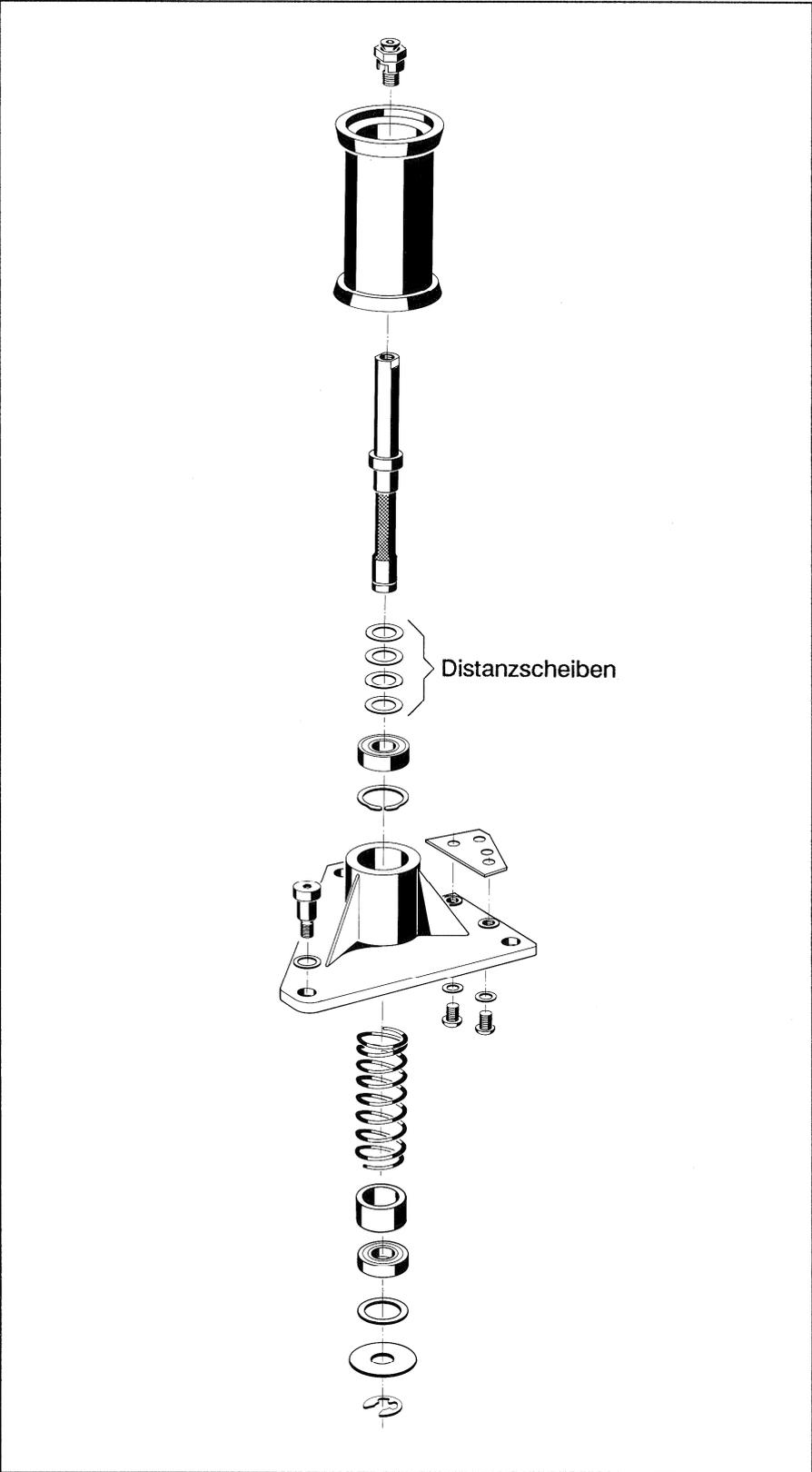


Fig. 43

Einstellen der Rolle ELM 15 Die Höheneinstellung dieser Rollen erfolgt durch Einsetzen, Entfernen oder durch andere Kombination von Distanzscheiben, siehe Fig. 44.
Achtung: Tachoscheibe richtig einbauen! Tachosignale siehe Abschnitt "2.2 Move Sensor".

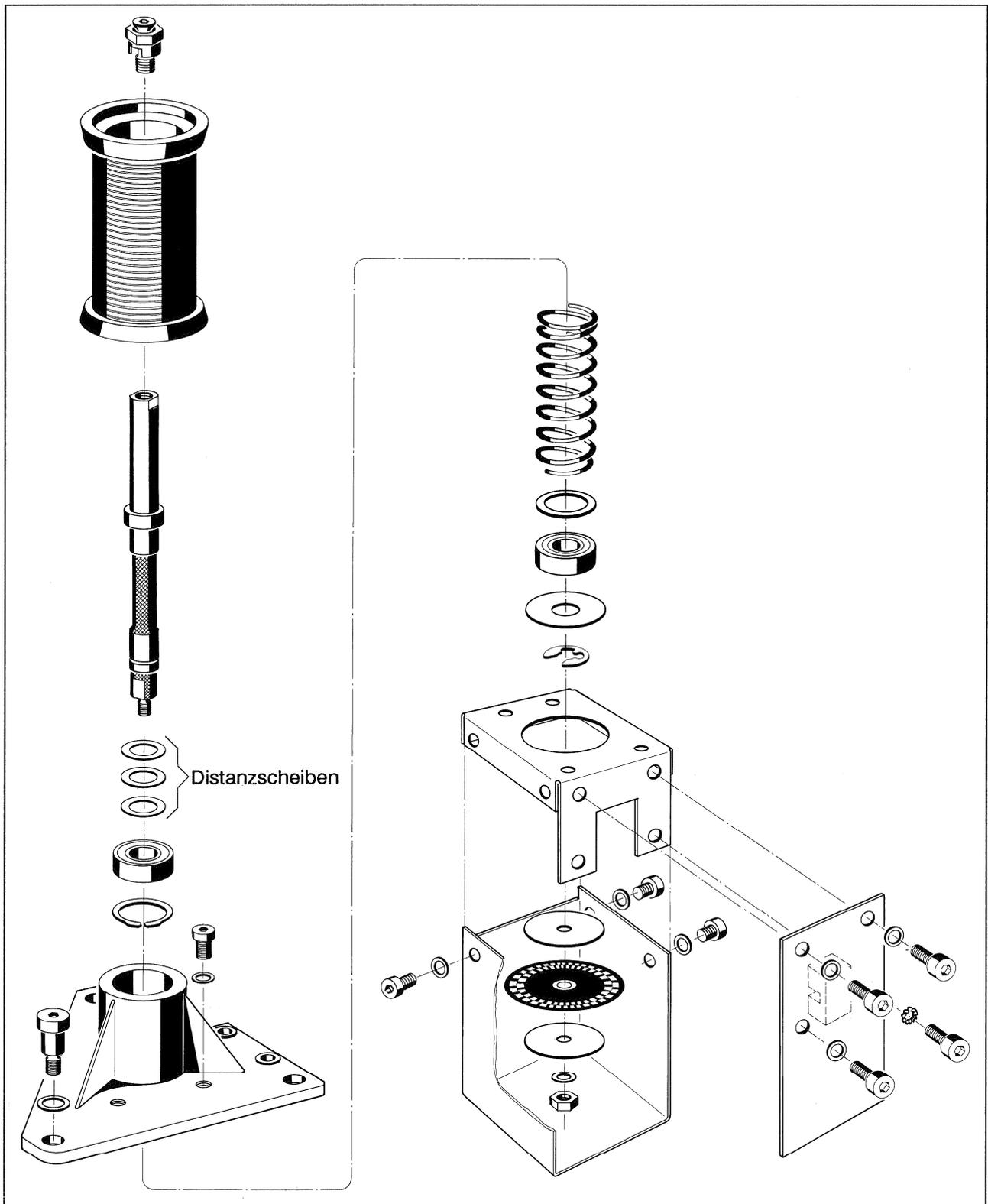


Fig. 44

Rollen ELM 5 und ELM 14

Mit Hilfe der Lehre die Höhe der Rollen 5 und 14 prüfen. Die Rollen sind korrekt eingestellt, wenn sie sich im oberen Teil des Spielbereichs befinden, d.h. die Lehre darf die untere Rollenflanke nicht oder nur leicht berühren, jedoch ohne deren Lauf zu behindern.

Siehe Fig. 45 und 46.

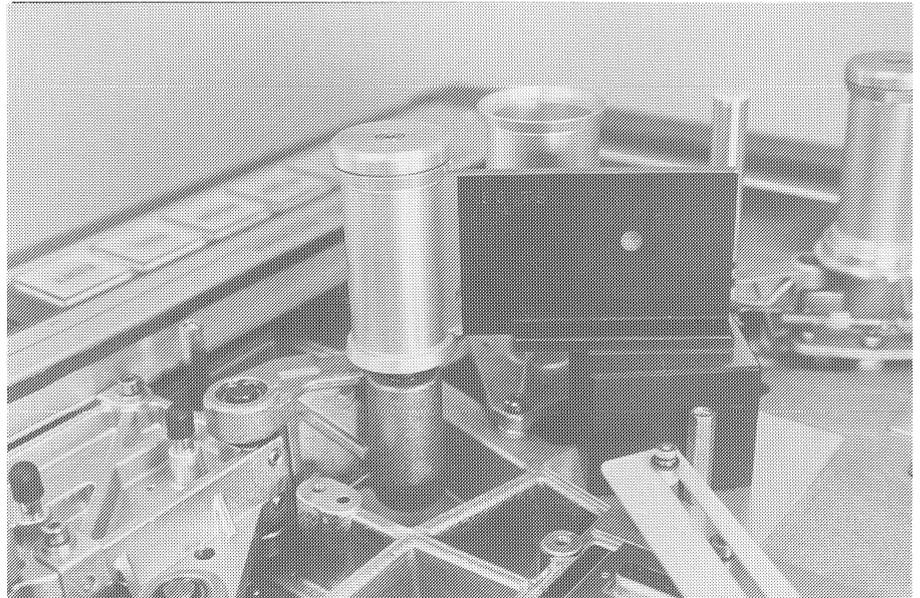


Fig. 45

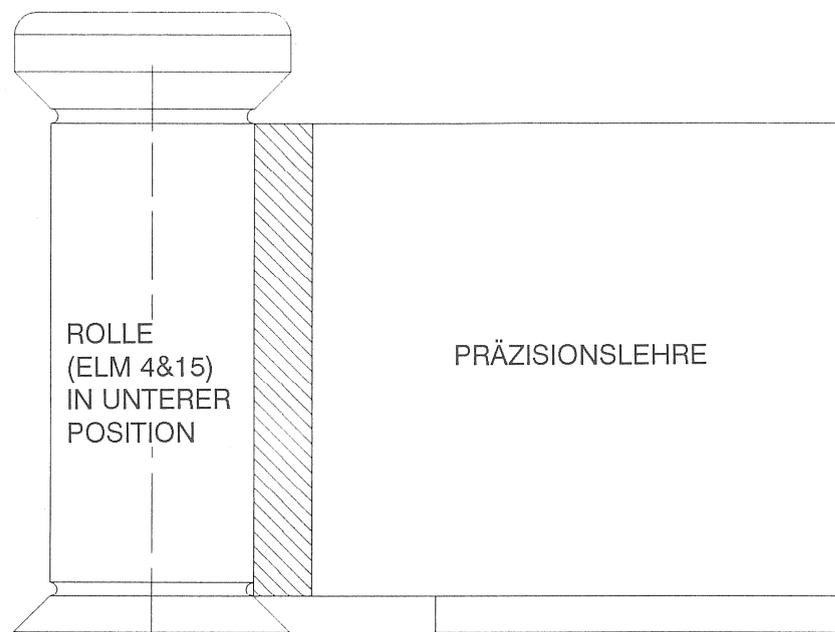


Fig. 46

**Einstellen der Rollen
ELM 5 und ELM 14**

Bei allen Bandlaufaggregaten der A827 MCH und bei der A820 MCH ab Serie Nr. 1449 sind die Distanzscheiben 0,1 mm und 0,15 mm unter den Wellenschultern montiert. Bei diesen Aggregaten können die Punkte 2 bis 7 weggelassen werden.

1. Bandlaufaggregat ausbauen.
2. Mit Hilfe der Fühllehre [C] den Abstand [B1] bzw. [B3] der beiden Alu-Gussteile messen.
3. Die Stellschrauben [A1] bzw. [A3] lösen.

Achtung: Die Stellschrauben [D] **nie** lösen! Werkseinstellung!

4. Den Abstand [B1] bzw. [B3] um 0,25 mm verkleinern, und die Stellschrauben [A1] bzw. [A3] gut festziehen.
5. 2 Distanzscheiben mit den Stärken 0,1 mm und 0,15 mm auf die Wellenschulter [E] legen. (Fig. 48)
6. Das Bandlaufaggregat einbauen und die Rollen montieren. Kopfträger einbauen.
7. Mit Hilfe der Bandhöhenlehre Fig. 45 und des Bandlaufes die Rollenhöhe prüfen.
8. Ist die Rolle zu hoch, kann z.B. die Distanzscheibenkombination 0,1 mm und 0,12 mm versucht werden.
9. Ist die Rolle zu tief, kann z.B. die Distanzscheibenkombination 0,12 und 0,15 versucht werden. usw.
10. Ist die richtige Rollenhöhe gefunden, sind die Distanzscheiben unter die Wellenschultern [F] zu montieren. (Fig. 49)

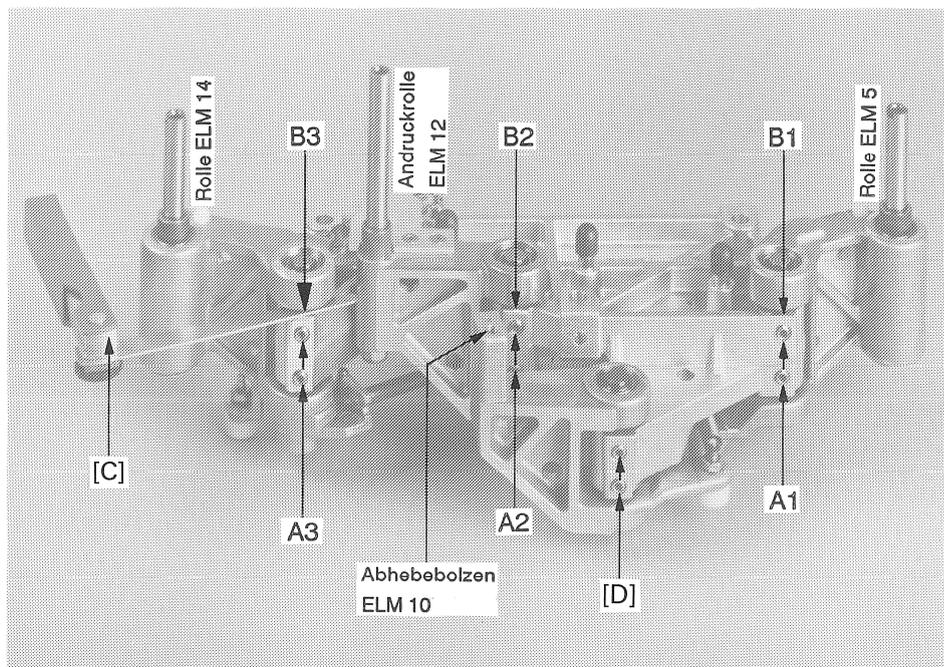


Fig. 47

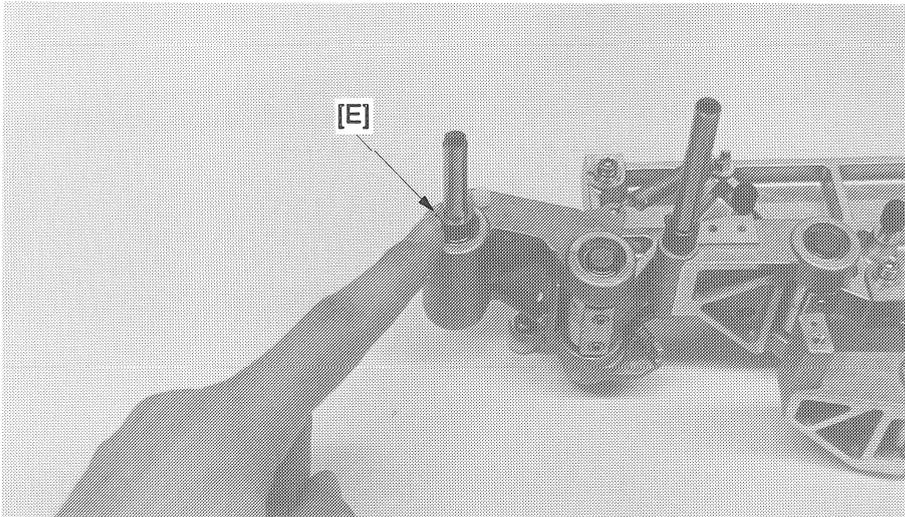


Fig. 48

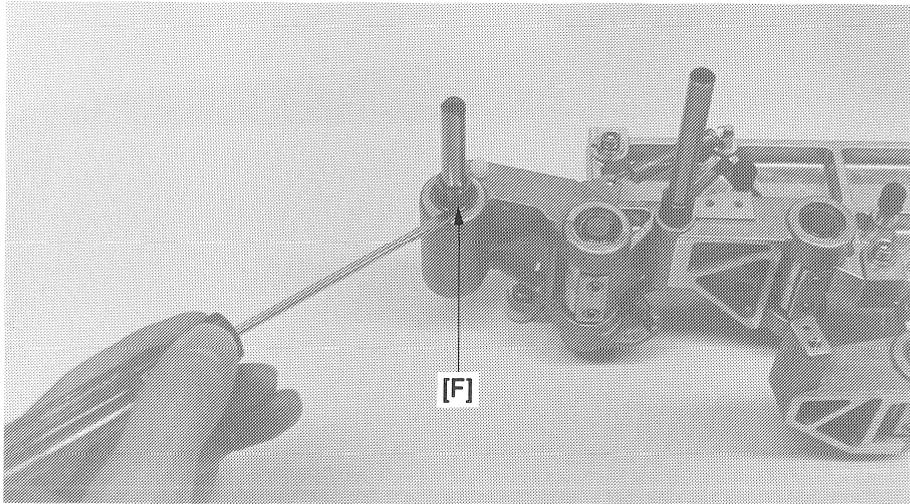


Fig. 49

- Andruckrolle ELM 12** Einstellung der Andruckrollenhöhe ELM 12.
1. Bandlaufaggregat ausbauen.
 2. Mit Hilfe der Fühllehre [C] den Abstand [B2] der beiden Alu-Gussteile bei ELM 12 messen, Fig. 47.
 3. Die Stellschrauben [A2] zu ELM 12 lösen.
 4. Den Abstand [B2] um z.B. 0,1 mm vergrössern, wenn die Andruckrolle höher gestellt werden soll, oder den Abstand [B2] verkleinern, wenn die Andruckrolle tiefer gestellt werden soll.
 5. Die Stellschrauben [A2] zu ELM 12 gut festziehen.
 6. Bandlaufaggregat und Kopfträger einbauen.
 7. Prüfen der Andruckrollenhöhe mit dem in richtiger Höhe laufenden Band.
- Andruckkraft der Andruckrolle ELM 12** Einstellung der Andruckkraft der Andruckrolle ELM 12. Siehe Abschnitt 3.3, Fig. 26.
Die richtige Andruckkraft ist wichtig für guten Bandlauf!
- Pendelrichtung der Andruckrolle ELM 12** Die Pendelrichtung, d.h. die Positionierung der kl. Nocken an der Andruckrollenwelle ist nach Abschnitt 3.3, Fig. 23 zu überprüfen.
- Bandumschlingung Abhebebolzen ELM 10** Einstellung des Bandabhebebolzens siehe Abschnitt 3.3, Fig. 23.

Nach dem Einstellen und Prüfen der Bandlaufelemente ist der Bandlauf nach Abschnitt 3.6.1 zu kontrollieren.

3.6.3 Feineinstellung des Bandlaufs

Für ELM-Bezeichnungen siehe Fig. 33.

Pro Korrekturschritt sollten die Rollen um nicht mehr als 0,02 bis 0,03 mm höher oder tiefer gestellt werden. Nach jedem Schritt den Bandlauf in der Vor- und Rückwärtsrichtung gemäss Abschnitt 3.6.1 prüfen. Falls nötig einzelne Korrekturschritte wiederholen.

Fehler:
Band läuft leicht nach oben

Korrekturschritt für SHUTTLE und PLAY in Vorwärtsrichtung:

1. Schritt: Rolle ELM 2 tiefer stellen
 2. Schritt: Rolle ELM 5 tiefer stellen
 3. Schritt: Rolle ELM 4 gemäss Abschnitt "Rollen ELM 4 und 15" prüfen
 4. Schritt: Rolle ELM 2 tiefer stellen
- etc.

Korrekturschritt für SHUTTLE und PLAY in Rückwärtsrichtung:

1. Schritt: Rolle ELM 17 tiefer stellen
 2. Schritt: Rolle ELM 14 tiefer stellen
 3. Schritt: Rolle ELM 15 gemäss Abschnitt "Rollen ELM 4 und 15" prüfen
 4. Schritt: Rolle ELM 17 tiefer stellen
- etc.

Fehler:
Band läuft leicht nach unten

Korrekturschritte für SHUTTLE und PLAY in Vorwärtsrichtung:

1. Schritt: Rolle ELM2 höher stellen
 2. Schritt: Rolle ELM5 höher stellen
 3. Schritt: Rolle ELM4 höher stellen
 4. Schritt: Rolle ELM2 höher stellen
- etc.

Korrekturschritte für SHUTTLE und PLAY in Rückwärtsrichtung:

1. Schritt: Rolle ELM17 höher stellen
 2. Schritt: Rolle ELM14 höher stellen
 3. Schritt: Rolle ELM15 höher stellen
 4. Schritt: Rolle ELM17 höher stellen
- etc.

4 Ausbau der Module

Achtung: Vor der Demontage der Abdeckungen und Module ist die Maschine vom Netz zu trennen.

Klappdeckel Die Klappdeckel vorne an der Konsole sind mit Innensechskantschrauben 3mm gesichert.

Audio Board's Die Audio Board's sind oben an der Stirnseite mit einer Schiene gesichert. Nach Lösen der Innensechskantschrauben, 2,5mm, können die schienen angehoben werden und die Audio Board's herausgezogen werden.

4.1 Kopfräger

Kopfrägerdeckeldemontage

- 2 Innensechskantschrauben [A] 3 mm lösen.
- [E] Zugang zur Azimuthschraube des Aufnahmekopfes.
- [F] Zugang zur Azimuthschraube des Wiedergabekopfes.

Um die Tonköpfe nicht zu magnetisieren ist das Tonbandgerät vor dem Ausbau und Einbau des Kopfrägers auszuschalten.

Kopfrägerdemontage:

- 4 Innensechskantschrauben [B] 2,5mm lösen, Deckel entfernen.
- 5 Innensechskantschrauben [C], 3mm lösen.
- Andruckrolle demontieren, Innensechskantschraube 3mm.
- Achtung: Das Andruckaggregat in Ruheposition. Taste UNLOAD.
- Den Kopfräger mit den Kabelanschlüssen möglichst senkrecht abheben.

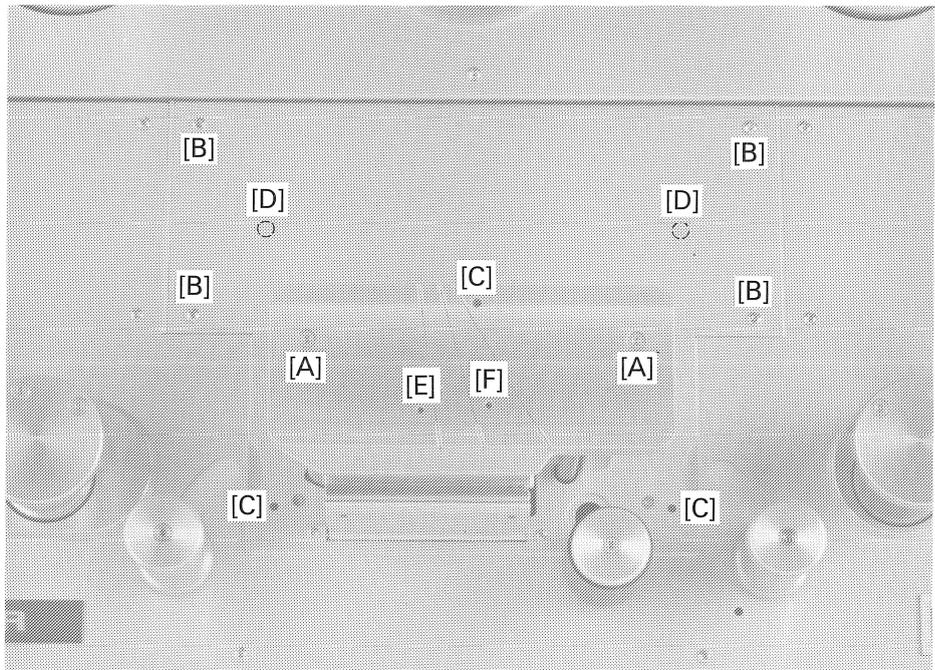


Fig. 50 Kopfrägerdemontage

4.2 Abdeckungen

Laufwerkabdeckung: Hintere Hälfte

- Fünf Innensechskantschrauben 2,5 mm lösen.
- Abdeckung abheben.

Vordere Hälfte

- (Bei höheren Serie-Nr. besteht die Laufwerkabdeckung aus einem Stück)
- Rollen auf der linken und rechten Seite des Kopfträgers und die Andruckrolle entfernen (Innensechskant 3mm).
 - Kopfträger entfernen (siehe Abschnitt 4.1).
 - Innensechskantschrauben Nr. 2,5 der Laufwerkabdeckung lösen.
 - Abdeckung sehr sorgfältig abheben.

Hölzerne Seitenwände:

- Vier Innensechskantschrauben 4mm auf jeder Seite lösen.

4.3 Drucktastenschiene

- Vordere Hälfte der Laufwerkabdeckung entfernen, siehe Abschnitt 4.2.
- Zwei Innensechskantschrauben 2,5mm oben und zwei vorn oberhalb des Klappdeckels lösen.
- Drucktastenschiene vorne hochdrücken und vorsichtig nach links wegschieben.
- 40-poliger Flachkabelstecker am TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB ausstecken.

4.4 Drucktastenaggregat (links)

- Drucktastenschiene gemäss Abschnitt 4.3 entfernen.
- Flachkabelstecker auf der linken Seite des TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB ausstecken.
- Zwei Innensechskantschrauben [3] 3 mm von oben lösen und die Baugruppe entfernen, Fig. 51.



Fig. 51 Drucktastenaggregat

4.5 Service Display

- Drucktastenschiene gemäss Abschnitt 4.3 entfernen.
- Flachkabelstecker auf der linken Seite des TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB ausstecken.
- Zwei Innensechskantschrauben 2,5 mm [D] lösen, Fig. 52.



Fig. 52 Service Display

4.6 Bandlaufaggregat

- Vordere Hälfte der Laufwerkabdeckung entfernen.
- Die beiden geschlitzten Abdeckungen über die Wellenende der Bandlaufrolle schieben und so weit als möglich in Richtung Bremsmagnete schieben.
- Drei Innensechskantschrauben [A], Fig. 53, 3mm, auf der Unterseite des Chassis lösen.
- Baugruppe herausheben.

Montage

- Die beiden Kurvenscheiben im Gegenuhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen.
- Schwenkarm der Vorberuhigungsrolle und Schwenkarm der keramischen Bandführungselemente so einhängen, dass der Steuernocken dazwischen liegt.
- Die beiden geschlitzten Abdeckungen über die Wellenende schieben und sicherstellen, dass die Stifte auf den Schwenkarmen in die kleine Löcher der Abdeckungen einrasten.



Fig. 53 Bandlaufaggregat ausbauen

4.7 Bandzugwaagen

- Kopfträger gemäss Abschnitt 4.1 und die vordere Hälfte der Laufwerkabdeckung gemäss Abschnitt 4.2 ausbauen.
- Flachkabelstecker auf der Unterseite der Bandzugwaage ausstecken.
- Die drei Passschrauben an jeder Bandzugwaage (Innensechskantschlüssel 3mm) lösen.
- Das eingestellte Federgestänge darf nicht belastet werden durch den Ausbau.

4.8 Bandende-Lichtschranke mit Bandlaufrolle

- Kopfräger gemäss Abschnitt 4.1 und vordere Hälfte der oberen Laufwerkabdeckung gemäss Abschnitt 4.2 ausbauen.
- Flachkabelstecker auf der Platine ausstecken.
- Die drei Passschrauben (Innensechskantschlüssel 3mm) lösen.

4.9 Bandlaufsensor

- Kopfräger gemäss 4.1 und vordere Hälfte der oberen Laufwerkabdeckung gemäss 4.2 ausbauen.
- Flachkabelstecker auf der Unterseite ausstecken.
- Die drei Passschrauben (Innensechskantschlüssel 3mm) lösen.

4.10 Adapter (inkl. Bremstrommel)

- Hintere Hälfte der oberen Laufwerkabdeckung gemäss Abschnitt 4.2 entfernen.
- Vier Innensechskantschrauben 3mm [1] durch die Löcher neben dem Drehknopf lösen. Ganzen Adapter vorsichtig herausheben (siehe Fig. 54).
- Innensechskantschraube in der Mitte der Bremsrolle lösen, 4 mm Winkelinnensechskantschlüssel.
- Der Bremsmagnetanker [2] in dem Magnet in dem Magnet drücken, dadurch wird das Bremsband von der Bremstrommel entlastet.
Weder die Innenseite des Bremsbandes noch der Bremsbelag (rötlicher Stoff) darf ohne Handschuhe berührt werden!
- Bremstrommel vorsichtig herausheben.

Wichtig: Die Höhe der Bremstrommel wird mit Distanzscheiben eingestellt. Siehe Abschnitt Prüfen des Bandlaufes.

Zusammenbau:

Sicherstellen, dass das Bremsband nicht geknickt wird. Band durch Drücken gegen den Anker des Bremsmagnetes lösen!

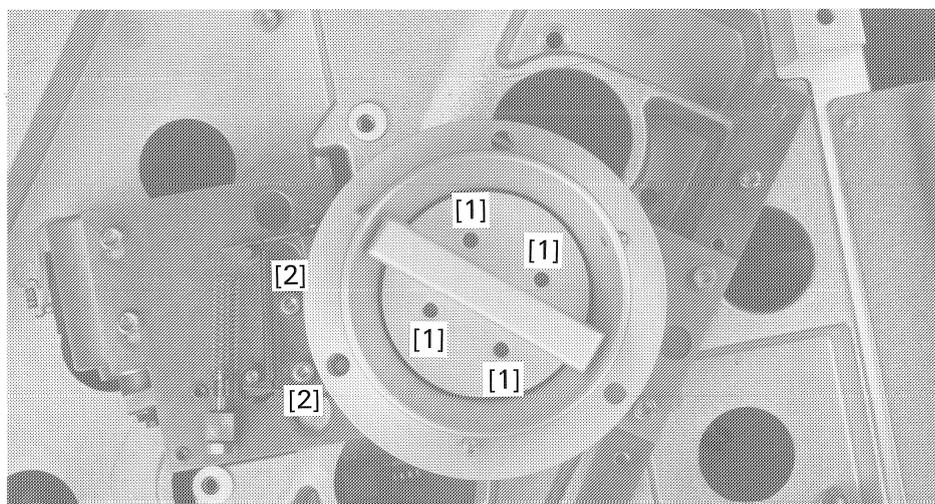


Fig. 54. Spulenadapter

4.11 Bremsen

- Adapter gemäss Abschnitt 4.10 ausbauen.
- Stromversorgungsstecker des Bremsmagneten ausstecken.
- Zum Ausbauen des Bremsaggregats die beiden Innensechskantschrauben 3 mm [2], Fig. 54 lösen.
- Beim Ausfahren des Bremschassis die Bremsbänder nicht knicken und berühren.

Zusammenbau:

- Baugruppe wieder einbauen und auf das Bremsband achten, dass es sauber an der Bremsrolle anliegt.
- Bremschassis gemäss Abschnitt 3.1 Mechanische Bremsen einstellen.

4.12 Wickelmotoren

- Adapter gemäss 4.10 ausbauen.
- Bremsstrommel gemäss vorangehendem Abschnitt ausbauen.
- Laufwerk hochkippen.
- Stromversorgungsstecker auf dem SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER ausstecken.
- Flachkabelstecker am MOTOR TACHO ebenfalls ausstecken.
- Drei Innensechskantschrauben 4 mm lösen. Motor dabei von unten abstützen, siehe Fig. 55.
- Stromversorgungsbuchsen auf dem AMPLIFIER nicht verwechseln: L ist für den linken Motor, R für den rechten Motor.

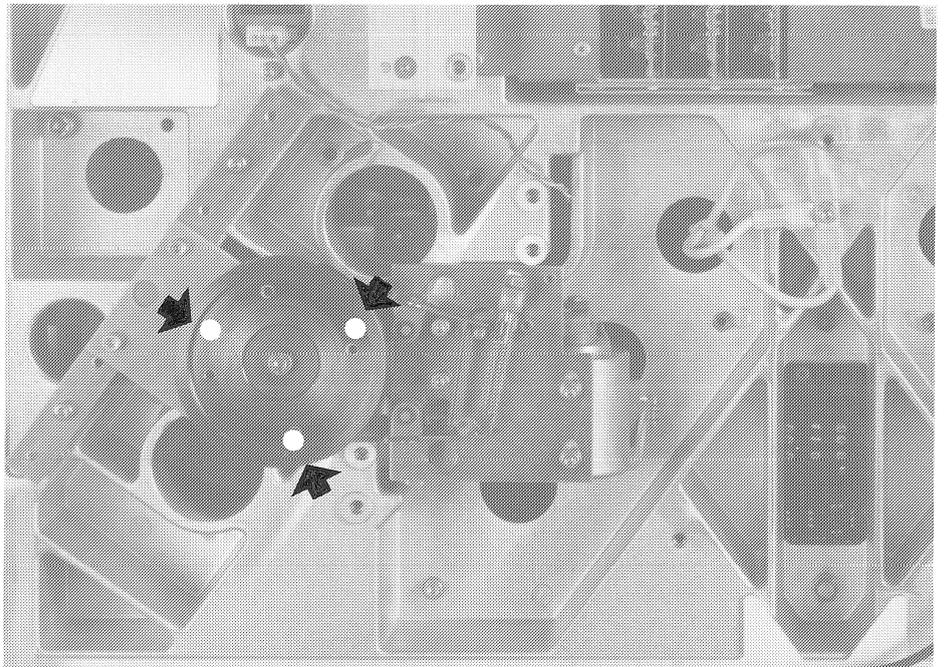


Fig. 55 Wickelmotor ausbauen

4.13 Capstanmotor

- Kopfträger gemäss Abschnitt 4.1 ausbauen.
- Stecker (MOLEX) auf dem CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER ausziehen.
- Drei Spezial-Innensechskantschrauben 3 mm lösen. Motor dabei von unten abstützen, siehe Fig. 56.
- Capstanmotor vorsichtig ausfahren, Schläge auf die Welle vermeiden!

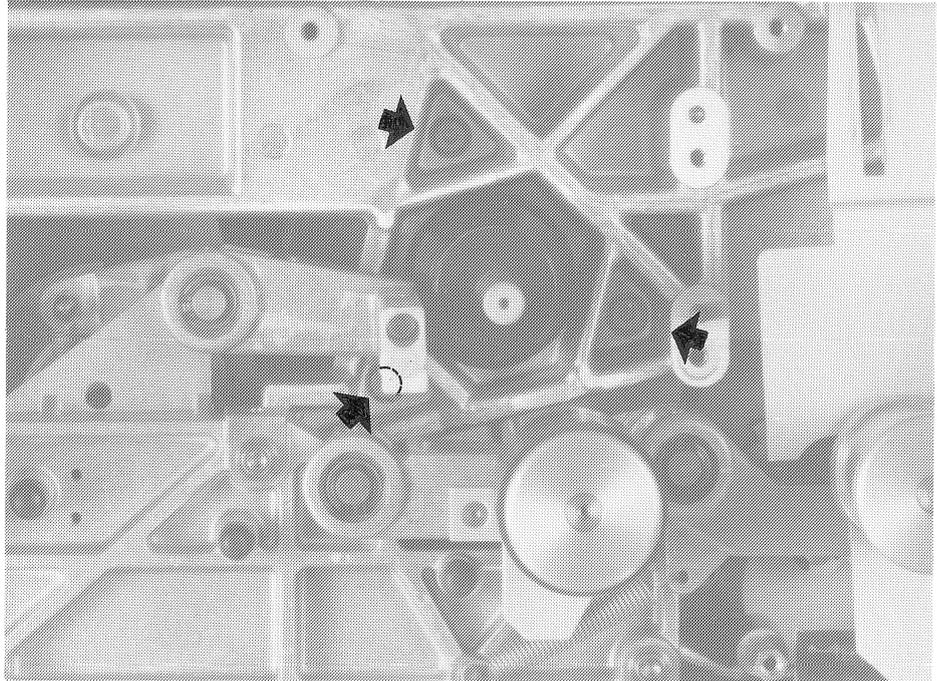


Fig. 56 Capstan Motor ausbauen

5 Schaltungsbeschreibungen

5.1 Power Supply Electronics 1.820.350 GRP01 – GRP14

Funktion: Versorgung der gesamten Maschine mit geglätteter Gleichspannung (ca. 45–55 VDC). Das Netzteil ist mit einem Netzspannungswählschalter (GRP3/ELM1+2) für 110/220 V ausgerüstet.

Schaltungsbeschreibung: Die Netzteil elektronik befindet sich in einem separaten, geschlossenen Gehäuse. Die Netzspannung wird über einen 3-poligen Stecker (GRP1/ELM1) eingespeist. Die Isolation des Netzteils entspricht IEC 65, Schutzkategorie 1; die Schutzterde ist mit der Gerätemasse (GRP13/ELM1) verbunden. Ein weiterer Verbraucher (z.B. Synchronisiersystem) kann an die Dose (GRP1/ELM2) angeschlossen werden. Die beiden Ringkerntransformatoren GRP4 und GRP5 sind entweder parallel (110 V Netzspannung) oder seriell (220 V Netzspannung) über den Netzschalter (GRP2/ELM1) und die beiden Drosseln GRP6 und GRP7 (zum Begrenzen des Einschaltstroms) und den Spannungswählschalter (GRP3/ELM1+2) geführt.

Die vier Sekundärwicklungen sind mit vier Gleichrichtern (GRP8/ELM1–4) verbunden und parallel geschaltet. Die drei Elektrolytkondensatoren (GRP9/ELM1–3) sind über die beiden Stromschienen (+STABIN, 0STABIN) miteinander verbunden. Die Ausgangsgleichspannungen werden vom Stecker (GRP11) über die vier Sicherungen (GRP10/ELM1–4) geführt, welche wie folgt zugeordnet sind:

- F1 (16A) Wickel motoren
- F2 (16A) Regler +/- 15V 1.820.871/873 GRP31
- F3 (6,3A) Regler +5,6V/24V(±26V) 1.820.872 GRP32
- F4 (6,3A) Audiosteuerung

Der Einschaltstrom wird durch das Relais (GRP9/ELM4) und den PTC-Widerstand begrenzt. Dieses Relais wird vom POWER FAIL DETECTOR 1.820.791 (GRP14/LEM1) gesteuert, welcher auch die Gleichspannung überwacht. Diese Baugruppe liefert das Signal T-PWRON (HIGH = AC vorhanden).

5.2 Power Fail Detector 1.820.791 GRP14

Funktion: Überwachung der Wechselspannung
Steuern des Relais zur Begrenzung des Einschaltstroms

Schaltungsbeschreibung: Die von der Sekundärseite kommende Wechselspannung wird von den Spannungsteilern R1, R3 und R5 abgetastet und auf den Komparator IC1/1 geführt. Die Referenzspannung wird über den Widerstandsteiler R4/R7 erzeugt. C3 wird über R8 und R9 aufgeladen. Bei einer Netzfrequenz von 50/60 Hz wechselt der Komparator seinen Zustand im Rhythmus von 100/120 Hz und entlädt C3. Falls eine Halbwelle ausfällt, wird C3 nicht entladen und der positive Eingang von IC1/2 verschiebt sich relativ zur Referenz und aktiviert Q1, d.h. T-PWRON wird LOW (ein Netzausfall wurde erkannt).

Das Relais (zum Begrenzen des Einschaltstroms im Netzteil) wird vom Komparator IC2/1 gesteuert. Falls die Gleichspannung (+STABIN) 25 VDC überschreitet, wird die Stromquelle IC3 über Q2 eingeschaltet, das Relais zieht an und überbrückt den PTC-Widerstand im Netzteil 1.820.350.

5.3 Power Supply Electronics 1.820.353 GRP01 - GRP11

Funktion: Versorgt das ganze Gerät mit einer geglätteten Gleichspannung (ca. 45 bis 55 VDC). Das Netzteil ist mit einem Netzspannungswählschalter (GRP2, EL1-5) (Philbert-Schaltung) ausgerüstet, über welchen die Maschine an eine beliebige Netzspannung von 100 V...240 V ±-10% (50...60 Hz) angeschlossen werden kann.

Schaltungsbeschreibung: Die Netzteilenelektronik befindet sich in einem separaten, geschlossenen Gehäuse. Die Netzspannung wird über einen 3-poligen Stecker (GRP01/EL01) eingespeist. Die Isolation des Netzteils entspricht IEC 65, Schutzkategorie 1; die Schutzterde ist mit der Gerätemasse (GRP01/ELM03) verbunden. Ein weiterer Verbraucher (z.B. Synchronisiersystem) kann an die Dose (GRP01/ELM02) angeschlossen werden. Die Netzspannung wird über die SOFT START UNIT 1.820.830 parallel auf drei identische Transformatoren 1.862.625 (GRP4, 5, 6) geführt.

Jeder dieser drei Transformatoren hat zwei 100 V und eine 18 V Wicklung, welche zum Anpassen an die vorhandene Netzspannung durch eine Philbert-Schaltung (GRP2/EL1...EL5) entweder seriell und/oder parallel geschaltet werden.

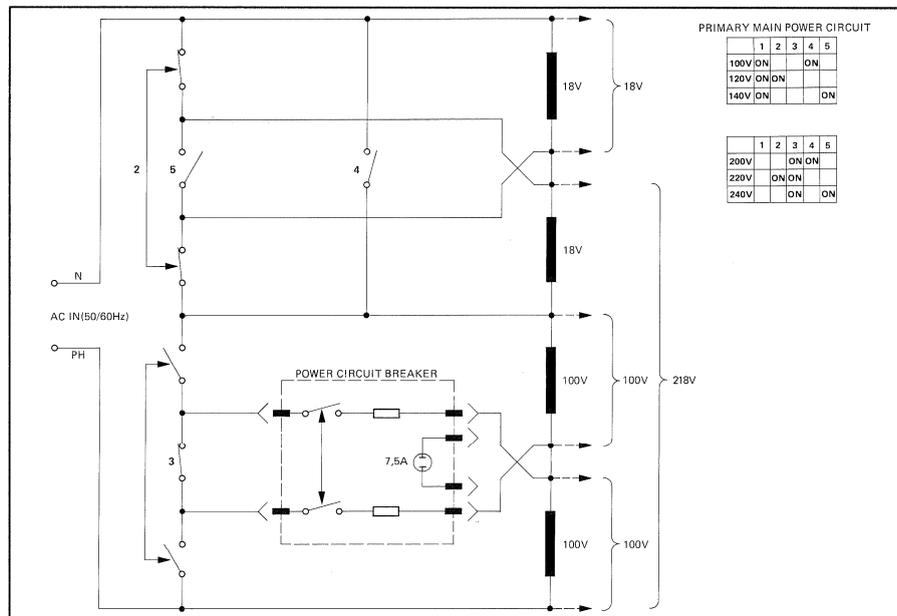


Fig. 57 Diagram der Primärwicklung

Jeder dieser Transformatoren liefert einen Strom von 300 VA; jede Primärwicklung wird von einem Temperaturfühler (T off = 120°C) überwacht. Die sechs Primärwicklungen werden symmetrisch parallel geschaltet und auf die beiden Gleichrichter (GRP7/EL1-6) geführt. Die drei Elektrolytkondensatoren (GRP8/EL9, 10, 11) sind über die beiden Stromschienen (+STABIN, 0STABIN),

welche von den sechs Gleichrichtern gespeist werden, miteinander verbunden. Die Ausgangsgleichspannungen werden über vier Sicherungen (GRP10/EL1, 2, 3, 4) auf die Stecker (GRP11) geführt, welche wie folgt zugeordnet sind:

- F1** (16A) SPOOLING MOTORS
- F2** (16A) STABILIZER $\pm 15V$ 1.820.871/873 GRP31
- F3** (6,3A) STABILIZER +5,6V/24V($\pm 26V$) 1.820.872 GRP32
- F4** (6,3A) AUDIO CONTROL

Die SOFT START UNIT (GRP3) liefert das galvanisch getrennte Logiksignal der Wechselspannungsüberwachung (T-PWRON).

5.4 Main Soft Start Unit 1.820.830

- Funktion:**
- Beschränken des Einschaltstroms.
 - Erkennen und Melden einer Stromunterbrechung oder eines Netzausfalls
 - Netzfilter
- Schaltungsbeschreibung:**
- Der Einschaltstrom in der Speiseleitung der Phase auf der Primärseite wird von den Leistungswiderständen (R1, R3, R6) begrenzt. Nach der Einschaltphase werden diese Widerstände von einem Leistungsschalter (Q7 POWER MOSFET) und einem Leistungsgleichrichter (D2) überbrückt.
- Die zur Steuerung des Leistungsschalters und zur Überwachung der Netzspannung erforderliche Hilfsspannung wird über C5, C8 von der Netzspannung abgeleitet und von D4, D5 gleichgerichtet, auf C4 geführt, und von DV3, DV4, DV5 auf +15 VDC stabilisiert. Die Erzeugung dieser Hilfsspannung funktioniert mit einer beliebigen Netzeingangsspannung von 85 VAC bis 265 VAC (50...60 Hz).
- Ein Stromausfall oder eine Netzunterbrechung wird mit Hilfe der Widerstände R31, R32 erkannt, welche den gleichgerichteten Strom in eine Spannung umwandeln, die dann von IC2 verstärkt und auf das nachtriggerbare Monoflop IC 3/2 geführt wird. Falls eine Halbwelle fehlt, ändert der Ausgang Q auf LOW und der MOSFET blockiert. Dieses Signal wird über den Optokoppler IC1 auf die Sekundärseite geführt und als das Logiksignal T-PWRON weitergeleitet. HIGH bedeutet, dass die Wechselspannung vorhanden ist und LED DL1 leuchtet.
- Das Monoflop IC3/1 und das AND-Tor IC4 erzeugen eine Einschaltverzögerung von ca. 350 ms. Das Monoflop wird über den Komparator IC5 gesetzt (Hilfsspannung grösser als 10 V).
- Der Fototransistor wird von der gleichgerichteten Sekundärspannung +STABIN (30...63 VDC) über den Längstransistor Q6 gespeist.
- Das Filter bestehend aus den Kondensatoren C1 und C3 sowie der stromkompensierten Drossel ergeben ein Tiefpassfilter, welches die von den Schaltnetzteilen erzeugten Störspannungen unterdrückt. Diese Störungsunterdrückung entspricht VDE 871 Kategorie B.
- Prüfpunkte:**
- P2:** GND sekundär
 - P3:** AC-DETECT
 - P4:** 5,0 V sekundär
 - P5:** T-PWRON (H = Wechselspannung vorhanden)
 - P6:** GND primär

- P7: 15 VDC Hilfsspannung, primär
- P8: Primäres Logiksignal PWRON
- P9: +STABIN 1 (30...63 VDC) sekundär
- P10: MOSFET Enable-Signal

5.5 ±15V, 24V Stabilizer (1.820.871.81)

Dieser DC/DC-Stabilisator wandelt die interne Speisegleichspannung von nominell 40 V (30 V ... 60 V) auf ±15 V (je 9 A) und 24 V (5 A) um. Dieser Wandler besteht aus einem Eintakt-Sperrschwinger mit Primärstromüberwachung. Der Pulsbreitenmodulator IC2 wird extern mit 76 kHz synchronisiert. Der Fangbereich der seriell verbundenen PLL-Schaltung (IC5) ist 60 kHz...85 kHz. Der Modulator überwacht die Speisespannung, welche zwischen 30 V und 60 V liegen muss. Der Überwachungsbereich kann mit R5 eingestellt werden.

Zum Überwachen der Ausgangsspannungen wird die +15 V Speisung gemessen. Die mit R35 einstellbare Sub-Spannung wird mit der Referenz in IC6 verglichen. Über den Optokoppler DLQ1 steuert das Fehlersignal die Pulsbreite des PW-Modulators IC2.

Ein Überspannungsauslöser (IC7 und IC8) steht zur Überwachung der beiden 15 V Speisespannungen zur Verfügung. Wenn dieser Anspricht, werden die Steuerpulse des FETs über den Optokoppler DLQ2 blockiert.

Die 24 V Speisespannung wird im Leerlaufzustand durch eine Zenerdiode mit Leistungstransistor (D10; Q7) gegen Überspannung geschützt.

Die Kühlkörpertemperatur wird von einem Thermoschalter (S1 überwacht, welcher bei 90°C die 14 V Speisespannung unterbricht.

Zusätzlich zur Leistungswicklung ist der Transformator mit einer Löschwicklung ausgerüstet. Die in dieser Wicklung induzierte Spannung wird entsprechend konditioniert und dient der mit R12 einstellbaren Strombegrenzung. Beim Auftreten einer Überlast wird der Strom wirkungsvoll begrenzt.

5.6 ±27V, +24V, +5.6V Stabilizer (1.820.872.00 + 1.820.872.81)

Dieser Regler wandelt die interne Speisegleichspannung von nominell 40 V (30 V ... 60 V) auf ±27 V (0,4A) und +24 V (0,8A) und 5,6 V (10A) um. Da die Ausgangsspannung aller Quellen überwacht werden muss, werden zwei Schaltregler verwendet. Beides sind Eintakt-Sperrschwinger mit Primärstromüberwachung. Beide Pulsbreitenmodulatoren (IC2, IC4) werden extern mit 76 kHz synchronisiert (Fangbereich der PLL-Schaltung: 60 kHz...85 kHz). Beide Modulatoren werden auf Überspannung und Unterspannung relativ zur Eingangsspannung (R7) überwacht. Der zulässige Bereich ist 30 V...60 V.

Zum Überwachen der Ausgangsspannungen wird die +24 V Speisung des oberen Reglers verwendet. Die mit R33 einstellbare Sub-Spannung wird mit der Referenz in IC6 verglichen. Das Differenzsignal steuert die Pulsbreite des Modulators IC4 über den Optokoppler DLQ1.

Für den unteren Regler wird die gleiche Methode für die +5,6 V Speisung via IC9 und DLQ2 verwendet. Zusätzlich wird ein Überspannungsauslöser (IC10 mit DLQ3) verwendet, der im Fall einer Überspannung den Steuerpuls des Schalt-FETs blockiert.

Zusätzlich zur Primärwicklung sind die Leistungstransformatoren der beiden Regler mit einer Löschwicklung ausgerüstet. Die in dieser Wicklung induzierte Spannung wird entsprechend konditioniert und dient der Strombegrenzung. Beim Auftreten eines Kurzschlusses wird der Strom wirkungsvoll begrenzt.

5.7 $\pm 27V$, $+24V$, $+5.6V$ Stabilizer (1.820.872.82)

Dieser Regler wandelt die interne Speisegleichspannung von nominell 40 V (30 V ... 60 V) auf ± 27 V (0,4A) und $+24$ V (0,8A) und $+5,6$ V (10A) um. Da die Ausgangsspannung aller Quellen überwacht werden muss, werden zwei individuelle Schaltregler verwendet. Beides sind Eintakt-Sperrschwinger mit Primärstromüberwachung. Beide Pulsbreitenmodulatoren (IC2, IC4) werden extern mit 76 kHz synchronisiert (Fangbereich der PLL-Schaltung: 60 kHz...85 kHz). Beide Modulatoren werden auf Überspannung und Unterspannung relativ zur Eingangsspannung (R7) überwacht. Der zulässige Bereich ist 30 V...60 V.

Zum Überwachen der Ausgangsspannungen werden die $+27$ V Spannung und die $+24$ V Spannung des oberen Reglers addiert. Die mit R20 einstellbare Subspannung wird mit der Referenz in IC8 verglichen. Das Differenzsignal steuert die Pulsbreite des Modulators IC2 über den Optokoppler DLQ1.

Für den unteren Regler wird die gleiche Methode für die $+5,6$ V Speisung via IC9 und DLQ2 verwendet. Zusätzlich wird ein Überspannungsauslöser (IC10 mit DLQ3) verwendet, der im Fall einer Überspannung den Steuerpuls des Schalt-FETs blockiert.

Zusätzlich zur Primärwicklung sind die Leistungstransformatoren der beiden Regler mit einer Löschwicklung ausgerüstet. Die in dieser Wicklung induzierte Spannung wird entsprechend konditioniert und dient der Strombegrenzung. Beim Auftreten eines Kurzschlusses wird der Strom wirkungsvoll begrenzt.

5.8 $\pm 15V$, $+24V$ Stabilizer (1.820.873.00 + 1.820.873.81)

Dieser Regler wandelt die interne Speisegleichspannung von nominell 40 V (30 V ... 63 V) auf $+15$ V (10A resp. 14A), auf -15 V (8A resp. 12A) und $+24$ V (3,5A resp. 0,5A) um. Es handelt sich um einen Steuerimpulsbreitenmodulator (IC1), welcher extern mit 76 kHz synchronisiert wird (Fangbereich 60 kHz...85 kHz). Der Strom wird von einem Eintaktdurchflusswandler erzeugt. Die $+15$ V werden gemessen und steuern über den Optokoppler DLQ1 die Impulsdauer der Schalt-FETs (Q1, Q2, Q3).

Die Filterdrossel L2 ist mit drei Wicklungen auf demselben Kern aufgebaut. Auf diese Weise werden die Spannungen der nichtüberwachten Quellen weitgehend stabilisiert.

Als Sicherheitselemente sind eine Sicherung für die $+24$ V Quelle, ein Überspannungsschutz (DLQ2) für die beiden 15 V Versorgungen, sowie eine Foldback-Charakteristik für die Strombegrenzung bei einer externen Überlast vorhanden. Zudem unterbricht der Pulsbreitenmodulator den Stromfluss, falls die Spannung unter 30 V absinkt oder falls die Temperatur des Kühlkörpers 90°C übersteigt. In diesem Fall öffnet Schalter S1, unterbricht die Stromversorgung des PLL (IC3), und der Modulator kann keine Rampe mehr erzeugen.

5.9 Spooling Motor Drive Amplifier 1.820.875.82 GRP20: ELM1 (links)/ELM2 (rechts)

Funktion: ■ Ansteuern eines Gleichstrom-Wickelmotors basierend auf einem pulsbreitenmodulierten Steuersignal vom SPOOLING MOTOR DRIVER 1.820.759 (GRP20/ELM40). Speisespannung = 30...63 V, Ausgangsstrom 0...20 A.

Schaltungsbeschreibung: Das pulsbreitenmodulierte Signal am Eingang dieser Stufe wird über einen Schmitt-Trigger auf eine EXOR-Schaltung geführt, welche das Signal in ein nichtinvertiertes und ein invertiertes Signal aufteilt und auf die Treiberstufen (Q1..Q8) führt. Die beiden Impulswandler steuern die in einer Grätzschaltung angeordneten vier elektronischen Schalter (MOSFETs W13..Q16), welche die Basiselemente der Schaltung sind. Diese Schalter öffnen und schliessen Paarweise entgegengesetzt mit einer Frequenz von 76,8 kHz. Wenn die Schalterpaare abwechslungsweise für die gleiche Dauer geöffnet und geschlossen werden (Tastverhältnis 50%), wird an den Punkten A und B eine symmetrische Rechteckspannung erzeugt. Ein durchschnittlicher Strom von 0 Ampere fließt durch den Induktor L des Tiefpassfilters, d.h. der Motor dreht sich nicht. Wenn die Rechteckspannung unsymmetrisch wird (ungleiche Ein-/Ausschaltdauer), fließt ein mittlerer Gleichstrom durch den Induktor und damit durch den Motor. Die Grösse und Richtung des Stroms kann somit allein mit dem Tastverhältnis bestimmt werden.

Der mittlere Gleichstrom wird von einer Ableitung mit einem Differentialverstärker gemessen. Das Ausgangssignal des Strom-Spannungswandlers AN-ICLD/RD (312,5 mV entspricht 1 A) wird auf den Eingang des SPOOLING MOTOR DRIVER 1.820.759 (GRP20/ELM40) zurückgeführt und funktioniert als Gegenkopplung.

Prüfpunkte:

- TP1 = GND
- TP2 = AN-ICLD/ICRD
- TP3 = GND
- TP4 = PWMPL-HI/PWMPR-HI

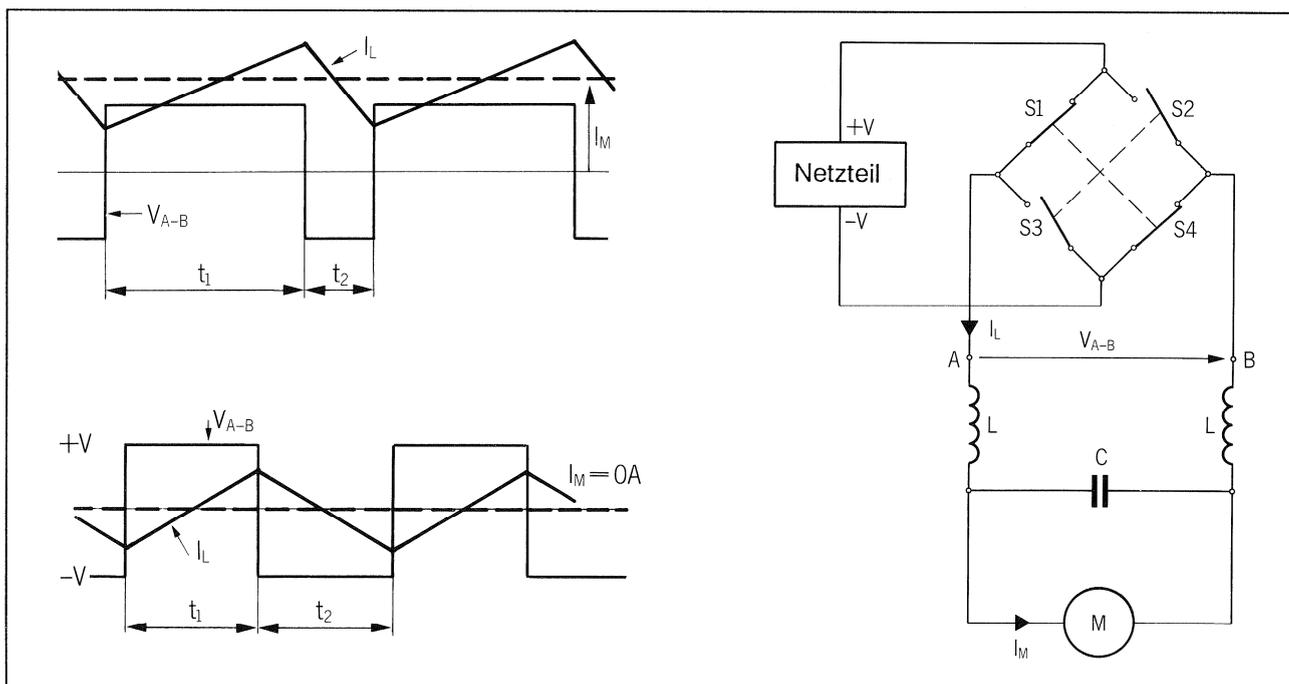


Fig. 58 Ansteuerungsprinzip des Wickelmotors

5.10 Power Fail Sense Board 1.820.869.00 GRP 23

Funktion: ■ Elektronische Abbremshilfe für die Wickelmotoren nach einem Stromausfall zur Vermeidung von Bandschlaufen.

Schaltungsbeschreibung: Wenn die Wickelmotoren laufen, aber stromlos sind, funktionieren die Gleichstrommotoren als Generatoren und induzieren eine Spannung (EMK) an ihren Klemmen. Diese Spannung wird von je einer Konstantstromquelle abgebaut (IC1 und Q1 mit R3, IC2 und Q5 mit R17), welche vom Relais K1 (Ruhekontakt) zugeschaltet wird.

Die Konstantstromquelle arbeitet zweistufig. Die Umschaltung erfolgt durch die Zenerdioden D4/5 mit den Transistoren Q2 und Q4. Wenn die Klemmenspannung des Motors ca. 10 V beträgt, fließt ein grösserer Strom (R7 parallel R6, R13 parallel R14). Die Relaissteuerung ist mit Q3 realisiert und basiert auf dem Vorhandensein der +/- 15V Speisespannung, welche normalerweise aktiv ist, d.h. die Ruhekontakte sind offen. Die Überwachungsschaltung befindet sich auf dem SPOOLING MOTOR DRIVER 1.820.759 (GRP 20/ELM44), und das Überwachungssignal wird über Q6 auf PIN 15 des POWER FAIL SENSE BOARD geführt.

5.11 Pinch Roller Gate 1.820.831 GRP 60

Funktion: ■ Zusätzliche Hardwareüberwachung des rechten Andruckrollenaggregats (TAPE LIFTER MOTOR RIGHT GRP 20/EL10) zum Verhindern des Andruckrollenkontakts bei Bandgeschwindigkeiten über 1,5 m/s.
 ■ Visuelle Zustandsanzeige der beiden Tachosensoren (TACHO SENSOR 1.820.771) und der Bandbewegungssensoren (MOVE SENSOR 1.820.770 GRP 45).

Funktionsbeschreibung: Sobald die Bandgeschwindigkeit grösser als ca. 1,4 m/s wird (ca. 30 ips + 50%), ändert der Ausgang des Komparators (IC 3) auf Log. 0 (OR-Schaltung). Wenn die Rückkopplung der Lichtschranke auf der rechten TAPE LIFTER CONTROL 1.820.773 (Signal TD-RARP1 & TD-RARP2) einen Übergangsversuch in den PLAY-Zustand feststellt (TD-RARP1 = TD-RARP2 = 0), wird das Flipflop IC7 gesetzt und der rechte Bandlaufmotor sofort ausgeschaltet (TD-RAREN = 1).

Wenn sich die Jumper in der Position P13/P14 befinden, wird das Flipflop IC7 über das Monoflop IC6 gesetzt, sobald die Bandgeschwindigkeit unter einen bestimmten Wert absinkt, d.h. der rechte Bandlaufmotor wird wieder eingeschaltet. Falls kein Jumper gesetzt ist oder dieser sich in der Position P12/P13 befindet, wird das Flipflop IC7 nur gesetzt, wenn die Maschine aus- und wieder eingeschaltet wird.

Auf der Vorderseite des PINCH ROLLER GATE befinden sich 7 rote Zustandsanzeige-LEDs. Die 6 unteren LEDs liefern Informationen über das korrekte Verhalten der verschiedenen Tachosignale (siehe Abb. 4). Die obere rote LED leuchtet, wenn die Bandgeschwindigkeit grösser als ca. 1,4 m/s ist.

Die verschiedenen Tachosignale liegen an den 6 Prüfpunkten P10, P11, P15, P16, P17, P18, P19 an.

Zustandsanzeigen:

- DL 1 Bandgeschwindigkeit > 1,5 m/s
- DL 2 Motortacho rechts TD-TMR 1
- DL 3 Motortacho rechts TD-TMR 2

- DL 4 Motortacho links TD-TML 1
- DL 5 Motortacho links TD-TML 2

- DL 6 Bandbewegungssensor TD-MOVE 1
- DL 7 Bandbewegungssensor TD-MOVE 2

Prüfpunkte:

- P10 Motortacho rechts TD-TMR 1
- P11 Motortacho rechts TD-TMR 2

- P15 Motortacho links TD-TML 1
- P16 Motortacho links TD-TML 2

- P17 Bandbewegungssensor TD-MOVE 1
- P18 Bandbewegungssensor TD-MOVE 2

- P19 GND (Erde)

5.12 Move Sensor 1.820.770.81 (GRP20/ELM11)

Funktion:

- Abtasten und Übermitteln der Bandgeschwindigkeit und -laufrichtung (Istwert) an den TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44) in der Form von zwei TTL-Rechtecksignalen mit 90° Phasenverschiebung.

Schaltungsbeschreibung:

Die Tachoscheibe ist mit der rechten Führungsrolle starr verbunden. Die Tachoscheibe (2x 80 Impulse pro Umdrehung) dreht sich zwischen einer Doppellichtschranke DLQ1. Die Ströme der Fototransistoren werden über die Basisschaltung (Q1, Q2) auf die Arbeitswiderstände R5, R12 geführt. Da die Kollektorströme extrem schwanken können, wird die Differenz zwischen dem Signal und dessen Durchschnittswert vom nachgeschalteten Operationsverstärker (IC2) verstärkt. Um sicherzustellen, dass die Schaltung auch bei stillstehendem Band funktioniert, wird der Arbeitsbereich zum Bilden des Durchschnittswertes relativ zum Signalbereich leicht eingeengt (durch R1, R8). Die Schwingungsneigung der Schaltung wird durch die Mitkopplung am positiven Eingang des Operationsverstärkers R2/R9 unterdrückt. Die Ausgangssignale werden von IC2 (Dual Differential Live Receivers mit Schmitt-Trigger-Charakteristik) in TTL-Signale umgewandelt (TD-MOVE1, TD-MOVE-2) und auf den TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44) geführt.

Im Wiedergabebetrieb entstehen folgende Frequenzen am Scanner:

| | |
|---------------------|-------------------|
| A820 / A827: | TD-MOVE 1/2 (TTL) |
| 7,5 ips | 128 Hz |
| 15 ips | 256 Hz |
| 30 ips | 512 Hz |

- Funktion:** ■ Abtasten und Übermitteln der Drehzahl und -richtung des Wickelmotors an den TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44) in der Form von zwei TTL-Rechtecksignalen mit 90° Phasenverschiebung.
- Schaltungsbeschreibung:** Die Tachoscheibe ist mit der Wickel­motor­welle starr verbunden. Die Tachoscheibe (2x 128 Impulse pro Umdrehung) dreht sich zwischen einer Doppellichtschranke DLQ1. Die Ströme der Fototransistoren werden über die Basis­schaltung (Q1, Q2) auf die Arbeitswiderstände R2, R4 geführt. Da die Kollektorströme extrem schwanken können, wird die Differenz zwischen dem Signal und dessen Durchschnittswert vom nachgeschalteten Operationsverstärker (IC2) verstärkt. Um sicherzustellen, dass die Schaltung auch bei stillstehendem Motor funktioniert, wird der Arbeitsbereich zum Bilden des Durchschnittswertes relativ zum Signalbereich leicht eingeengt (durch R8, R10). Die Schwingungs­neigung der Schaltung wird durch die Mitkopplung am positiven Eingang des Operationsverstärkers R7/R11 unterdrückt. Die Ausgangssignale werden von IC2 (Dual Differential Live Receivers mit Schmitt-Trigger-Charakteristik) in TTL-Signale umgewandelt (TD-TTL/R1, TD-TTL/R2) und auf den TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44) geführt.

5.14 Opto Sensor 1.820.793.82

- Funktion:** ■ Erkennen des Vorhandenseins des Bandes und Signalisierung an den TAPE DECK PERIPHERY CONTROLLER 1.820.762 (GRP20/ELM43) mittels TTL-Signal TD-TRSP.
Erkennen des transparenten Bandanfangs ohne Beeinflussung durch Fremdlicht.

Schaltungsbeschreibung:

Sender: Der Komparator IC 1/1 erzeugt die Taktfrequenz von ca. 36 kHz, welche über den Emitterfolger Q1 auf den Steuereingang von IC3 geführt wird. Letzterer ist ein als Konstantstromquelle funktionierender Spannungsregler, welcher den getakteten Strom für die beiden LEDs DL2 und DL3 liefert.

Empfänger: Aufgrund der variablen Streukapazität ist der Fototransistor Q1 parallel zur wesentlich grösseren Kapazität des Serieresonanzkreises geschaltet, welcher auf die Taktfrequenz abgestimmt ist. Zusätzliche Filterung erfolgt im Kollektor einer Parallelschaltung. Andere Lichtfrequenzen werden vom Filter eliminiert, und die vom Umgebungslicht erzeugte Gleichspannungskomponente wird von C5 ausgeschieden, so dass nur das getaktete Signal wirksam ist. Der "Beta Weak" Dunkelbereich des Fototransistors wird vermieden, indem QP1 und DL1 direkt beleuchtet wird. Das "Bias"-Licht wird mit R22 abgeglichen.

Die aus IC 2/2, DI, Q3 bestehende Stufe funktioniert als Verstärker, Begrenzer und Gleichrichter. Im nichtbegrenzten Amplitudenbereich wird die Verstärkung durch die Widerstände R10, R11, und R12, R13 bestimmt. Die Verstärkung kann mit R13 abgeglichen werden. Wenn Q3 leitend ist, lädt C8 auf. Diese Aufladung ist drifffrei und nur von der Signalamplitude abhängig.

Die Stufe IC2/1 funktioniert als Schmitt-Trigger, dessen Zustand ändert, wenn die Spannung an C8 den Grenzwert überschreitet. In diesem Fall wechseln die Ausgänge von IC2/1 und IC2/2 auf LOW, was das Vorhandenseins eines transparenten Bandsegmentes oder "kein Band" anzeigt.

Audio-Einstellungen

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | Audio | 1 |
| 1.1 | Einführung | 1 |
| 1.1.1 | Beschreibung der Audiosteuerung | 1 |
| 1.1.2 | Beschreibung der Audiosignalverarbeitung | 6 |
| 1.2 | Kalibrierung | 12 |
| 1.2.1 | Einführung | 12 |
| 1.2.2 | Pegeldefinitionen | 13 |
| 1.2.3 | Entzerrungsnormen | 14 |
| 1.2.4 | Referenzfluss, Standard-Einmessdaten | 14 |
| 1.2.5 | Bezugsbänder | 15 |
| 1.2.6 | Tongenerator (Option) | 17 |
| 1.2.7 | Anpassen des internen Pegels and den entsprechenden Bezugspegel | 18 |
| 1.2.8 | VU-Meter | 19 |
| 1.2.9 | LED-Spitzenpegelanzeigen | 19 |
| 1.2.10 | Eingabevorgang | 19 |
| 1.3 | Abgleich des Wiedergabeteils | 21 |
| 1.3.1 | Vorbereitung | 21 |
| 1.3.2 | Abgleich des Wiedergabepiegels | 22 |
| 1.3.3 | Einstellen des Wiedergabekopfspaltes | 23 |
| 1.3.4 | Abgleichen des Wiedergabefrequenzgangs | 24 |
| 1.3.5 | Abgleich für andere Bandgeschwindigkeiten | 27 |
| 1.4 | Abgleich des Aufnahmeteils | 28 |
| 1.4.1 | Vorbereitung | 28 |
| 1.4.2 | Vorabgleich des Aufnahmepegels | 29 |
| 1.4.3 | Einstellen des Aufnahmekopfspaltes (Vorabgleich) | 30 |
| 1.4.4 | Abgleich der Vormagnetisierung | 30 |
| 1.4.5 | Abgleich der Master-Vormagnetisierung | 32 |
| 1.4.6 | Feinabgleich der Tonkopfneigung | 34 |
| 1.4.7 | Feinabgleich des Aufnahmepegels | 34 |
| 1.4.8 | Abgleich des Aufnahmefrequenzgangs | 35 |
| 1.4.9 | Abgleich der Übersprechdämpfung | 37 |
| 1.5 | Abgleich der Synchron-Wiedergabe | 38 |
| 1.6 | Abgleich des Löschstroms | 39 |
| 1.7 | Einstellwerte der Vormagnetisierung (ΔU-Werte) | 40 |

1 Audio

1.1 Einführung

Die Audio-Elektronik ist zu einer bzw. mehreren 8-Kanal-Einheit(en) zusammengefasst. Eine solche Einheit besteht aus einem **Audio Basis Board** und vier **2-Kanal Audio Electronic Boards (AEB's)**. Für eine 24-Kanal Maschine sind also drei Audio-Einheiten nötig.

Der Audio Basis Board (GR5) verbindet die Audio Electronic Boards (GR1 bis GR4) mit der **Audio MPU** einerseits und den XLR Ein- bzw. Ausgängen andererseits.

Zusätzlich werden über diese Einheit die VU-Meter-Schaltungen angesteuert. Zu diesem Zweck befinden sich auf der Baugruppe Steckerleisten für Steuerung, Speisung, VU-Meter Panel und die AEB's.

Die Verbindung zum Kopfträger erfolgt an der Vorderseite der AEB's für jeweils zwei Kanäle über einen 25-poligen D-Stecker.

Die Elektronik einer 8-Kanal-Einheit setzt sich zusammen aus der digitalen Steuerung und der Audiosignalverarbeitung.

1.1.1 Beschreibung der Audiosteuerung

Die digitale Audiosteuerung ist auf den Audio Basis Board (GR5) und den vier AEB's aufgeteilt und wird von der **Microprocessor Unit Audio 1.827.788.xx** kontrolliert. Deren Steuersignale werden über den **Multichannel Bus Driver 1.827.723.xx** dem Audio Basis Board zugeführt und bestehen im wesentlichen aus folgenden Komponenten:

- 8-bit Datenbus, welcher von IC1 empfangen und an die Parallelregister IC2, 3 und 7 sowie an die AEB's geführt wird.
- 3-bit Adressbus, aus welchem über einen 3-zu-8-Decoder (IC5) die nötigen Taktsignale für die Parallelregister erzeugt werden.
- Eines von drei Select-Signalen (T-SL-xx) zur "Adressierung" der einzelnen 8-Kanal-Einheiten.

Der zeitliche Ablauf einer Steuersequenz soll anhand zweier Beispiele erläutert werden:

1. Erzeugung des Signals C-REC8 (Record Relais Kanal 8), siehe Fig. 1 und 2

- I. Der Datenbus wird von der Audio-MPU so gesetzt, dass C-D0 auf LOW liegt. Dieses Byte wird darauf in die Register IC3 und IC7 geladen, jedoch nicht an deren Ausgänge durchgeschaltet (OE=H).
- II. Der Datenbus wird, um C-REC8 vorzubereiten, neu so gesetzt, dass C-D4 auf HIGH liegt. Über die Adressleitungen wird durch einen negativen Impuls am Eingang OE von IC3, an dessen Ausgang das Signal "RECSTR78" erzeugt. Dessen positive Flanke dient als Taktsignal für IC303 (auf dem AEB), wodurch das auf dem Datenbus gesetzte Bit C-D4 geladen und an IC302 angelegt wird. Auf die gleiche Weise werden ggf. alle anderen mit der READY-Taste vorgewählten Kanäle für die Aufnahmephase vorbereitet.
- III. Die MPU gibt nun das Signal "C-RECOE" aus, welches auf direktem Weg zu den Registern IC302 (auf den AEB's) gelangt. Damit werden alle vorgewählten "C-RECx"-Signale gleichzeitig gesetzt und die Aufnahme-relais betätigt.

Auf diese Art und Weise werden mit einer Verzögerung von ca. 5 ms (Überbrückung der Relaisprellzeit) die Signale "C-ERASEx" und später auch "C-BIASx" für den Aufnahmestieg erzeugt.

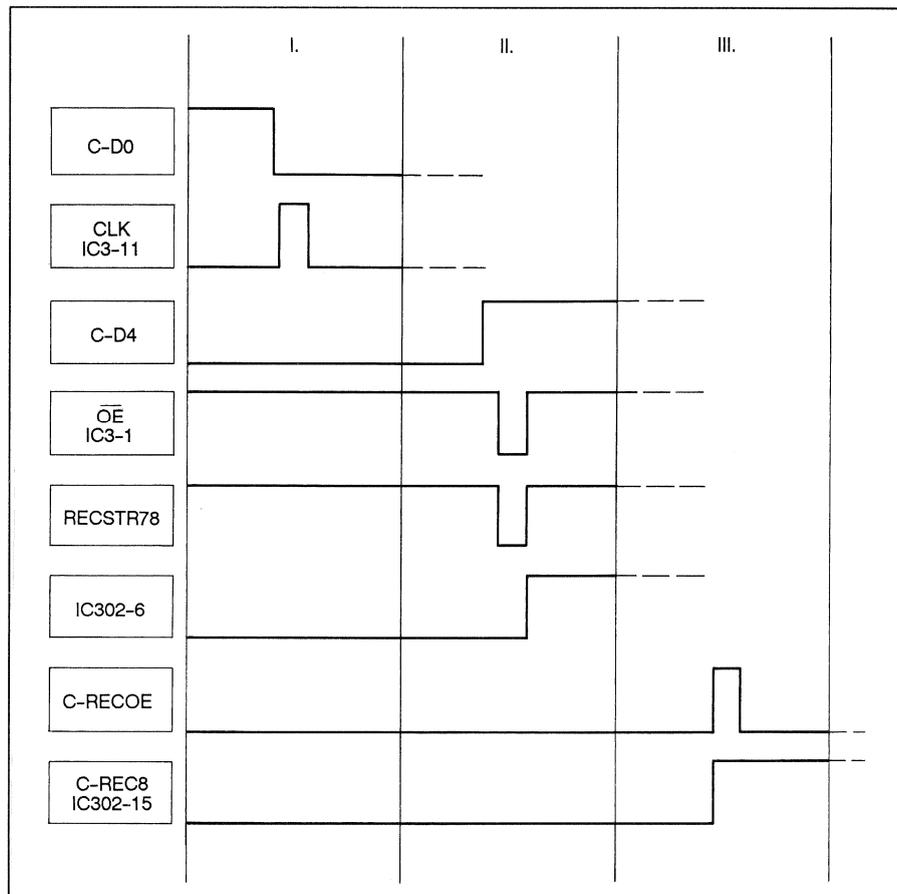


Fig. 1

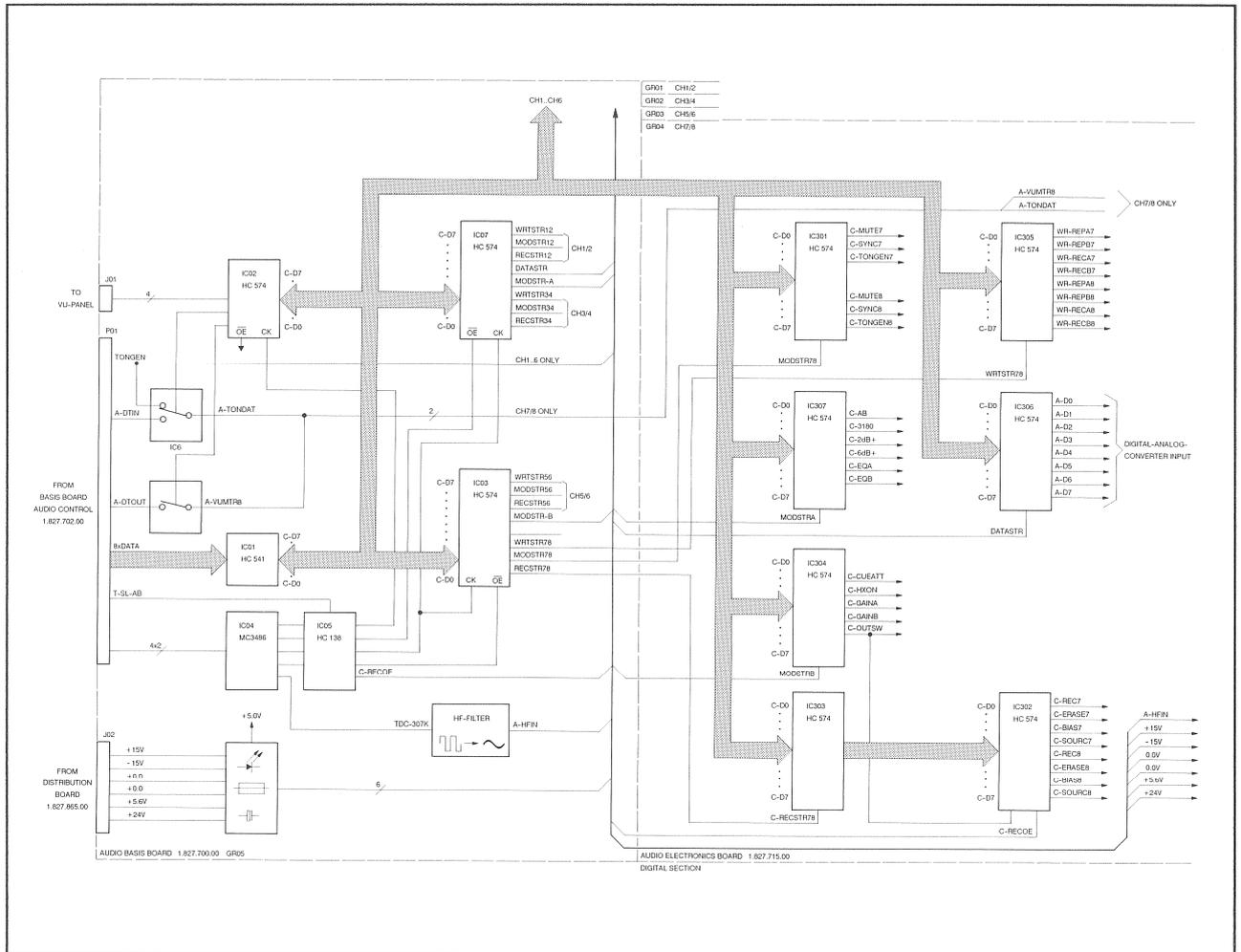


Fig. 2

2. Digital-Analog-Wandler (DAC) laden, siehe Fig. 3

- I. Der Datenbus wird von der Audio MPU so gesetzt, dass C-D4 auf LOW liegt. Dieses Byte wird darauf in die Register IC3 und IC7 geladen, jedoch nicht an deren Ausgänge durchgeschaltet (OE=H).
- II. Auf den Datenbus wird das für den DAC bestimmte Byte gelegt.
- III. Über die Adressleitungen wird durch einen negativen Impuls am Eingang OE von IC7, an dessen Ausgang das Signal "DATASTR" erzeugt. Dessen positive Flanke dient als Taktsignal für IC306 (auf dem AEB), wo nun das auf dem Datenbus liegende Byte geladen und auf den DAC-BUS A-D0 bis A-D7 gelegt wird.
- IV. Nach demselben, in Pkt. I bis III. beschriebenen Muster wird über IC7 mit der Flanke von "MODSTR-A" das Register IC307 mit dem Bit für "C-AB" geladen.
- V. Nachdem nun die Daten am DAC-Bus anliegen und einer der beiden DAC's (pro Gehäuse) mit "C-AB" selektiert ist, wird mit "WR-...x" ein Wandler angewählt und geladen.

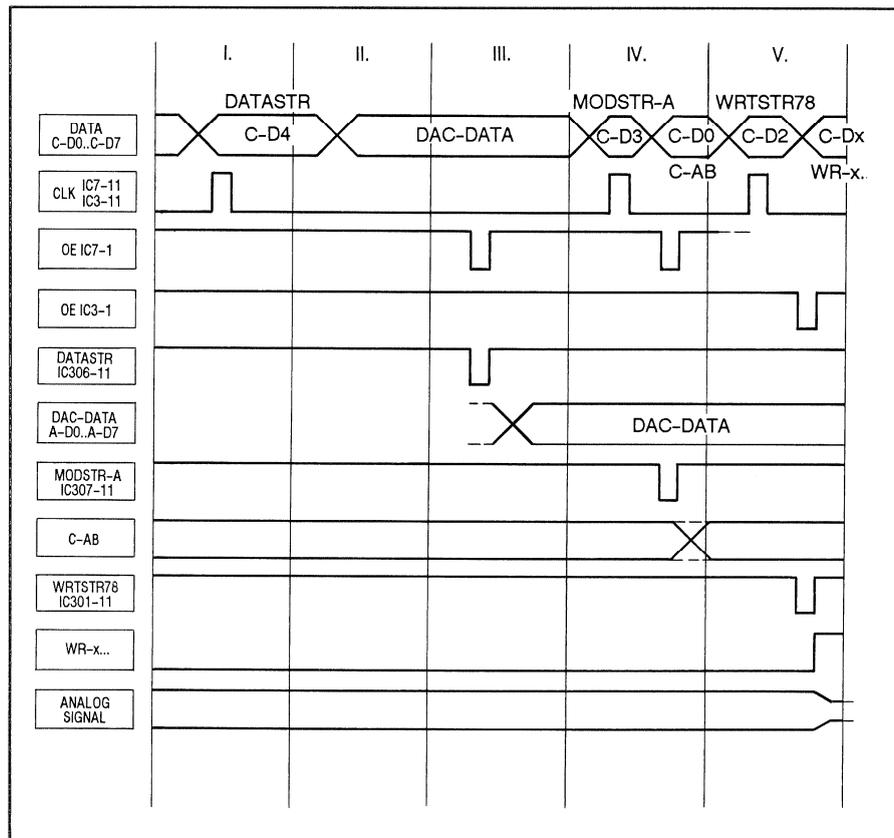


Fig. 3

Weitere Schaltungen auf dem Audio Basis Board, siehe Fig. 2

- Ein elektronischer Schalter (IC6) ermöglicht, über den jeweils achten Kanal einer Audio-Einheit anstelle des Tongenerators (A-TONGEN) wahlweise Einmessdaten (A-DTIN) aus der MPU auf Band aufzuzeichnen. Genauso lassen sich vom Band gelesene Daten (A-VUMTR8) in die MPU (A-DTOUT) rückführen.
- Die Steuerung der READY- und RECORD-LED's im VU-Panel-Aufbau erfolgt seriell für je acht Kanäle über Register IC2. Es erfolgt dabei keine eigentliche parallel-seriell-Wandlung; die benötigten DATA-, CLOCK- und STROBE-Signale werden durch Setzen und Rücksetzen einzelner Bits aus dem Datenbus generiert.
- Zur Erzeugung des Vormagnetisierungs- und Löschssignals von 153.6kHz wird aus dem Prozessorsystem ein Rechtecksignal (TDC-307k) von 307kHz geführt und durch Frequenzteilung (IC8) symmetriert. Durch das zweistufige Filter mit IC9 wird die Grundwelle herausgefiltert und als Sinusspannung am Ausgang (A-HFIN) zur Verfügung gestellt.
- Die vier Betriebsspannungen für die Audio-Einheit werden über J2 zugeführt und einzeln abgesichert (F1 bis F4). Sicherungsausfälle werden durch Leuchtdioden (DL1 bis DL4) angezeigt. Die Stromversorgung der Logik (+5V) wird über eine Leistungsdiode aus +5.6V gewonnen.
- Die Audioelektronik verfügt über separate SYNC-Wiedergabezweige. Die asymmetrischen Ausgangssignale sind über einen 25-poligen D-Stecker nach aussen geführt.

1.1.2 Beschreibung der Audiosignalverarbeitung

Aufnahme Signalverlauf

Der Signalfluss durch das Gerät lässt sich anhand des Pegeldiagramms mit einem vereinfachten Blockschaltbild verfolgen:

Pegeldiagramm

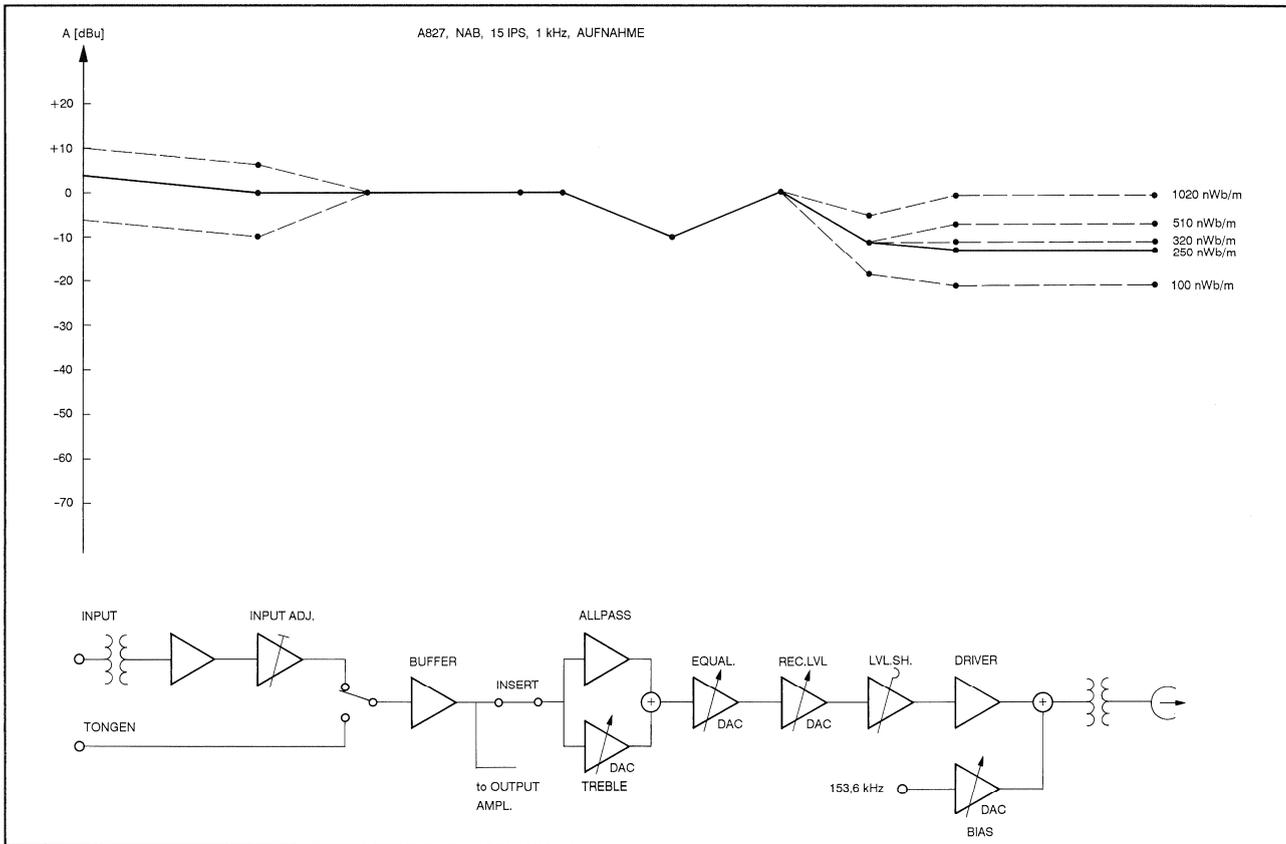


Fig. 4

Das Gerät verfügt über einen symmetrischen Linieneingang. Das Eingangssignal wird vom Eingangsstecker über einen Interferenzfilter auf den Leitungsverstärker geführt. Das Filter verhindert, dass über das Anschlusskabel Hochfrequenzspannungen von nahegelegenen Sendeanlagen in die Tonbandmaschine gelangen können.

Beim Eingangsverstärker kann der externe Pegel an den internen Referenzpegel von 0 dBu angepasst werden (INPUT ADJ). Nach dieser Stufe folgt ein Umschalter. Hier kann anstatt des Eingangssignal auf einen Tongenerator umgeschaltet werden. Nach dem Buffer liegt am Punkt "INSERT" bei korrekter Einmessung ein Pegel von 0 dBu an. An ihm wird direkt der Ausgangsverstärker angeschlossen, falls das Eingangssignal abgehört werden soll.

Anschliessend wird der Signalweg in zwei Pfade aufgeteilt: einen Hochpasspfad (TREBLE), dessen Verstärkung zur Höhereinstellung durch DAC's gesteuert wird, und ein breitbandiger Pfad, der durch einen Allpass gruppenlaufzeit-entzerrt ist. Es folgen die Stufen für die Einstellung der Normentzerrungen und des Aufsprech-Pegels zur Festlegung des gewünschten Bandflusses, beide ebenfalls durch DAC's. Zum Schluss der Summierpunkt für die Vormagnetisierung und der Aufsprechkopf.

Wiedergabeweg

Der Signalfluss durch das Gerät lässt sich anhand des Pegeldiagramms mit einem vereinfachten Blockschaltbild verfolgen:

Pegeldiagramm

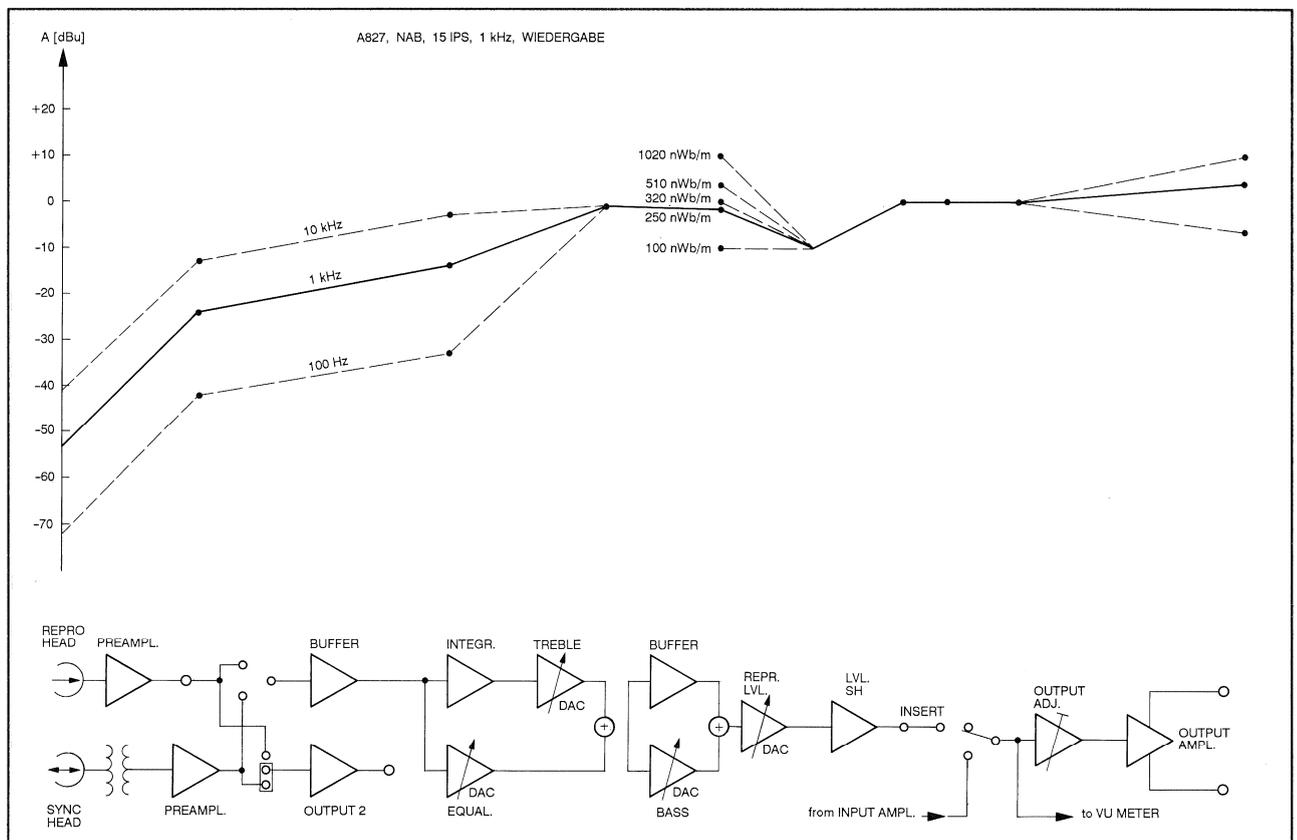


Fig. 5

Der Wiedergabeverstärker hat zwei anwählbare Eingänge:

- vom normalen Wiedergabekopf über einen separaten Vorverstärker, der im Kopfträger eingebaut ist, oder
- vom Aufnahmekopf (Sync-Funktion) über den Vorverstärker auf das Audio Elektronik Board.

Die Wiedergabeentzerrung ist über DAC's einstellbar. Dabei sorgt ein Integrator für die Grundkompensation des proportional zur Frequenz steigenden Amplitudenganges. Der Frequenzgang ist durch die Stufen TREBLE und BASS und

auch der Pegel durch den zuvor gewählten Bandfluss über DAC's einstellbar. Nach diesem wird wieder eine Insertstelle mit internem Referenzpegel von 0 dBu erreicht. Bei der Betriebsart "INPUT" wird in diesem Punkt das Eingangssignal vom dortigen Insertpunkt aus übernommen.

Auch der Ausgangslineienpegel lässt sich in der Stufe Output-Amplifier fest einstellen.

Eingangsverstärker

Siehe Schema

1.827.710.xx.

Der Leitungseingang wird über einen Tiefpassfilter zur Unterdrückung hochfrequenter Störsignale geführt. Die Einstellung der Grundverstärkung für den Lineineingang erfolgt mit R 131 für CH 1 und mit R 631 für CH 2. Im folgenden wird nur CH 1 beschrieben. CH 2 hat immer eine Positionsnummer, welche um 500 höher ist als CH 1.

Der Eingangspegelbereich ist

- 6 + 10 dBu für 0 dBu = 0 VU

Das Signal vom Testgenerator beträgt ebenfalls 0 dBu. Die Umschaltung vom Eingangssignal auf Tongenerator erfolgt durch das logische Steuersignal: C-TONGENx. Die Umschaltung selbst erfolgt in IC 2.

Aufnahmeverstärker

Vom Insertpunkt wird das Audiosignal A-RECINx in zwei Pfade aufgeteilt: ein Hochpasspfad (TREBLE), in dem die Höhereinstellung durch den DAC IC 6/1 vorgenommen wird und ein Allpass IC 4/2 zur Gruppenlaufzeitkompensation. Im IC 5/2 werden beide Pfade wieder summiert. Es folgt die Stufe für die Norm-Entzerrung, in welcher die Entzerrung durch den DAC IC 6/2 normgerecht und in Abhängigkeit von der Bandgeschwindigkeit eingestellt wird.

Einige Normentzerrungen enthalten die bei tiefen Frequenzen wirkenden Zeitkonstante 3180 μ s. Dies wird durch das Steuersignal C-3180 im IC 10/1 eingeschaltet.

Der Aufnahmepegel wird mit Hilfe von DAC IC 8/2 auf den gewünschten Nominalpegel eingestellt. Dieser Pegel kann um +2 oder +6 dB verstellt werden. Die Pegelverschiebung wird durch die Ansteuerung von IC 10/3 durch die Steuersignale C-2dB+ oder C-6dB+ erreicht. Die Tonbandmaschine STUDER A827 verfügt über eine Einrichtung zur Optimierung der Ansteuerung bei hohen Frequenzen nach dem System DOLBY HX PRO. Dieses System wird durch das Steuersignal C-HXON aktiviert.

Die Zeitkonstanten für das Ein- und Ausschwingen der HF-Vormagnetisierung und die Spannung für den Löschkopf werden durch die Schaltungen um IC 3/1 und IC 3/2 erzeugt. Die Einstellung der HF-Vormagnetisierung selbst erfolgt durch den DAC IC 8/1; er erzeugt am Ausgang eine Gleichspannung (DC-BIASx), die im OTA (Operational Transconductance Amplifier) IC 12/2 die Einstellung der Spannung der HF-Vormagnetisierung bewirkt. Der Steuerkreis des DOLBY HX PRO greift an dieser Stelle ein.

Die Löschkopfspeisespannung wird über den OTA IC 12/1 geregelt. Zur Einmessung wird sie durch R 129 eingestellt (Messung am Testpunkt TP4). Dabei ist zu beachten, dass der Löschkreis mit Hilfe von T2 auf Stromminimum abgeglichen wird (Messung an TP 5 oder minimale Helligkeit von DL 1).

Vorverstärker im Kopfträger

Die Vorverstärkereinheit besteht im Wesentlichen aus acht identischen Verstärkern. Zusätzlich zur aktiven Spannungsüberwachung wird das Übersprechen zwischen Nachbarkanälen mit Hilfe einer speziellen Kompensationsschaltung verringert. Die folgende Beschreibung bezieht sich auf CH2 und die Nachbarkanäle CH1 und CH3. Sie gilt analog für alle übrigen Kanäle.

Der Höhenverlust im Kopf wird durch C21 und den Kopfinduktor kompensiert. R21 dämpft die Resonanzüberhöhung bei ca. 26 kHz. Q21 ist über seinen Emitter gegengekoppelt und das Filter reduziert die störende 76 kHz Komponente. Die Verstärkung wird durch R24 und R27 bestimmt. IC1/2 liefert das verstärkte niederohmige Signal an den Ausgang. Die Speisespannung für Q21 resp. IC1 steht am Emitter Q22 zur Verfügung. Diese Spannung wird von D200 bestimmt. Damit der Wiedergabekopf nicht magnetisiert wird, aktiviert Q201 die negative Speisespannung, wenn eine positive Spannung von ca. 10V erreicht ist. Dadurch wird der Stromfluss durch die Basis von Q21 in den Wiedergabekopf verhindert.

Das störende Kanalübersprechen wird verringert, indem ein phasengleiches Signal an die invertierten Eingänge der Nachbarkanäle gelegt wird. Die Amplitude (0...5V) des Korrektursignals wird von einem einzigen Potentiometer im Kopfträger gesteuert. IC200 zusammen mit R202 und R203 wandeln diese Spannung in das Signal Y-TLKG (-10...+10V), welches dann die Verstärkung von IC 2 bestimmt.

Wiedergabeverstärker

Der Wiedergabeverstärker ist so ausgelegt, dass er das Wiedergabesignal vom Vorverstärker oder das SYNC-Wiedergabesignal vom Aufnahmekopf verarbeiten kann.

Das SYNC-Signal (SYNCHH1/SYNCHL1) wird über den Eingangstransformator T 4 und den Sync-Verstärker mit Q18 und IC 17/2 geführt. Mit einem Jumper kann die Bandbreite des Sync-Verstärkers von 12 kHz ("NARROW") auf ca. 20 kHz ("WIDE") umgeschaltet werden.

Das Sync-Signal wird über IC 308 entzerrt und das Signal A-SYNCx über einen 25-poligen D-Stecker herausgeführt. Ab 1.827.710.81 kann dieser Ausgang mit einem Jumper umgeschaltet werden zwischen SYNC- und REPRO-Signalen.

Der Anlogschalter IC 18/2 wählt zwischen dem normalen Wiedergabekopf oder dem Aufnahmekopf als Sync-Wiedergabekopf aus.

Zur Unterdrückung des Vormagnetisierungsanteiles in der Ausgangsspannung dient der Filter mit L7 und C 106 bis C 107.

Anschliessend wird der Signalweg in zwei Pfade aufgeteilt. IC 19/1 ist als Integrator beschaltet und entzerrt den Wiedergabefrequenzgang, der grundsätzlich bei hochohmiger Beschaltung des Wiedergabekopfes proportional zur Frequenz steigt.

Auch die normgerechte Entzerrung von $3180 \mu\text{s}$ wird in dieser Stufe
– durch das Signal C-3180 gesteuert – eingeschaltet.

Der obere Signalweg über IC 21/2 ist so dimensioniert, dass er die mittleren Frequenzen dominiert; daher geht in Richtung auf hohe Frequenzen hin der Frequenzgang von der Integration-Charakteristik in einen linearen Zustand über. Diese Übernahmefrequenz entspricht der Normentzerrung. Bei noch höheren Frequenzen wird das Signal über C 122 wiederum abgezweigt und durch IC 20/1 verstärkt. Die Verstärkung kann durch den DAC IC 21/1 beeinflusst werden (Einstellung TREBLE).

Alle drei Pfade werden im IC 19/2 summiert. Parallel zum Summierverstärker wird das Signal vom Integrator IC 19/1 abgezweigt und über den Bassverstärker geführt. Hier wird die Verstärkung durch den DAC IC 23/1 beeinflusst. Die Signale werden wieder summiert und über den Buffer IC 24/2 zur Pegel-Einstellung geführt. Durch die Steuerung des DAC's IC 23/2 wird der Wiedergabepegel eingestellt.

Über den Spannungsteiler R 206 und die geschalteten Widerstände über IC 25/2 kann das Signal um -2 dB oder -6 dB gesenkt werden. Durch den Verstärker IC 24/1 gelangt das Wiedergabesignal an den Insert-Punkt: A-TPOUTx/A-DRVINx.

Leitungsverstärker

Der Leitungsverstärker (Ausgangsverstärker) erhält sein Eingangssignal A-DRVINx vom Wiedergabeinsertpunkt einerseits, andererseits durch den elektronischen Schalter IC 26/1 das Source-Signal vom Eingangsverstärker. Das ausgewählte Signal gelangt über einen Stummschalter Q22, welcher durch das Signal C-MUTE gesteuert wird, zum IC 27/2. In dieser Stufe wird die Verstärkung um $+10$ oder $+20 \text{ dB}$ erhöht. Diese Einstellung wird dann benötigt, wenn der Testgenerator um -10 dB oder -20 dB weniger Spannung liefert und man trotzdem bei 0 VU Messungen durchführen will.

In dieser Stufe ist es auch möglich, den Ausgang abzuschalten. Dies ist notwendig bis etwa 2 Sek. nach Einschalten der Tonbandmaschine oder bei Abschalten derselben sofort, um Einschalt- und Abschalt-Störspannungen vom Ausgang fernzuhalten.

Auch am Ausgang besteht wieder die Möglichkeit, die Einstellung des Ausgangspegels durch R 134 zu bestimmen.

Ausgangspegelbereich ist zwischen -6 dBu ... $+10$ dBu wählbar.

1.2 Kalibrierung

Nach jedem Netzeinschaltvorgang, nach dem Rücksetzen des Mikroprozessors, oder nach einer Änderung der Bandgeschwindigkeit, oder der Entzerrungsnorm, werden die Audioparameter ab RAM kopiert und in die Register der Audioverstärker geladen.

Beim Eingeben neuer Parameter mit den UP-/DOWN-Tasten oder über die serielle Schnittstelle werden die im RAM und in den Registern der Audioverstärker gespeicherten Daten überschrieben.

Falls die Daten im RAM verloren gehen, werden die Standarddaten aus dem PROM geladen.

1.2.1 Einführung

Allgemeines

Vorausgesetzt wird, dass alle mechanischen Einstellung des einzumessenden Tonbandgerätes (insbesondere die Einstellung des Bandzugs und der Bandführung) in Ordnung sind.

Vor dem Kalibrieren des Tonbandgerätes sollten die Tonköpfe und Bandführungselemente gereinigt und entmagnetisiert werden.

Folgende Reihenfolge sollte zum Kalibrieren eines Tonbandgerätes eingehalten werden:

Wiedergabeeinstellungen:

Bei bevorzugter Studio-Bandgeschwindigkeit:

- Pegel
- Kopfspalteinstellung des Wiedergabekopfs (siehe Hinweis 1)
- Frequenzgang (siehe Hinweis 2)

Alle übrigen Bandgeschwindigkeiten:

- Pegel
- Frequenzgang (siehe Hinweis 2)

Hinweis 1: Je nach Messband können geringfügige Abweichungen zwischen den verschiedenen Geschwindigkeiten auftreten. In diesem Fall sollte der Feinabgleich mit der bevorzugten Studio-Bandgeschwindigkeit ausgeführt werden.

Hinweis 2: Normalerweise werden Studio-Tonbandgeräte mit Vollspur-Messbändern eingemessen. In Mehrkanaltonbandgeräten können durch Seiteneinstreuung Frequenzgangfehler auftreten. Aus diesem Grund empfehlen wir, den Wiedergabefrequenzgang bei niedrigen Frequenzen mit Band zu kalibrieren, d.h. die Einstellung des Wiedergabefrequenzgangs muss mit Band wiederholt werden, falls kein Messband mit der richtigen Trennspur zur Verfügung steht.

Aufnahmeeinstellungen:

Bei bevorzugter Studio-Bandgeschwindigkeit:

- Voreinstellen des Aufnahmepegels
- Einstellen des Aufnahmekopfspaltes (Vormagnetisierungsparameter für alle Kanäle auf ungefähr denselben Wert gesetzt!).
- Vormagnetisierung
- Aufnahmepegel
- Frequenzgang

Für alle übrigen Bandgeschwindigkeiten:

- Voreinstellen des Aufnahmepegels
- Vormagnetisierung
- Aufnahmepegel
- Frequenzgang

SYNC-Wiedergabe

Alle Bandgeschwindigkeiten:

- Pegel
- Frequenzgang

1.2.2 Pegeldefinitionen

**Spannungspegel 0 dBm
(= 0.775 V_{eff}):**

Basiert auf einem Leistungspegel von 1 mW und einer Last von 600 Ω. Dabei entsteht ein Spannungsabfall von 0.775 V. Diese Spannung wird als Spannungspegel 0 dBm definiert.

dBu (=0.775 V):

Pegelspezifikationen in dBu basieren auf einer definierten Spannung (0.775_{eff}) als Referenz.

Leitungspegel:

Der Leitungspegel entspricht dem Studiopegel, welcher

- am Ausgang des Tonbandgerätes erscheint, wenn ein Band mit Referenzfluss abgespielt wird, oder welcher
- beim Anlegen an den Eingang des Tonbandgerätes Referenzfluss auf dem Tonband erzeugt.

Für typische Leitungspegel siehe untenstehende Tabelle.

Spannungs-Bezugspegel:

CCIR-Bezeichnung für Leitungspegel. Dieser Pegel erzeugt eine Anzeige von 0 dB auf einer Quasi-Spitzenpegelmessanzeige (PPM).

**Standard-Bezugspegel
(Operationspegel):**

In den USA gebräuchliche Bezeichnung für die Referenzflussdichte von 250 nWb/m (für hochaussteuerbare Bänder) oder 200 nWb/m (für Normalbänder). Dieser Pegel erzeugt eine Anzeige von 0 VU auf dem VU-Meter.

Spitzenpegel:

In den USA gebräuchliche Bezeichnung für einen Pegel, der in der Regel um 8 bis 10 dB höher ist als der Operationspegel. Der Einfachheit halber wird zum Abgleichen des Tonbandgerätes ein "Spitzenpegel" von +6 dB (doppelter Spannungspegel) relativ zum Operationspegel verwendet.

NAB-Einstellung:

| Definition | Leitungspegel [dBu] | VU-Meteranzeige (Peak-LED) |
|-----------------|---------------------|----------------------------|
| Operationspegel | + 4 | 0 |
| "Spitzenpegel" | + 10 | + 6 |

Wiedergabepegel = Operationspegel

CCIR/IEC-Einstellungen:

| Definition | Leitungspegel [dBu] [dBu] | VU-Meteranzeige (Peak-LED) |
|---------------|------------------------------|----------------------------|
| "Bezugspegel" | + 6 | + 6 |

1.2.3 Entzerrungsnormen

Frequenzgangs wurden Entzerrungsnetzwerke in den Aufnahme- und Wiedergabepfaden eingebaut.

Die Einsatzpunkte werden als Übergangsfrequenzen resp. Übergangszeitkonstanten bezeichnet ($1 / 2 \pi f$) und sind von verschiedenen Organisationen normiert worden (IEC, NAB, AES, CCIR).

| Bandgeschw. | Übergangsfrequenzen LOW und HIGH (Übergangszeitkonstanten) | | |
|-----------------------|---|--|-------------------------------------|
| | IEC-1968 | NAB-1965 | NAB-1975 |
| 19,05 cm/s 7,5 ips | 0; 2240 Hz (∞ ; 70 μ s) | 50; 3150 Hz (3180; 50 μ s) | 0;3150Hz (∞ ;50 μ s) |
| 38,10 cm/s 15 ips | 0; 4500 Hz (∞ ; 35 μ s) | 50; 3150 Hz (3180; 50 μ s) | - (-) |
| 76,20 cm/s 30 ips | 0; 9000 Hz (∞ ; 17,5 μ s) | AES 1971 0; 9000 Hz (∞ ; 17,5 μ s) | - (-) |

1.2.4 Referenzfluss, Standard-Einmessdaten

Eine mit Bezugspegel erzeugte Aufnahme sollte im Wiedergabebetrieb Leitungspegel am Ausgang ergeben.

**Einstellungen gemäss
CCIR-Norm:**

Werkseitig wurden folgende Standardeinstellungen vorgenommen:

- Netzspannung: 220 V
- Netzfrequenz: 50 Hz
- Leitungspegel: +6 dBu
- VU-Anzeige bei Leitungspegel: +6 VU
- Lastwiderstand: 10 k Ω
- Bandsorte: AGFA PEM 469
- Bandfluss bei Leitungspegel:
7.5 ips 510 nWb/m
15 ips 510 nWb/m
30 ips 510 nWb/m

**Einstellungen gemäss
NAB-Norm:**

- Netzspannung: 220 V
- Netzfrequenz: 50 Hz
- Leitungspegel: +4 dBu
- VU-Anzeige bei Leitungspegel: +0 VU
- Lastwiderstand: 10 k Ω
- Bandsorte: Ampex 456 GRAND MASTER
- Bandfluss bei Leitungspegel:
7.5 ips 250 nWb/m
15 ips 250 nWb/m
30 ips 250 nWb/m

Die Tonbandgeräte werden von der Fabrik bis auf weiteres gemäss einer dieser beiden Entzerrungsnormen kalibriert.

1.2.5 Bezugsbänder

Bezugsbänder werden zum Abgleich des Wiedergabepfades der Tonbandgeräte verwendet. Solche Bänder sind über ihre gesamte Breite magnetisiert. Für jede Bandgeschwindigkeit ist ein separates Messband erforderlich.

Wichtig:

Damit wertvolle Bänder nicht versehentlich gelöscht werden, sollten für die Dauer des Abgleichvorgangs alle Kanäle auf MASTER SAFE geschaltet sein!

Pegelton:

Die Bezugsbänder sind in folgende Abschnitte unterteilt:

(Referenzfluss = 320 nWb/m für 7½, 15 und 30 ips sollte am Ausgang des Tonbandgerätes Leitungspiegel ergeben.

Der Ausgangspiegel ist während der Wiedergabe des ca. 60 bis 180 s dauernden Pegeltonteils auf den erforderlichen Leitungspiegel abzugleichen.

NAB-Messbänder mit einer Referenzflussdichte von 200 nWb/m sollten einen Ausgangspiegel von -4 dB relativ zu 320 nWb/m ergeben.

Bezugsfrequenzen: 1 kHz bei 7½ bis 30 ips (NAB-Messbänder mit 700 Hz Bezugsfrequenz sind ebenfalls erhältlich).

Pegeleinstellung:

- Falls das Laufwerk mit einem andern Bezugspegel kalibriert werden soll, d.h. gewöhnlich mit einem höheren Pegel, wird der Unterschied in der Referenzflussdichte gemäss folgender Formel errechnet:

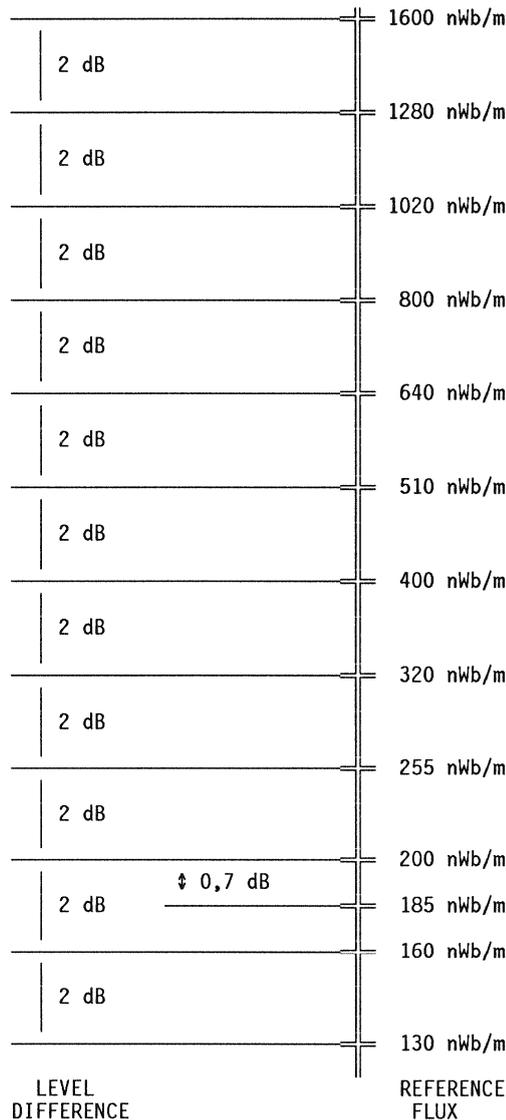
$$20 \log_{10} \times \frac{\text{Referenzflussdichte auf Band}}{\text{gewünschte Referenzflussdichte}} = \text{Differenz dB}$$

Beispiel:

Referenzflussdichte auf Bezugsband = 200 nWb/m

Gewünschte Referenzflussdichte, d.h. für ein Band mit hohem Dynamikbereich = 510 nWb/m

$$\text{Differenz} = 20 \log_{10} \times \frac{200 \text{ nWb/m}}{510 \text{ nWb/m}} = - 8 \text{ dB}$$



Messbandabschnitt Azimuteinstellung

Zum Einstellen der Neigung ("Azimut") des Wiedergabekopfspaltes. Dieser Bandabschnitt besteht aus einem kurzen Teil, welcher die Bezugsfrequenz enthält (für Grobabweichung) und einen langen Teil mit 10 kHz für den Feinabgleich. Messbänder gemäss NAB-Norm können ein anderes Format aufweisen. Der Pegel dieses Bandabschnittes ist normalerweise 10 dB niedriger als der Leitungspegel.

Der Kopf wird mit Hilfe der Azimut-Stellschraube auf maximale Ausgangsspannung eingestellt. Mit Hilfe eines 2-kanal Oszilloskops oder eines NF-Millivoltmeters mit zwei Eingängen und Summierung, kann das Signal auf minimale Phasendifferenz abgeglichen werden.

1.2.6 Tongenerator (Option)

Installation:

- A827 MCH ausschalten
- Obere Klappe auf der Frontseite öffnen
- Tongeneratorprint bei der entsprechenden Schiene einschieben

Der Tongenerator ist betriebsbereit. Es müssen keine Einstellungen vorgenommen werden.

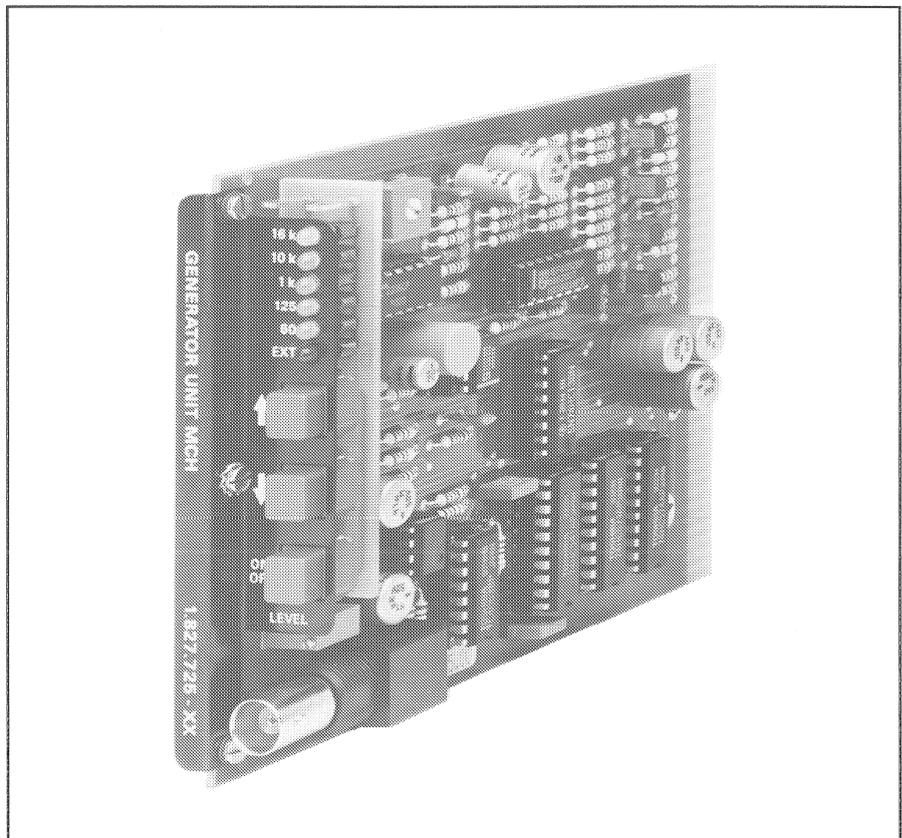
Bedienung:

Die Bedienelemente des Testgenerators sind alle stirnseitig angeordnet. Zur Bedienung obere Frontklappe der A827 MCH öffnen!

Drücken der ON/OFF Taste schaltet den Testgenerator ein bzw. aus. Mit dem LEVEL Potentiometer kann der interne Nominalpegel eingestellt werden. Alle Kanäle auf INPUT schalten und das LEVEL Potentiometer auf 0 VU abgleichen.

Mit den beiden Pfeiltasten können schrittweise folgende Frequenzen gewählt werden: 60 Hz – 125 Hz – 1kHz – 10 kHz – 16 kHz – Externe Einspeisung. Die entsprechende LED leuchtet.

Im EXT Modus kann eine beliebige Frequenz über den BNC-Anschluss eingespeist werden. Sie wird automatisch auf sämtliche Kanäle weitergeführt.



1.2.7 Anpassen des internen Pegels and den entsprechenden Bezugspegel

Vorbereitung

- Befestigungsschraube (Inbusschlüssel Nr. 3) lösen und den Klappdeckel des Audioverstärkerkorbs öffnen.
- Maschine durch Drücken der INPUT-Taste auf der Audio-Fernsteuerung auf ALL INPUT schalten.

Tongenerator an den abzugleichenden Eingang (CH 1-24) anschliessen und 1 kHz mit Bezugspegel einspeisen (entspricht dem Eingangspegel für eine Anzeige von 0 VU).

Folgende Standardwerte sind anwendbar

- CCIR 0.775 V_{eff} (0 dBu)
- NAB 1.23 V_{eff} (+4 dBu)

Wichtig! Der interne Tongenerator (Option) kann für die Einstellung des internen Pegels nicht verwendet werden.

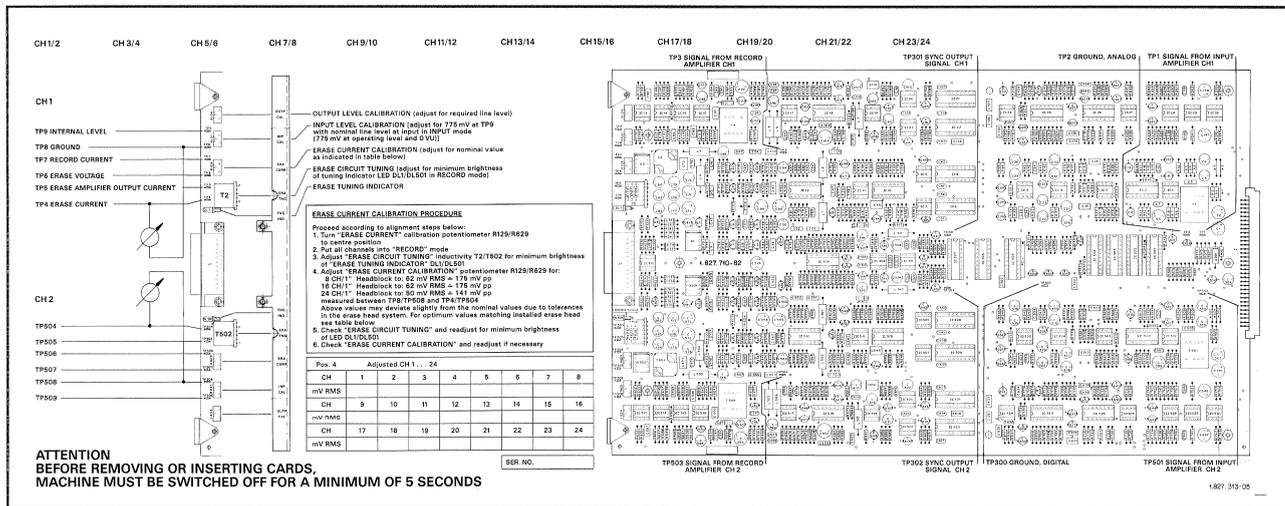


Fig. 6 AUDIO ELECTRONICS PCB 1.827.710.xx

Einmessvorgang

- 1 kHz Signal am Prüfpunkt TP9/509 auf dem AUDIO ELECTRONICS PCB 1.827.715 (TP9 bezieht sich auf alle Eingangskanäle mit ungeraden und TP 509 auf jene mit geraden Nummern) mit Hilfe eines NF-Millivoltmeters messen und mit R131/631 auf 0.775 V_{eff} (0 dBu) abgleichen. Diese Einstellung für alle übrigen Kanäle wiederholen.

Wichtig: Hochohmig Messen, z.B. ohne Endwiderstand!

- NF-Millivoltmeter an den Ausgangskanal anschliessen der gemessen werden soll (siehe Abschn. 1.3.1). Das Ausgangssignal mit Hilfe des R134/634 an den gewünschten Betriebspegel anpassen. Diese Einstellung für alle übrigen Kanäle wiederholen.

Folgende Standardwerte sind anwendbar:

- CCIR 0.775 V_{eff} (0 dBu)
- NAB 1.23 V_{eff} (+4 dBu)

1.2.8 VU-Meter

Alle Eingangskanäle durch Drücken der ALL INPUT Taste auf der Audio-Fernsteuerung auf INPUT schalten.

1 kHz Signal mit Bezugspegel für eine Aufzeichnung von 0 VU am einzumessenden Eingang einspeisen, siehe 1.2.6.

Einmessvorgang

VU-Meter mit den Abgleichpotentiometern auf eine Anzeige von 0 VU einstellen. Die Abgleichpotentiometer sind durch ein Loch links von der READY-LED auf dem VU-Meteraufbau zugänglich. Diese Einstellung für alle VU-Meter wiederholen.

1.2.9 LED-Spitzenpegelanzeigen

Eingangspiegel und 6 dB erhöhen. Gleiches Vorgehen wie in 1.2.6 beschrieben.

Folgende Standardwerte sind anwendbar:

- CCIR 1.55 V_{eff} (+6 dBu)
- NAB 2.46 V_{eff} (+10 dBu)

Einmessvorgang

Abgleichpotentiometer rechts von der RECORD-LED auf dem VU-Meteraufbau so abgleichen, dass die Spitzenwert-LED "+6" gerade aufleuchtet.

Die Spitzenwert-LEDs "+9" und "+12" brauchen nicht eingestellt werden. Diese folgen automatisch der Einstellung der +6 dB LED (Spannungsteiler).

Aussteuerungsanzeige für alle übrigen Kanäle abgleichen.

1.2.10 Eingabevorgang

Zur besseren Übersicht dient die "Tree Diagram Karte" aus der Bedienungsanleitung.

Anzeige des eingestellten Wertes

Der Einstellbereich der verschiedenen Verstärker (Gain) kann zwischen 0 und dem Maximum in 255 Schritten (entspricht 256 diskreten Werten) eingestellt werden. Diese 256 Einstellungen entsprechen dem Bereich zwischen den beiden Anschlägen eines Potentiometers.

Der eingestellte Wert wird auf der LC-Anzeige aus Platzgründen als Hexadezimalzahl dargestellt (00 = 0, FF = 255).

Beispiel von Hexadezimalzahlen

| Hexadezimal | Dezimal | % von FF oder 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 Hexadezimalwerte werden dargestellt, damit der Bediener einen Anhaltspunkt über den eingestellten Arbeitsbereich des Verstärkers erhält, Daraus können jedoch keine Schlüsse bezüglich Spannungswerte abgeleitet werden.

Verändern der Parameter Das Drücken der UP- oder DOWN-Taste hat die gleiche Wirkung wie das Drehen eines Potentiometers im Uhrzeiger- oder Gegenuhrzeigersinn (innerhalb des Bereichs von 0 = Null und 255 = Maximum). Wenn eine dieser Tasten dauernd gedrückt wird verändert sich die Einstellung laufend in der entsprechenden Richtung.

Im Gegensatz zu einer Potentiometereinstellung kann der im RAM gespeicherte Wert jederzeit genau reproduziert werden.

Speichern der Parameter Wenn die gewünschte Einstellung gefunden ist, kann sie durch Drücken der STORE-Taste im RAM gespeichert werden.

Für Vergleichszwecke können die hexadezimalen Verstärkungswerte in einem Protokoll aufgezeichnet werden.

Beispiel

| | | AUDIO PARAMETER ** R E P R O ** 24 CHANNEL TAPE A | | | | | | | | |
|---------|-----------------|---|----|-----|-----------------|----|-----|-----------------|----|--|
| | | L E V E L | | | T R E B L E | | | B A S S | | |
| CHANNEL | S P E E D (IPS) | S P E E D (IPS) | | | S P E E D (IPS) | | | S P E E D (IPS) | | |
| NUMBER | 7.5 | 15 | 30 | 7.5 | 15 | 30 | 7.5 | 15 | 30 | |
| 1 | 72 | 6D | 70 | 42 | 48 | 26 | A2 | 9C | 8C | |
| 2 | 75 | 6D | 70 | 3A | 36 | 22 | 99 | 95 | 94 | |
| 3 | 74 | 6D | 70 | 46 | 40 | 26 | 9D | 99 | 9C | |
| 4 | 78 | 70 | 72 | 4B | 48 | 31 | 9C | 98 | 9A | |
| 5 | 77 | 70 | 72 | 35 | 43 | 29 | 9E | 98 | 9B | |
| 6 | 7A | 70 | 72 | 4C | 47 | 29 | 97 | 93 | 9C | |
| 7 | 78 | 70 | 72 | 4C | 38 | 31 | 97 | 96 | 9D | |
| 8 | 7A | 70 | 72 | 47 | 32 | 26 | 9C | 97 | 9D | |
| 9 | 7A | 70 | 72 | 38 | 3D | 29 | 97 | 94 | 9E | |
| 10 | 7B | 70 | 74 | 45 | 4F | 2E | 95 | 93 | 99 | |
| 11 | 7B | 72 | 75 | 43 | 3A | 25 | 97 | 93 | 9D | |
| 12 | 77 | 6E | 72 | 40 | 40 | 24 | A1 | 98 | 9F | |
| 13 | 77 | 6E | 72 | 4C | 3B | 26 | 9A | 94 | 9D | |
| 14 | 79 | 6D | 72 | 47 | 40 | 2E | 9E | 96 | 9E | |
| 15 | 7A | 72 | 74 | 47 | 40 | 2B | 9E | 98 | 9B | |
| 16 | 79 | 70 | 73 | 36 | 48 | 28 | 98 | 96 | 9B | |
| 17 | 78 | 70 | 74 | 5E | 5E | 36 | A0 | 9B | 9E | |
| 18 | 78 | 70 | 72 | 54 | 4A | 2B | 9A | 96 | 9B | |
| 19 | 76 | 70 | 73 | 3A | 48 | 2A | 99 | 92 | 9C | |
| 20 | 7D | 74 | 77 | 3A | 48 | 31 | 98 | 94 | 98 | |
| 21 | 7A | 70 | 73 | 36 | 51 | 2D | 9E | 92 | 9D | |
| 22 | 7A | 71 | 74 | 21 | 48 | 34 | 97 | 94 | 98 | |
| 23 | 78 | 70 | 72 | 51 | 56 | 3C | 97 | 93 | 93 | |
| 24 | 73 | 6B | 6D | 47 | 64 | 4A | 9F | 9A | 8A | |

1.3 Abgleich des Wiedergabeteils

1.3.1 Vorbereitung

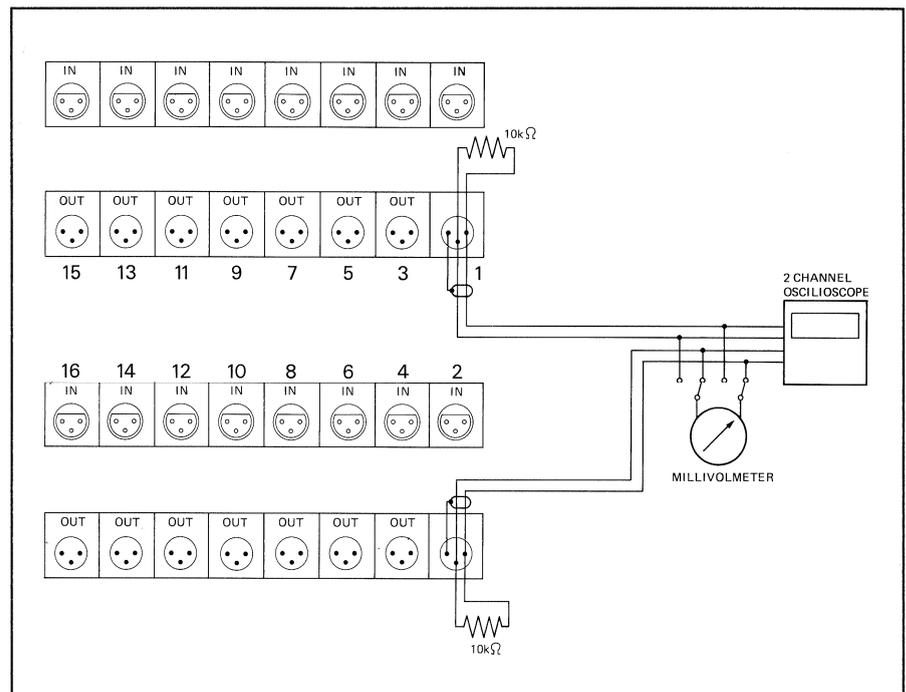


Fig. 7

- NF-Millivoltmeter an den einzumessenden XLR-Ausgang anschliessen. Falls notwendig mit 200 oder 600 Ω abschliessen (ab Werk = 10 k Ω).
- Tonbandgerät einschalten
- Bevorzugte Studio-Bandgeschwindigkeit wählen.
- Gewünschte Entzerrungsnorm im Funktionstastenfeld wählen: CCIR oder NAB (Funktionstaste zusammen mit STOP drücken).
- Gewünschte Bandsorte A/B wählen (Funktionstaste TAPE A oder TAPE B, zusammen mit STOP).
- Mit der ALL REPRO Taste auf der Audio-Fernsteuerung das Tonbandgerät auf REPRO schalten.
- MASTER SAFE auf der Maschine und ALL SAFE auf der Audio-Fernsteuerung drücken.
- Messband für die entsprechende Entzerrungsnorm und Geschwindigkeit einlegen und zum Pegeltonteil vorspulen.
- Vertiefte "PROGRAM DISABLE" Taste (zugänglich durch das Loch rechts von der AUTO MUTE Taste) drücken, um den Zugang zum Menü freizugeben.

| | |
|-----------|-------|
| REP LEVEL | NAB A |
| CH 01 XX | |

1.3.2 Abgleich des Wiedergabepegels

Falls kein Millivoltmeter zur Verfügung steht, können behelfsweise die VU-Meter im Kanalaufbau verwendet werden. Ein Aufholverstärker mit einer wählbaren Verstärkung von 20, 10 oder 0 dB kann aktiviert werden, damit die Anzeige der VU-Instrumente genauer wird.

Der Aufholverstärker kann für alle Audioparameter mit den Tasten CURSOR </> ein- und ausgeschaltet werden. Die Einstellung wird durch Drücken der STORE-Taste gespeichert. Mit den Tasten NEXT, CURSOR </> und LAST kann zur Position REP LVL geblättert werden.

| | |
|---|----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- Aufholverstärker ausgeschaltet. Falls notwendig kann er mit den Tasten CURSOR </> (keine Verstärkung) ausgeschaltet werden. Keine Anzeige auf dem LC-Display.

Grobabgleich

- Tonbandgerät auf Wiedergabe starten.
- ALL-Taste auf dem Audio-Einmesstastenfeld drücken. Die Meldung ALL CHNLS erscheint auf der LC-Anzeige.
- Durch Drücken der UP- oder DOWN-Taste kann der Wiedergabepegel gleichzeitig für alle Kanäle auf den gewünschten Leitungspiegel eingestellt werden.
- STORE-Taste drücken wenn der gewünschte Pegel erreicht ist.

Feinabgleich

- ALL-Taste nochmals drücken. Eine Meldung, z.B. CH 02, erscheint auf der LC-Anzeige.
- Den einzumessenden Kanal durch Drücken der CHANNEL </> Tasten abgleichen (am besten beginnt man mit Kanal 1).
- Mit der UP- oder DOWN-Taste den gewünschten Pegel einstellen.
- STORE Taste drücken.
- Feinabgleich für alle übrigen Kanäle wiederholen.

Falls der gewünschte Bandfluss nicht dem Bandfluss auf dem Messband entspricht, kann der Unterschied in dB mit Hilfe der in Kapitel 1.2.5 gegebenen Formel errechnet oder mit Hilfe der Tabelle ermittelt werden.

1.3.3 Einstellen des Wiedergabekopfspaltes

Die Neigung des Kopfspaltes (Azimut) kann durch vertikales Ausrichten des Wiedergabekopfs verändert werden. Messbänder enthalten normalerweise einen Azimut-Abgleichteil, welcher mit einem um 10 dB (möglicherweise 20 dB) geringeren Bandfluss aufgezeichnet wurde.

- Bezugsband zum Bandabschnitt AZIMUTH ALIGNMENT vorspulen.
- Millivoltmeter an den Leitungsausgang Kanal 1 anschliessen.
- Gerät im Wiedergabebetrieb starten.

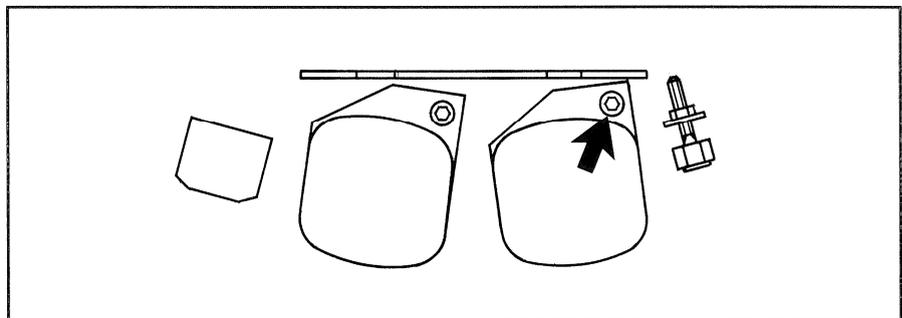


Fig. 8

Grobabgleich:

- Während des Abspielens einer Aufzeichnung mit Bezugsfrequenz den Azimut des Wiedergabekopfs auf maximalen Ausgangspegel einstellen.

Feinabgleich

- Auf optimalen Phasengang zwischen den Kanälen abgleichen und zwar durch abwechslungsweise Anschliessen an die Eingänge eines 2-Kanal Oszilloskops während des Abspielens einer 8, 10 oder 16 kHz Aufzeichnung. Das Leitungsausgangssignal mit der Azimut-Stellschraube auf minimale Phasendifferenz abgleichen (Kanal 1 als Referenz verwenden). oder
- Abwechslungsweise ein NF-Millivoltmeter mit Summiereinrichtung während des Abspielens einer 8, 10 oder 16 kHz Aufzeichnung an die Eingänge anschliessen. Azimut-Stellschraube so drehen, dass der maximale Leitungspegel der Summe beider Ausgangskanäle erreicht wird (Kanal 1 als Referenz verwenden).

Geringfügige Abweichungen in der Einstellung zwischen verschiedenen Messbandsorten und Geschwindigkeiten können auftreten. In diesem Fall ist die bevorzugte Studio-Bandgeschwindigkeit zu verwenden.

Wichtig: Immer zuerst auf maximalen Pegel und dann auf minimale Phasendifferenz abgleichen! Falls die Neigung des Wiedergabekopfs stark verändert wird, können zusätzliche Maxima, jedoch mit niedrigerem Pegel entstehen. Zur Sicherheit sollte die Einstellung mit einer leicht veränderten Frequenz überprüft werden.

- Prüfen des Pegels:**
- Bezugsband zum LEVEL TONE Teil zurückspulen und das Gerät im Wiedergabebetrieb starten.
 - Pegel sämtlicher Kanäle prüfen, und falls notwendig korrigieren.

1.3.4 Abgleichen des Wiedergabefrequenzgangs

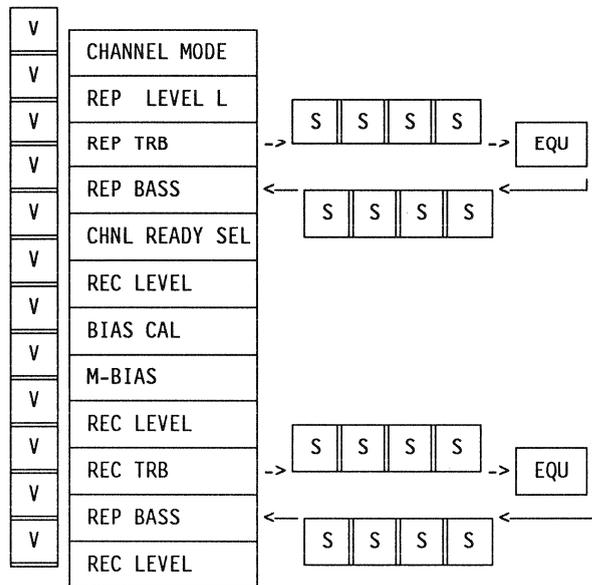
Höhenabgleich

| | |
|---------|--------|
| REP TRB | NAB A |
| CH1 XX | -10 dB |

Falls kein Millivoltmeter verfügbar ist, können die VU-Aussteuerungsinstrumente im Kanalaufbau verwendet werden. Ein Aufholverstärker mit einer wählbaren Verstärkung von 20, 10 oder 0 dB kann aktiviert werden, damit die Anzeige der VU-Aussteuerungsinstrumente genauer wird. Der Aufholverstärker kann für alle Audioparameter ein- und ausgeschaltet werden!

Beispiel: Der Frequenzgangteil des Messbandes ist 10 dB niedriger als der Bezugspegel. Gewünschten Audioparameter wählen (REP TRP), gewünschte Verstärkung mit den Tasten CURSOR </> einstellen (der eingestellte Wert wird unten rechts auf der LC-Anzeige dargestellt. STORE-Taste drücken. Der Pegel wird jetzt um 10 dB angehoben, so dass die VU-Aussteuerungsinstrumente einen genauen Wert anzeigen. Der Leitungsausgangspegel wird um den gleichen Betrag angehoben.

- Messband zum Teil FREQUENCY RESPONSE 16 kHz vorspulen (bezieht sich auf 30 ips; 14 kHz für 15 ips, 12.5 kHz für 7½ ips). Der Pegel dieses Messbandabschnitts ist um ca. 10 dB oder 20 dB niedriger als im Pegeltonteil.
- Millivoltmeter an die Leitungsausgänge anschliessen.
- Mit der NEXT-Taste zur Position REP TRP blättern.
- Mit den Tasten CURSOR </> die gewünschte Verstärkung des Aufholverstärkers (10/20 dB) wählen.



- Laufwerk im Wiedergabebetrieb starten.
- Wenn die ALL-Taste gedrückt ist, werden mit der UP- oder DOWN-Taste alle Kanäle um den gleichen Betrag verändert.
- STORE-Taste drücken, wenn der gewünschte Pegel erreicht ist.
- Für die Feineinstellung den Kanal mit den Tasten CHANNEL </> wählen.
- Mit der UP- oder DOWN-Taste auf optimalen Frequenzgang abgleichen.
- Feineinstellung für alle übrigen Kanäle durchführen.

Hinweis: Die oben erwähnten Frequenzen sind als Referenzpunkte zum Anpassen der hohen Frequenzen an den Leitungspegel beabsichtigt. Es handelt sich dabei um empirische Werte, für welche ein mehr oder weniger linearer Frequenzgang erzielt werden sollte. Die endgültige Einstellung sollte jedoch für jedes Tonbandgerät individuell so durchgeführt werden, dass wenn der gesamte Wiedergabefrequenztest ab Band abgespielt wird, unabhängig von der Bezugsfrequenz ein lineares symmetrisches Muster (Abweichung vom gewünschten Wert identisch in der positiven und negativen Richtung) erzielt wird.

Ändern der Standard-Wiedergabeentzerrung REPRO EQU

REP EQU 30.0 NAB A
ALL CHNLS XX

Normalerweise sollte die Standard-Wiedergabeentzerrung nicht verändert werden! Für besondere Anwendungen ist es möglich, den Wiedergabefrequenzgang durch Ändern der Zeitkonstante zu korrigieren.

Die Zeitkonstante für die Standard-Wiedergabeentzerrung wird für alle Kanäle gleichzeitig gesetzt.

- Beginnend in der Position REP TRB die STORE-Taste viermal drücken.
- Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung REP EQU
- Tonbandgerät auf Wiedergabe starten.
- Mit der UP-Taste kann die Zeitkonstante vergrößert werden, d.h. die Übergangsfrequenz wird nach unten gegen die tieferen Frequenzen verschoben (die DOWN-Taste bewirkt das Gegenteil).
- Wenn der optimale Frequenzgang gefunden ist, die STORE-Taste drücken.
- STORE-Taste viermal drücken um zur Position REP TREBLE zurückzukehren.

Standardwerte: 30 ips, 15, ips 7½ ips

Bassabgleich

| | | | |
|-------|------|---------|---|
| REP | BASS | 30.0NAB | A |
| CH 01 | XX | -10dB | |

- Messband zum Teil FREQUENZGANG 63 Hz vorspulen. Der Pegel dieses Messbandabschnittes ist um 10 oder 20 dB niedriger als im Pegeltenteil.
- Falls gewünscht kann der Aufholverstärker mit dem Tasten CURSOR </> aktiviert werden. Gewählte Verstärkung durch Drücken der STORE-Taste speichern.
- Millivoltmeter an die Leitungsausgänge anschliessen.
- Mit der NEXT-Taste zur Position REP BASS blättern.

| | |
|---|----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. . |

- Tonbandgerät auf Wiedergabe starten
- Die ALL-Taste drücken, falls alle Kanäle um den gleichen Betrag korrigiert werden sollen, oder den gewünschten Kanal mit den Tasten CURSOR </> wählen.
- Bass-Wiedergabepegel mit der UP- oder DOWN-Taste korrigieren.
- STORE-Taste drücken.
- Falls notwendig einen Feinabgleich für alle übrigen Kanäle ausführen.

Hinweis: Wenn für Mehrkanalmaschinen Messbänder ohne Spurkompensation für den Wiedergabeabgleich verwendet werden, können bei tiefen Frequenzen starke Seiteneinstreuungen (Fringing) auftreten. Damit ein linearer Wiedergabefrequenzgang erreicht wird, muss der Wiedergabeabgleich (und Sync-Wiedergabeabgleich) der Bassfrequenzen entweder über Band wiederholt werden (nach dem Aufnahmeabgleich), oder falls keine Korrekturen für den Aufnahmebetrieb geplant sind, sollte ein Messband mit Spurkompensation verwendet werden!

1.3.5 Abgleich für andere Bandgeschwindigkeiten

Für andere Bandgeschwindigkeiten erfolgt der Abgleich auf gleiche Weise wie in den Kapiteln 1.3.2 bis 1.3.4 beschrieben.

- Gewünschte Bandgeschwindigkeit wählen
- Entzerrungsnorm und Bandsorte wählen
- Entsprechendes Messband einlegen.

Ausnahmen: Der Frequenzgang wird je nach gewählter Bandgeschwindigkeit bei anderen Frequenzen abgeglichen:

| [ips] | Abgleich für: | |
|-------|--------------------------|------------------------|
| | Höhenwiedergabe [kHz] | Basswiedergabe [Hz] |
| 7,5 | 12,5 | 63 |
| 15 | 14 | 63 |
| 30 | 16 | 63 |

1.4 Abgleich des Aufnahmeteils

1.4.1 Vorbereitung

- Neuwertiges, unbespieltes Band einlegen

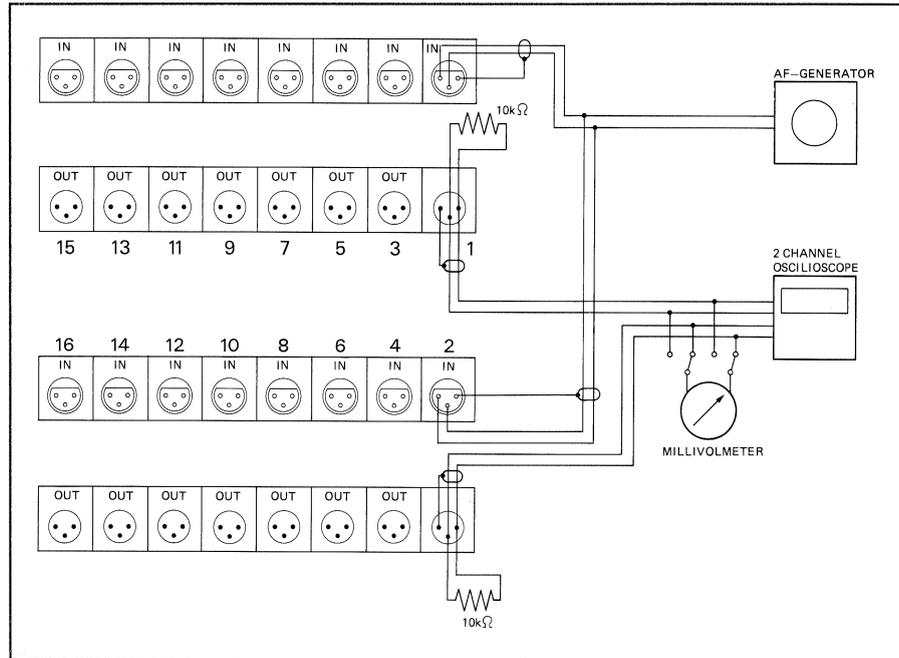


Fig. 9

- Tonfrequenzgenerator anschliessen und 1 kHz mit Leitungspegel in die Leitungseingänge einspeisen. Millivoltmeter an die Leitungsausgänge anschliessen. Eine Bezugsfrequenz von 700 Hz kann beim Abgleich gemäss NAB-Norm eingespeist werden.
- Sicherstellen, dass die Voreinstellungen gemäss Kapitel 1.3 ausgeführt sind.
- Tonbandgerät einschalten und die Tasten ALL READY und ALL REP der Audio-Fernsteuerung drücken (eventuell MASTER SAFE ausschalten).
- Bandgeschwindigkeit 15 ips wählen.
- Gewünschte Entzerrungsnorm CCIR/NAB und Bandsorte A/B wählen.
- Löschstrom muss gemäss Kapitel 1.6 richtig eingestellt sein.

1.4.2 Vorabgleich des Aufnahmepegels

REP LEVEL 30.0 NAB A
CH 01 XX

Falls kein Millivoltmeter verfügbar ist, können die VU-Aussteuerungsinstrumente im Kanalaufbau verwendet werden. Ein Aufholverstärker mit einer wählbaren Verstärkung von 10, 20 oder 0 dB kann aktiviert werden, damit die Anzeige der VU-Aussteuerungsinstrumente genauer wird.

Der Aufholverstärker kann für alle Audioparameter ein- und ausgeschaltet werden!

Beispiel:

Der Leitungspegel wurde für den Vormagnetisierungsabgleich um 20 dB gesenkt.

Gewünschten Audioparameter (BIAS) wählen und die Verstärkung (20 dB, rechts unten auf dem LC-Display angezeigt) einstellen und die STORE-Taste drücken. Der Pegel wird um diesen Betrag angehoben, wodurch ein präziser Abgleich mit den VU-Aussteuerungsinstrumenten möglich ist.

Mit den Tasten NEXT, CURSOR </> und LAST (eventuell mit Hilfe des Zustandsdiagramms, Kapitel 2.6) zur Position REC LEVEL blättern.

| | |
|---|------------------|
| V | |
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. |

- Aufholverstärker mit den Tasten CURSOR </> ausschalten und die Einstellung mit der STORE-Taste speichern.
- Tonband auf Aufnahme schalten.
- ALL-Taste drücken falls alle Kanäle um denselben Betrag korrigiert werden sollen. Die Meldung ALL CHNLS erscheint auf der LC-Anzeige.
- Gewünschten Aufnahmepegel mit der UP- oder DOWN-Taste wählen und die Einstellung mit der STORE-Taste abspeichern.
- ALL-Taste nochmals drücken. Auf der LC-Anzeige erscheint z.B. CH 03. Mit den Tasten CHANNEL </> den abzugleichenden Kanal wählen (der Abgleich sollte vorzugsweise mit Kanal 1 beginnen).
- Kanal 1 mit der UP- oder DOWN-Taste auf den korrekten Aufnahmepegel abgleichen.
- STORE-Taste drücken.
- Feinabgleich für alle übrigen Kanäle wiederholen.

1.4.3 Einstellen des Aufnahmekopfspaltes (Vorabgleich)

Falls die Vormagnetisierung noch nicht eingestellt ist, sollte diese für alle Kanäle auf die gleichen oder ähnlichen Werte eingestellt werden, siehe Kapitel 1.4.4. (Grund: der physische und der "elektrische" Kopfspalt des Aufnahmekopfs sind nicht in der gleichen Position; der Versatz hängt von der Stärke des Vormagnetisierungsstroms ab. Aus diesem Grund muss die Azimutkorrektur nach dem endgültigen Abgleich der Vormagnetisierung nochmals durchgeführt werden.

- Tonfrequenzgenerator auf 10 kHz einstellen und Pegel um 20 dB absenken.
- Millivoltmeter an den Leitungsausgang Kanal 1 anschliessen.
- Tonbandgerät im Aufnahmebetrieb starten.

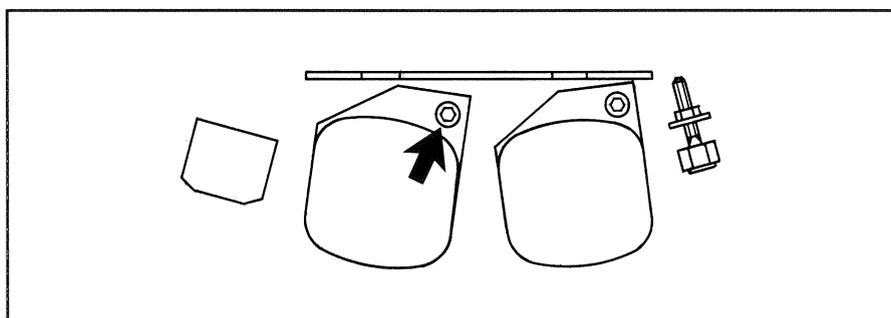


Fig. 10

- Azimut des Aufnahmekopfs mit der Azimut-Stellschraube korrigieren, bis die höchste Ausgangsspannung und gleichzeitig die geringsten Pegelschwankungen erzielt werden.
Falls eine starke Korrektur der Kopfspaltneigung erforderlich war, muss der Vorabgleich des Aufnahmepegels (Kapitel 1.4.2) wiederholt werden!

1.4.4 Abgleich der Vormagnetisierung

BIAS CAL(AT15ips)NAB A
CH1 XX -20dB

Bandsorten: Falls der Vorabgleich der Vormagnetisierung bereits durchgeführt wurde und für eine neue Bandsorte neu eingemessen werden soll, kann man das Kapitel 1.4.4 überspringen und direkt mit Kapitel 1.4.5 fortfahren.

Hinweis: Die folgenden Voreinstellungen definieren den Vormagnetisierungspunkt für 15 ips Bandgeschwindigkeit. Diese Voreinstellung, die nur einmal vorzunehmen ist, vereinfacht den Abgleich der ΔU -Werte aller Kanäle mit dem Master-BIAS bei allen drei Bandgeschwindigkeiten.

- Bandgeschwindigkeit 15 ips wählen.
- Tonfrequenzgenerator auf 10 kHz und den Pegel auf 20 dB (10 dB) unterhalb des Leitungspegels einstellen.

- Millivoltmeter an die Leitungsausgänge anschliessen.
- Mit der NEXT-Taste zur Position BIAS CAL blättern.

| | |
|---|-----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. |

- Falls gewünscht kann die 20 dB (10 dB) Absenkung mit dem Aufholverstärker kompensiert werden. CURSOR </> Tasten drücken, bis -20 dB unten rechts auf der LC-Anzeige erscheint, und die Einstellung mit STORE abspeichern.
- Tonbandgerät auf Aufnahme starten.
- ALL-Taste im Funktionstastenfeld drücken. Die Meldung ALL CHNLS erscheint auf der LC-Anzeige.
- Vormagnetisierungsstrom mit der DOWN-Taste auf Null einstellen.
- UP-Taste drücken bis auf allen Kanälen die maximale Ausgangsspannung erzielt wird.
- ALL-Funktion rücksetzen. Das LC-Display zeigt wieder z.B. CH 01.
- Mit den CHANNEL </> Tasten den abzugleichenden Kanal wählen (der Abgleich sollte vorzugsweise mit Kanal 01 beginnen).
- Mit den UP- und DOWN-Tasten die maximale Ausgangsspannung für Kanal 1 suchen und dann mit der UP-Taste die Ausgangsspannung auf einen Wert von 3 dB unterhalb des Maximums absenken.

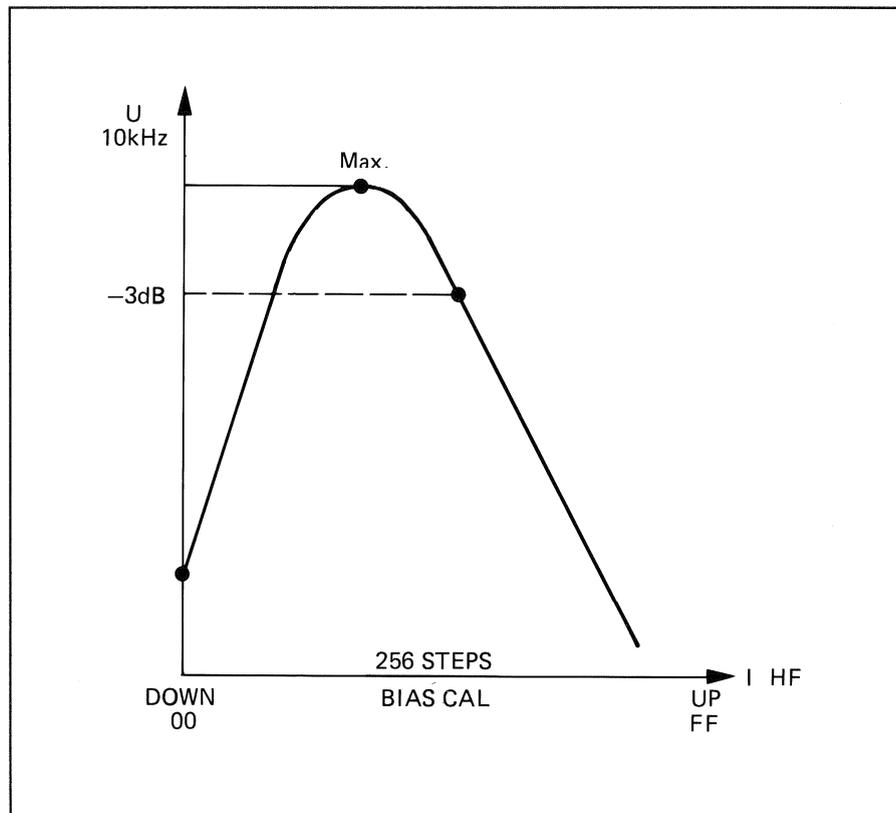


Fig. 11

- Einstellung durch Drücken der STORE-Taste abspeichern.
- Alle übrigen Kanäle auf den -3 dB Wert abgleichen und die Einstellungen abspeichern.

Wichtig:

Diese Voreinstellung muss nur einmal, d.h. bei 15 ips durchgeführt werden. Der Vormagnetisierungspunkt der Individuellen Kanäle relativ zueinander ist jetzt definiert und **sollte nachträglich nicht mehr verändert werden!**

1.4.5 Abgleich der Master-Vormagnetisierung

| | | | |
|-----------|------|-----|-------|
| M-BIAS | 30.0 | NAB | A |
| ALL CHNLS | XX | | -20dB |

Hinweis:

Falls die Vormagnetisierung für eine andere Bandsorte neu eingemessen werden soll, kann die Vormagnetisierung global für alle Kanäle durch entsprechende Korrektur der Parameter LEVEL und REC TREBLE eingestellt werden. Voraussetzung ist jedoch, dass der Vorabgleich gemäss 1.4.4 einmal durchgeführt worden ist.

- Gewünschte Bandgeschwindigkeit und Bandsorte wählen.
- Mit der NEXT-Taste zur Anzeige M-BIAS blättern
- Tonfrequenzgenerator auf 10 kHz und 20 dB (10 dB) unterhalb des Leitungspegels einstellen.
- Falls gewünscht kann die 20 dB (10 dB) Absenkung mit dem Aufholverstärker kompensiert werden. CURSOR </> Tasten drücken bis rechts unten auf der LC-Anzeige der Wert -20 dB erscheint. Einstellung durch Drücken der STORE-Taste abspeichern.

- Millivoltmeter an den Ausgang 1 anschliessen.

| | |
|---|----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. |

- Tonbandgerät auf Aufnahme starten.
- Mit der UP- oder DOWN-Taste den maximalen Ausgangspegel von einer mittleren Spur suchen und anschliessend die UP-Taste drücken, bis der Ausgangspegel um den Wert $\triangle U$ absinkt.
- Der Wert $\triangle U$ ist abhängig von der Bandgeschwindigkeit und Bandsorte und kann in der BIAS-Tabelle am Ende dieses Kapitels gefunden werden.
- STORE-Taste drücken.

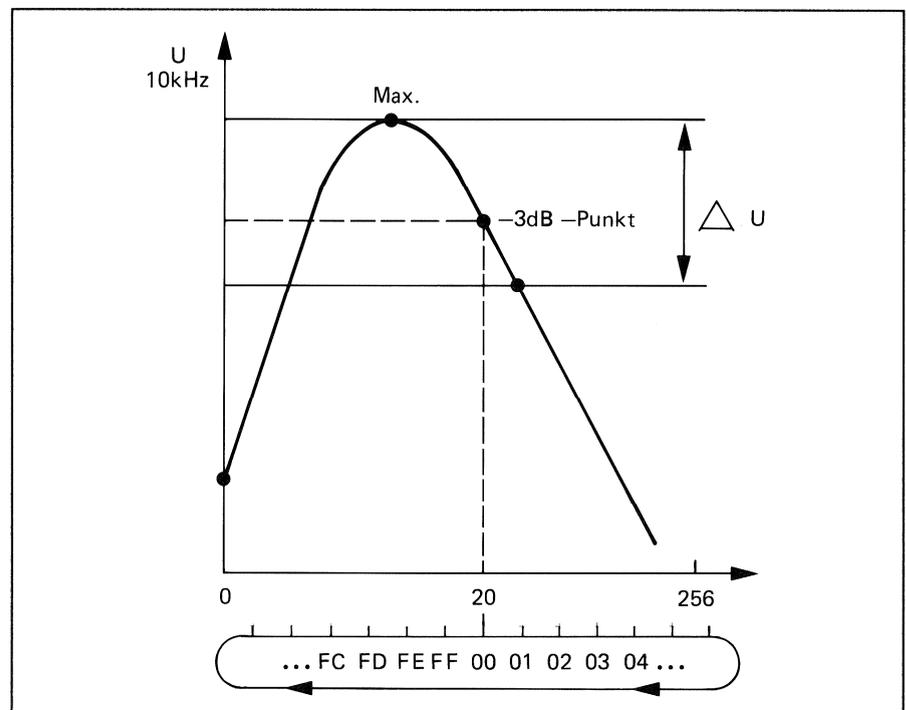


Fig. 12

Der Einstellbereich des Master-BIAS wurde durch den einmaligen BIAS CAL Vorabgleich verschoben. Aus diesem Grund wird die obere oder untere Grenze nicht mehr mit dem Wert 00 resp. FF angezeigt. Der volle Einstellbereich von 256 Schritten bleibt jedoch erhalten.

1.4.6 Feinabgleich der Tonkopfeigung

Ein Abgleich auf optimale Phasenlage zwischen den Kanälen ist möglich durch:

- Abwechslungsweise Anschliessen der Audiokanäle an die Eingänge eines 2-kanal Oszilloskops während der Aufzeichnung eines 8, 10 oder 16 kHz Signals und zusätzliche Korrektur auf minimale Phasendifferenz des Ausgangssignals mit Hilfe der Azimut-Stellschraube (Kanal 1 als Referenz), ODER
- Abwechslungsweise ein NF-Millivoltmeter mit Summiereinrichtung während des Abspielens einer 8, 10 oder 16 kHz Aufzeichnung an die Eingänge anschliessen. Azimut-Stellschraube so drehen, dass der maximale Leitungspegel der Summe beider Ausgangskanäle erreicht wird (Kanal 1 als Referenz verwenden).

REC LEVEL 30 NAB A
CH 01 XX

1.4.7 Feinabgleich des Aufnahmepegels

- Tonfrequenzgenerator auf 1 kHz (700 Hz) und Leitungspegel einstellen.
- Mit der NEXT-Taste zur Position REC LEVEL blättern.
- Aufholverstärker mit den CURSOR </> Tasten ausschalten.

| | |
|---|------------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. |

- Mit den CHANNEL </> Tasten den gewünschten Kanal wählen (falls alle Kanäle um den gleichen Betrag korrigiert werden sollen, kann die ALL-Taste gedrückt werden).
- Mit der UP- oder DOWN-Taste den gewünschten Pegel einstellen.
- STORE-Taste drücken wenn der gewünschte Pegel erzielt ist.
- Abgleichvorgang für alle übrigen Kanäle wiederholen.

1.4.8 Abgleich des Aufnahmefrequenzgangs

| | | | | |
|-------|-----|-------|-----|---|
| REC | TRP | 30.0 | NAB | A |
| CH 01 | XX | -20dB | | |

- Tonfrequenzgenerator auf 20 dB unterhalb des Leitungspegels einstellen.
- Mit der NEXT-Taste zur Anzeige REC TRB blättern.

| | |
|---|----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. . |

- Falls gewünscht den Aufholverstärker mit den CURSOR </> Tasten einschalten und die Einstellung mit STORE speichern.
- Tonbandgerät auf Aufnahme starten.
- Die ALL-Taste im Funktionstastenfeld drücken, falls alle Kanäle um denselben Betrag korrigiert werden sollen. Die Meldung ALL CHNLS erscheint auf der LC-Anzeige.
- Mit der UP- oder DOWN-Taste den Höhenfrequenzgang einstellen und mit STORE abspeichern.
- ALL - Funktion ausschalten. Auf der LC-Anzeige erscheint wiederum z.B. CH 01.
- Mit den CHANNEL </> Tasten den gewünschten Kanal wählen (der Abgleich sollte vorzugsweise mit CH 01 beginnen).
- Mit der UP- oder DOWN-Taste den Kanal 1 auf optimalen Höhenfrequenzgang abgleichen.

| Bandgeschwindigkeit [cm/s] [ips] | | Abgleichfrequenz [kHz] |
|--|-----|---------------------------|
| 19 | 7,5 | 10 |
| 18 | 15 | 12,5 |
| 76 | 30 | 16 |

- STORE-Taste drücken wenn der gewünschte Pegel gefunden ist.
- Abgleichvorgang für alle übrigen Kanäle wiederholen.

Ändern der Standard-Aufnahmeentzerrung

| | | | | |
|-----|-------|------|-----|---|
| REC | EQU | 30.0 | NAB | A |
| ALL | CHNLS | XX | | |

Normalerweise sollte die Standard-Aufnahmeentzerrung nicht verändert werden! Für besondere Anwendungen ist es möglich, den Aufnahmefrequenzgang durch Ändern der Zeitkonstante zu korrigieren.

- Beginnend in der Position TEC TRB die STORE-Taste viermal drücken.
- Auf der LC-Anzeige erscheint die Meldung REC EQU
- Tonbandgerät auf Wiedergabe starten.
- Mit der UP-Taste kann die Zeitkonstante vergrößert werden, d.h. die Übergangsfrequenz wird nach unten gegen die tieferen Frequenzen verschoben (die DOWN-Taste bewirkt das Gegenteil).
- Wenn der optimale Frequenzgang gefunden ist, die STORE-Taste drücken.
- STORE-Taste viermal drücken um zur Position REC TRB zurückzukehren.

Standardwerte: 30 ips, 15, ips 7½ ips

Bassabgleich (mit Band)

| | | | | |
|-------|------|------|-----|----|
| REP | BASS | 30.0 | NAB | A |
| CH 01 | XX | | -20 | dB |

- Tonfrequenzgenerator auf 50...60 Hz und auf einen Pegel 20 dB unterhalb des Leitungspegels einstellen.
- Mit der NEXT-Taste zur Position REP BASS blättern.
- Falls gewünscht kann der Aufholverstärker mit den CURSOR </> Tasten eingeschaltet und die gewählte Verstärkung gespeichert werden.

| | |
|---|----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. |

- Tonbandgerät auf Aufnahme starten.
- Die ALL-Taste drücken, falls alle Kanäle um den gleichen Betrag korrigiert werden soll, oder den gewünschten Kanal mit den CHANNEL </> Tasten anwählen.
- Mit der UP- oder DOWN-Taste die Basswiedergabe auf einen möglichst flachen Frequenzgang abgleichen.
- STORE-Taste drücken wenn der gewünschte Pegel erzielt ist.
- Diesen Vorgang für alle abzugleichenden Kanäle wiederholen.

Prüfen des Aufnahmepegels

| | | | |
|-----------|------|-----|---|
| REC LEVEL | 30.0 | NAB | A |
| CH 01 | | XX | |

- Mit der NEXT-Taste zur Position REC LEVEL blättern.

| | |
|---|----------------|
| V | CHANNEL MODE |
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | CHNL READY SEL |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL. |

- Gleicher Mess- und Abgleichvorgang wie in Kapitel 1.4.7 beschrieben.

1.4.9 Abgleich der Übersprechdämpfung

- Tonfrequenzgenerator (Leitungspegel, 1 kHz) an den Leitungseingang Kanal 1 und eine selektives Millivoltmeter (Millifrequenz 1 kHz) an den Leitungsausgang Kanal 2 anschliessen.
- Kopfträgerabdeckung entfernen (Inbusschlüssel Nr. 3.0).
- Alle Kanäle auf REPRO und READY schalten.
- Tonbandgerät auf Aufnahme starten.
- Mit dem CROSSTALK-Potentiometer auf dem Kopfträger auf minimale Ausgangsspannung abgleichen.
- Gleiche Messung mit vertauschten Kanälen wiederholen. Falls starke Unterschiede auftreten, muss ein optimaler Kompromiss zwischen den Kanälen gefunden werden.
- Ein weiteres Kanalpaar prüfen und auf minimale Ausgangsspannung abgleichen. Mit dem CROSSTALK-Potentiometer einen Kompromiss zwischen den beiden Messungen wählen.

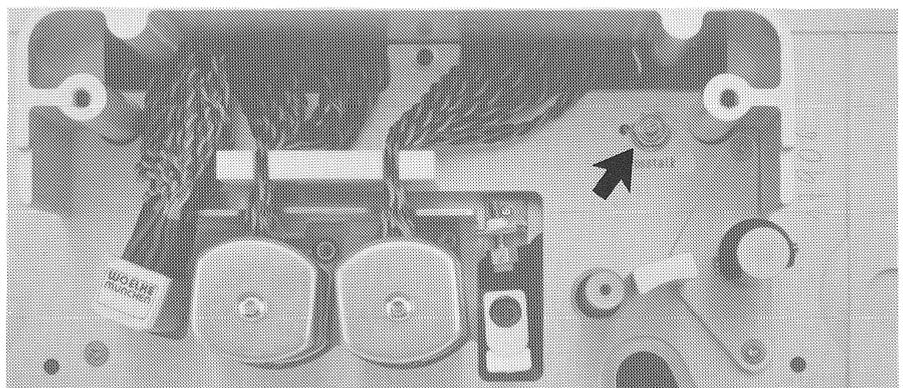


Fig. 12

1.5 Abgleich der Synch-Wiedergabe

Um das starke Übersprechen vom Aufnahmekopf in den Synch-Wiedergabekanal zu minimalisieren, wurde der Frequenzgang eingeschränkt (Jumper in Stellung "Narrow"). Falls ein breiterer Frequenzgang gewünscht wird, kann der Jumper in die Stellung "Wide" gesetzt werden. In diesem Fall muss jedoch mit starkem Übersprechen gerechnet werden.

- Tonbandgerät ausschalten und ca. 5 Sekunden warten.
- Jumper 1/501 auf dem AUDIO ELECTRONICS PCB 1.827.710 in die gewünschte Stellung setzen.

Der SYNCH-Wiedergabeabgleich wird analog zum Wiedergabeabgleich ausgeführt, jedoch mit folgenden Ausnahmen:

- Auf der Audio-Fernsteuerung ALL SYNCH statt ALL REPRO wählen (die Meldung SYNCH LEVEL, SYNCH TREBLE, SYNCH BASS erscheinen auf der LC-Anzeige anstelle von REPRO LEVEL, REPRO TREBLE und REPRO BASS).
- Für die Tonköpfe ist kein Abgleich erforderlich.

Ändern der Standardentzerrung für Synch-Wiedergabe

SYNCH EQU
ALL CHLS XX

Die Standardentzerrung muss normalerweise nicht abgeglichen werden.

Standardwerte: 30 ips, 15 ips, 7½ ips

Die folgende Tabelle zeigt die theoretischen Entzerrungsparameter:

| Theoretische Standard-Entzerrungsparameter | | |
|--|----------------------|---------------------------|
| Standard-Zeitkonstante [µs] | Übergangsfreq. [kHz] | Synch-Wiedergabe Hex-Wert |
| 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 |

Abgleich der Synch-Basswiedergabe

SYN BASS 30.0 NAB A
CH 01 XX

Mehrkanalmaschinen werden normalerweise mit spurkompensierten Messbändern abgeglichen.

Falls keine spurkompensierte Messbänder verwendet werden, können bei niedrigen Frequenzen Frequenzgangfehler durch Seiteneinstreuung (Fringing) verursacht werden. Aus diesem Grund wird empfohlen, den Bass-Wiedergabefrequenzgang im SYNCH-Wiedergabebetrieb mit Band durchzuführen, d.h. der Abgleich des SYNCH-Wiedergabefrequenzgangs sollte nach dem aufgezeichneten Testband wiederholt werden, falls kein Messband mit korrekter Spurtrennung vorhanden ist [ca. je 3 Minuten: 1 kHz (NAB 700 Hz), 10 kHz (8 kHz für 7½ ips); 50 Hz].

1.6 Abgleich des Löschstroms

- Unbespieltes Band einlegen.
- ALL READY auf der Fernsteuerung drücken.

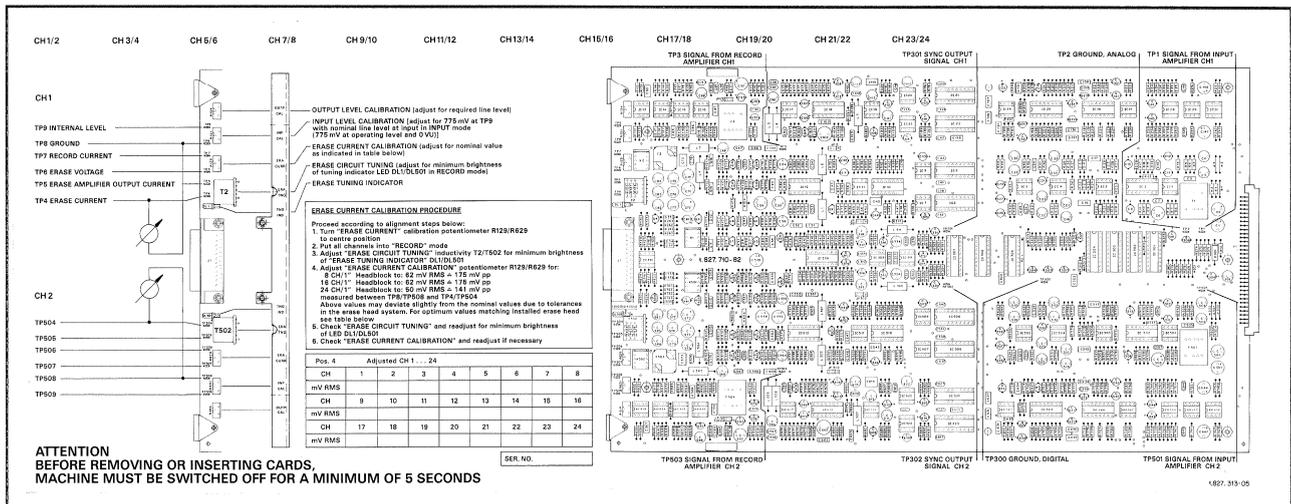


Fig. 13

- ERASE CURRENT Abgleichpotentiometer R129/R629 zur Mittenstellung drehen.
- Maschine auf Aufnahme starten.
- Mit dem Trimmer T2/T502 auf minimale Helligkeit des ERASE TUNING INDICATOR* DL 01/DL 501 abgleichen.
- Ein RMS-Breitbandvoltmeter oder Oszilloskop zwischen TP 08/TP 508 und TP 04/TP 504 anschliessen.
- Löschstrom wie folgt einstellen:
 8CH/1" Kopfträger: 62 mV_{eff.} = 175 mVpp
 16CH/2" Kopfträger: 62 mV_{eff.} = 175 mVpp
 24CH/2" Kopfträger: 50 mV_{eff.} = 141 mVpp

Abweichende Einstellwerte sind auf der Tabelle im Klappdeckel aufgeführt. Diese Einstellungen beeinflussen sich gegenseitig so dass diese zum Erzielen eines optimalen Wertes wiederholt werden müssen.

- Abgleichvorgang für alle übrigen Kanäle wiederholen.

Hinweis:

Falls ein Audio Electronics PCB 1.827.710 ausgetauscht worden ist, muss der Löschstrom gemäss Kapitel 1.6 neu abgeglichen werden.

1.7 Einstellwerte der Vormagnetisierung

| Bias-Arbeitspunkte ΔU 10 kHz in dB Für STUDER Aufnahmekopf mit 7 μ m Spalt | | | | |
|---|----------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| Bandsorte | 3.75 ips 9,5 cm/s | 7,5 ips 19 cm/s | 15ips 38 cm/s | 30 ips 76 cm/s |
| 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 |
| SCOTCH 3M 996 | 6 | 6 | 3,5 | 1,5 |
| QUANTEGY GP9 | 6 | 6 | 3,5 | 1,5 |
| BASF PEM 468 | 6 | 6 | 3,5 | 1,5 |
| BASF PEM 469 | 7 | 5,5 | 2,5 | 1 |
| BASF PEM 526 | 6 | 6 | 3 | 1,5 |
| BASF PER 525 | 6 | 6 | 3 | 1 |
| BASF PER 528 | 6 | 6 | 4 | 1,5 |
| BASF LGR 30 P | 6 | 6 | 4 | 1,5 |
| BASF LGR 50 | 6 | 6 | 4 | 1,5 |
| BASF LGR 51 6 | 6 | 6 | 4 | 2,5 |
| BASF SPR 50 LH/LHL | 6 | 5,5 | 3,5 | 1,5 |
| BASF 910 | 5 | 6 | 4,5 | 1,5 |
| BASF 911 | 6 | 6,5 | 4,5 | 3 |
| BASF 900 Maxima | 6 | 6,5 | 4 | 2,5 |
| AMPEX 406 | 6 | 5 | 3 | 1,5 |
| AMPEX 456 | 5 | 6,5 | 3,5 | 1,5 |
| AMPEX 478 | 6 | 6 | 3 | 1,5 |
| AMPEX 499 | 6 | 6,5 | 3,5 | 1,5 |

| Bias-Arbeitspunkte ΔU 10 kHz in dB Für STUDER Aufnahmekopf mit 7 μm Spalt | | | | |
|---|----------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| Bandsorte | 3,75 ips 9,5 cm/s | 7,5 ips 19 cm/s | 15ips 38 cm/s | 30 ips 76 cm/s |
| DESSAUER P ST/801 | 4 | 5 | 3 | 1 |
| DESSAUER P MT/811 | 5 | 5 | 3 | 1 |
| | | | | |
| EMI 815/816/817 | 6 | 6,5 | 4 | 1,5 |
| | | | | |
| PYRAL CJ 90 | 6 | 6,5 | 3,5 | 1,5 |

Service Hints

| | | |
|----------|--|----------|
| 1 | Instructions for the service personal | 1 |
| 1.1 | Abbreviations..... | 1 |
| 1.2 | Powers of ten..... | 2 |
| 1.3 | Letter and color codes | 2 |

1 Service Hints

1.1 Abbreviations

| | |
|-----|---------------------------------------|
| A | Assenbly |
| ANT | Antenna |
| B | Bulb |
| BA | Battery, rechargeable battery |
| BR | Optocoupler (bulb --> LDR) |
| C | Capacitor |
| D | Diode, DIAC |
| DL | LED |
| DLQ | Optocoupler (LED --> phototransistor) |
| DLR | Optocoupler (LED --> LDR) |
| DLZ | LED-array, 7-segment-display |
| DP | Photodiode |
| DZ | Rectifier |
| E | Electronic component |
| EF | Headphones |
| F | Fuse |
| FL | Filter |
| H | Head (audio, erase) |
| HC | Hybrid-circuit (thick-/thin-film) |
| HE | Hall-element |
| IC | Integrated circuit |
| J | Socket (female) |
| JS | Jumper |
| K | Relay, contactor |
| L | Inductor |
| LS | Loudspeaker |
| M | Motor |
| ME | Meter |
| MIC | Microphone |
| MP | Mechanical part |
| P | Connector (male) |
| PU | Phone cartridge |
| Q | Transistor, FET, Thyristor, TRIAC |
| QP | Phototransistor |
| QPZ | Phototransistor-array |
| R | Resistor |
| RP | Light-sensitive resistor, LDR |
| RT | Temperature-dependent resistor |
| RZ | Resistor network |
| S | Switch |
| T | Transformer |
| TL | Delay line |
| TP | Test point, test socket |
| W | Wire, standard wire |
| X | Base, holder |
| XB | Lamp base |
| XF | Fuse holder |
| XIC | IC-socket |
| Y | Crystal, piezo element |
| Z | Network, array |

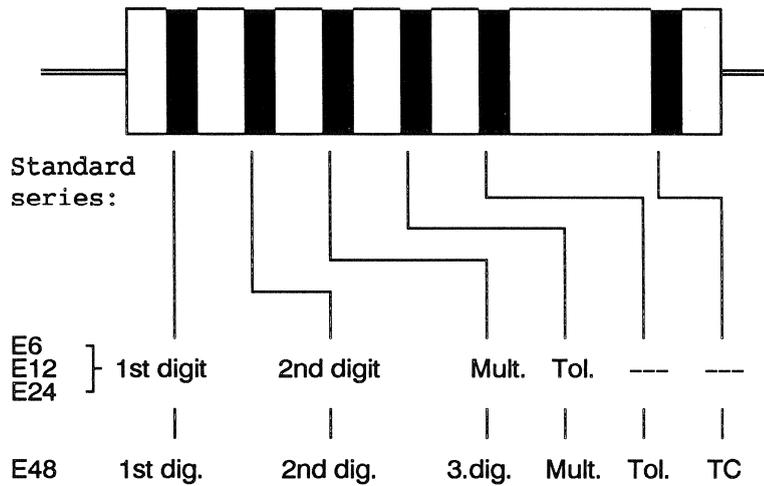
1.2 Powers of ten

| Designation | Abbreviation | Value |
|-------------|----------------|------------|
| Tera- | T | 10^{12} |
| Giga- | G | 10^9 |
| Mega- | M | 10^6 |
| Kilo- | k | 10^3 |
| | | |
| Milli- | m | 10^{-3} |
| Mikro- | μ | 10^{-6} |
| Nano- | n ($m\mu$) | 10^{-9} |
| Pico- | p ($\mu\mu$) | 10^{-12} |
| Femto- | f | 10^{-15} |

() = Abbreviation commonly used in the USA

1.3 Letter and color codes

Resistors



| Color | Digit | Multiplier | Tolerance | TK |
|--------|-------|------------|-----------|------------------------|
| gold | - | 0,01 | 5% | - |
| silver | - | 0,1 | 10% | - |
| black | 0 | 1 | - | - |
| brown | 1 | 10 | 1% | $100 \times 10^{-6}/K$ |
| red | 2 | 100 | 2% | $50 \times 10^{-6}/K$ |
| orange | 3 | 1k | - | $15 \times 10^{-6}/K$ |
| yellow | 4 | 10k | - | $25 \times 10^{-6}/K$ |
| green | 5 | 100k | 0,5% | - |
| blue | 6 | 1M | 0,25% | - |
| violet | 7 | 10M | 0,1% | - |
| grey | 8 | - | - | - |
| white | 9 | - | - | - |

No TK-designation = $50 \cdot 10^{-6}/K$
 Only 1 black ring = 0Ω (jumper)

Capacitors:

Frequently, the tolerance is specified by a letter behind the printed capacitance rating:

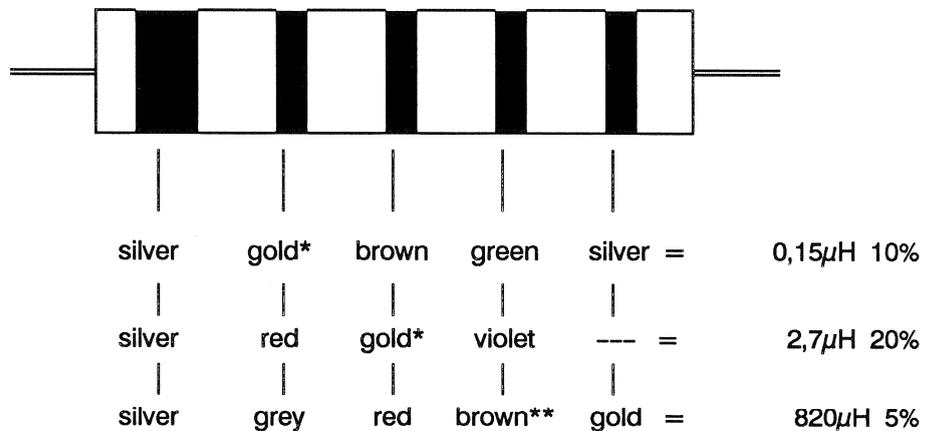
| |
|-----------|
| D = 0,5 % |
| F = 1 % |
| G = 2 % |
| J = 5 % |
| K = 10 % |
| M = 20 % |

Molded RF coils:

A wide silver ring and four narrow rings of different colors are used to identify molded RF coils. The wide silver ring marks the start of the counting direction. The second, third, and fourth ring specify the inductance in Microhenry (μH). The second and the third ring designate the numeric value and the fourth ring is either a multiplier, or if its color is gold, the decimal point. The fifth ring designates the tolerance in percent (\pm).

| Color | Digit | Multiplier | Tolerance |
|---------|-------|------------|-----------|
| black | 0 | 1 | - |
| brown | 1 | 10 | 1% |
| red | 2 | 100 | 2% |
| orange | 3 | 10^3 | - |
| yellow | 4 | 10^4 | - |
| green | 5 | 10^5 | 0,5% |
| blue | 6 | 10^6 | - |
| violet | 7 | 10^7 | - |
| grey | 8 | 10^8 | - |
| white | 9 | 10^9 | - |
| gold | - | - | 5% |
| silver | - | - | 10% |
| without | - | - | 20 % |

Examples:



* Decimal point
 ** Multiplier

Inductors and transformers on ferrite cores: Inductors and transformers on ferrite cores are marked with three colored dots (color coding same as in the two left-hand columns of the Section "Resistors"). These dots designate the last three digits of the STUDER standard number. The large dot marks the start. The first digits of the standard number (1.022.—) are always the same.

Example:

- Driver transformer, 150 kHz.
- Standard number: 1.022.211
- Color code: red (large dot), brown, brown

Terminal 1 of the winding form is usually identified with a lobe; if not, the winding form is marked with a yellow dot near terminal 1.

Description and Adjustment of Power Supply and Tape Deck

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | Power supply | 1 |
| 1.1 | Checking the supply voltages..... | 1 |
| 1.2 | Reference voltages..... | 2 |
| 2 | Tape deck electronics..... | 6 |
| 2.1 | Opto sensor (light barrier) 1.820.793 GRP44..... | 6 |
| 2.2 | Move sensor (tape move sensor) 1.820.770. GRP45..... | 8 |
| 2.3 | Capstan motor GRP38..... | 9 |
| 2.4 | Spooling Motor Tacho 1.820.771 GRP36 (left), GRP37 (right) | 9 |
| 2.5 | Cue Sensor (edit assembly) 1.820.765 GRP49 (A820 MCH only).. | 10 |
| 2.6 | LC Display Unit 1.820.233, 1.820.239 GRP52 | 11 |
| 2.7 | Alignments on the tape deck control p.c. boards..... | 12 |
| 3 | Mechanical components of the tape deck..... | 14 |
| 3.1 | Mechanical brakes GRP40 (left), GRP41 (right)..... | 14 |
| 3.2 | Tape tension sensors 2" and 1"..... | 16 |
| 3.3 | Pinch roller assembly | 18 |
| 3.4 | Replacing and aligning the heads | 22 |
| 3.5 | Tape tension adjustment | 25 |
| 3.5.1 | Tape tension table..... | 25 |
| 3.5.2 | Calibrating the 2" tentelometer..... | 25 |
| 3.5.3 | A827 MCH tape tension adjustment | 27 |
| 3.5.4 | A820 MCH tape tension adjustment | 29 |
| 3.5.5 | Recommended maximum wind speed..... | 30 |
| 3.6 | Checking and adjusting the tape transport..... | 31 |
| 3.6.1 | Checking the tape transport across the heads on 1inch and 2inch machines..... | 31 |
| 3.6.2 | Checking and aligning the tape guidance elements (ELM)..... | 34 |
| 3.6.3 | Fine-adjustment of the tape transport..... | 45 |
| 4 | Removing the electronic modules | 46 |
| 4.1 | Headblock..... | 46 |
| 4.2 | Covers | 47 |
| 4.3 | Push button rail..... | 47 |
| 4.4 | Push button unit (left)..... | 47 |
| 4.5 | Service display..... | 48 |
| 4.6 | Tape lifter assembly | 49 |
| 4.7 | Tape tension sensors..... | 49 |
| 4.8 | Optical tape end sensor with guide roller..... | 50 |
| 4.9 | Tape move sensor..... | 50 |
| 4.10 | Adapter (incl. brake drum)..... | 50 |
| 4.11 | Brakes | 51 |
| 4.12 | Spooling motors | 51 |
| 4.13 | Capstan motor..... | 52 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 5 | Circuit descriptions | 53 |
| 5.1 | Power supply electronics 1.820.350 GRP01 – GRP14..... | 53 |
| 5.2 | Power fail detector 1.820.791 GRP14..... | 53 |
| 5.3 | Power supply electronics 1.820.353 GRP01 – GRP11..... | 54 |
| 5.4 | Main soft start unit 1.820.830..... | 55 |
| 5.5 | ±15 V, 24 V stabilizer (1.820.871.81)..... | 56 |
| 5.6 | ±27V, +24V, +5.6V stabilizer (1.820.872.00 + 1.820.872.81) | 56 |
| 5.7 | ±27V, 24V, +5.6V stabilizer (1.820.872.82) | 57 |
| 5.8 | ±15 V, +24 V stabilizer (1.820.873.00 + 1.820.873.81)..... | 57 |
| 5.9 | Spooling motor drive amplifier 1.820.875.82 GRP20 ELM1 (left) / ELM2 (right) | 58 |
| 5.10 | Power fail sense board 1.820.869.00 GRP23 | 59 |
| 5.11 | Pinch roller gate 1.820.831 GRP60 | 59 |
| 5.12 | Move sensor 1.820.770.81 (GRP20/ELM11)..... | 60 |
| 5.13 | Motor tacho 1.820.771.82 GRP36 (left), GRP37 (right)..... | 61 |
| 5.14 | Opto sensor 1.820.793.82..... | 61 |

1 Power supply

1.1 Checking the supply voltages

- Tilt up the tape deck.
- The FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR BOARD 1.820.866 is equipped with the necessary test points (see Fig. 1). For FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR BOARD 1.816.866 see Fig. 2.

| | | |
|--------------|-------------|---|
| TP12: | +2V ±20mV | Adjustable with R47 on the FUSE/POWER FAILURE DETECTOR |
| TP11: | +5.6V ±0.1V | Adjustable with R27 on the SWITCHING STABILIZER 1.820.872.00, or with R66 on 1.820.872.81/.82/.83 |
| TP10: | +24V ±1V | Adjustable with R55 on the SWITCHING STABILIZER 1.820.872.00, or with R20 on 1.820.872.81/.82/.83 |
| TP9: | +15V ±0.1V | Adjustable with R15 on the SWITCHING STABILIZER 1.820.871.00, or with R35 on 1.820.871.81 |
| TP8: | -15V ±0.1V | and with R33 on 1.820.873.00/.81/.82/.83 |
| TP7: | +27V | Not adjustable |
| TP6: | -27V | Not adjustable |
| TP5: | +STABIN 1 | Uncontrolled voltage between 30V and 63V |
| TP4: | +5.2V | Not adjustable |
| TP3: | Ground | |
| TP2: | +STABIN 2 | Uncontrolled voltage between 30V and 63V |
| TP1: | +STABIN 3 | Uncontrolled voltage between 30V and 63V |

1.2 Reference voltages

TP4 and TP12 are reference voltages that can be stabilized on the FUSE/SUPPLY FAILURE DETECTOR BOARD. This voltage must be readjusted after repairs have been made on the circuit board.

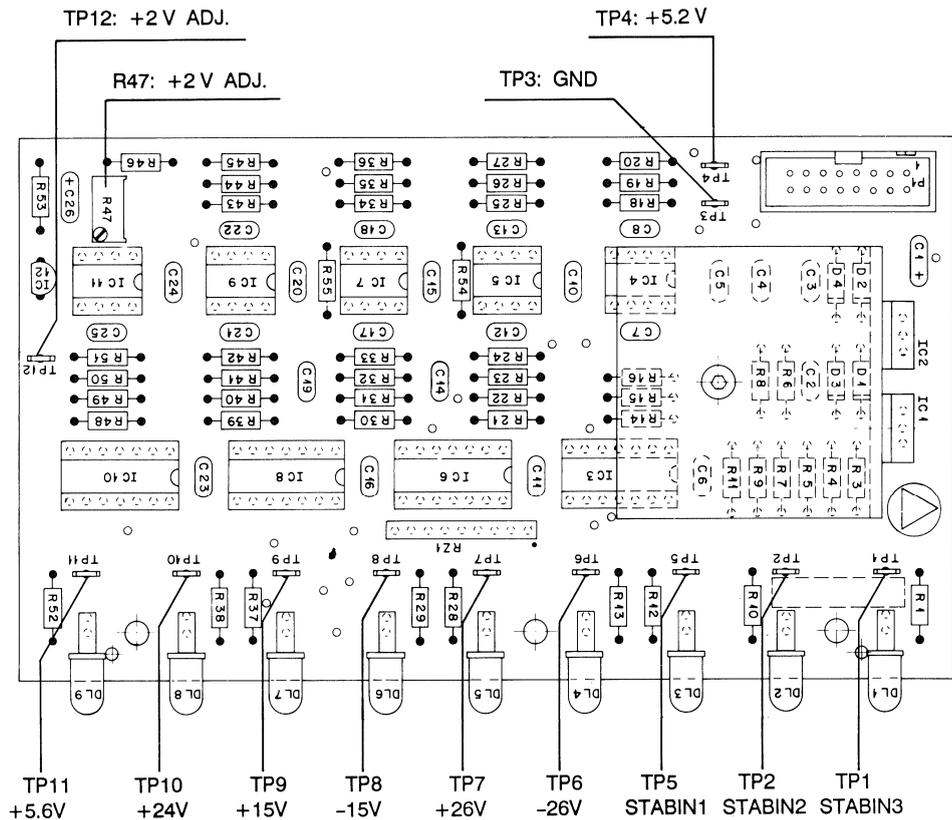


Fig. 1 Fuse/supply failure detector 1.820.866

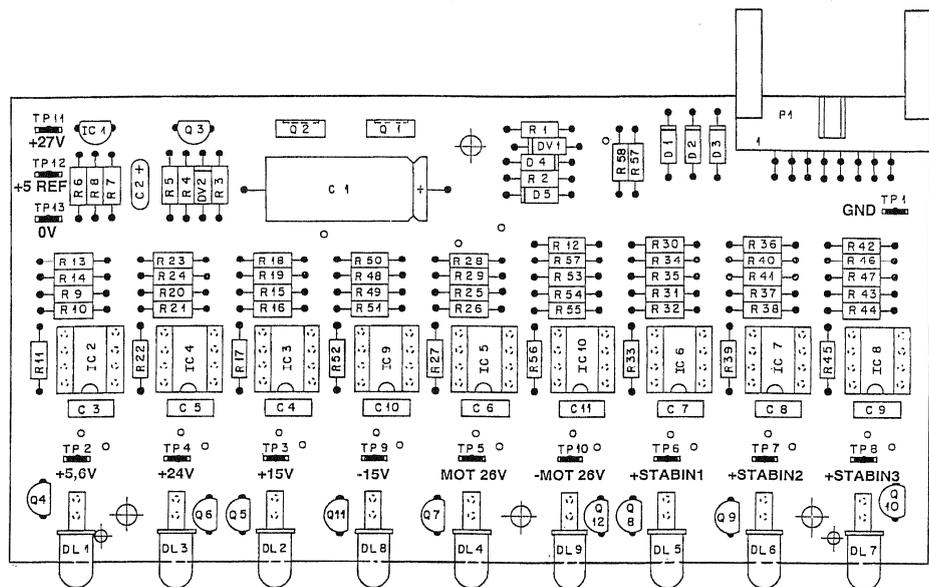


Fig. 2 Fuse/supply failure detector 1.816.866.00

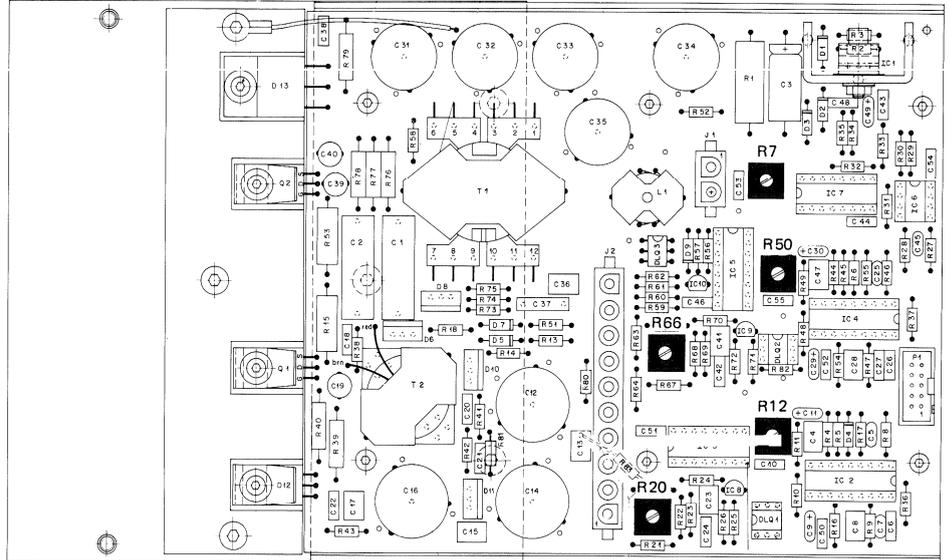
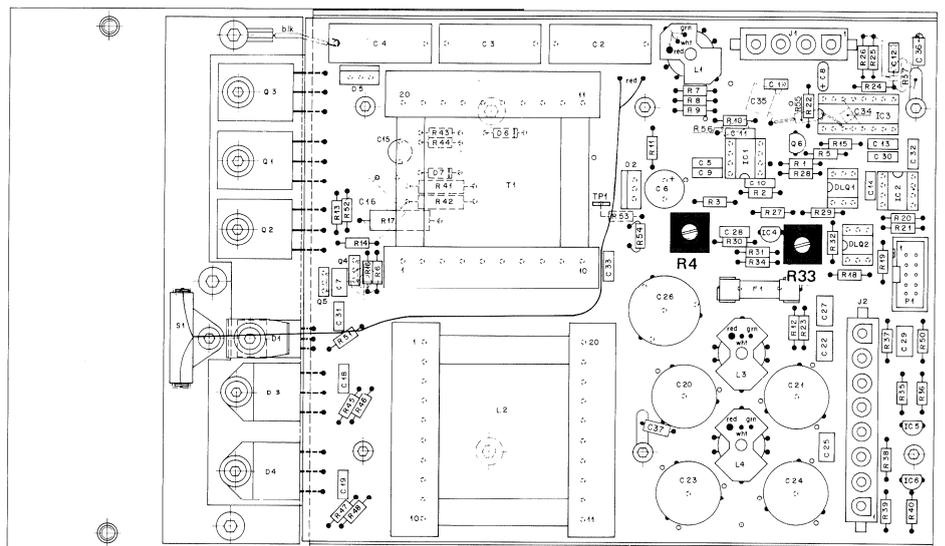


Fig. 7 Switching stabilizer +5 V/AUX 1.820.872.82 / 1.820.872.83

- R7: Lower input voltage limit (factory set)
- R12: Current limitation for +24 V (factory set)
- R20: +24 V alignment
- R50: Current limitation for +5.6 V (factory aligned)
- R66: +5.6 V alignment



Switching stabilizer ±15 V 1.820.873.81/82/83

- R33: ±15 V alignment
- R4: Current limitation (factory set)

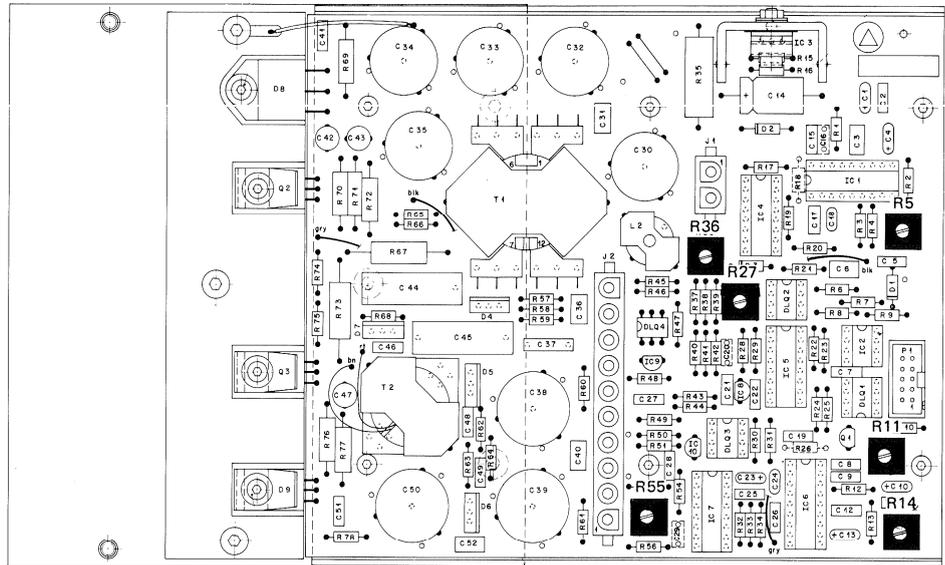


Fig. 5 Switching stabilizer +5 V/AUX 1.820.872.00

- R5: Lower input voltage limit (factory set)
- R11: Operating point of the opto isolator DLQ1 (factory set)
- R14: Current limitation +24 V (factor set)
- R27: +5.6 V alignment
- R36: Current limitation (factory set)
- R55: ±24 V alignment

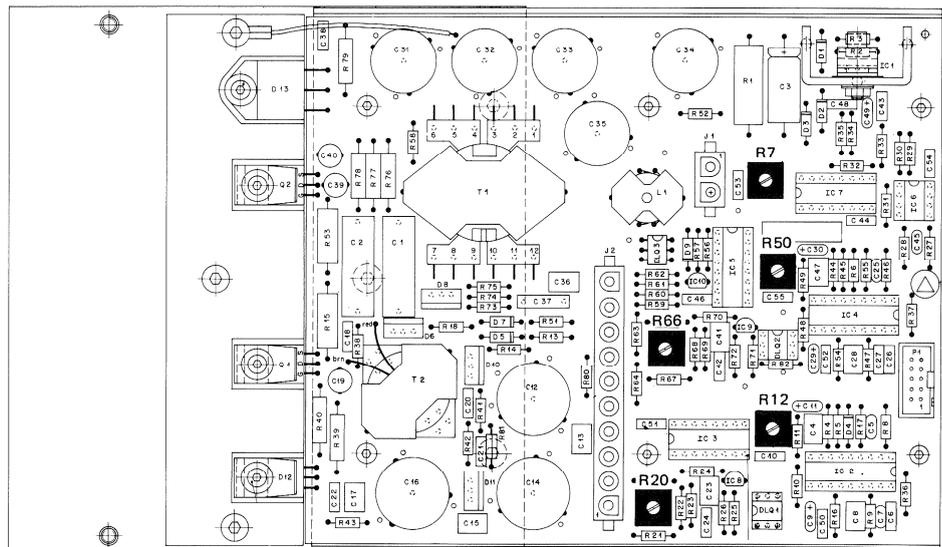


Fig. 6 Switching stabilizer 5 V/AUX 1.820.872.81

- R7: Lower input voltage limit (factory set)
- R12: Current limitation for +24 V (factory set)
- R20: +24 V alignment
- R50: Current limitation for +5.6 V (factory alignment)
- R66: +5.6 V alignment

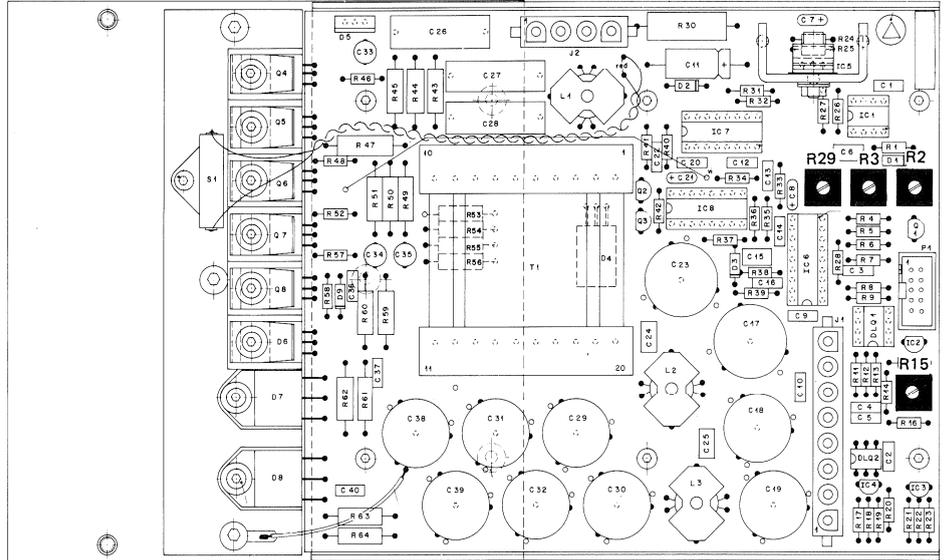


Fig. 3 Switching stabilizer ± 15 V 1.820.871.00

- R2: Operating point of the opto isolator DLQ1/2 (factory set)
- R3: Lower input voltage limit (factory set)
- R15: ± 15 V alignment
- R29: Current limitation (factory set)

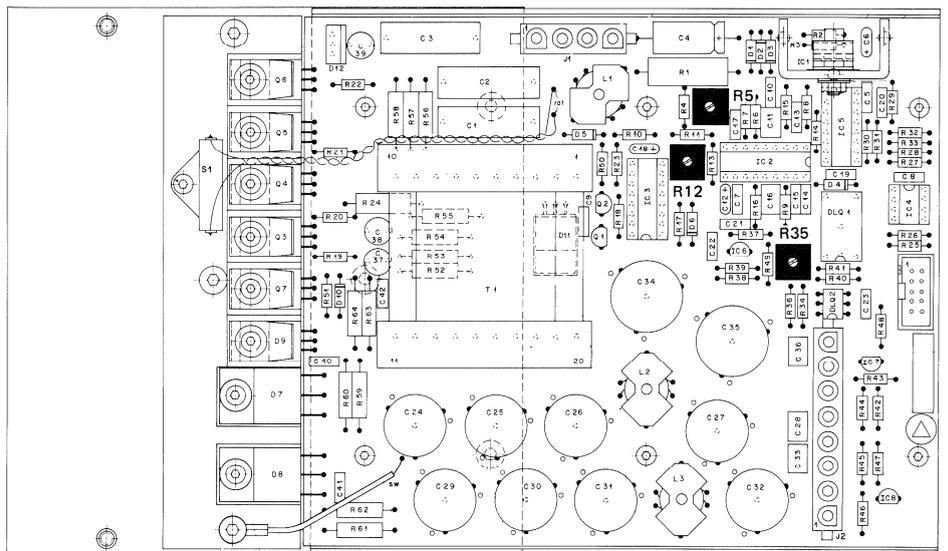


Fig. 4 Switching stabilizer ± 15 V 1.820.871.81

- R5: Lower input voltage limit (factory set)
- R12: Current limitation (factory set)
- R35: ± 15 V alignment

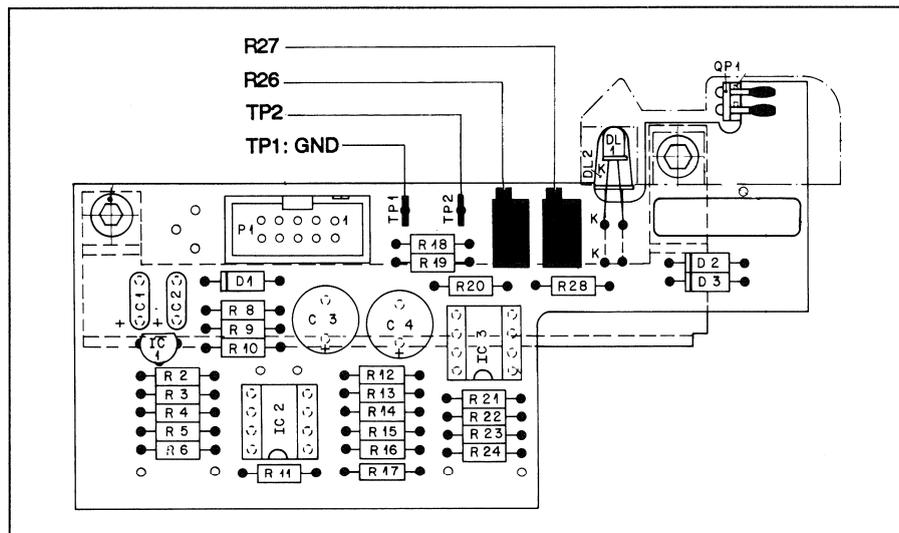
2 Tape deck electronics

2.1 Opto sensor (light barrier) 1.820.793 GRP44

Opto sensor 1.820.793.81

Checking and aligning the switching threshold

- Remove the cover behind the headblock and also the headblock itself, refer to Sections 4.1 and 4.2.
- Connect the voltmeter (range 15 VDC) to TP 2 and ground (TP 1).
- Switch on the machine, no tape inserted.
- The voltage should be $0\text{ V} \pm 0.1\text{ V}$. If this is not the case, correct with R27.
- Insert the tape and spool forward past the end of the transparent leader (tape with oxide coating must be in the light barrier).
- Switch the machine to STOP.
- The voltage should be $\geq 12\text{ V}$. If this is not the case, correct with R26.



Opto sensor board 1.820.793.81

Opto sensor 1.820.793.82

Preparation:

- Remove the cover behind the headblock and also the headblock itself, refer to Sections 4.1 and 4.2.
- Remove the front half of the upper tape deck cover.
- Reinstall the headblock and the guide roller.
- Connect the oscilloscope to test point TP1 and to ground (TP3), Fig. 9.
- Switch on the machine and position two layers of yellow leader tape plus a splicing tab or a long-play tape in the light barrier.

Adjustment:

- With a leader tape of low transparency across the optosensor adjust R6 for max. signal on testpoint TP1, Fig. 8 und Fig. 9.
- Turn R22 fully counter clockwise with a leader tape of low transparency plus one or two layers of splicing tape across the opto sensor turn R22 up to the point where only a marginal increase of the signal an TP 1 is gained when carry on turning **clockwise**.

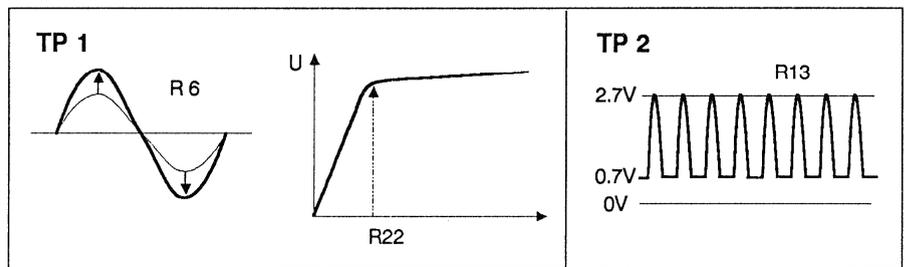


Fig. 8 Oscilloscope pictures for TP1 and TP2

- Adjust R13 for required sensitivity, using TP 2, (see Fig. 8) and Fig. 9.

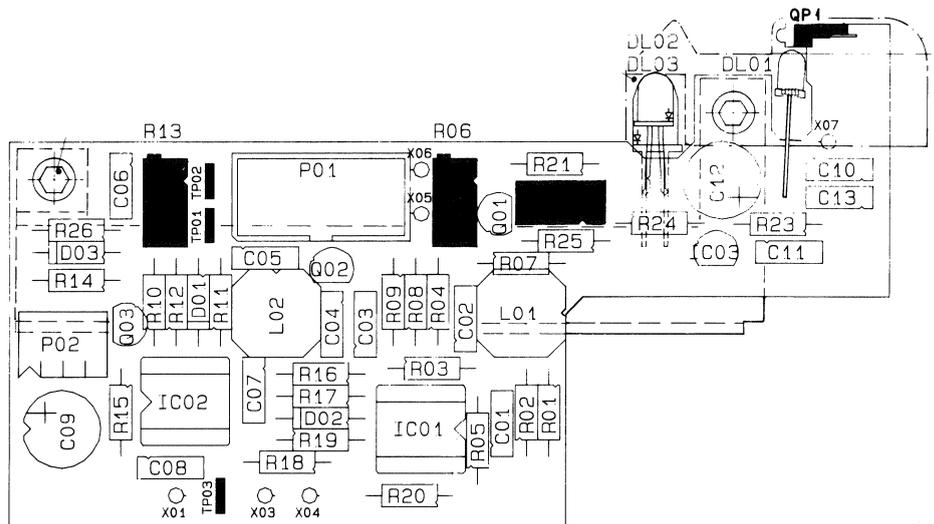


Fig. 9 Opto sensor board 1.820.793.82

2.2 Move sensor (tape move sensor) 1.820.770. GRP45

- Switch the tape recorder off.
- Remove the TAPE DECK COUNTER/timer 1.820.823 and plug it back in via the extender board 1.820.799.00.
- Switch on the tape recorder.
- Connect the oscilloscope to pin 7 or 8 (GND to pin 21) of the extender board.
- Insert the tape and select the highest tape speed.
- The pulse duty factor of the two square wave signals should be 50% ± 10%, see Fig. 11.
- Align with RA1 and RA2, Fig. 10.

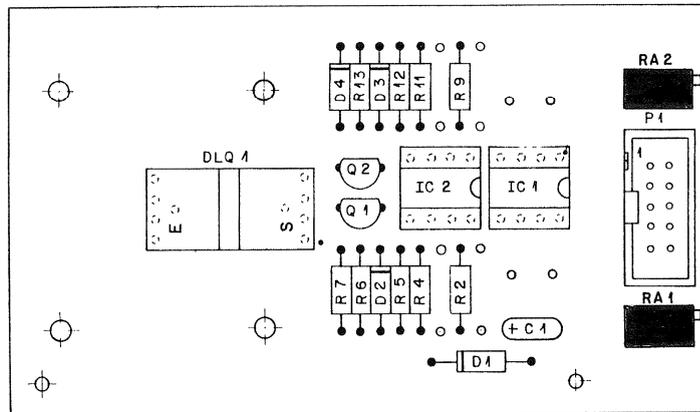


Fig. 10 Move sensor board 1.820.770.82

Important: ■ The 90° phase shift of the two square-wave signals cannot be changed.

| Signalname | Clockwiserotation | Counterclockwise rotation | TD Counter/Timer on the Extender Board |
|------------|-------------------|---------------------------|--|
| TD-Move 1 | | | Pin 7 (GND: Pin 21) |
| TD-Move 2 | | | Pin 8 (GND: Pin 21) |

Fig. 11 Pulse duty factor of the square wave signals, pins 7,8

2.3 Capstan motor GRP38

Alignment of the Tacho Sensor Electronics PCB 1.021.695.81

(The capacitive scanner as well as the three Hall sensors cannot be aligned).

- Remove the head block and the front section of the tape deck cover, see Sections 4.1, 4.2.
- Tilt the tape deck to the service position.
- Remove the capstan motor. Unfasten the three hexagon-socket-head screws (3 mm) on the top of the chassis (caution: support the motor from the bottom!).
- Remove the tacho sensor electronics PCB. Unfasten two hexagon-socket-head screws (2.5 mm). Set the motor that is still connected to the capstan motor driver amplifier on a board between the two side walls.
- Switch on the tape recorder without tape inserted. Select 15 ips tape speed.
- Adjust the oscillator frequency with L1 to 5.5 MHz \pm 500 kHz TP2 (GND TP1)
- Connect the oscilloscope (alternatively an AF voltmeter) to TP4 (GND to TP1).
- Align for maximum amplitude with T2
- Connect the oscilloscope (alternatively an AF voltmeter) to TP3 (GND to TP1).
- Align for maximum amplitude with T1
- Connect the oscilloscope to the TD-TCM1 signal (IC1/pin 2) and with R41 align to a pulse duty factor of 50%.

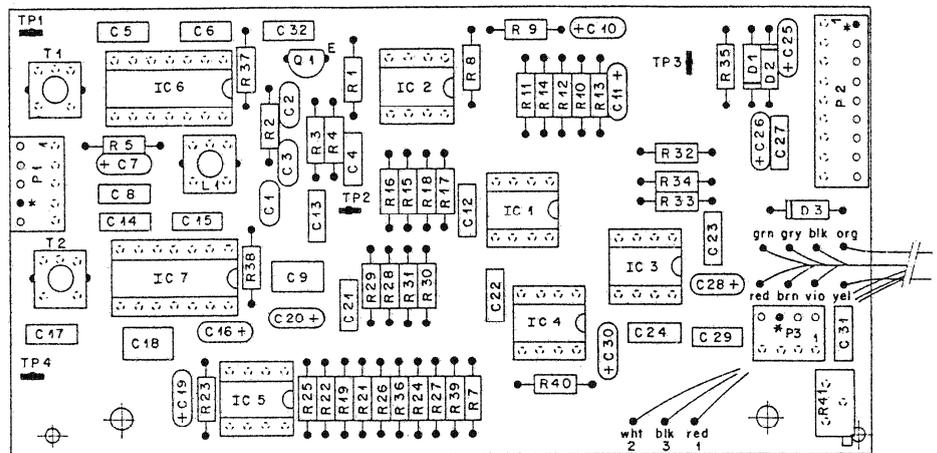


Fig. 12 Sensor electronics board 1.021.695.86

2.4 Spooling Motor Tacho 1.820.771 GRP36 (left), GRP37 (right)

Alignments:

- Plug in the TAPE DECK COUNTER/timer PCB 1.820.823 resp. 1.820.761.00 via the extender board (part number 1.820.799.00).
- Connect the oscilloscope to pin1 or 2 (left-hand motor), pin 3 or 4 (right-hand motor) and GND to pin 21 of the extender board.
- Mount the tape, switch the tape recorder to spooling mode.
- Check the symmetry of the signal. The pulse duty factor of the signals (two per motor) should be 50% \pm 10%.
- Align with RA1 + RA 2.

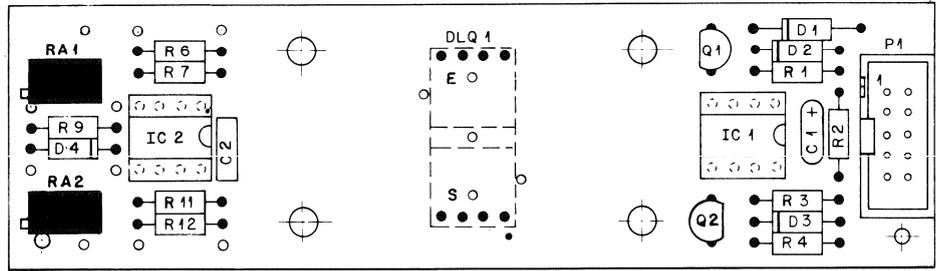


Fig. 13 Spooling motor tachometer 1.820.771.84

The 90° phase shift of the two square-wave signals cannot be changed.

2.5 Cue Sensor (edit assembly) 1.820.765 GRP49 (A820 MCH only)

SET/CUE:

Alignment of the pulse duty factor

- Remove the lower tape deck cover (grey), refer to section 4.2.
- Connect the oscilloscope to TP1 or TP2, GND to TP3 of the CUE SENSOR BOARD 1.820.765, Fig. 14.
- Switch on the tape recorder.
- Turn the SET/CUE wheel smoothly.
- The pulse duty factor of the signals should be 50% ±10%. The corresponding signals TM-CUE1 and TM-CUE2 can be corrected on the board with R1 (TP1) and R2 (TP2) respectively.

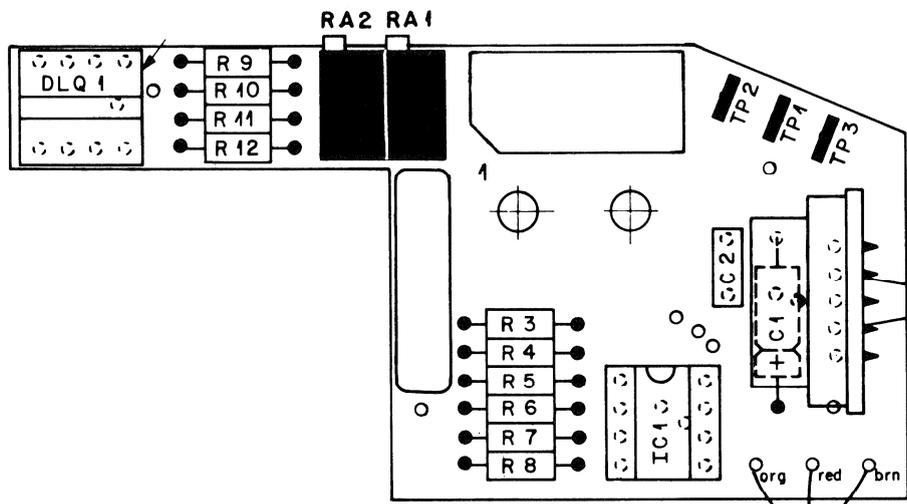


Fig. 14 Cue sensor board 1.820.765

SHUTTLE:**Checking the position**

Precondition: The SHUTTLE wheel returns to the center position from either direction.

- Remove:
 - The small cover behind the head block.
 - Head block, see Section 4.1.
 - Front part of the tape deck cover
 - Push button rail, see Section 4.3.
 - Lower tape deck cover (grey), see Section 4.2.
- Connect the digital voltmeter (range 10 VDC) to the wiring of the SHUTTLE potentiometers (+ = red conductor, GND = brown conductor).
- Turn the SHUTTLE wheel to the right. As soon as the tape moves read out the voltage and note the value ([3] in fig. 15)
- Turn the SHUTTLE wheel to the left. As soon as the tape moves read out the voltage and note the value ([1] in fig. 15)
- The quiescent position should be in the middle [2], Fig. 15.

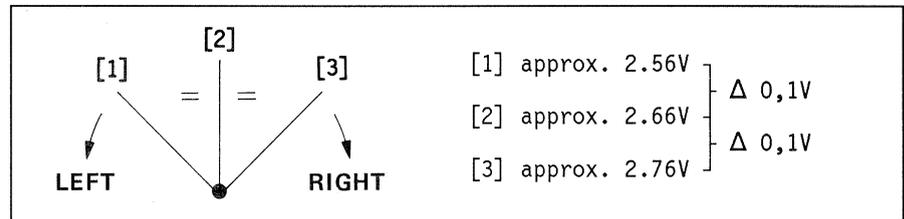


Fig. 15 Shuttle deflection voltag

Aligning the center position

- Remove the push button unit and swing it down.

Caution:

Prevent stretching the flat cable and short circuits!

- Remove the SHUTTLE/EDIT unit from the push button unit by unfastening the three 2.5 mm hexagon-socket-head screws and the 5.5 mm distance pin.
- Lightly loosen the set screw on the small toothed wheel (on the potentiometer shaft).
- Hold the SHUTTLE wheel so that it is locked in the center position and turn the potentiometer shaft with a screwdriver until the correct value is set.
- Recheck the setting after the set screw has been retightened.
- Reinstall the unit.

2.6 LC Display Unit 1.820.233, 1.820.239 GRP52

The contract of the LC display can be optimized for different viewing angles.

- Adjust the contrast with the trimmer potentiometer (accessible through the small hole on the right-hand side of the LC display).

2.7 Alignments on the tape deck control p.c. boards

Alignments after repair:

- TAPE DECK SERIAL INTERFACE PCB 1.820.763:
Align the voltage at TP2 to +5.0 V
- SPOOLING MOTOR CONTROLLER 1.820.822:
Align the voltage at TP2 to -5.0 V ±10% (with R34).
- CAPSTAN INTERFACE 1.820.727:
Align the voltage at TP1 to +10.0 V ±10 mV (with R12).

Test points:

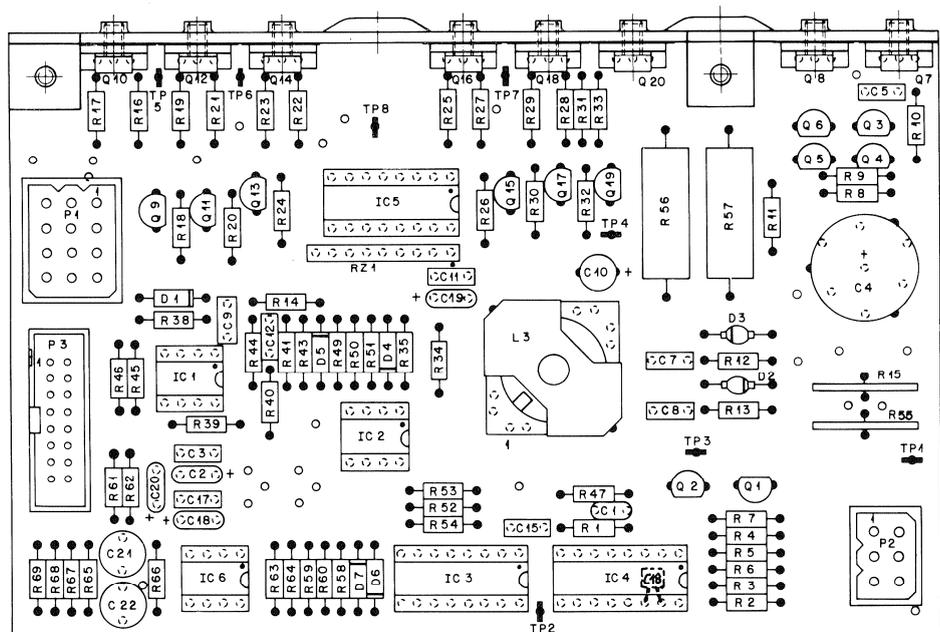
- TAPE DECK PERIPHERY CONTROLLER 1.820.762:
The two test points are only used by the factory for testing this circuit board.

Test points:

- SPOOLING MOTOR DRIVE AMPLIFIER
TP1: GND
TP2: Voltage proportional to the motor current (sensitivity: 312.5 mV/A)
TP3: GND
TP4: Pulse width modulated (PWM) control signal for the motor power stage.

Test points:

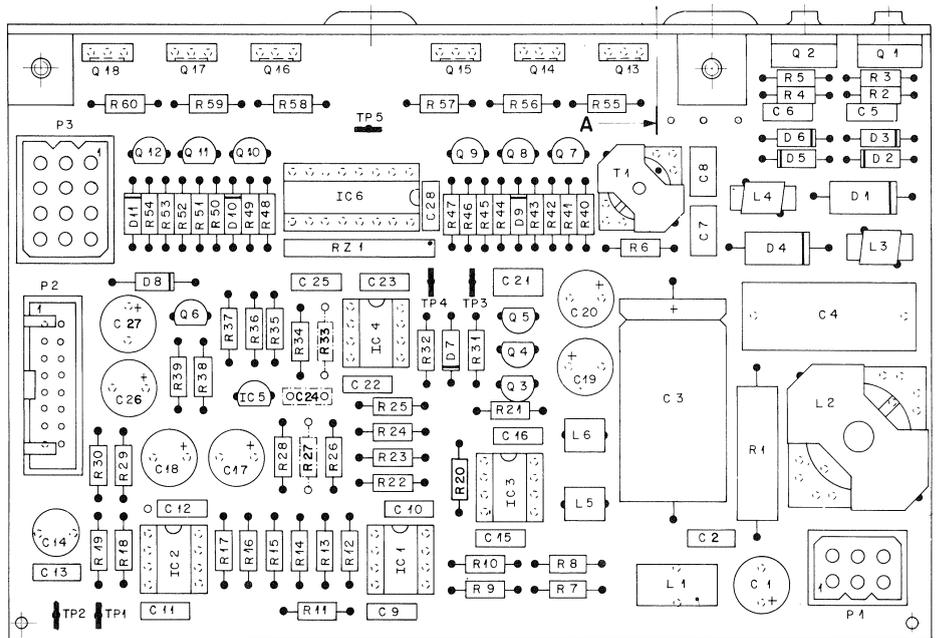
- CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER 1.820.774.24
TP1: GND
TP2: Dirac pulse, TTL level, 76 kHz.
TP3: Pulse width modulated signal, amplitude 0...50 V relative to GND). The voltage depends on the capstan motor speed, 76 kHz.
TP4: DC voltage, value between 0 and 40 V.
TP5: 120° phase shifted AC voltages
TP6: Wave shaped, 6.5 V to 40 V
TP7:
TP8: Square-wave signal, TTL level, output signal of the three Hall effect sensors (triple frequency).



Capstan motor drive amplifier 1.820.774.24

Test points:

- CAPSTAN MOTOR DRIVE amplifier 1.820.774.25 / 26 / 27
 - TP1: 3-angular pulse, 76 kHz
 - TP2: GND
 - TP3: 0 V
 - TP4: Normal operation +5V
 - Short TP 3 und TP 4 to permanently stop capstan motor (for service use only)
 - TP5: Square-wave signal, TTL level, output signal of the three hall effect sensors (triple frequency).



Capstan motor drive amplifier 1.820.774.25/26/27

3 Mechanical components of the tape deck

3.1 Mechanical brakes GRP40 (left), GRP41 (right)

Testing the brake assembly:

- Switch the tape recorder off.
- The correct functioning of the brakes can be checked by turning the reel flange briefly forward and backward. As soon as the direction changes, one of the two brake levers audible touches the lifting pin or the stop pin.

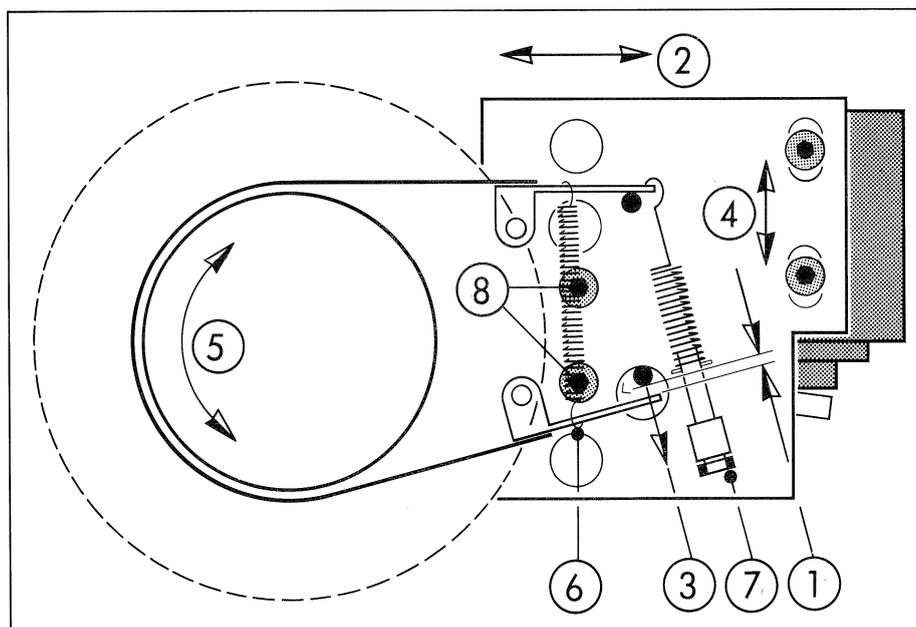


Fig. 16 Brake assembly

Adjusting the brake assembly:

- Switch the tape recorder off.
- Remove the rear section of the upper tape deck cover, Paragraph 4.2.
- The clearance [1] between the brake lever and the lifting pin should be 1 to 1.5 mm, see Fig. 16.
Adjustment procedure:
 - Unfasten the two fixing screws [8] of the brake assembly (hexagon-socket-screw key 3 mm)
 - Shift the brake assembly in the direction of the arrow [2] until the desired clearance is attained. Retighten the fixing screws.
- The travel [3] of the lifting pin should be 4 to 5 mm. This can be checked by pressing against the armature coil of the brake lift solenoid. The travel can be adjusted by loosening the two fixing screws of the brake assembly [4] (hexagon-socket-screw key 3 mm) and shifting the brake lift solenoid.
- Retighten the fixing screws.

Adjusting the retarding torque:

- Retarding torque in the take-up direction (weak braking action):
 - Mount an empty reel with 2 to 3 m of tape in the rewind direction, Fig. 17.
 - Hook a spring dynamometer 0 to 5 N (0 to 500 p) into a loop at the start of the tape; the retarding torque can be set to the value specified in the following table by changing the spring [6] position according to Fig. 16.
- Retarding torque in the supply direction (strong braking action):
 - Mount an empty reel with 2 to 3 m of tape in the normal play direction, Fig. 17.
 - Hook a spring dynamometer 0 to 25 N (0 to 2.5 kp) into a loop at the start of the tape; then pull slowly and smoothly. The retarding torque can be adjusted by turning the hexagon pin [7], Fig. 16 to the value specified in the table.
- If the required retarding torque cannot be attained, the brake drum and the brake tape should be replaced. It may suffice to clean the surface of the brake tape with ethyl chloride (or alcohol).

| | Left-hand reel | | Right-hand reel | |
|----|---|---|---|---|
| | Take-up-direction (rewind-direction) | Supply-direction (normal play-direction) | Take-up-direction (rewind-direction) | Supply-direction (normal play-direction) |
| 1" | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) |
| 2" | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) | < 1.5 N (< 150 p) | 8 N ± 0.5 N (800 p ± 50 p) |

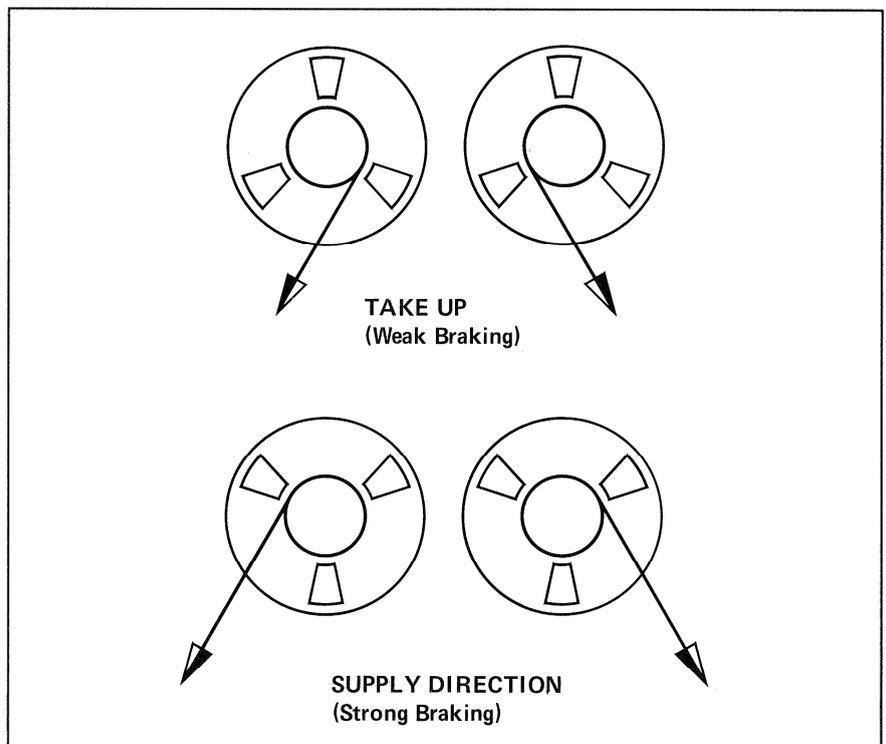


Fig. 17

3.2 Tape tension sensors 2" and 1"

Tape tension sensor 2"
Tape tension sensor 1"

1.820.387 GRP42 (left), 1.820.388 GRP43 (right)
1.820.385 GRP42 (left), 1.820.386 GRP43 (right)

Step 1

Electrical alignment of the tape tension sensor PCB:

- Remove the guide roller and use an alignment gauge 10.010.001.34 as shown in Figs. 18 and 19.
- Connect the digital voltmeter to the two test points TP1 and TP2 (GND), Fig. 20.
- With R7 (offset correction) align to a voltage of $0.4 \text{ V} \pm 20 \text{ mV}$.
- With R9 (gain correction) align to a voltage of $2.4 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$.

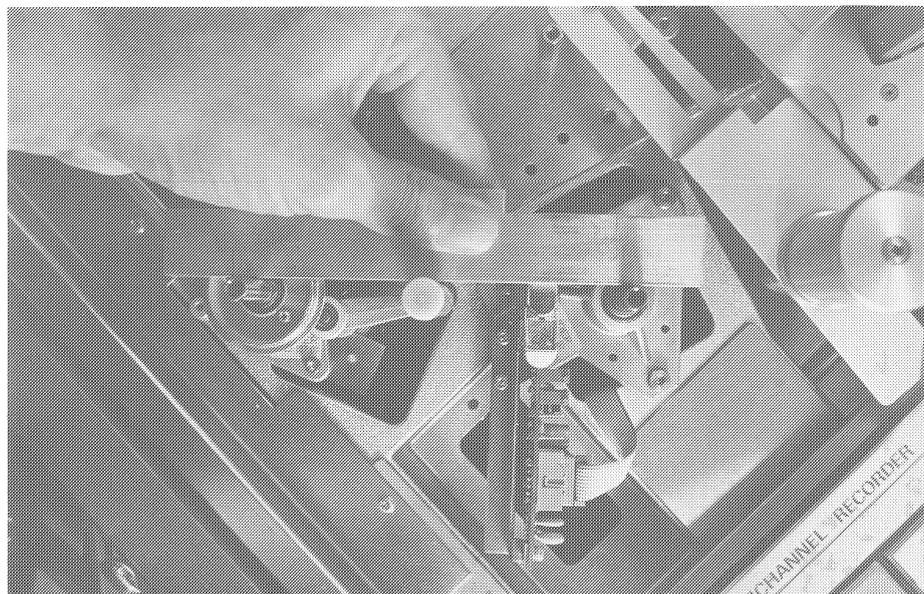


Fig. 18

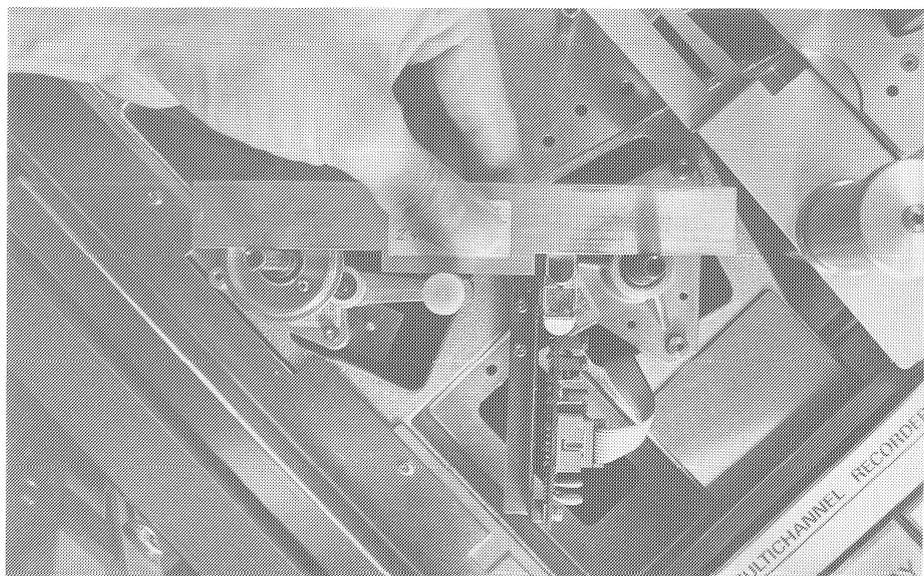


Fig. 19

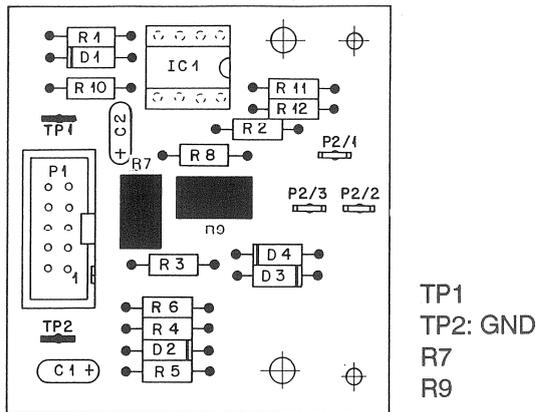


Fig. 20 Tape tension sensor board 1.820.772.81

Step 2

Adjusting the tape tension spring:

The offset and the gain should first be checked and corrected if necessary (step 1), before you perform step 2.

- Remove the headblock and the front tape deck cover, see Sections 4.1 and 4.2.
- Mount the tape according to Fig. 21.
- Hook in the large weight 520 g 10.010.001.35 for 2" / 325 g 10.010.001.36 for 1" tapes -> voltage U_1 (see formula below)
- Hook in the small weight 120 g 10.010.001.35 for 2" / 75 g 10.010.001.35 for 1" tapes -> voltage U_2 (see formula below)

$$U_1 - U_2 = \Delta V$$

$$2,2V - 0,2V = 2V$$

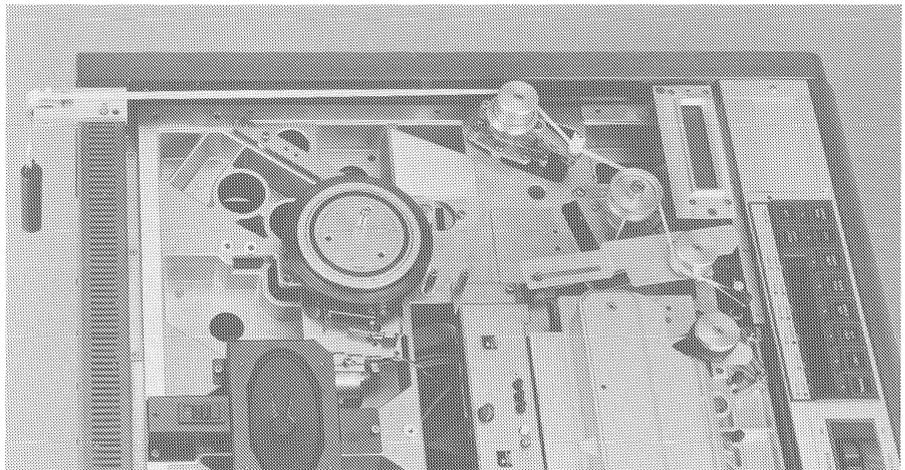


Fig. 21

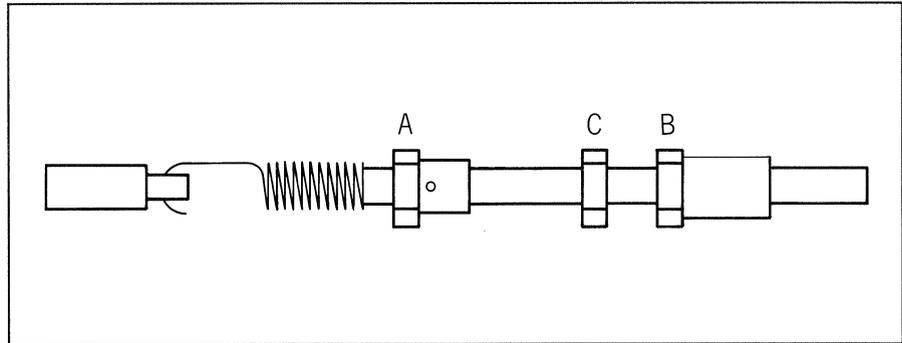


Fig. 22 Adjusting mechanism of the tape tension spring

- By turning the nut [A], adjust the spring length in such a way that $\Delta U = 2 \text{ V}$ is attained (see Fig. 22).
(U1 and U2 are not important at this time!)
- Unfasten the lock nut [B].
- Adjust the voltage for the large weight to $2.2 \text{ V} \pm 50 \text{ mV}$ by turning the threaded pin [C]. The $0.2 \text{ V} \pm 30 \text{ mV}$ should be attained automatically if $\Delta U = 2 \text{ V}$ has been set correctly.
(Can also be performed in the reverse order!)
- Retighten the lock nut [B], the voltage should remain within the tolerances.

3.3 Pinch roller assembly

Preadjustment:

To ensure that the pinch roller moves in the right direction, the cams [N] of the roller shaft [RW] must be aligned according to Fig. 23.

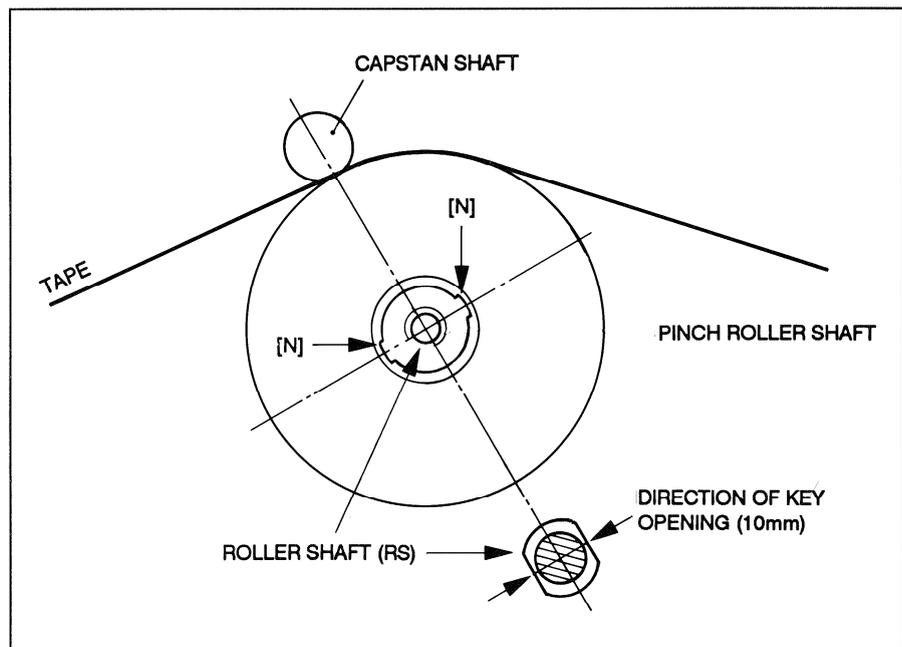


Fig. 23 Cross-section of the pinch roller

Distance between pinch roller shaft and headblock:

- Switch the tape recorder off.
- Remove the pinch roller.
- Introduce a 3 mm hexagon-socket-screw key into the hole [1] and turn the pinch roller assembly to the clockwise stop position (play position), see Fig. 24.
- Tilt the tape recorder to the service position and perform the adjustment through the opening in the die-cast aluminum chassis.
- Loosen the locknut [2] (key size 7 mm), see Fig. 25, on the connecting rod of the pinch roller assembly and turn the connecting rod [3] until a gap of approx. 0.1 mm is obtained between the pinch roller shaft and the headblock.
- Tighten the lock nut and mark the setting with locking paint.
- Install the pinch roller

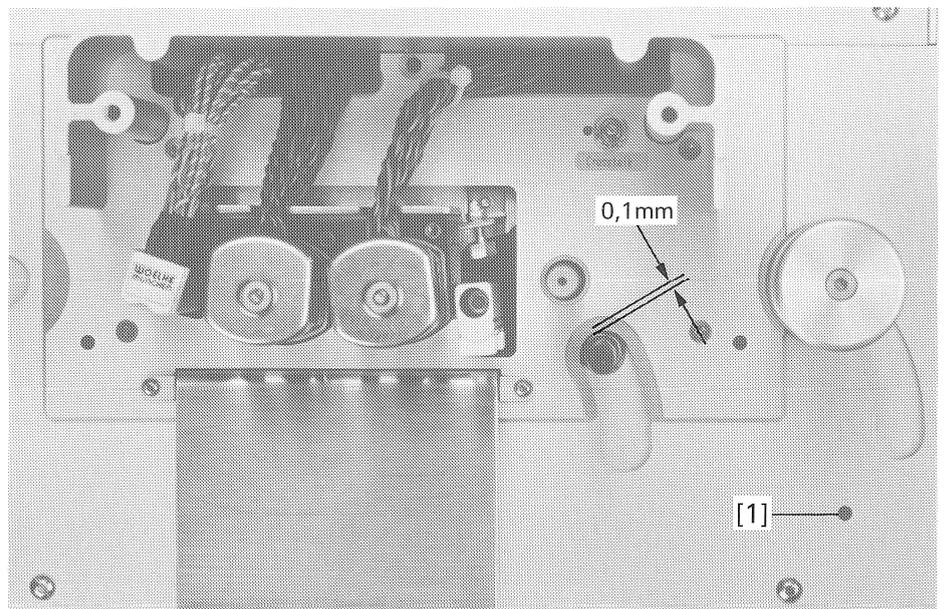


Fig. 24

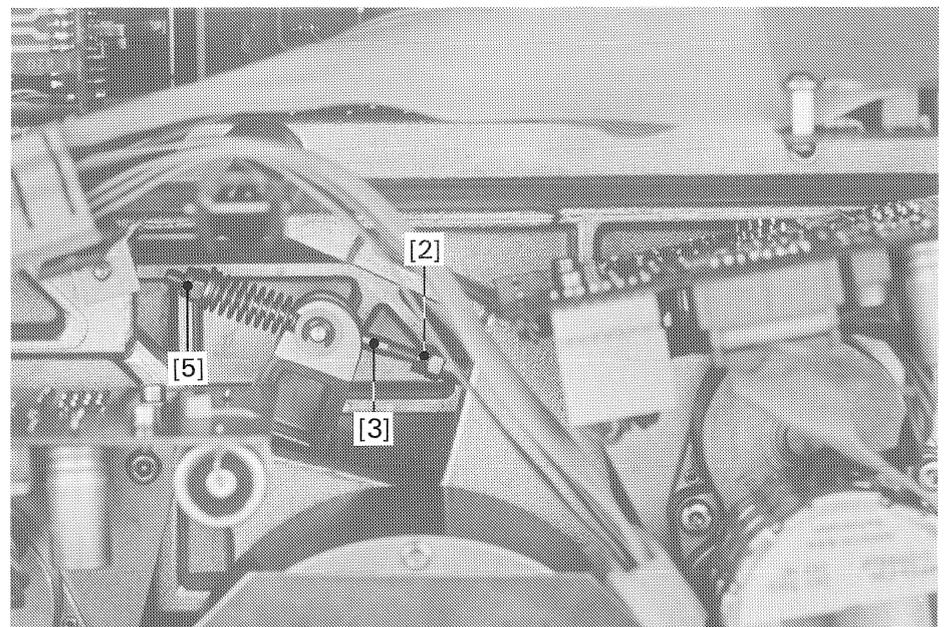


Fig. 25

Measuring the pinch roller force:

- The pinch roller force against the capstan shaft should be measured without tape.
- Lightly turn out the screw [4], Fig. 26, on the pinch roller cover.
- Switch on the machine.
- Press the EDIT key.
- Press the PLAY key, the pinch roller is pressed against the capstan shaft.
- Hook the spring dynamometer 2 kg (20 N) to screw [4].
- Pull on the spring dynamometer until the pinch roller lifts off the capstan shaft.
- Slowly decrease the pull on the spring dynamometer until the pinch roller starts to be turned by the capstan shaft.
 - For the 2" 4-roller assembly it suffices if 2 to 3 rollers turn.
 - For the 1" 2-roller assembly it suffices if 1 roller turns.
- Read the force obtained on the spring dynamometer in this position.
- Tighten screw [4].

Pinch roller force: Nominal force 12 N ± 1 N.

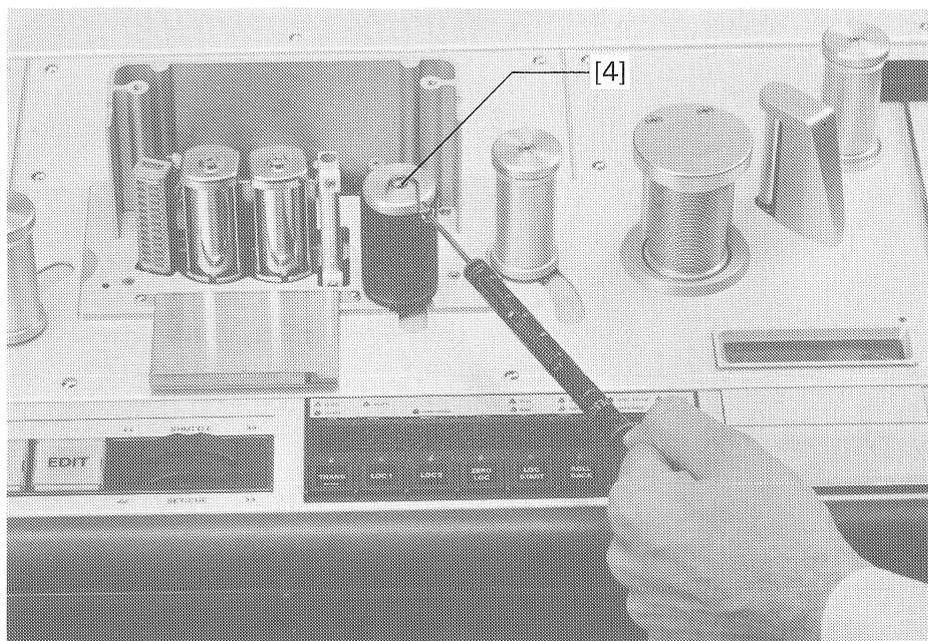


Fig. 26 Measuring the pinch roller force

Adjusting the pinch roller force:

If this value is not attained, the spring of the pinch roller should be readjusted.

- Switch the machine off (to prevent short circuits!).
- Tilt the tape deck to the service position.
- Refer to Fig. 25: the adjustment nut [5] (key size 7 mm) of the pinch roller assembly is accessible through a cut-out. Turn this nut until the specified value is attained.

Tape lift pin ELM10

Adjust the tape wrap on the tape lift pin ELM10, see Fig. 27.

- Remove the head cover.
- Unfasten the lock nut, key size 5.5 mm [Z].
- Mount the tape and start the machine in PLAY mode.
- Turn the stop screw [Y] with a 7 mm key clockwise until a small air gap occurs between the tape lift pin and the tape.
- Turn the stop screw [Y] counterclockwise until the air gap between the tape lift pin and the tape disappears. Mark the stop screw [Y] with a dot of locking paint.
- Give the stop screw [Y] one full counterclockwise turn and hold it in this position with a key. Tighten the lock nut [Z] with a second key.
- After this adjustment the tape wrap should be 2° .
- The tape wrap on the reproduce head (see Section 3.4) should be checked after the tape lift pin has been adjusted.

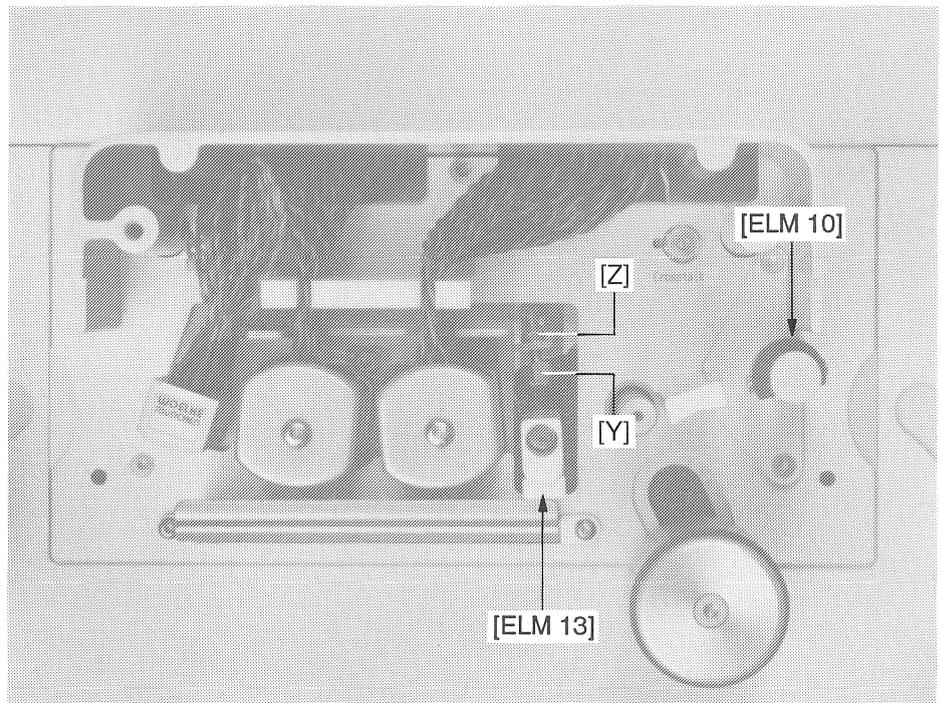


Fig. 27

3.4 Replacing and aligning the heads

Important: To prevent inadvertent magnetization of the heads, switch off the tape recorder before you remove or install the headblock!

Disassembly:

- Remove the pinch roller, 1 screw, hexagon-socket-screw key 3 mm.
- Remove the cover behind the headblock, 4 screws, hexagon-socket-screw key 2.5 mm.
- Remove the headblock, 3 screws, hexagon-socket-screw key 3 mm.
- Remove the head cover, 2 screws, hexagon-socket-screw key 3 mm.
- Remove the rear cover profile (2 screws [L], hexagon-socket-screw key 3 mm), (see Fig. 28).
- Unfasten the hexagon-socket-head screw [A] of the reproduce head, [B] of the record head, or [C] of the erase head (hexagon-socket-screw key 3 mm).
- Remove the connector (for 8CH: 1 piece, for 16 CH: 2 pieces, for 24 CH: 3 pieces). Detach the reproduce head ground connections at the head block chassis and at the mounting.
- Mark the connection position on 16 CH or 24 CH headblocks.
- After the heads have been replaced, reassemble the headblock by performing the above steps in reverse order.

Important: The black swivel plates should normally not be adjusted, however, the height adjustment of this plates can be checked and corrected with a dial gauge and the reference plate, height 33.325 mm, designation 256734, part number 10.010.001.44.

Aligning the heads

- After the heads have been replaced, check with the aid of the following gauges that the head faces are perpendicular to the head block base:
 - Alignment gauge A80/A800/A820/A827 for 1" (part number 10.010.001.04)
 - Alignment gauge A80/A800/A820/A827 for 2" (part number 10.010.001.05)
 - Reference block A80/A800/A820/A827 (part number 10.010.001.01)

For this test the hinged head lid must be removed (2 screws, hexagon-socket-screw key 2 mm). Place the headblock and the gauges on a levelling block and carefully slide them together.

The perpendicularity of the heads can be accurately adjusted with the rear swivel plate screw (hexagon-screw-key 1.5 mm).

- When reinstalling the headblock make sure that the connectors are correctly plugged in before you tighten the screws.

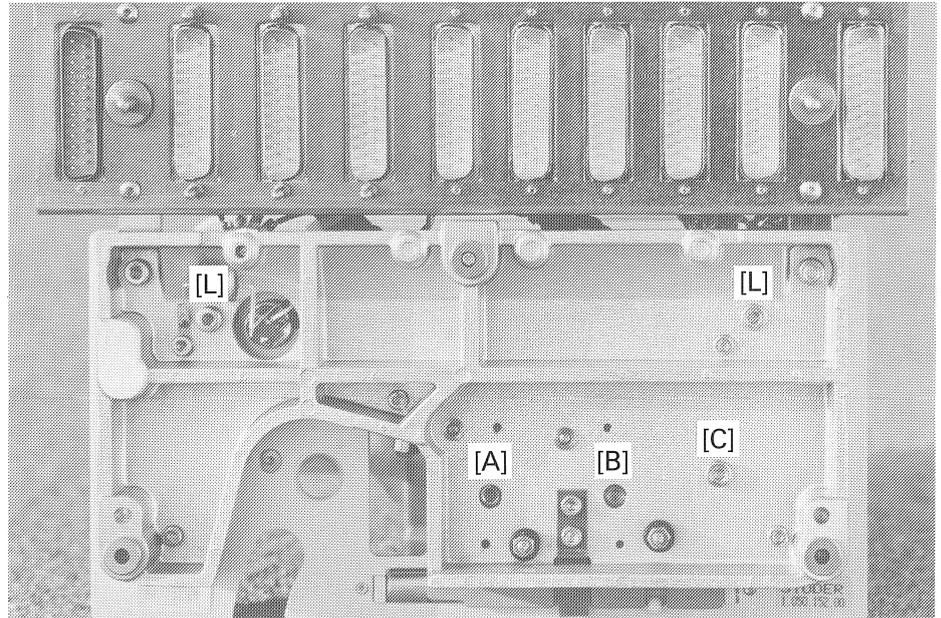


Fig. 28

Azimuth alignment of the record and reproduce head

- Demagnetize the soundheads.

Precondition: Tape tension adjusted (Section 3.5).

- Mark the face of the record and reproduce head with a grease pen (part number 10.416.001.01).
- Mount an old tape, select 7½ ips tape speed and allow the machine to run in PLAY mode for 5 to 10 minutes.
- Stop the machine and carefully lift the tape off the soundhead. The head face is correctly aligned if the color has been rubbed off symmetrically on both sides of the head gap (if necessary check with magnifying glass). If this is not the case, the head must be turned to the correct position; then recheck the azimuth setting as describe above.

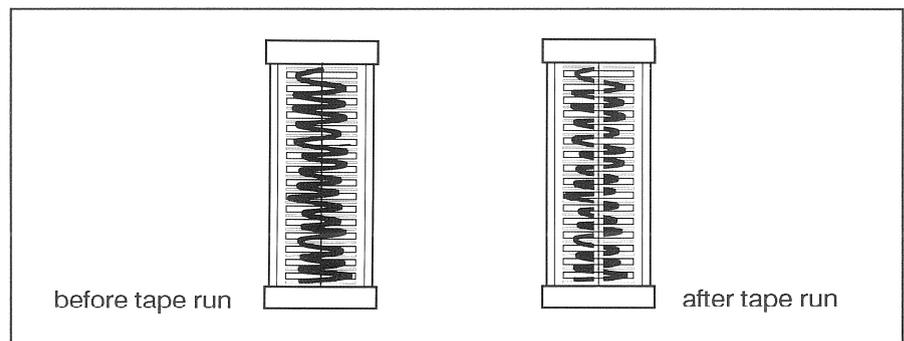


Fig. 29 Head face marked with grease pen

Azimuth alignment of the erase head

- Remove the head cover (2 screws, hexagon-socket-screw key 3 mm).
- Mount a tape and run the machine in PLAY mode.
- Align the head, viewed from the top, in such a way that the distance [a] from the left-hand [b] and right-hand edge of the head to the tape is identical (Fig. 30).

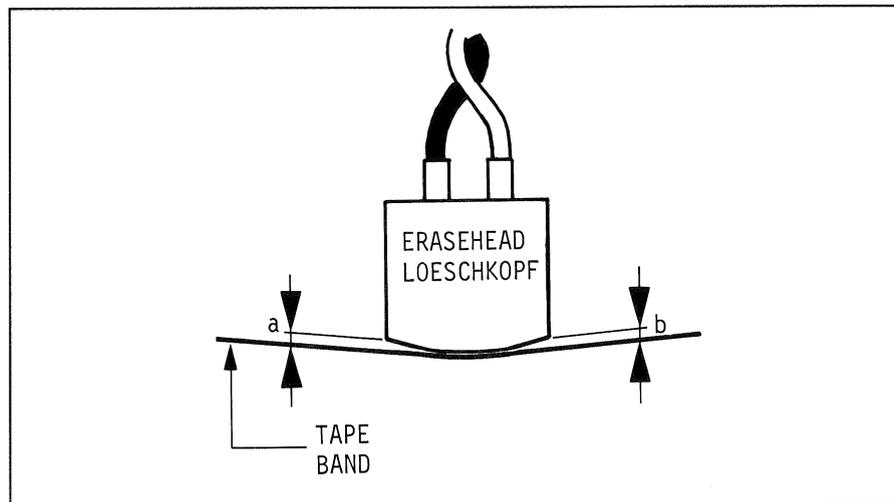


Fig. 30

On the erase head the azimuth alignment can be checked and corrected in the same way as for the record and reproduce head.

- After the installation, align the azimuth of the reproduce head according to the reference tape. Hexagon-socket-head screw 2.5 mm.
- Align the azimuth of the record head with tape present. Hexagon-socket-head screw 2.5 mm.
- Calibrate the machine to the desired tape. Refer to the Section "Audio calibration". The bias points are specified in the corresponding table.

3.5 Tape tension adjustment

3.5.1 Tape tension table

| | 2" TAPE TENSIONS | | 1" TAPE TENSIONS | | 1" TAPE TENSIONS (Conversion kit from 2 inch) | |
|--------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--|-------------------------|
| | Tentelometer Left | Tentelometer Right | Tentelometer Left | Tentelometer Right | Tentelometer Left | Tentelometer Right |
| PLAY | 3,8 N ±0,1 380p ±10p | 4,5 N ±0,1 450p ±10p | 2,0 N ±0,1 200p ±10p | 2,4 N ±0,1 240p ±10p | 3,0 N ±0,1 300p ±10p | 3,5 N ±0,1 350p ±10p |
| WIND | 4,5N ±0,1 450p ±10p | | 2,5N ±0,1 250p ±10p | | 3,0N ±0,1 300p ±10p | |
| STOP EDIT | 3,5N ±0,1 350p ±10p | | 2,0p ±10p 200p ±10p | | 3,5N ±0,1 350p ± 10p | |
| REV. PLAY | 4,5 N ±0,1 450p ±10p | 3,8 N ±0,1 380p ±10p | 2,4 N ±0,1 240p ±10p | 2,0 N ±0,1 200p ±10p | 3,5N ±0,1 350p ±10p | 3,0 ±0,1 300p ±10p |

3.5.2 Calibrating the 2" tentelometer

Calibrating the tape torque meters:

The weights included with the tentelometer cause incorrect calibration! For this reason the calibration should be performed according to Fig. 31.

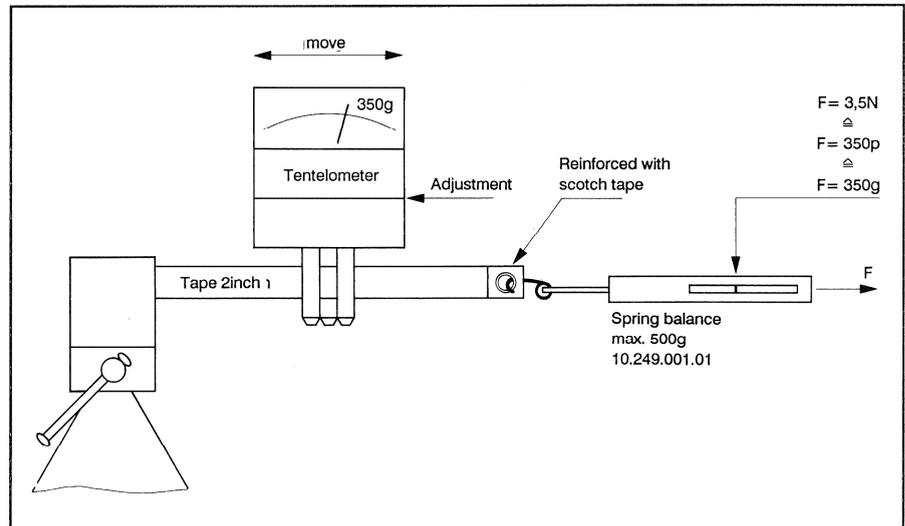


Fig. 31 Calibrating the tentelometer

The tentelometer can also be replaced by a guide roller and weights.

Tape tension measurements:

- Use the SET/CUE wheel to change the parameters on the A820 MCH.
- Use the UP and DOWN keys on the A827 MCH to set the parameters.
- The parameters are displayed as hexadecimal values.
- The tape tension measurement should only be performed with a calibrated tentelometer.
- The measurements should be performed approximately in the middle of the tape (both pancakes approximately the same diameter) at the locations shown in fig. 32.
- The tape tensions should be adjusted for TAPE A and TAPE B.
Exception: For tapes with identical friction conditions, the settings of TAPE A can also be used for TAPE B.

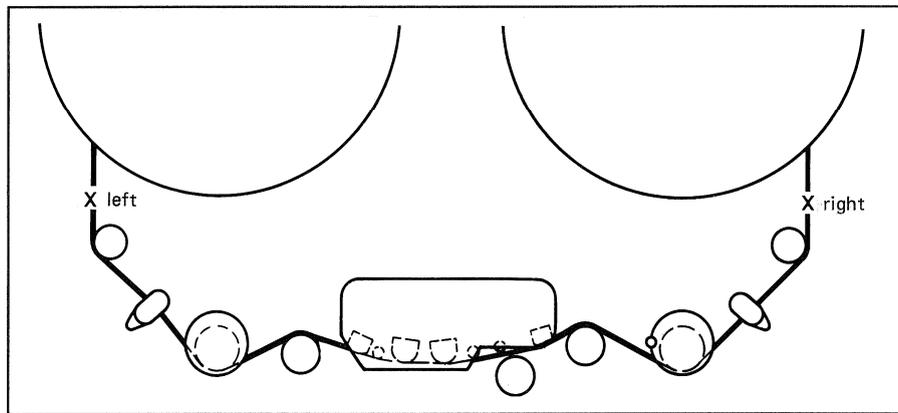


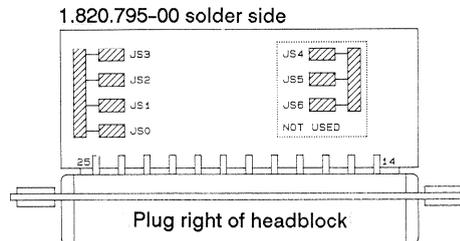
Fig. 32 Measuring points for the tentelometer

Changeover 2"/1" tape width:

The machine can recognize 2" or 1" head blocks with corresponding tape width by means of the code on the right-hand head block connector. It will automatically use the appropriate tape tension parameters. On convertible machines the tape tensions for 2" and 1" must be adjusted separately. The current tape width is indicated on the LC display, e.g.:

T TENS PLAY 2" A

2": band width (2" switchable to 1")
A: tape type A (switchable to B)



0 = Interrupted 1 = Linked

| HEADBLOCK | | JUMPER | | | | CODE | |
|-----------|----------------------|--------------|-----|-----|-----|------|------|
| Type | Nr. | JS3 | JS2 | JS1 | JS0 | Dec | Hex |
| IOZ | A B20-B CH, 1 Z | 1.050.150-B2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 F |
| | A B20-16 CH, 2 Z | 1.050.151-B2 | 1 | 1 | 1 | 0 | 14 E |
| | A B20-24 CH, 2 Z | 1.050.152-B2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 13 D |
| | A B20-B CH, 1Z SPEZ. | 1.050.153-B2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 12 C |

3.5.3 A827 MCH tape tension adjustment

Programming lock A827 MCH

The programming lock switch is accessible through a small hole on the far right of the tape deck control panel. The programming lock switch can be turned off or on by inserting a 2.5 mm or 3 mm stud driver through this hole.

| <u>Key</u> | <u>LC display</u> | <u>Comments</u> |
|--|--|--|
| Power on Thread a tape | | |
| NEXT (< Cursor >) | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> USER SET UP ALIGNMENT MODE </div> | Cursor left |
| NEXT Cursor 2x > | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> ALIGNMENT AUDIO TC DECK </div> | Cursor right |
| NEXT DOWN STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> SET LIBR WND SPEED A 00.5 m/s </div> | To protect the tentelometer set the WIND SPEED to 0.5 – 1 m/s. Store. |
| NEXT | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> SET MAX WND SPEED A 15,0 m/s </div> | Recommended spooling speed, refer to section 3.5.5. |
| NEXT | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> SET ROLLBACK... </div> | |
| NEXT | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> MAX REEL... </div> | |
| PLAY NEXT < Cursor DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> T TENS PLAY 2" A LEFT XX </div> | Tape deck runs in PLAY mode. Adjust the tape tension <u>left</u> according to the tape tension table in section 3.5.1. Store. |
| PLAY Cursor > DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> T TENS PLAY 2" A RIGHT XX </div> | Tape deck runs in PLAY mode. Adjust the tape tension <u>right</u> according to the tape tension table in section 3.5.1. Store. |
| Shift and forward wind > | | Spool forward at library wind speed 0.5 m/s. |
| NEXT DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> TAPE TENS WIND 2" A VALUE: XX </div> | Adjust the tape tension left according to the table section 3.5.1. Store. |

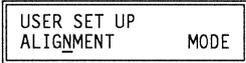
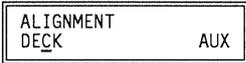
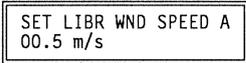
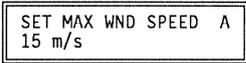
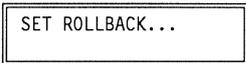
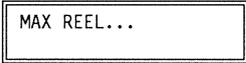
| Key | LC display | Comments |
|--|--|--|
| EDIT | | Tape Deck in Edit mode. Adjust the EDIT tape tension only in EDIT MODE A, F254. |
| NEXT DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> TAPE TENS EDIT 2" A VALUE: XX </div> | Tape tension measurement <u>left</u> . Move the tape with the right-hand reel to the right as smoothly as possible. Adjust the tape tension according to the table in section 3.5.1. Store. |
| SHIFT und PLAY NEXT < Cursor DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> T TENS REV PLAY 2" A LEFT <u>XX</u> </div> | Tape deck in REVERSE PLAY mode. Tape tension <u>left</u> . Adjust the tape tension according to the table in section 3.5.1. Store. |
| Cursor > DOWN/UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> T TENS REV PLAY 2" A RIGHT <u>XX</u> </div> | Tape tension measurement <u>right</u> . Adjust the tape tension according to the table in section 3.5.1. Store. |
| Press LAST repetitively UP STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> SET LIBR WND SPEED A 05.0 m/s </div> | Adjust to the desired value. Recommendation: ca. 5 m/s. Store. |
| Press NEXT and LAST simultaneously | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> FLUX LEVEL:... HX:... </div> | After the adjustments return to the start of the tree diagram. |

- Repeat the adjustments for TAPE TYPE B!
- After the adjustment and programming work has been completed, reclose the programming lock!

3.5.4 A820 MCH tape tension adjustment

Programming lock A820 MCH

The programming lock screw is accessible through a small hole to the left of the blue NEXT key on the programming keypad. the programming lock screw can be opened (loosening the screw) or closed (tightening the screw) with a 2.5 mm hexagon-socket-screw key.

| <u>Key</u> | <u>LC display</u> | <u>Comments</u> |
|--|---|--|
| Power on Thread a tape |  | |
| NEXT (< Cursor) |  | Cursor left |
| NEXT (< Cursor) |  | Cursor left |
| NEXT SET-wheel STORE |  | To protect the spring dynamometer set the WIND SPEED to 0.5 – 1 m/s. Store. |
| NEXT |  | Recommended spooling speed, refer to section 3.5.5. |
| NEXT |  | |
| NEXT |  | |
| PLAY NEXT < Cursor SET-wheel STORE |  | Tape deck runs in PLAY mode. Adjust the tape tension <u>left</u> according to the tape tension table in section 3.5.1. Store. |
| PLAY NEXT Cursor > SET-wheel STORE |  | Tape deck runs in PLAY mode. Adjust the tape tension <u>right</u> according to the tape tension table in section 3.5.1. Store. |
| Libr. Wind forward Wind > | | Spool forward at library wind speed 0.5 m/s. |

| <u>Key</u> | <u>LC display</u> | <u>Comments</u> |
|--|---|--|
| NEXT SET-wheel STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> TAPE TENS WIND 2" A VALUE: XX </div> | Adjust the tape tension left according to the table section 3.5.1. Store. |
| EDIT | | Adjust the EDIT tape tension only in EDIT MODE A, F254. |
| NEXT SET-wheel STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> TAPE TENS EDIT 2" A VALUE: XX </div> | Tape tension measurement <u>left</u> . Move the tape with the right-hand reel to the right as smoothly as possible. Adjust the tape tension according to the table in section 3.5.1. Store. |
| TRANS and PLAY NEXT < Cursor SET-wheel STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> T TENS REV PLAY 2" A LEFT <u>XX</u> </div> | Tape deck in REVERSE PLAY mode. Tape tension <u>left</u> . Adjust the tape tension according to the table in section 3.5.1. Store. |
| Cursor > SET-wheel STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> T TENS REV PLAY 2" A RIGHT <u>XX</u> </div> | Tape tension measurement <u>right</u> . Adjust the tape tension according to the table in section 3.5.1. Store. |
| Press LAST repetitively SET-wheel STORE | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> SET LIBR WND SPEED A 05.0 m/s </div> | Adjust to the desired value. Recommendation: ca. 5 m/s. Store. |
| Press NEXT and LAST simultaneously | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;"> FLUX LEVEL: ... HX: ... </div> | After the adjustments return to the start of the tree diagram. |

- Repeat the adjustments for TAPE TYPE B!
- After the adjustment and programming work has been completed, reclose the programming lock!

3.5.5 Recommended maximum wind speed

| MAX. WIND SPEED setting | | |
|-------------------------|---------------|-------------|
| | Agfa 468 | max. 11 m/s |
| | Agfa 469 | max. 11 m/s |
| | BASF SPR 50LH | max. 11 m/s |
| | BASF 911 | max. 15 m/s |
| | Ampex 456 | max. 15 m/s |
| | Scotch 226 | max. 15 m/s |
| | Scotch 250 | max. 15 m/s |

3.6 Checking and adjusting the tape transport

3.6.1 Checking the tape transport across the heads on 1inch and 2inch machines

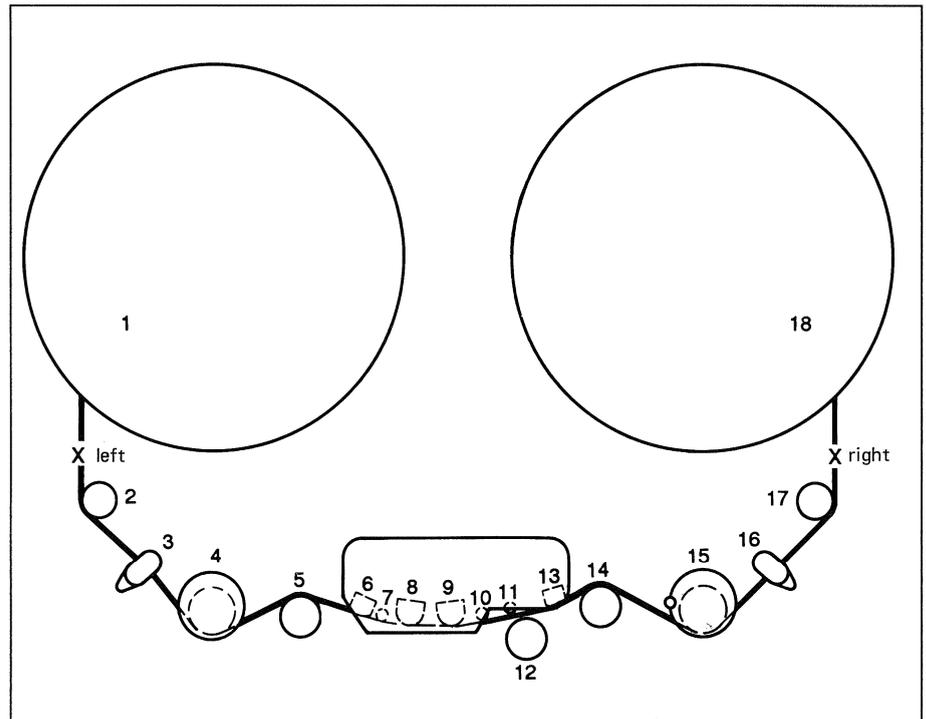


Fig. 33 ELM 1...18

Conditions:

- The entire tape deck alignment must be in order. All tape guidance elements are installed and cleaned.
- Check the correct functioning of the compensation lever ELM13: Shift the lever to the right and make sure that it tilts without binding.
- Shift the compensation lever to the left and check that it locks in place. Mount a tape. When changing from PLAY to REVERSE PLAY and vice versa the compensation lever should move automatically to the left or right respectively.
- Check the tape tensions, refer to Section 3.5 "Tape tension alignment".
- The tape lift pin ELM10 should be adjusted for 2° tape wrap. Refer to the corresponding Section of the mechanical tape deck alignments.

Tape transport test

Spool a full reel forward and backward. Move the tape in shuttle mode at approx. 7½ to 30 ips forward and backward and subsequently in play mode at 7½, 15, and 30 ips.

Check the tape movement in both modes in front of the heads and the guide pin (ELM8, 9, 10). The guide blocks (white ceramic parts) of the tape lift pin ELM10 mark the highest and lowest point of the tape path. The tape may touch the upper or lower block but should not buckle.

The face (between the two recesses) of the heads should be covered by the tape.

On tapes that are rather narrow, approx. 0.05 mm of the head face may become visible. If the tape edge is wavy, the head face may become visible intermittently (flashing), see Fig. 34.

Before you make the final performance assessment of the tape transport, compare different batches of the same tape and different tape qualities. The tape transport alignment may be a compromise between the characteristics of different tape types.

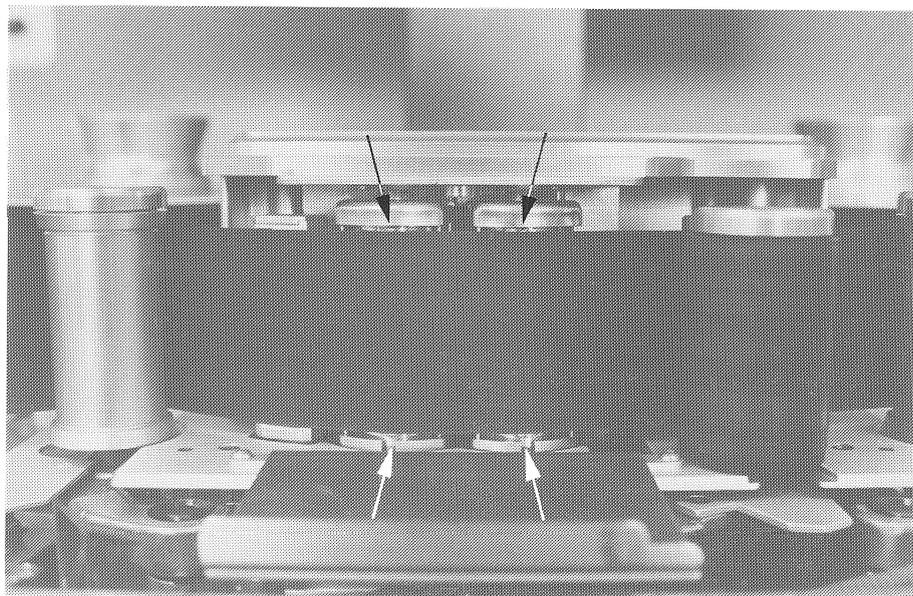


Fig. 34 Tape transport test

Checking the centering ability of the tape transport

- Remove the tape lift pin ELM10; the compensation lever ELM13 must be installed.
- Mount the tape and start the tape deck at 30 ips in PLAY mode.
- To the left of the capstan shaft push the edge of the running tape approx. 0.5 mm upward and downward, see Figs. 35 and 36.
- When the tape transport is aligned correctly and if the tape has no irregularities, the tape returns automatically back to the normal path as soon as the interference ceases. Observe the movement of the compensation lever ELM13, Fig. 33.
Depending on the tape batch and quality, the tape transport tolerance is approx. ± 0.1 mm, observed at the soundheads.
- Reinstall the tape lift pin ELM10.

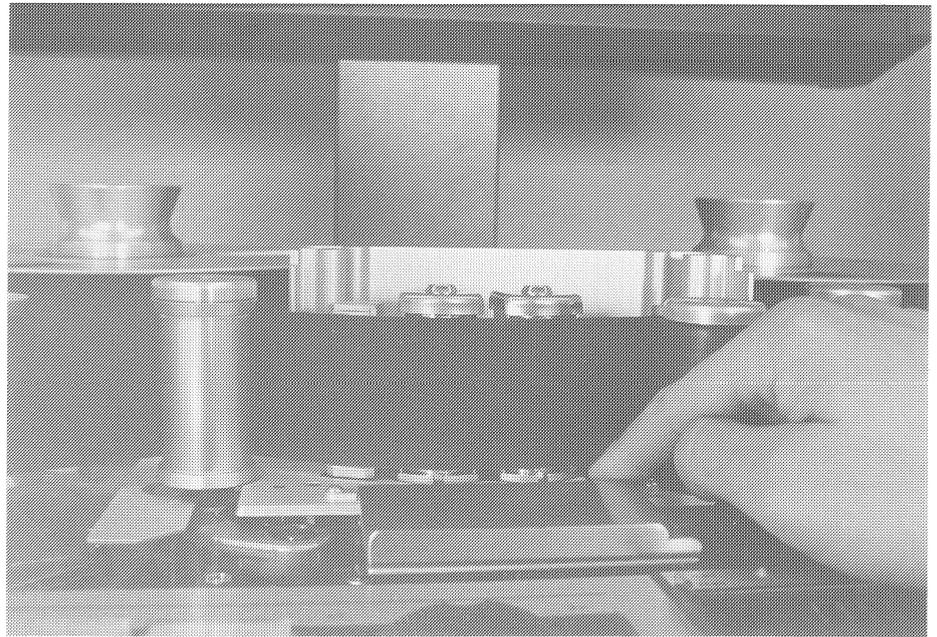


Fig. 35 Checking the centering ability of the tape from the bottom

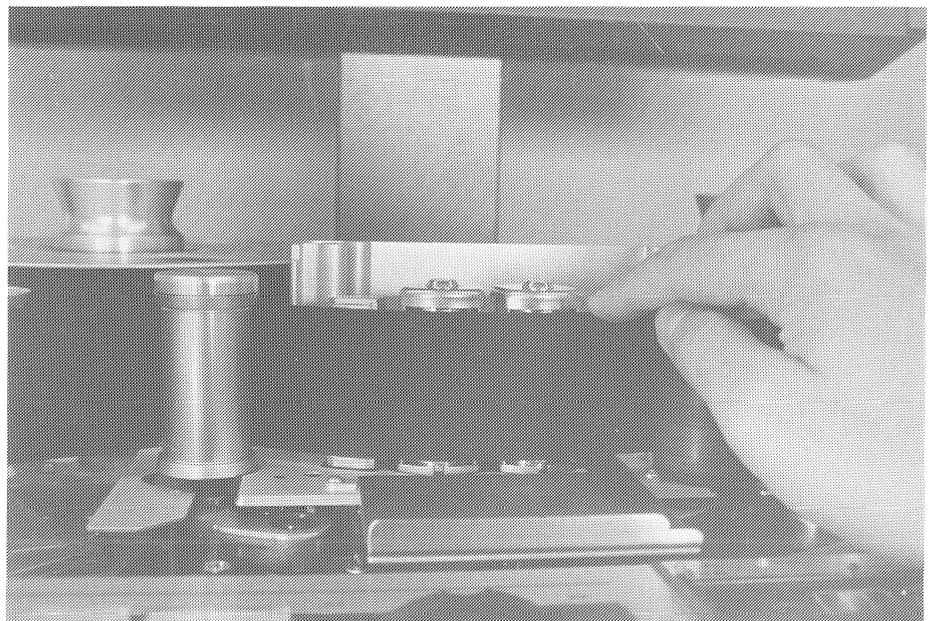


Fig. 36 Checking the centering ability of the tape from the top

3.6.2 Checking and aligning the tape guidance elements (ELM)

Note: If the tape is transported with acceptable accuracy across the heads, do not attempt any corrections. If readjustment is necessary, the corresponding work must be performed with utmost care. For the corresponding work it is essential to use the gauges listed below.

| Required tools, gauges and shims | | Part number |
|--|--|--------------------|
| ■ Tape height gauge 1 inch (A80/A800/A820/A827 35.35 mm) | | 10.010.001.04 |
| ■ Tape height gauge 2 inch (A80/A800/A820/A827 50.75 mm) | | 10.010.001.05 |
| ■ Reference block (A80/A800/A820/A827) 41.05 mm | | 10.010.001.01 |
| ■ Spring dynamometer (0 to 2 kg) | | 10.249.001.03 |
| ■ Spring dynamometer 500 g | | 10.249.001.01 |
| ■ Tentelometer 2 inch | | 10.300.001.02 |
| ■ Shim 0.1 mm; diam. 8/12 mm | | 1.010.058.23 |
| ■ Shim 0.12 mm; diam. 8/12 mm | | 1.010.059.23 |
| ■ Shim 0.15 mm; diam. 8/12 mm | | 1.010.060.23 |
| ■ Shim 0.18 mm; diam. 8/12 mm | | 1.010.061.23 |
| ■ Anticorrosion oil 40 ccm | | 20.020.401.06 |
| ■ Micrometer (0...25 mm) | | |
| ■ Feeler gauge | | |
| ■ Depth gauge or slide calipers with depth gauge (only for spindle height) | | |
| ■ New, unrecorded tape of the predominantly used type | | |

- Tips**
- Ball bearings are sensitive to impact and excessive axial loads!
 - The shims, the contact surfaces of the rollers and the shoulders of the shaft must be absolutely clean!
 - The height of the rollers ELM2, 4, 5, 14, 15 and 17 should be corrected in small increments of 0.02 to 0.03 mm. On replacement units the rollers are factory aligned.
 - Before you install any shims you should check their thickness with the micrometer! The correct roller height can be achieved by combining shims of different thicknesses.
 - The roller height should be rechecked whenever the height has been corrected!
 - The tape lift pin ELM10 is adjusted to a reference height. Neither the screws of the guide blocks nor the set screws [D] on the tape lifter Fig. 46 should be loosened. Readjustment should only be performed at the factory!
 - Lightly lubricate the beveled shafts with anticorrosion oil (see part number above).

**Test and alignment
procedure for the reel
flanges ELM1 and ELM18**

Remove the headblock and the cover plates, refer to Sections 4.1 and 4.2. The reel flange height above the machine main chassis should be 38.45 to 38.5 mm. This can be measured with the depth gauge. The height can be adjusted by changing the shims below the brake roller. See Fig. 37.

Important! Do not kink the brake bands and do not touch them with ungloved hands! This would seriously impair the braking characteristics of the bands. The bands can be cleaned with ethyl chloride or alcohol.

Shims

0.1 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.12 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.15 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.18 mm; Ø 12,1/15,8 mm
0.5 mm; Ø 12,1/15,8 mm

Part number

1.010.062.23
1.010.063.23
1.010.064.23
1.010.065.23
1.010.066.23

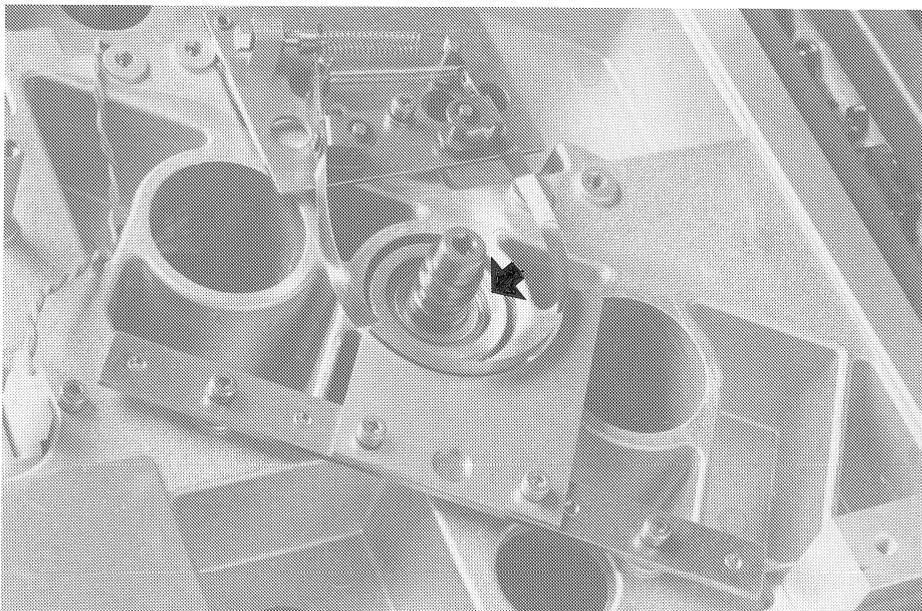


Fig. 37

Rollers ELM2 and ELM17

Check the height of the rollers ELM2 and ELM17 with the gauges. The height of the corresponding roller is correct if it is in the middle of the tolerance range, i.e. the gauge should have the same distance to the roller flanges on the top and bottom. See Figs. 38 and 39.

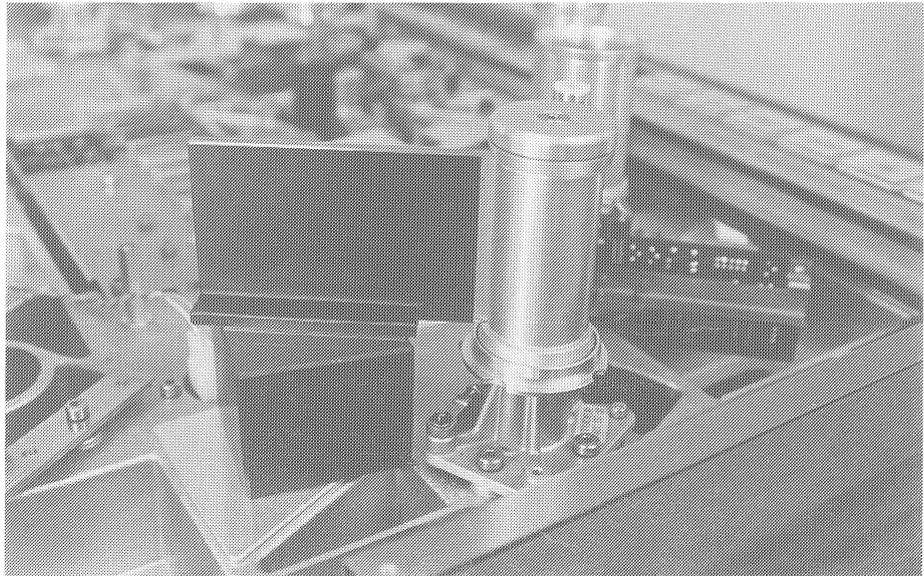


Fig. 38

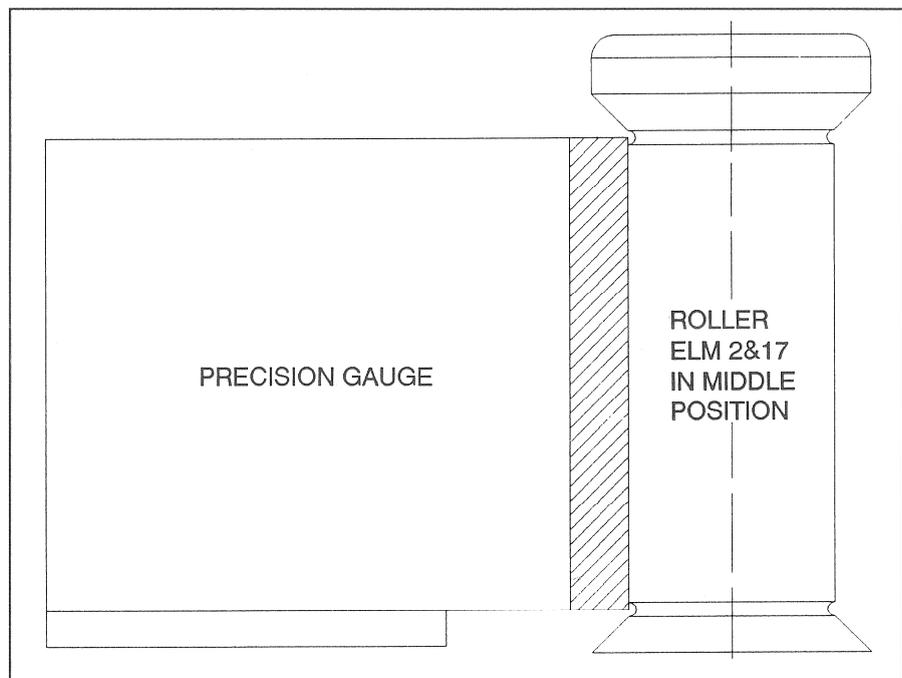


Fig. 39

**Tape tension sensor rollers
ELM3 and ELM16**

Check the angular position to the chassis surface.

Transversely to the tape transport direction the error should be within ± 0.05 mm. The error in the longitudinal direction does not have to be measured because ± 0.2 mm are admissible.

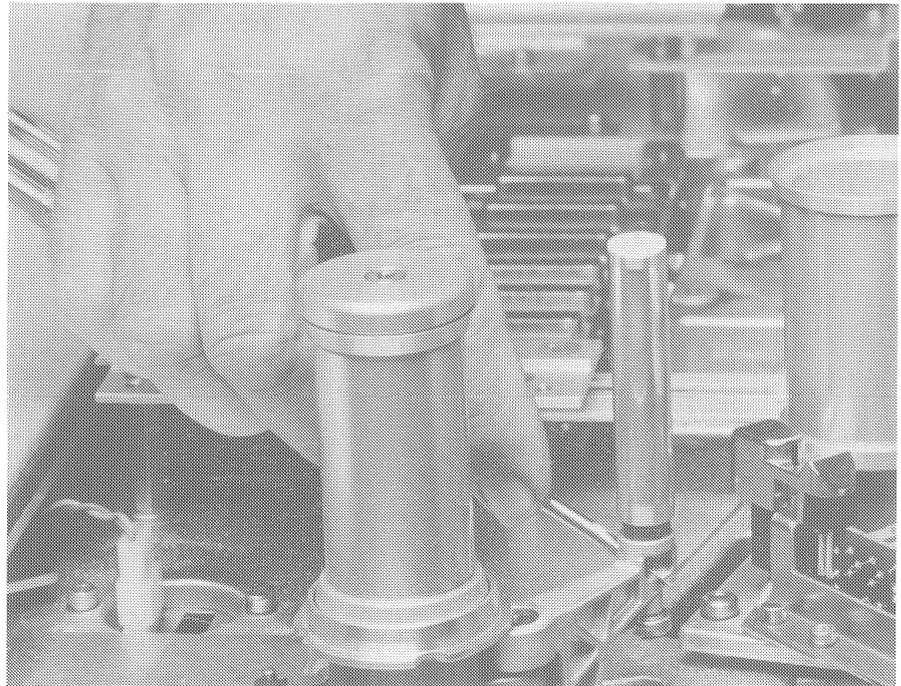


Fig. 40

Alignment procedure

Insert a flat blade screwdriver size 3 or 4 into the opening of the tape tension sensor lever, Fig. 40, and lightly press upward with great care.

If the error is still too large, repeat the procedure.

If the air gap is on the bottom, the adjustment should be made from the opposite side.

Important!

This adjustment should never be made on the tape tension sensor roller or directly on the shaft!

Rollers ELM4 and ELM15

The height of the rollers ELM4 and ELM15 can be checked with the aid of the gauges. The roller position is correct if it is in the lower part of the tolerance range, i.e. the gauge should touch the upper roller rim only very lightly or not at all and without interfering with the roller movement. See Figs. 41 and 42.

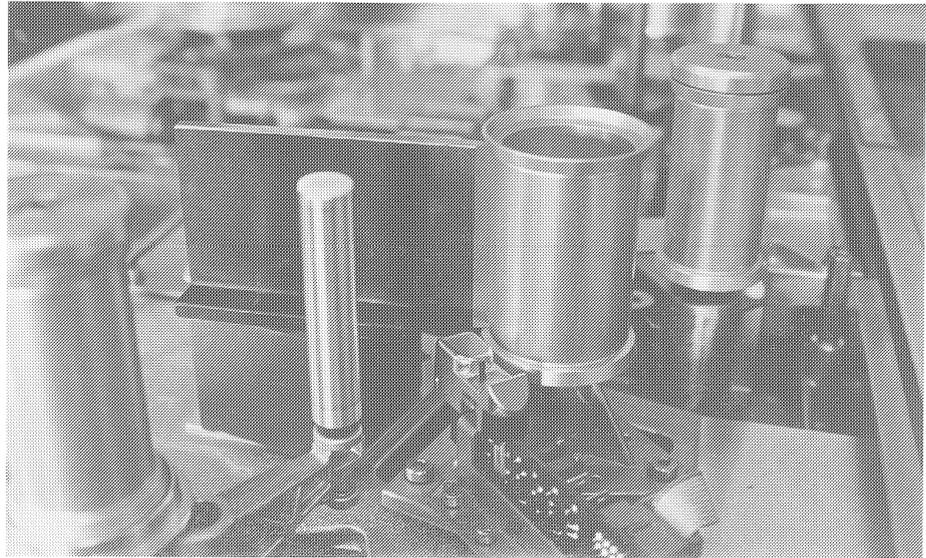


Fig. 41

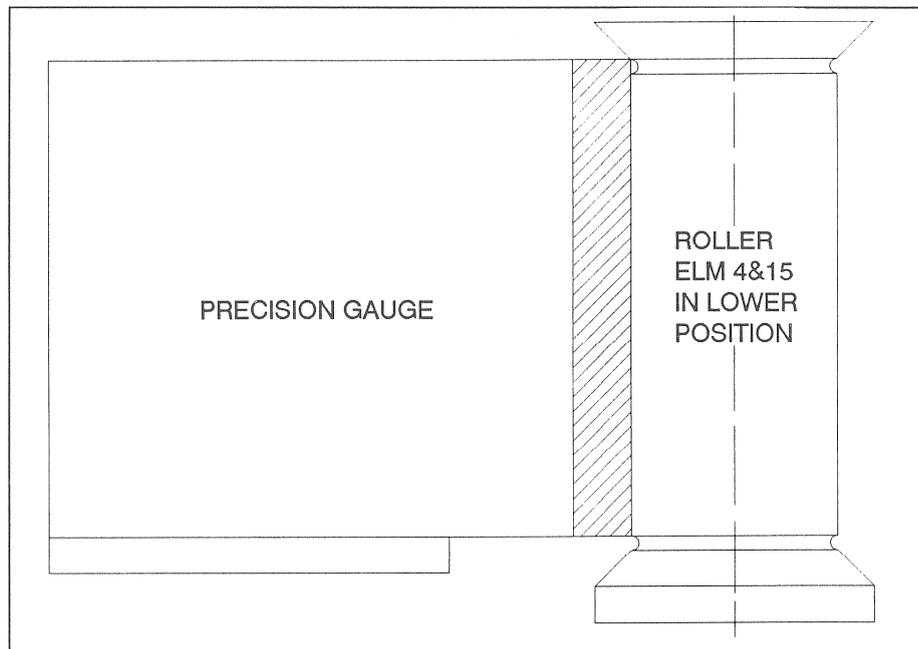


Fig. 42

Adjusting the roller ELM4

The height of this roller is adjusted by inserting, removing or changing the combination of the shims. See Fig. 43

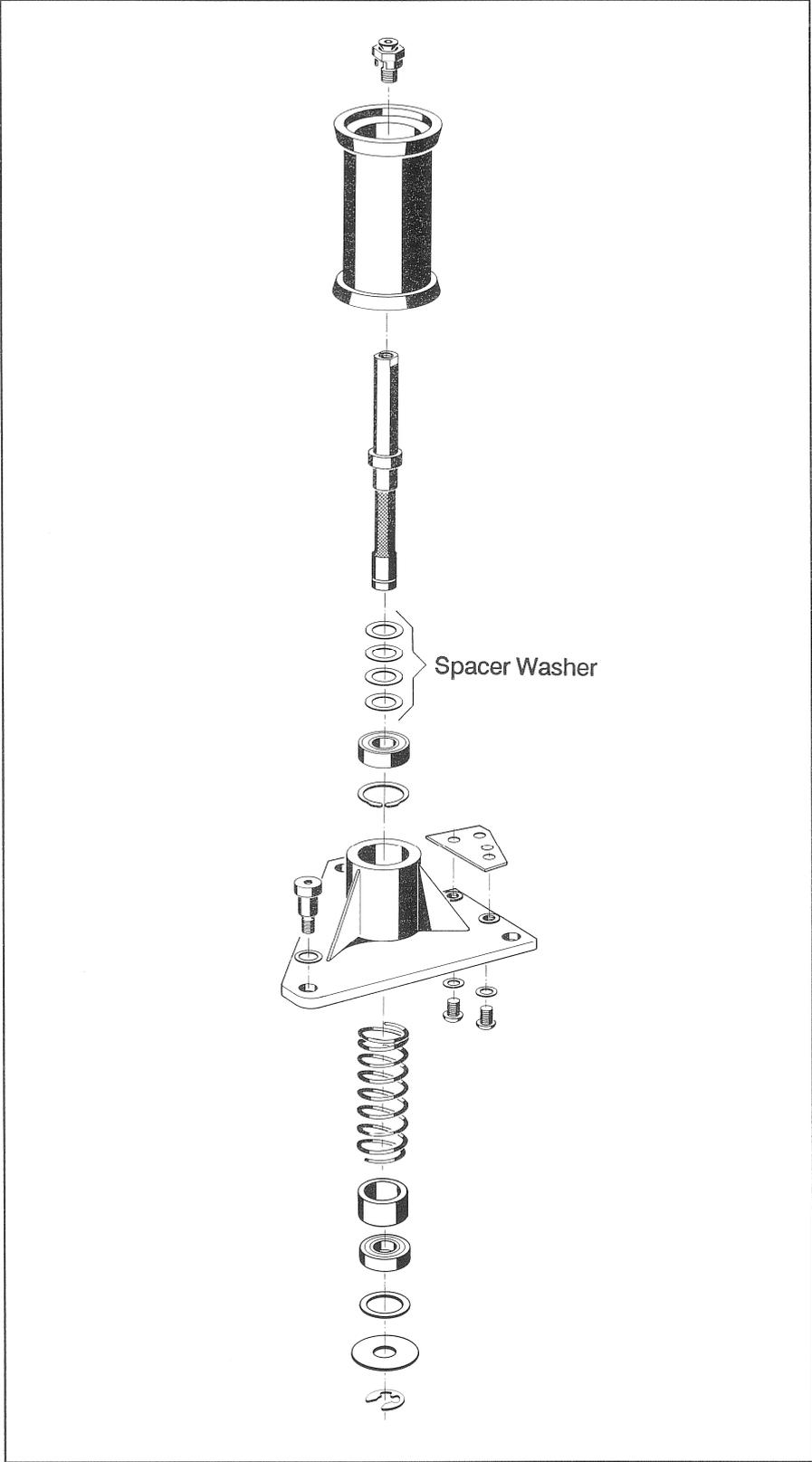


Fig. 43

Adjusting the roller ELM15

The height of this roller is adjusted by inserting, removing or changing the combination of the shims. See Fig. 44.

Attention: Do not install the tachometer sensor shim up side down! Tacho wave signals, refer to section "2.2 Move sensor".

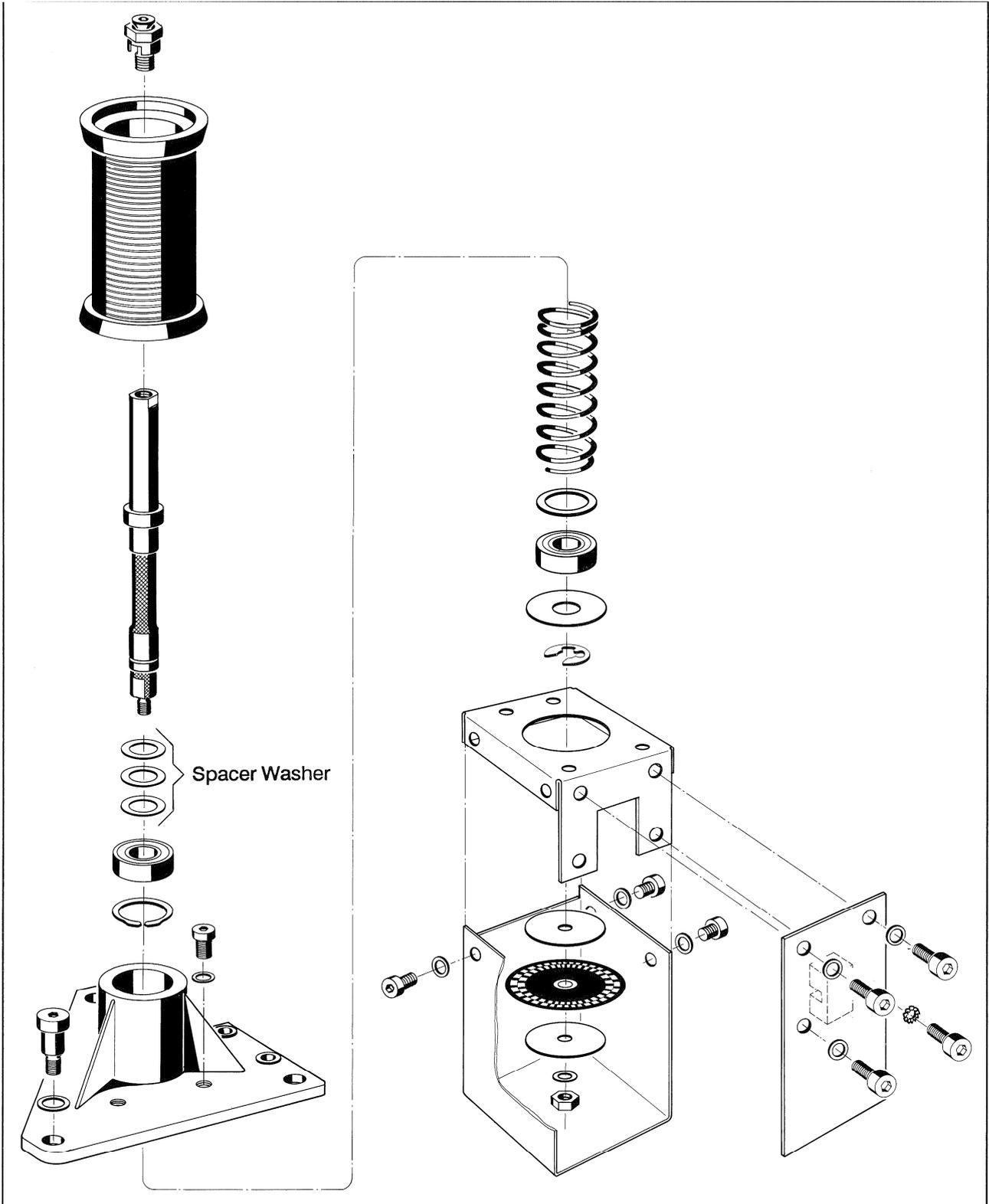


Fig. 44

Rollers ELM5 and ELM14

Check the height of the rollers 5 and 14 with the aid of the gauge. The rollers are aligned correctly if they are in the upper part of the tolerance range, i.e. the gauge should touch the lower roller rim only lightly or not at all, and without interfering with its movement. See Figs. 45 and 46.

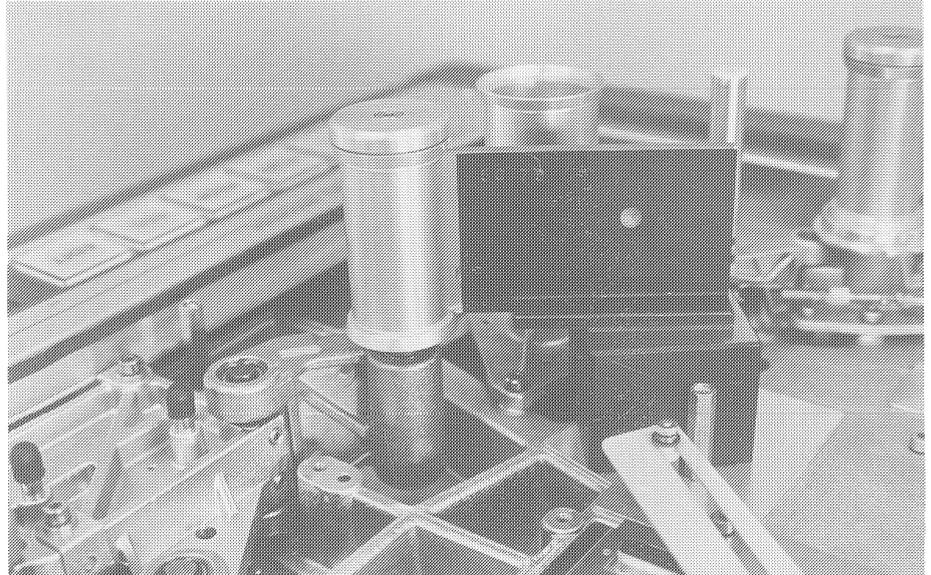


Fig. 45

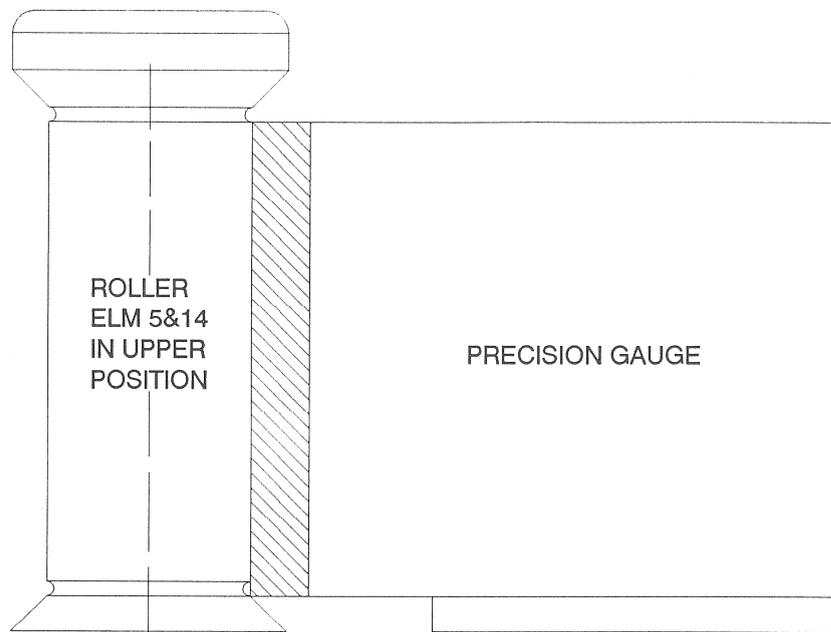


Fig. 46

Adjusting the rollers ELM5 and ELM14

On all tape transport assemblies of the A827 MCH and on the A820 MCH beginning with serial number 1449, 0.1 mm and 0.15 mm shims are installed below the shaft collars. The following steps 2 to 7 are not applicable to these machines.

1. Remove the tape transport assembly.
2. With the aid of the feeler gauge [C] measure the distance [B1] resp. [B3] of the two die-cast aluminum parts.
3. Loosen the set screws [A1] resp. [A3].

Important: Never unfasten the set screw [D]! Factory setting!

4. Reduce the distance [B1] resp. [B3] by 0.25 mm and firmly tighten the set screws [A1] resp. [A3].
5. Place a 0.1 mm and a 0.15 mm shim on the shaft collar [E] (Fig. 48).
6. Install the tape transport assembly and the rollers. Install the headblock.
7. Check the roller height with the aid of the tape height gauge Fig. 45 and by observing the tape movement.
8. If the roller is too high, the shim combination 0.1 mm and 0.12 mm may be tried.
9. If the roller is too low, the shim combination 0.12 mm and 0.15 mm may be tried, etc.
10. When the correct roller height has been found, install the shims under the shaft collars [F] (Fig. 49).

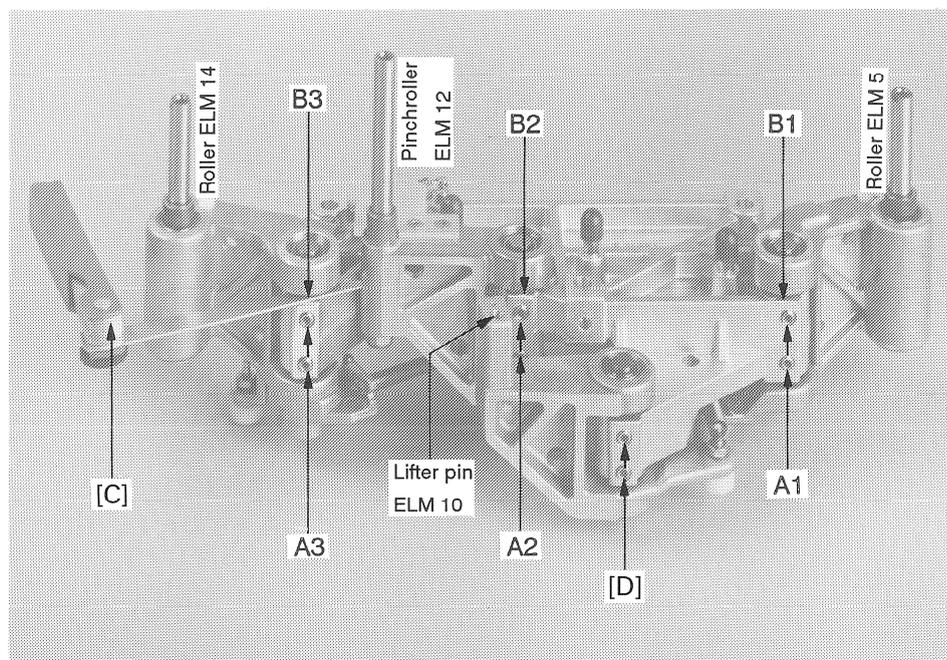


Fig. 47

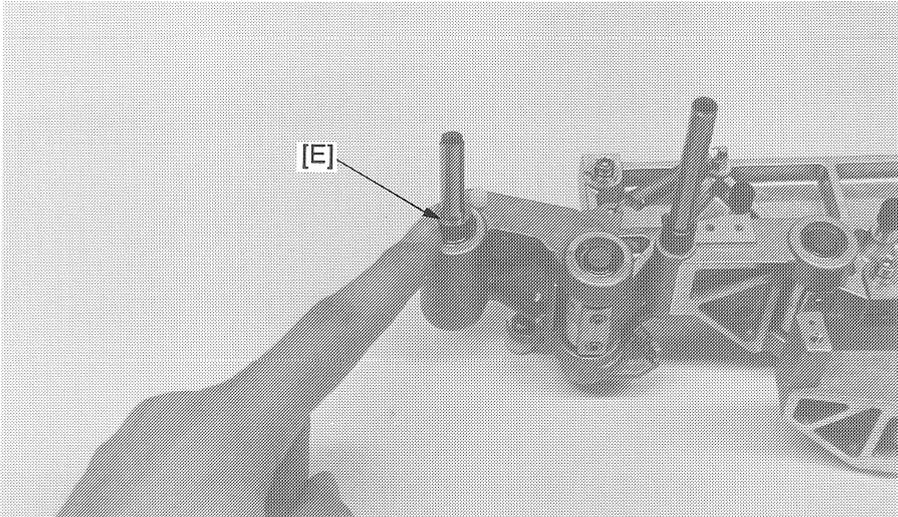


Fig. 48

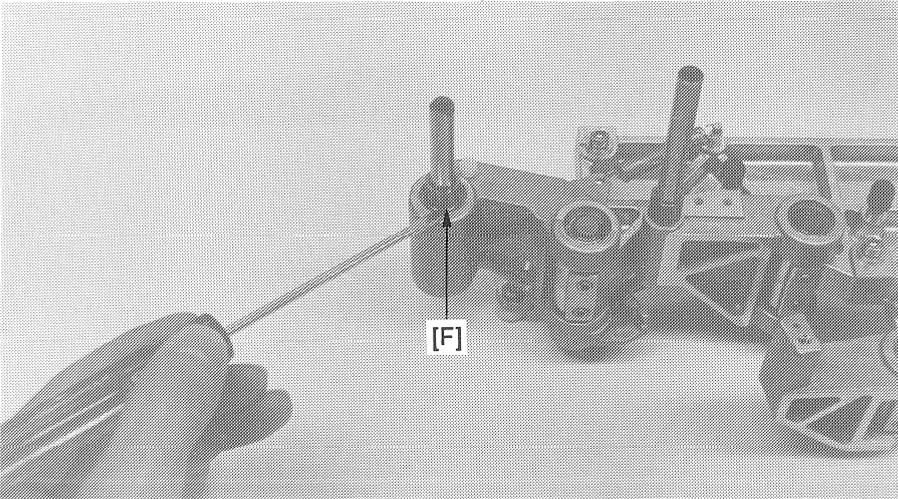


Fig. 49

Pinch roller ELM12

Height adjustment of the pinch roller ELM12.

1. Remove the tape transport assembly.
2. With the aid of the feeler gauge [C] measure the distance [B2] of the two die-cast aluminum parts at ELM12, Fig. 47.
3. Loosen the set screws [A2] of ELM12.
4. To increase the roller height, increase the distance [B2] by e.g. 0.1 mm, and to decrease the roller height reduce the distance [B2].
5. Firmly tighten the set screws [A2] of ELM12.
6. Install the tape transport assembly and the headblock.
7. The pinch roller height is correct if the tape travels at the correct height.

Force of the pinch roller ELM12

Adjust the force of the pinch roller ELM12. Refer to Section 3.3, Fig. 26. Correct pinch roller force is essential for smooth tape transport.

Reciprocation direction of the pinch roller ELM12

The reciprocation direction, i.e. the positioning of the small cams on the pinch roller shaft should be checked according to Section 3.3., Fig. 23.

Tape wrap of the lifter pin ELM10

Adjust the tape lifter pin according to Section 3.3, Fig. 23.

After the tape transport elements have been adjusted, check the tape transport according to Section 3.6.1.

3.6.3 Fine-adjustment of the tape transport

For ELM designations see Fig. 33.

In each correction step the roller height should not be increased or decreased by more than 0.02 to 0.03 mm. After each step check the tape transport in the forward and reverse direction according to Section 3.6.1. If necessary repeat the individual correction steps.

Fault:
**Tape creeps slightly
upward**

Correction steps for SHUTTLE and PLAY in forward direction:

- Step 1: Lower the height of roller ELM2
 - Step 2: Lower the height of roller ELM5
 - Step 3: Check roller ELM4 according to the Section 'Rollers ELM4 and 15'
 - Step 4: Lower the height of roller ELM2
- etc.

Correction steps for SHUTTLE and PLAY in reverse direction:

- Step 1: Lower the height of roller ELM17
 - Step 2: Lower the height of roller ELM14
 - Step 3: Check roller ELM15 according to the Section 'Rollers ELM4 and 15'
 - Step 4: Lower the height of roller ELM17
- etc.

Fault:
**Tape creeps slightly
downward**

Correction steps for SHUTTLE and PLAY in forward direction:

- Step 1: Increase the height of roller ELM2
 - Step 2: Increase the height of roller ELM5
 - Step 3: Increase the height of roller ELM4
 - Step 4: Increase the height of roller ELM2
- etc.

Correction steps for SHUTTLE and PLAY in reverse direction:

- Step 1: Increase the height of roller ELM17
 - Step 2: Increase the height of roller ELM14
 - Step 3: Increase the height of roller ELM15
 - Step 4: Increase the height of roller ELM17
- etc.

4 Removing the electronic modules

Important: Disconnect the machine from the AC power source before you remove any covers and modules!

Hinged lids The hinged lids on the front of the console are fastened with 3 mm hexagon-socket-head screws.

Audio boards The audio boards are secured on the face side with a rail. To remove the boards, unfasten the 2.5 mm hexagon-socket-head screws, remove the rails and pull out the boards.

4.1 Headblock

Removing the headblock cover

- Unfasten 2 hexagon-socket-head screws [A] 3 mm.
- [E] Access to the azimuth alignment screw of the record head.
- [F] Access to the azimuth alignment screw of the reproduce head.

To prevent magnetization of the heads, switch off the tape recorder before you remove and install the headblock!

Removing the headblock:

- Unfasten 4 hexagon-socket-head screws [B], 2.5 mm, remove the cover.
- Unfasten 5 hexagon-socket-head screws [C], 3 mm
- Remove the pinch roller, hexagon-socket-head screw 3 mm.
- Unfasten 2 hexagon-socket-head screws [D].
- Lift off the headblock perpendicularly.

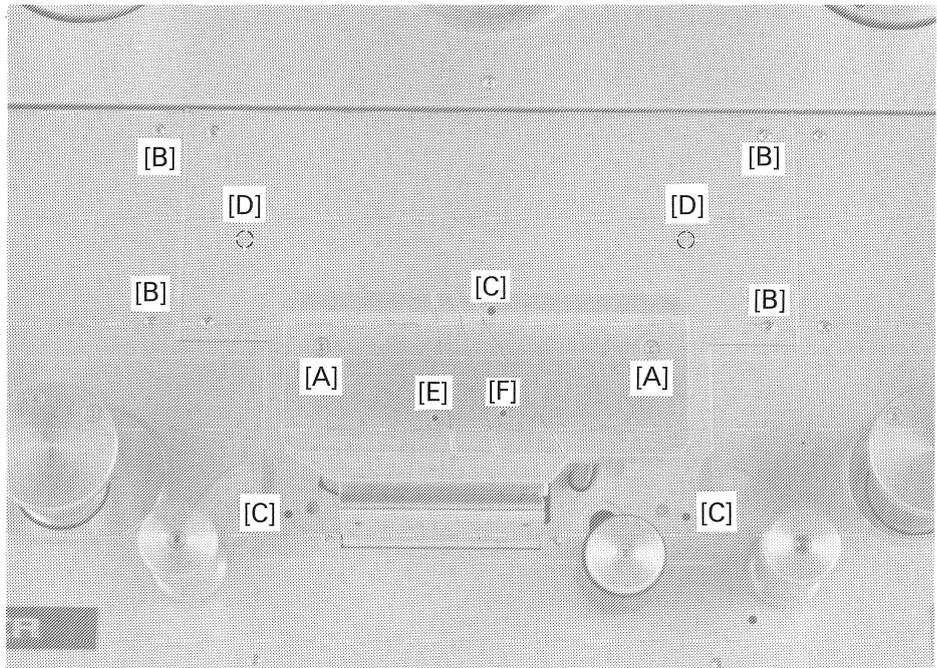


Fig. 50 Removing the head block

4.2 Covers

Tape deck cover:

- Rear half**
- Unfasten five hexagon-socket-head screws 2.5 mm
 - Lift off the cover.
- Front half** (The tape deck covers of the latest machines are all of one piece.)
- Remove the rollers on the left-hand and right-hand side of the head block and remove the pinch roller (hexagon-socket-head screw 3 mm).
 - Remove the headblock (see Section 4.1).
 - Unfasten the hexagon-socket-head screw No. 2.5 of the tape deck cover.
 - Remove the tape deck cover carefully.

Wooden side panels:

- Unfasten four hexagon-socket-head screws on each side.

4.3 Push button rail

- Remove the front half of the tape deck cover, see section 4.2.
- Unfasten two hexagon-socket-head screws 2.5 mm on the top and two on the front above the hinged cover.
- Press the push button rail upward from the front and carefully slide it toward the left.
- Detach the 40-pin flat cable connector on the TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB.

4.4 Push button unit (left)

- Remove the push button rail according to Section 4.3.
- Detach the flat cable connector on the left-hand side of the TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB.
- Unfasten two hexagon-socket-head screws [3] 3 mm from the top and remove the push button unit, fig. 51.

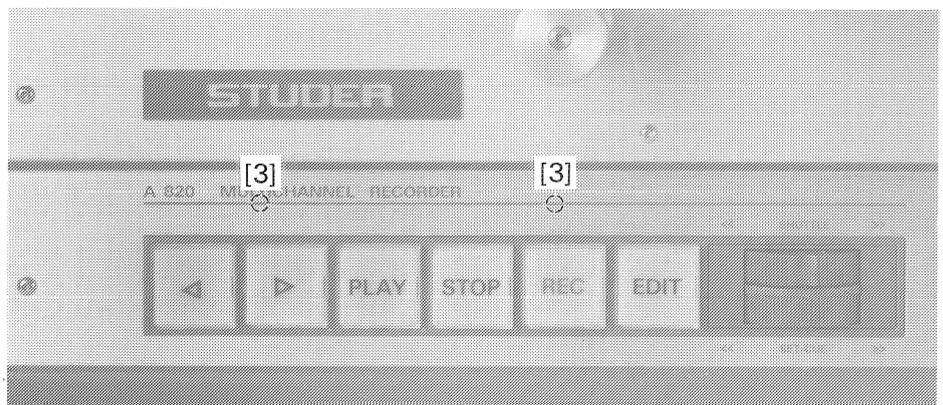


Fig. 51 Push button unit

4.5 Service display

- Remove the push button rail according to Section 4.3.
- Separate the flat cable connector on the left-hand side of the TAPE DECK DISPLAY DRIVER PCB.
- Unfasten two hexagon-socket-head screws 2.5 mm [D], Fig. 52.



Fig. 52 Service display

4.6 Tape lifter assembly

- Remove the front half of the tape deck cover.
- Slide the two slotted covers over the shaft end of the guide roller and shift them in the direction of the brake solenoid as far as possible.
- Unfasten three 3 mm hexagon-socket-head screws [A], Fig. 53, on the bottom of the chassis.
- Lift out the assembly.

Reinstallation

- Turn the two cam plates to the counterclockwise stop position.
- Engage the swivel arm of the prestabilizer roller and the swivel arm of the ceramic tape guidance elements in such a way that the control cam is located in between.
- Slide the two slotted covers over the shaft end and make sure that the pins on the swivel arms engage in the small holes of the cover.

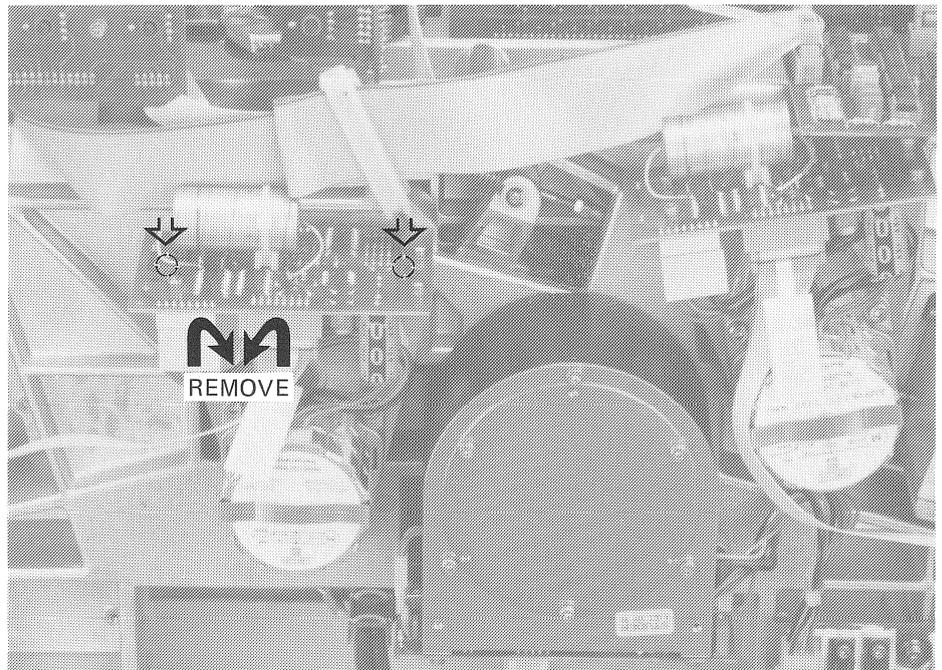


Fig. 53 Removing the tape lifter assembly

4.7 Tape tension sensors

- Remove the headblock according to Section 4.1 and the front half of the tape deck cover according to Section 4.2.
- Detach the flat cable connector on the bottom of the tape tension sensor.
- Unfasten the three locating screws on each tape tension sensor (hexagon-socket-screw key 3 mm).
- The spring linkage should not be exposed to any mechanical stress.

4.8 Optical tape end sensor with guide roller

- Remove the headblock according to Section 4.1 and the front half of the upper tape deck cover according to Section 4.2.
- Detach the flat cable connector on the circuit board.
- Unfasten the three locating screws (hexagon-socket-screw key 3 mm).

4.9 Tape move sensor

- Remove the headblock according to Section 4.1 and the front half of the upper tape deck cover according to Section 4.2.
- Detach the flat cable connector on the underside of the sensor.
- Unfasten the three locating screws (hexagon-socket-screw key 3 mm).

4.10 Adapter (incl. brake drum)

- Remove the rear half of the tape deck cover according to Section 4.2.
- Unfasten the four 3 mm hexagon-socket-head screws [1] through the holes next to the knob. Carefully lift out the entire adapter (see Fig. 54).
- Unfasten the 4 mm hexagon-socket-head screw in the middle of the brake roller by using an L-shaped hexagon-socket-screw key.
- To lift the brake band off the brake drum press the armature of the brake solenoid into the magnet.
Neither the inside of the brake band nor the brake lining (red material) should be touched with ungloved hands!
- Carefully lift out the brake drum.

Important: The height of the brake drum is adjusted with shims. Refer to the Section on checking the tape transport.

Reassembly: Make sure that the brake band does not get kinked! Release the brake band by pressing against the armature of the brake solenoid.

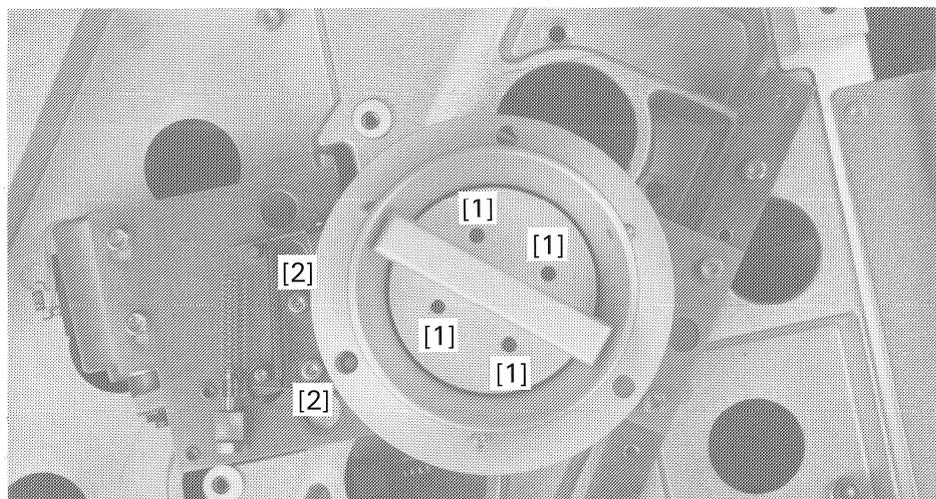


Fig. 54 Reel adapter

4.11 Brakes

- Remove the adapter according to Section 4.10.
- Detach the power supply connector of the brake magnet.
- To remove the brake assembly unfasten the two 3 mm hexagon-socket-screw keys [2], Fig. 54.
- When sliding out the brake chassis make sure the brake bands to not get kinked and do not touch them with ungloved hands!

Reinstallation:

- Reinstall the brake assembly and make sure that the brake band makes proper contact with the brake roller.
- Adjust the brake chassis according to Section 3.1 'Mechanical brakes'.

4.12 Spooling motors

- Remove the adapter according to Section 4.10.
- Remove the brake drum according to the preceding Section.
- Tilt up the tape deck.
- Detach the power connector on the SPOOLING MOTOR DRIVER AMPLIFIER.
- Detach the flat cable connector on the MOTOR TACHO.
- Unfasten three 4 mm hexagon-socket-head screws while supporting the motor from the bottom, see Fig. 55.
- Do not confuse the power supply sockets on the AMPLIFIER: L is for the left-hand motor, R for the right-hand motor.

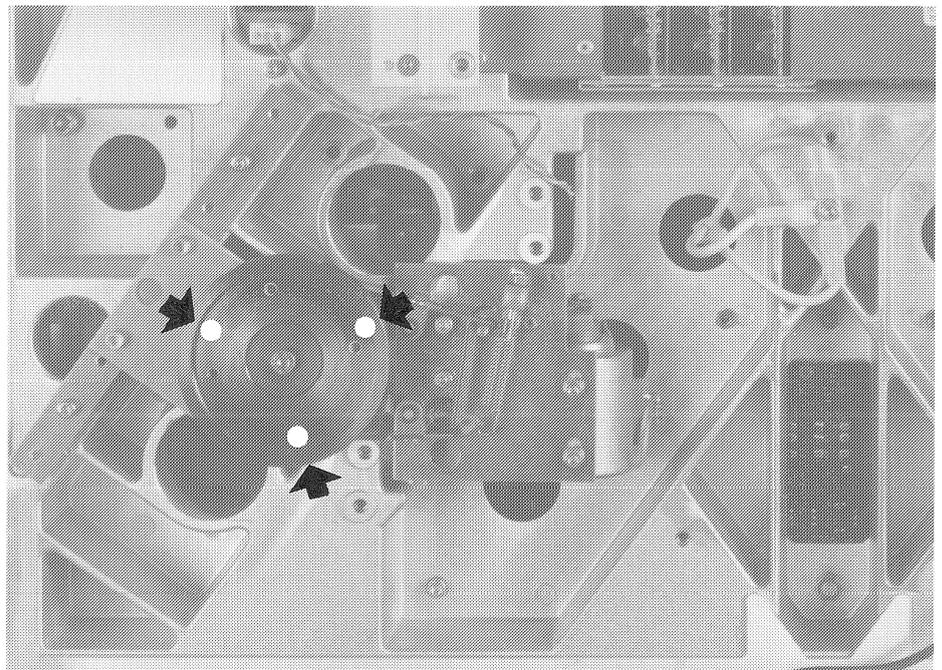


Fig. 55 Removing the spooling motor

4.13 Capstan motor

- Remove the headblock according to Section 4.1.
- Detach the female multipoint connector (MOLEX) on the CAPSTAN MOTOR DRIVE AMPLIFIER.
- Unfasten the three special 3 mm hexagon-socket-head screws while supporting the motor from the bottom, see fig. 56
- Carefully slide out the capstan motor. Avoid any knocks against the shaft!

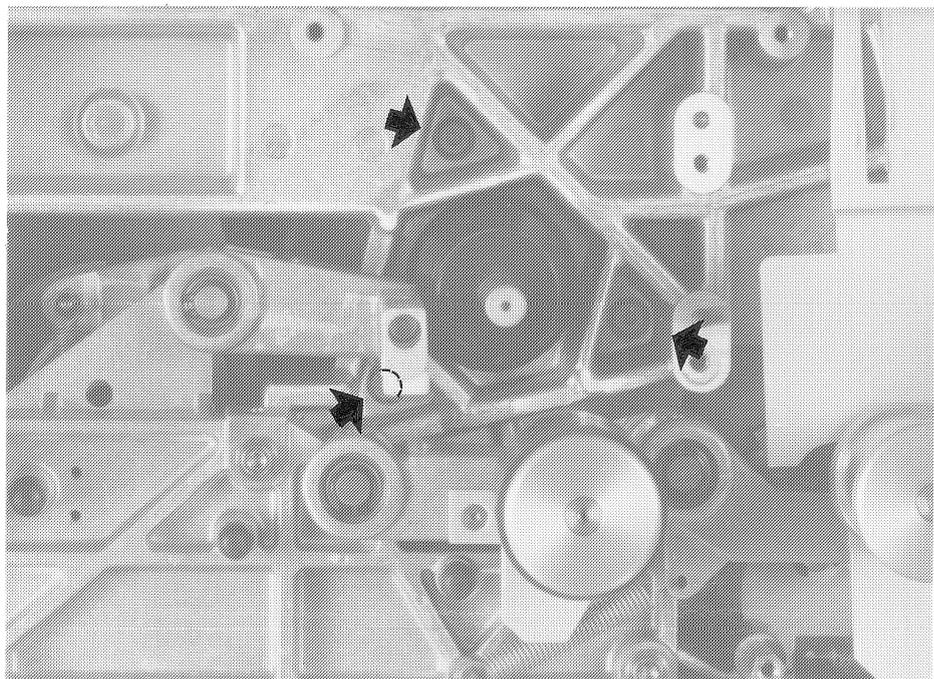


Fig. 56 Removing the capstan motor

5 Circuit descriptions

5.1 Power supply electronics 1.820.350 GRP01 – GRP14

Function: Supplies the entire machine with smoothed DC voltage (approx. 44–55 VDC). The power supply unit features a voltage selector for 110/220 V (GRP3/ELM1+2).

Circuit description: The power supply electronics is located in a separate, fully enclosed housing. The line voltage is supplied via a 3-pin connector (GRP1/ELM1). The insulation of the power supply conforms to IEC 65, protection class 1; the protective ground is connected to the chassis ground GRP13/ELM1). An additional load (e.g. synchronization system) can be connected to the convenience outlet (GRP1/ELM2). The two toroidal transformers GRP4 and GRP5 are connected either in parallel (110 V line voltage) or serially (220 V line voltage) via the power switch (GRP2/ELM1) and the two chokes GRP6 and GRP7 (for limiting the inrush current), and the voltage selector (GRP3/ELM1+2).

The four secondary windings are connected to four rectifiers (GRP8/ELM1–4) and connected in parallel. The three electrolytic capacitors (GRP9/ELM1–3) are interconnected via the two buses (+STABIN, 0STABIN). The DC output voltages are connected to four fuses (GRP10/ELM1–4) that are assigned as follows:

| | |
|----|---|
| F1 | (16A) SPOOLING MOTORS |
| F2 | (16A) STABILIZER +/- 15V 1.820.871/873 GRP31 |
| F3 | (6.3A) STABILIZER +5.6V/24V ($\pm 26V$) 1.820.872 GRP32 |
| F4 | (6.3A) AUDIO CONTROL |

The inrush current is limited by the relay (GRP9/ELM4) and the PTC resistor. This relay is controlled by the POWER FAIL DETECTOR 1.820.791 (GRP14/ELM1) which also monitors the DC voltage. This module supplies the signal T-PWRON (HIGH = AC available).

5.2 Power fail detector 1.820.791 GRP14

Function: Monitoring the AC supply voltage
Controlling the relay for limiting the inrush current

Signal description: The AC voltage from the secondary side is scanned by the voltage dividers R1, R3 and R5 and input to comparator IC1/1. The reference voltage is generated via the resistance divider R4/R7. C3 is charged via R8 and R9. With a mains frequency of 50/60 Hz the comparator changes its state in the rhythm of 100/120 Hz and discharges C3. If a half-wave is missing, C3 is not discharged and the positive input of IC1/2 is shifted relative to the reference and thereby activates Q1, i.e. T-PWRON becomes LOW (a line voltage failure has been detected).

The relay (for limiting the inrush current in the power supply) is controlled by the comparator IC2/1. If the DC voltage (+STABIN) exceeds 25 V, the current source IC3 is activated via Q2, the relay picks up and bypasses the PTC resistor in the power supply unit 1.820.350.

5.3 Power supply electronics 1.820.353 GRP01 – GRP11

Function: Supplies the entire machine with a smoothed DC voltage (approx. 45 to 55 VDC). The power supply unit features a line voltage selector (GRP2, EL1–5, Philbert circuit) that allows powering with any AC supply voltage from 100 V to 240 V ±10% (50...60 Hz).

Circuit description: The power supply electronics is located in a separate, fully enclosed housing. The line voltage is supplied via a 3-pin connector (GRP01/ELM01). The insulation of the power supply conforms to IEC 65, protection class 1; the protective ground is connected to the chassis ground GRP01/ELM03). An additional load (e.g. synchronization system) can be connected to the convenience outlet (GRP01/ELM02). The line voltage is connected in parallel to three identical transformers 1.862.625 (GRP4, 5, 6) via the SOFT START UNIT 1.820.830.

Each of these three transformers has two 100 V and one 18 V winding for adaptation to the available line voltage which are connected either serially or in parallel by a Philbert circuit (GRP2/EL1...5).

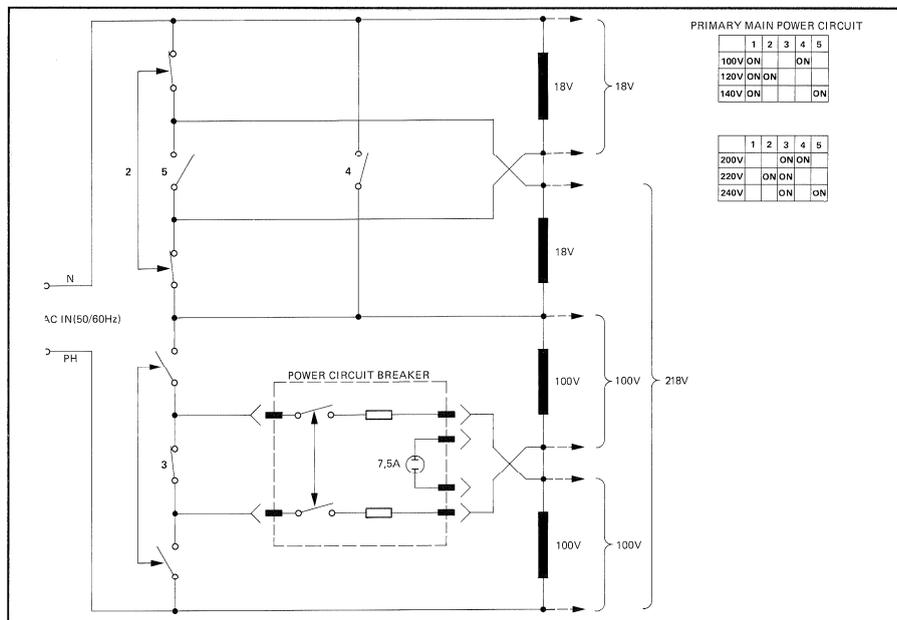


Fig. 57 Diagram of the primary winding

Each of these transformers supplies a current of 300 VA; however, each primary winding is monitored by a temperature sensor (T off = 120°C). The six primary windings are connected symmetrically in parallel and connected to the two rectifiers (GRP7/EL1–6).

The three electrolytic capacitors (GRP8/EL9, 10, 11) are interconnected by the two buses (+STABIN, 0STABIN) that are supplied by the six rectifiers. The DC output voltages are taken via four fuses (GRP10/EL1, 2, 3, 4) to the connectors (GRP11). The fuse are assigned as follows:

| | |
|-----------|---|
| F1 | (16A) SPOOLING MOTORS |
| F2 | (16A) STABILIZER +/- 15V 1.820.871/873 GRP31 |
| F3 | (6.3A) STABILIZER +5.6V/24V ($\pm 26V$) 1.820.872 GRP32 |
| F4 | (6.3A) AUDIO CONTROL |

The SOFT START UNIT (GRP3) supplies the electrically isolated logic signal of the AC voltage monitoring (T-PWRON).

5.4 Main soft start unit 1.820.830

Function:

- Limits the inrush current
- Detects and signals a power interruption or mains failure
- Power line filter

Circuit description:

The inrush current on the phase of the primary side is limited by line resistors (R1, R3, R6). After the power-on phase these resistors are bypassed by a POWER MOSFET Q7 and a power rectifier (D2).

The auxiliary voltage for controlling the power MOSFET and for monitoring the line voltage is derived from the line voltage itself, rectified via D4, D5, taken to C4, and stabilized to +15 VDC by DV3, DV4, DV5. This auxiliary voltage can be derived from any line input voltage from 85 VAC to 265 VAC (50...60 Hz).

A mains failure or a power interruption is detected with the aid of the resistors R31, R32 which convert the rectified current to a voltage that is amplified by IC2 and supplied to the retriggerable monoflop IC 3/2. If a half-wave is missed, the output Q changes to LOW and the MOSFET blocks. This signal is taken via the optocoupler IC1 to the secondary side and retransmitted as the logic signal T-PWRON. HIGH means that the AC voltage is available, and LED DL1 is light.

The monoflop IC3/1 and the AND gate IC4 cause a power-on delay of approximately 350 ms. The monoflop is set via the comparator IC5 (auxiliary voltage greater than 10 V).

The phototransistor is supplied by the rectified secondary voltage +STABIN (30...63 VDC) via the series pass transistor Q6.

The filter comprising the capacitors C1 and C3 as well as the current compensated choke constitute a low-pass filter that suppresses the noise produced by switching power supplies. This noise suppression conforms to VDE 871 category B.

Test points:

| | |
|------------|------------------------------------|
| P2: | GND secondary |
| P3: | AC-DETECT |
| P4: | 5.0 V secondary |
| P5: | T-PWRON (H = AC voltage available) |
| P6: | GND primary |

- P7: 15 VDC auxiliary voltage, primary
- P8: Primary logic signal PWRON
- P9: +STABIN 1 (30...63 VDC) secondary
- P10: MOSFET enable signal

5.5 ±15 V, 24 V stabilizer (1.820.871.81)

This DC/DC stabilizers converts an internal DC supply voltage from nominally 40 V (30 V ... 60 V) to ±15 V (9 A each) and 24 V (5 A). This converter consists of a single-ended flyback oscillator with primary current monitoring. The pulse width modulator IC2 is synchronized externally with 76 kHz. The capture range of the serially connected PLL circuit (IC5) is 60 kHz ... 85 kHz. The modulator monitors the supply voltage which must be between 30 V and 60 V. The monitoring range can be adjusted with R5.

For monitoring the output voltage the +15 V supply is measured. The subvoltage adjustable with R35 is compared with the reference in IC6. Via the optocoupler DLQ1 the error signal controls the pulse width of the PW modulator IC2.

An overvoltage trip (IC7 and IC8) is available for monitoring the two 15 V supply voltages. When this trip responds, the control pulses of the FET are blocked via the optocoupler DLQ2.

In the no-load state the 24 V supply voltage is surge protected by a Zener diode with a power transistor (D10; Q7).

The heat sink temperature is monitored by a thermostat that interrupts the 14 V supply voltage at 90°C.

In addition to the power winding the transformer is equipped with snubber winding. The voltage induced in this winding is correspondingly conditioned and used in conjunction with R12 for adjustable current limitation. When an overload occurs the current is effectively limited.

5.6 ±27V, +24V, +5.6V stabilizer (1.820.872.00 + 1.820.872.81)

This stabilizer converts the internal DC supply voltage of nominally 40 V (30V ... 60V) to ±27 V (0.4 A) and +24V (0.8 A) and 5.6V (10 A). Since the output voltage of all sources must be monitored, two individual switching regulators are used. Both are single-ended flyback oscillators with primary current monitoring. Both pulse width modulators (IC2, IC4) are synchronized externally with 76 kHz (capture range of the PLL circuit: 60 kHz ... 85 kHz). Both modulators are monitored for overvoltage and undervoltage relative to the input voltage (R7). The admissible range is 30 V to 60 V.

For monitoring the output voltages the +24 V supply of the upper stabilizer is used. The subvoltage adjustable with R33 is compared with the reference in IC6. The difference signal controls the pulse width of the modulator IC4 via the optocoupler DLQ1.

For the lower stabilizers the same method is used as for the +5.6 V supply but via IC9 and DLQ2. In addition a surge voltage trip (IC10 with DLQ3) is used which in the event of an overvoltage blocks the control pulse of the switching FET.

In addition to the primary winding the power transformers of the two stabilizers are equipped with a snubber winding. The voltage induced in this winding is correspondingly conditioned and used for limiting the current. If a short circuit occurs, the current is effectively limited.

5.7 $\pm 27V$, 24V, +5.6V stabilizer (1.820.872.82)

This stabilizer converts the internal DC supply voltage of nominally 40 V (30 V to 60 V) to ± 27 V (0.4 A) and +24 V (0.8 A) and +5.6 V (10 A). Since the output voltage of all sources must be monitored, two individual switching regulators are used. Both are single-ended flyback oscillators with primary current monitoring. Both pulse width modulators (IC2, IC4) are synchronized externally with 76 kHz (capture range of the PLL circuit: 60 kHz ... 85 kHz). Both modulators are monitored for overvoltage and undervoltage relative to the input voltage (R7). The admissible range is 30 V to 60 V.

For monitoring the output voltages the +27 V and the +24 V voltage of the upper stabilizer are added. The subvoltage adjustable with R30 is compared with the reference in IC8. The difference signal controls the pulse width of the modulator IC2 via the optocoupler DLQ1.

For the lower stabilizers the same method is used as for the +5.6 V supply but via IC9 and DLQ2. In addition a surge voltage trip (IC10 with DLQ3) is used which in the event of an overvoltage blocks the control pulse of the switching FET.

In addition to the primary winding the power transformers of the two stabilizers are equipped with a snubber winding. The voltage induced in this winding is correspondingly conditioned and is used for limiting the current. If a short circuit occurs, the current is effectively limited.

5.8 ± 15 V,+24 V stabilizer (1.820.873.00 + 1.820.873.81)

This stabilizer converts the internal DC supply voltage of nominally 40 V (30V ... 63V) to +15 V (10 A and 14A respectively), to -15 V (0.8 A and 12 A respectively) and +24 V (3.5 A and 0.5 A respectively). This is a control pulse width modulator (IC1) that is synchronized externally with 76 kHz (capture range of the PLL circuit: 60 kHz ... 85 kHz). The current is generated by a single-ended converter. The +15 V are measured and control via DLQ1 the pulse width of the switching FETs (Q1, Q2, Q3).

The filter choke L2 features three windings on the same core. In this way the voltages of the non-monitored source are largely stabilized.

A fuse for the +24 V source, a surge protector (DLQ2) for the two 15 V supplies, as well as a fold-back characteristic for current limitation in the case of an extreme overload are available as protection elements. In addition the pulse width modulator interrupts the current flow if the voltage drops below 30 V or if the heat sink temperature rises above 90°C. In this case switch S1 opens, interrupts the supply of the PLL (IC3), and the modulator can no longer generate a ramp.

5.9 Spooling motor drive amplifier 1.820.875.82 GRP20: ELM1 (left) / ELM2 (right)

Function: ■ Controls a DC spooling motor based on a pulse width modulated control signal from the SPOOLING MOTOR DRIVER 1.820.759 (GRP20 / ELM40). Supply voltage = 30 to 63 V, output current 0 to 20 A.

Circuit description: The pulse width modulated signal at the input of this stage is taken via a Schmitt trigger to an EXOR circuit which splits the signal to a non-inverted and an inverted signal and takes it to the driver stages (Q1...Q8). The two pulse converters control the four electronic switches (MOSFETs W13...Q16) which are the basic elements of this circuit. These switches open and close in opposite pairs with a frequency of 76.8 kHz. When the switch pairs are alternately opened and closed for the same duration (pulse duty factor 50%), a balanced square-wave voltage is generated at points A and B. An average current of 0 A flows through the inductor L of the low pass filter, i.e. the motor does not turn. When the square-wave voltage becomes unbalanced (unequal on/off duration), a mean DC voltage flows through the inductor and consequently through the motor. The magnitude and the direction of the current can thus be determined with the pulse duty factor alone.

The average current is measured by a circuit with a differential amplifier. The output signal of the current-to-voltage converter AN-ICLD/RD (312.5 mV corresponds to 1 A) is returned to the input of the SPOOLING MOTOR DRIVER 1.820.759 (GRP20/ELM40) and functions as a negative feedback.

Test points:

- TP1 = GND
- TP2 = AN-ICLD/ICRD
- TP3 = GND
- TP4 = PWMPL-H/PWMPR-HI

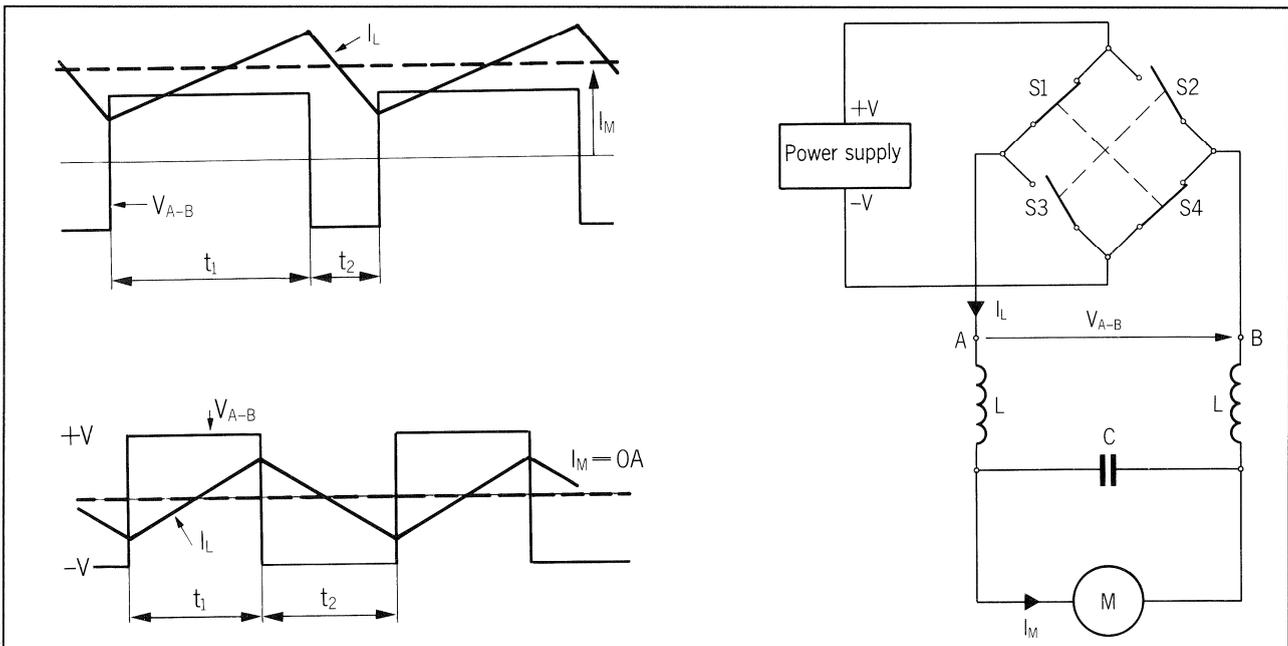


Fig. 58 Control principle of the spooling motor

5.10 Power fail sense board 1.820.869.00 GRP23

Function: ■ Electronic deceleration aid for the spooling motors after a power failure in order to prevent tape loops.

Circuit description: When the spooling are turning without receiving power, the DC motors function as generators and induce a voltage (EMF) at their terminals. This voltage is consumed by one constant current source each (IC1 and Q1 with R3, IC2 and Q5 with R17) which is connected by the relay K1 (break contact).

The constant current source operates in two stages. The changeover is performed by the Zener diodes D4/5 with the transistors Q2 and Q4. When the terminal voltage of the motor is approximately 10 V, a larger current flows (R7 parallel R6, R13 parallel R14). The relay control is implemented with Q3 and is based on the existence of the +/- 15 V supply voltage which is normally active, i.e. the break contacts are open. The monitoring circuit is located on the SPOOLING MOTOR DRIVER 1.820.759 (GRP20/ELM44), and the monitoring signal is taken via Q6 to PIN 15 of the POWER FAIL SENSE BOARD.

5.11 Pinch roller gate 1.820.831 GRP60

Function: ■ Additional hardware monitoring of the right-hand pinch roller assembly (TAPE LIFTER MOTOR RIGHT GRP20/EL10) to prevent pinch roller contact at speeds higher than 1.5 m/s.
■ Visual status indication of the two tacho sensors (TACHO SENSOR 1.820.771) and tape move sensors (MOVE SENSOR 1.820.770 GRP45).

Functional description: As soon as the tape speed is greater than approx. 1.4 m/s (approx. 30 ips + 50%), the output of the comparator (IC3) changes to log. 0 (OR circuit). If the feedback of the light barrier on the right-hand TAPE LIFTER CONTROL 1.820.773 (signal TD-RARP1 & TD-RARP2) detects a transition attempt to the PLAY state (TD-RARP1 = TD-RARP2 = 0), the flip-flop IC7 is set and the right-hand capstan motor switched off immediately (TD-RAPEN = 1).

If the jumper is set in position P13/P14, the flip-flop IC7 is set via the monoflop IC6 as soon as the tape speed drops below a certain value, i.e. the right-hand capstan motor is again switched on. If no jumper is set or if the jumper is in position P12/P13, the flip-flop is set only when the machine is switched off and on again.

On the front of the PINCH ROLLER GATE there are 7 red pilot LEDs. The lower 6 LEDs supply information on the correct behavior of the different tacho signals (see Fig. 4). The upper red LED is light when the tape speed is greater than approx. 1.4 m/s.

The different tacho signals are available on the 6 test points P10, P11, P15, P16, P17, P18, P19.

Status indications:

| | |
|------------|---------------------------|
| DL1 | Tape speed > 1.5 m/s |
| DL2 | Motor tacho right TD-TMR1 |
| DL3 | Motor tacho right TD-TMR2 |
| DL4 | Motor tacho left TM-TML1 |
| DL5 | Motor tacho left TD-TML2 |
| DL6 | Tape move sensor TD-MOVE1 |
| DL7 | Tape move sensor TD-MOVE2 |

Test points:

| | |
|------------|---------------------------|
| P10 | Motor tacho right TD-TMR1 |
| P11 | Motor tacho right TD-TMR2 |
| P15 | Motor tacho left TD-TML1 |
| P16 | Motor tacho left TD-TML2 |
| P17 | Tape move sensor TD-MOVE1 |
| P18 | Tape move sensor TD-MOVE2 |
| P19 | GND (ground) |

5.12 Move sensor 1.820.770.81 (GRP20/ELM11)

Function:

- Senses and transmits the tape speed and capstan direction (actual value) to the TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44) in the form of two TTL square-wave signals with 90° phase displacement.

Circuit description:

The tacho disc is rigidly connected to the right-hand guide roller. The tacho disc (2 x 80 pulses per revolution) rotates between a double light barrier DLQ1. The phototransistor currents are taken via the base circuit (Q1,Q2) to the load resistors R5, R12. Since the collector currents can fluctuate widely, the difference between the signal and its average value is amplified by the subsequent opamp (IC2). To ensure that this circuit functions also when the tape speed is zero (standstill), the working range for forming the average value is slightly reduced (by R1, R8) relative to the signal range. The oscillation tendency of the circuit is suppressed by regenerative feedback at the positive input of opamp R2/R9. The output signals are converted by IC2 (dual differential live receivers with Schmitt trigger characteristic) to TTL signals (TD-MOVE1, TD-MOVE2), and taken to the TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44).

In play mode the following frequencies occur on the scanner:

| | |
|-------------------|-------------------|
| A820/A727: | TD-MOVE 1/2 (TTL) |
| 7½ ips | 128 Hz |
| 15 ips | 256 Hz |
| 30 ips | 512 Hz |

5.13 Motor tacho 1.820.771.82 GRP36 (left), GRP37 (right)

- Function:**
- Senses and transmits the speed and rotation direction to the TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44) in the form of two TTL square-wave signals with 90° phase displacement.

Circuit description: The tacho disc is rigidly connected to the spooling motor shaft. The tacho disc (2 x 128 pulses per revolution) rotates between a double light barrier DLQ1. The phototransistor currents are taken via the base circuit (Q1,Q2) to the load resistors R2, R4. Since the collector currents can fluctuate widely, the difference between the signal and its average value is amplified by the subsequent opamp (IC2). To ensure that this circuit functions also when the motor speed is zero (standstill), the working range for forming the average value is slightly reduced (by R8, R10) relative to the signal range. The oscillation tendency of the circuit is suppressed by regenerative feedback at the positive input of opamp R7/R11. The output signals are converted by IC2 (dual differential line receivers with Schmitt trigger characteristic) to TTL signals (TD-TTL/R1, TD-TTL/R2), and taken to the TAPE DECK COUNTER TIMER 1.820.823 (GRP20/EL44).

5.14 Opto sensor 1.820.793.82

- Function:**
- Detects the presence of the tape and signals it to the TAPE DECK PERIPHERY CONTROLLER 1.820.762 (GRP20/ELM43) by means of the TTL signal TD-TRSP.
Detects the transparent leader without being influenced by extraneous light.

Circuit description:

Transmitter: The comparator IC 1/1 generates a clock frequency of approx. 36 kHz which is taken via the emitter follower Q1 to the control input of IC3. The latter is a voltage regulator that functions as a constant current source which supplies the switched current for the two LEDs DL2 and DL3.

Receiver: Due to the variable stray capacitance, the phototransistor Q1 is connected in parallel to the much larger capacitance of the series resonant circuit which is tuned to the clock frequency. Additional filtering is performed in the collector of a parallel circuit. Other light sources are eliminated by the filter, and the DC voltage component generated by the ambient light is eliminated by C5 so that only the clocked signal is effective. The beta weak dark range of the phototransistor is avoided by illuminating QP1 and DL1 directly. The bias light is aligned with R22.

The stage comprising IC 2/2, DI, Q3 functions as an amplifier, limiter and rectifier. In the unclipped amplitude range the gain is determined by the resistors R10, R11, and R12, R13. The gain can be aligned with R13. When Q3 is conductive, C8 charges. This drift-free charging depends only on the signal amplitude.

The stage IC2/1 functions as a Schmitt trigger whose state changes when the voltage at C8 exceeds the threshold. In this case the outputs of IC2/1 and IC2/2 change to LOW, thereby signaling the presence of a transparent tape leader, or "no tape".

Audio Alignment

| | |
|---|-----------|
| 1 Audio | 1 |
| 1.1 Introduction | 1 |
| 1.1.1 Audio control..... | 1 |
| 1.1.2 Description of the audio signal processing..... | 6 |
| 1.2 Calibration | 11 |
| 1.2.1 Introduction..... | 11 |
| 1.2.2 Level definitions | 12 |
| 1.2.3 Equalizations | 13 |
| 1.2.4 Magnetic reference flux, standard calibration data | 13 |
| 1.2.5 Calibration tapes | 14 |
| 1.2.6 Tongenerator (Option) | 16 |
| 1.2.7 Matching the internal level to the corresponding operating level .. | 17 |
| 1.2.8 VU-meters..... | 18 |
| 1.2.9 LED peak meters | 18 |
| 1.2.10 Input procedure..... | 18 |
| 1.3 Reproduce Alignment | 20 |
| 1.3.1 Preparatory steps..... | 20 |
| 1.3.2 Aligning the reproduce level..... | 21 |
| 1.3.3 Aligning the azimuth of the reproduce head..... | 22 |
| 1.3.4 Aligning the reproduce frequency response | 23 |
| 1.3.5 Alignments for other tape speeds..... | 26 |
| 1.4 Record alignment | 27 |
| 1.4.1 Preparatory steps..... | 27 |
| 1.4.2 Preadjusting the record level..... | 28 |
| 1.4.3 Aligning the azimuth of the record head (coarse alignment)..... | 29 |
| 1.4.4 Aligning the bias presetting..... | 29 |
| 1.4.5 Aligning the master bias | 31 |
| 1.4.6 Fine-adjustment of the azimuth | 33 |
| 1.4.7 Fine-adjusting the record level | 33 |
| 1.4.8 Aligning the record frequency response..... | 34 |
| 1.4.9 Aligning the channel separation | 36 |
| 1.5 Synch reproduce alignment | 37 |
| 1.6 Adjusting the erase current | 38 |
| 1.7 Bias adjustment values | 39 |

1 Audio

1.1 Introduction

The audio electronics is combined on one or several 8-channel modules. One such module comprises an **audio basis board** and four **2-channel AUDIO ELECTRONICS BOARDS (AEBs)**. A 24-channel machine is consequently configured with three such modules.

The AUDIO BASIS BOARD (GR5) interconnects the AUDIO ELECTRONICS BOARDS (GR1 to GR4) with the **audio MPU** as well as the XLR inputs and outputs. This module also controls the VU-meter circuits.

This module is equipped with multipoint connectors for controlling the supply, the VU-meter panel, and the AEBs.

The connection to the headblock is established on the front of the AEBs via a 25-pin D-type connector for 2 channels each.

The electronics of one 8-channel module comprises the digital control and the audio signal processing.

1.1.1 Audio control

The digital audio control is subdivided between the AUDIO BASIS BOARD (GR5) and the four AEBs (per 8-channel module) and is controlled by the **Microprocessor Unit Audio 1.827.788.xx**.

The latter's control signals are conducted via the **MULTICHANNEL BUS DRIVER 1.827.723.xx** to the AUDIO BASIS BOARD. It essentially comprises the following components:

- 8-Bit data bus which is received by IC1 and connected to the parallel registers IC2, 3, and 7 as well as the AEBs.
- 3-Bit address bus from which the required clock signals for the parallel registers are generated via a 3-to-8 decoder (IC5).
- One of three select signals (T-SL-xx) for "addressing" the individual 8-channel modules

The timing of the control sequences can best be described based on two examples:

1. Generating the C-REC8 signal (record relay channel 8), refer to Fig. 1 and 2

- I. The data bus is set by the audio MPU in such a way that C-D0 is LOW. This byte is subsequently loaded into the registers IC3 and IC7, however it is not through-connected to their outputs (OE = H).
- II. To prepare C-REC8, the data bus is reset in such a way that C-D4 is HIGH. A negative pulse applied via the address line to the OE input of IC3 generates the "RECSTR78" signal at the latter's output. The positive edge is used as the clock signals for IC303 (on the AEB), causing bit C-D4, set on the data bus, to be loaded and connected to IC302. Other channels readied for the record phase with the READY key are prepared in a similar manner.
- III. The MPU now outputs the "C-RECOE" signal which is taken directly to the registers IC302 (on the AEBs). All preselected "C-REcx" signals are thus simultaneously set and the record relays are actuated.

In this way the signals "C-ERASEx" and later also "C-BIASx" for the drop-in are generated with a delay of approx. 5 ms (bridging of the relay chatter time).

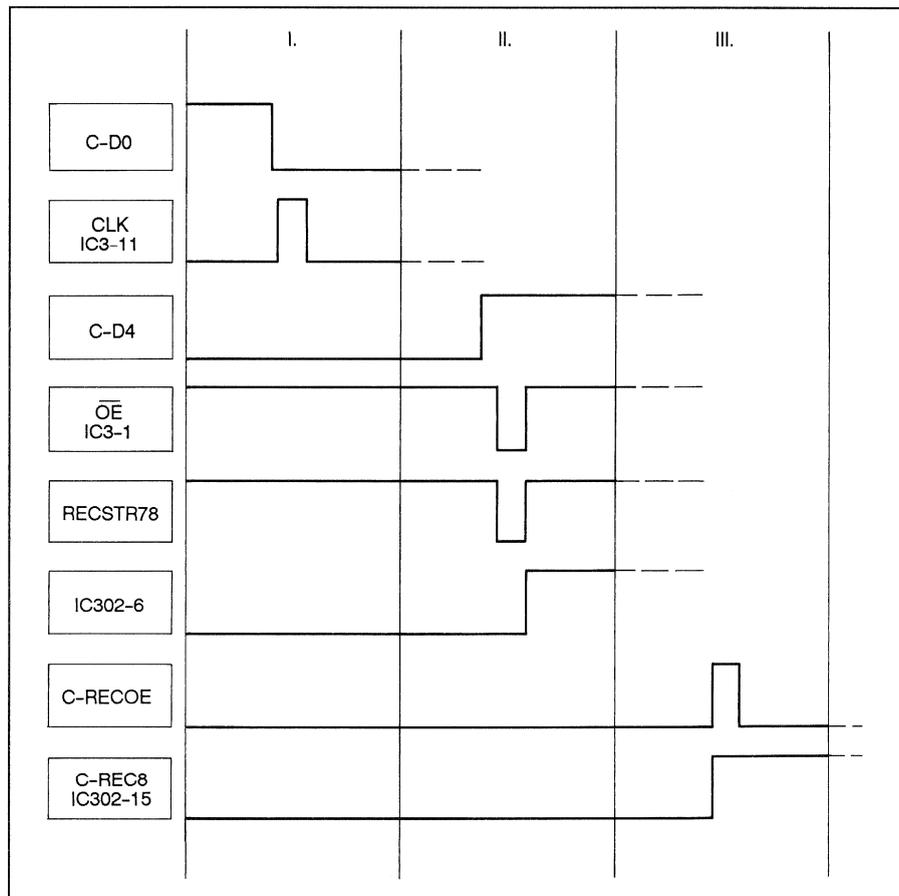


Fig. 1

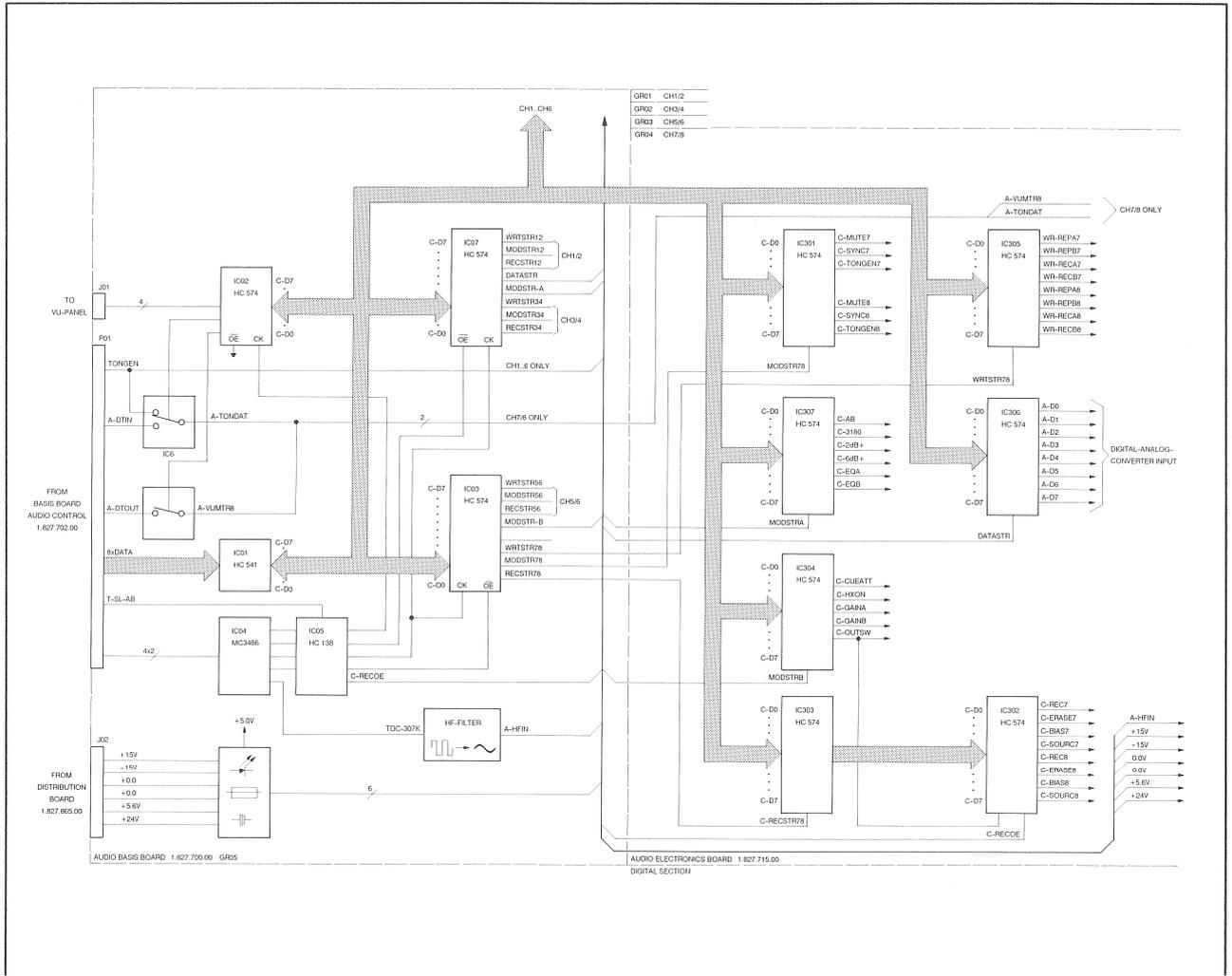


Fig. 2

2. Loading the digital-analog converter (DAC) refer to Fig. 3

- I. The data bus is set by the audio MPU in such a way that C-D4 is LOW. This byte is subsequently loaded into the registers IC3 and IC7 but not through-connected to their outputs (OE = H).
- II. The byte intended for the DAC is placed on the data bus.
- III. A negative pulse applied via the address lines to the input \bar{O} of IC7 generates the "DATASTR" signal on the latter's output. The positive edge is used as the clock signal for IC306 (on the AEB), where the byte available on the data bus is now loaded and placed on the DAC bus A-D0 to A-D7.
- IV. The same scheme described in I to III is used to load the register IC307 with the bit for "C-AB" via IC7 by means of the edge of "MODSTR-A".
- V. When the data are available on the DAC bus and one of the two CACs (per housing) is selected with "C-AB", a converter is selected and loaded with "WR-...x".

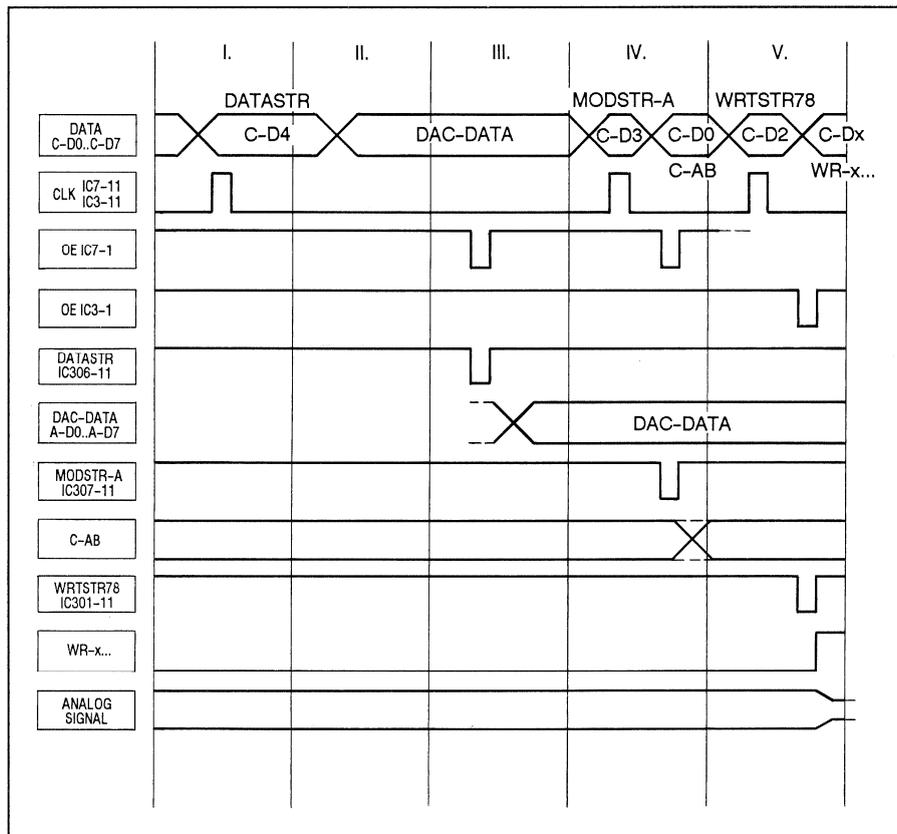


Fig. 3

Other circuits on the audio basis board, refer to Fig. 2

- With an electronic switch (IC6) it is possible to record (via the 8th channel of each audio module) calibration data (A-DTIN) from the MPU rather than from the audio generator (A-TONGEN). Conversely, data (A-VUMTR8) read from tape can be returned to the MPU (A-DTOUT).
- The READY and the RECORD LEDs in the VU-meter penthouse are controlled serially in groups of 8 channels each via the register IC2. No parallel-serial conversion is performed; the required DATA, CLOCK, and STROBE signals are generated by setting and resetting individual bits from the data bus.
- For generating the 153.6 kHz bias and erase signal a square-wave signal (TDC-307k) with a frequency of 307 kHz is supplied by the processor system and balanced by frequency division (IC8). The fundamental is filtered out by the 2-stage filter with IC9, and made available as a sinusoidal voltage on the output (A-HFIN).
- The four operating voltages for the audio module is supplied via J2 and protected with individual fuses (F1 to F4). Blown fuses are signalled by the LEDs DL1 to DL4.
The power for the logic (+5 V) is supplied via a power diode from the +5.6 V.
- The audio electronics is equipped with separate SYNC reproduce paths. The unbalanced output signals can be tapped externally via a 25-pin D-type connector.

1.1.2 Description of the audio signal processing

Record signal path

The signal flow through the machine can be traced through the level diagram with the aid of a simplified block diagram:

Level diagram

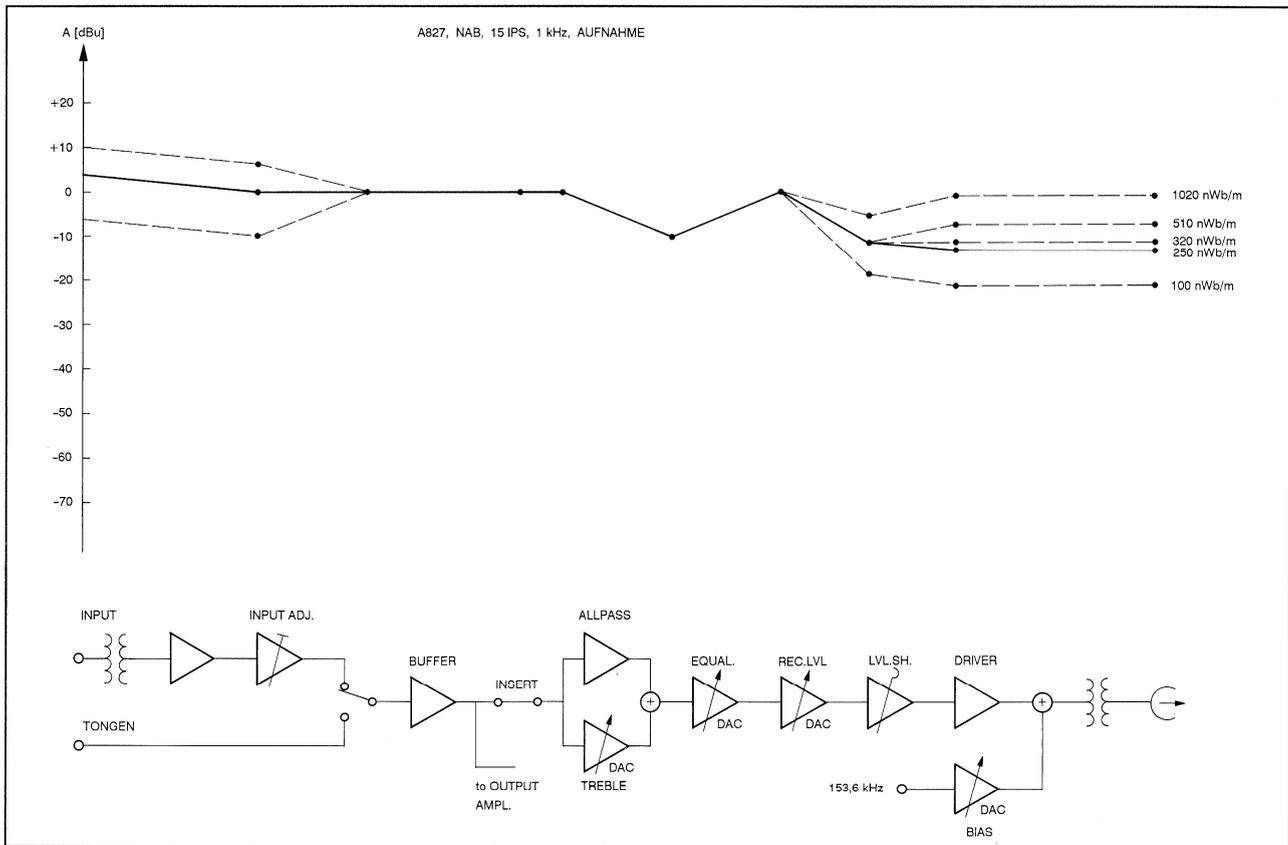


Fig. 4

The machine features a balanced line input. The input signal is taken from the input connector via an interference filter to the line amplifier. The filter prevents parasitic high-frequency voltages produced by nearby transmitters from entering into the tape recorder via the connection cable.

At the input amplifier the external level can be adjusted to the internal reference level of 0 dBu (INPUT ADJ). This stage is followed by a changeover switch. Here the input can be switched from the source signal to an audio generator. If the machine is properly calibrated, a level of 0 dB is available at the "INSERT" point which follows the buffer. The output amplifier is connected directly to this point if the input signal is to be monitored.

The signal path is subsequently split into two paths: A high-pass path (TREBLE) whose gain is controlled by DACs, and a wide-band path that is equalized by an allpass to compensate the group delay. These elements are followed by DAC stages that control the standard equalization and the record level for producing the desired tape flux. The final elements are the summing point for the bias and the record head.

Reproduce path

The signal flow through the machine can be traced through the level diagram with the aid of a simplified block diagram:

Level diagram

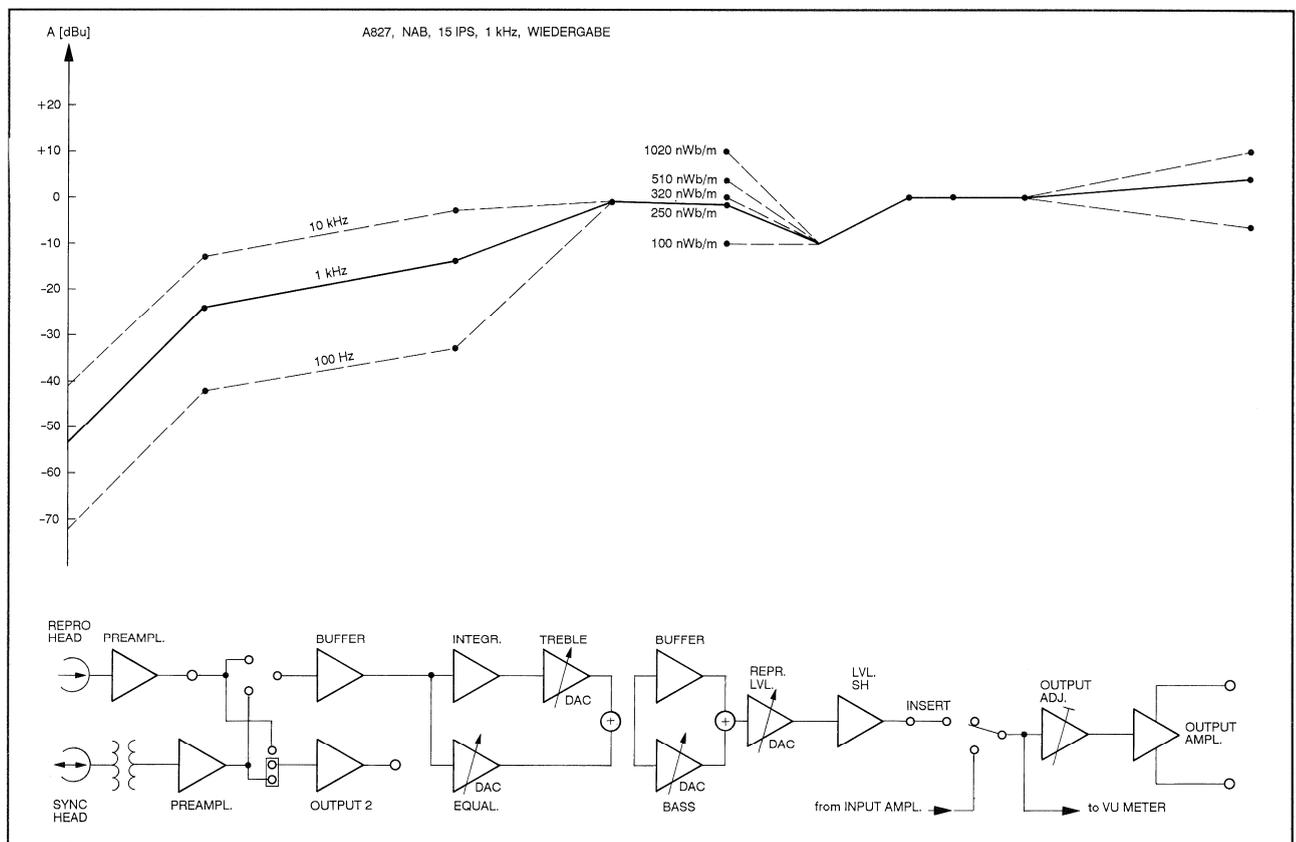


Fig. 5

The reproduce amplifier has two selectable inputs:

- From the normal reproduce head via a separate preamplifier that is installed in the headblock, or
- From the record head (sync function) via the preamplifier to the audio electronics board.

The reproduce equalization can be aligned with DACs. An integrator is responsible for the basic compensation of the amplitude response that increases proportionally with the frequency.

The frequency response is adjustable with the TREBLE and BASS stages, and the level with DACS via the previously selected tape flux. In "INPUT" mode the input signal is taken from the insert point located there.

The output line level can be adjusted on the output amplifier stage.

Input amplifier

See diagram

1.827.710.xx

The line input is taken to a low pass filter for suppressing high-frequency parasitic signals. The basic gain of the line input is adjusted with R 131 for CH 1 and with R 631 for CH 2. The following description relates to CH 1 only. CH 2 always has an item number that is higher by 500 than CH 1.

The input level range is

-6 ... +10 dBu for 0 dBu = 0 VU

The test generator signal is also 0 dBu. The changeover from the input signal to the audio generator is initiated by the logical control signal C-TONGENx and performed in IC2.

Record amplifier

From the insert point the audio signal A-RECINx is split into two paths: A high-pass path (TREBLE), in which the treble is adjusted by DAC IC 6/1, and an all-pass IC 4/2 for compensating the group delay. In IC 5/2 both paths are summed again. The signal then passes through the standard equalizer, in which the equalization is adjusted by DAC IC 6/2 in accordance with the standard and as a function of the tape speed.

Certain standard equalizers contain the time constant 3180 μ s which becomes active at low frequencies. This equalization is activated by the control signal C-3180 in IC 10/1.

The record level is set to the desired nominal level with DAC IC 8/2. This level can be adjusted by +2 or +6 dB. This level shift is achieved by selecting IC 10/3 with the control signals C-2dB+ or C-6dB+. The STUDER A827 tape recorder is equipped with a facility for optimizing the ? ? level at high frequencies according to the DOLBY HX PRO system. This system is activated by the control signal C-HXON.

The time constants for the build-up and decay of the HF bias and for the erase head voltage are generated by the circuits around IC 3/1 and IC 3/2. The HF bias itself is adjusted with DAC IC 8/1; it produces a DC voltage (DC-BIASx) at the output that causes the adjustment of the HF bias voltage in the OTA (operational transconductance amplifier) IC 12/2. The DOLBY HX PRO circuit interfaces at this point.

The erase head voltage is controlled via the OTA 12/1. For calibration purposes this voltage can be adjusted with R 129 (measurement on TP4). It should be noted that the erase circuit is aligned to minimal current with T2 (measurement at TP5 or minimal brightness of DL 1).

Pre-amplifier in the headblock

The pre-amplifier unit essentially consists of eight identical amplifiers. In addition to the active voltage monitoring, the separation between adjacent channels is minimized with a special compensation circuit. The following description applies to CH2 and the adjacent channels CH1 and CH3. It applies analogously to all other channels.

The treble loss in the soundhead is compensated by C21 and the head inductor. R21 attenuates the resonance gain at approx. 26 kHz. Q21 is degenerative via its emitter, and the filter reduces the interfering 76 kHz component. The gain is determined by R24 and R27. IC1/2 supplies the amplified low-impedance signal to the output. The supply voltage for Q21 and IC1 is available at the emitter Q22. This voltage is determined by D200. To prevent magnetization of the reproduce head, Q201 activates the negative supply voltage when a positive voltage of approx. 10 V is attained. This prevents current from flowing through the base of Q21 into the reproduce head.

The channel cross talk is minimized by applying an in-phase signal to the inverted inputs of the adjacent channels. The amplitude (0..5 V) of the correction signal is controlled by a single potentiometer in the headblock. IC200, together with R202 and R203, convert this voltage to the signal Y-TLKG (-10..+10 V) which determines the gain of IC2.

Reproduce amplifier

The reproduce amplifier is designed in such a way that it can process the reproduce signal of the pre-amplifier or the SYNC reproduce signal from the record head.

The SYNC signal (SYNCHH1/SYNCHL1) is taken via the input transformer T4 and the SYNC amplifier comprising Q18 and IC 17/2. The bandwidth of the sync amplifier can be changed with a jumper from 12 kHz ("NARROW") to approx. 20 kHz ("WIDE").

The sync signal is equalized via IC 308 and the A-SYNCx signal is terminated on a 25-pin D-type connector. On 1.827.710.81 this output can be changed between SYNC and REPRO signals by means of a jumper.

The analog switch IC 18/2 selects between the normal reproduce head and the record head for sync reproduction.

The bias component in the output voltage is suppressed by the filter comprising L7 and C 106 to C 107.

The signal path is subsequently split in two. IC 19/1 is wired as an integrator and equalizes the reproduce frequency response which due to the high-impedance wiring of the reproduce head increases proportionally to the frequency.

Also the standard 3180 μ s equalization is switched on in this stage - under control of the signal C.3180.

The upper signal path via IC 21/2 is designed in such a way the center frequencies dominate; for this reason the frequency response changes in the direction toward higher frequencies from the integration characteristic to linear condition. This crossover frequency corresponds to the standard equalization. At even higher frequencies the signal is again branched off via C 122 and amplified by IC 20/1. The gain can be influenced with DAC IC 21/1 (TREBLE control).

All three paths are summed in IC 19/2. In parallel to the summing amplifier the signal is branched off by the integrator IC 19/1 and taken to the bass amplifier. Here the gain is influenced by DAC IC 23/1. The signals are again summed and taken via the buffer IC 24/2 to the level control. The reproduce level is adjusted with the DAC IC 23/2.

With the voltage divider R 206 and the resistors connected via IC 25/2 the signal level can be lowered by -2 dB or -6 dB. Via the amplifier IC 24/1 the reproduce signal is taken to the insert point A-TPOUTx/A-DRVINx.

Line amplifier

The line amplifier (output amplifier) receives its input signal ADRVINx from the reproduce insert point as well as the source signal from the input amplifier via the electronic switch IC 26/1. The selected signal is taken via a muting switch Q22, controlled by the C-MUTE signal, to IC 27/2. In this stage the gain is boosted by +10 or +20 dB. This setting is required for conducting measurements at 0 dB even if the test generator delivers a voltage that is down by -10 dB or -20 dB.

In this state it is also possible to switch the output off. This is necessary for the first 2 seconds after the tape recorder is powered on, or immediately when it is powered off, in order to eliminate switching spikes from the output.

At the output the level can be trimmed with R 134.

The output level can be adjusted between -6 dBu and +10 dBu.

1.2 Calibration

After each power on, after a microprocessor reset, or after a change in the tape speed, the tape type, or the equalization, the audio parameters are copied from the RAM and stored in the registers of the audio amplifiers.

When new parameters are set with the UP/DOWN keys or via the serial interface, the stored parameters in the RAM and in the registers of the audio amplifiers are overwritten.

If the data in the RAM are lost, the default data stored in the PROM are read.

1.2.1 Introduction

General

It is assumed that all mechanical adjustments of the tape recorder to be calibrated (particularly the tape tensions and tape guidance) are in order.

Before you start with the calibration of the tape recorder, clean and demagnetize the soundheads and the tape guidance elements.

The following sequence should always be followed for calibrating a tape recorder:

Reproduce adjustments:

At the preferred studio tape speed:

- Level
- Azimuth alignment of the reproduce head gap (see note 1)
- Frequency response (see note 2)

All other tape speeds:

- Level
- Frequency response (see note 2)

Note 1: Depending on the calibration tape, minor deviations between the different speeds can occur. In this case the final azimuth alignment should be made at the preferred studio tape speed.

Note 2: As a rule, studio tape recorders are calibrated with full-track reference tapes. Frequency response errors can occur in multichannel recorders due to fringing. For this reason we recommend that the reproduce frequency response at low frequencies be aligned with tape, i.e. the adjustment of the reproduce frequency response is to be repeated with tape after the record alignment if no calibration tapes with correct guard track width are available.

Record adjustments:

At the preferred studio tape speed:

- Record level preadjustment
- Azimuth alignment of the record head gap (bias parameter for all channels set to approximately the same value!)
- Bias
- Record level
- Frequency response

For all other tape speeds:

- Record level preadjustment
- Bias
- Record level
- Frequency response

1.2.3 Equalizations

Equalization networks that correct the frequency response are installed in the record and reproduce path.

The attack points of the correction are referred to as the transition frequencies or the transition time constants ($1/2\pi f$) and have been standardized by various organizations (IEC, NAB, AES, CCIR).

| Tape speed | Transition frequencies low and high (transition time constants) | | |
|-----------------------|--|--|--|
| | IEC-1968 | NAB-1965 | NAB-1975 |
| 19,05 cm/s 7,5 ips | 0; 2240 Hz (∞ ; 70 μ s) | 50; 3150 Hz (3180; 50 μ s) | 0; 3150 Hz (∞ ; 50 μ s) |
| 38,10 cm/s 15 ips | 0; 4500 Hz (∞ ; 35 μ s) | 50; 3150 Hz (3180; 50 μ s) | - (-) |
| 76,20 cm/s 30 ips | 0; 9000 Hz (∞ ; 17,5 μ s) | AES 1971 0; 9000 Hz (∞ ; 17,5 μ s) | - (-) |

1.2.4 Magnetic reference flux, standard calibration data

When a recording with reference flux is played back, line level is produced on the output of the tape recorder.

CCIR settings:

The following standard settings are made by the factory:

- Line voltage: 220 V
- Line frequency: 50 Hz
- Line level: + 6 dBu
- Reading of the VU-meter at line level: + 6 VU
- Load impedance: 10 kohm
- Tape type: AGFA PEM 469
- Tape flux at line level
 - 7½ ips 510 nWb/m
 - 15 ips 510 nWb/m
 - 30 ips 510 nWb/m

NAB settings:

- Line voltage: 220 V
- Line frequency: 50 Hz
- Line level: + 4 dBu
- Reading of the VU-meter at line level: + 0 VU
- Load impedance: 10 kohm
- Type tape: Ampex 456 GRAND MASTER
- Tape flux at line level
 - 7½ ips 250 nWb/m
 - 15 ips 250 nWb/m
 - 30 ips 250 nWb/m

Until further notice the machines leaving the factory will be calibrated to one of these two equalization standards.

1.2.5 Calibration tapes

Calibration tapes are used for aligning the reproduce path of tape recorders. They are generally magnetized across their full width. A separate tape is used for each tape speed.

Important: In order to prevent unintentional erasure of these costly tapes, all channels should be switched to MASTER SAFE!

Level tone section: **The reference tapes contain the following sections:**
(Reference flux = 320 nWb/m for 7½, 15, and 30 ips) produces line level in play mode on the output of the tape recorder.
The output level should be adjusted to the specified line level, while the approx. 60 to 180 sec. level tone section is being played.
NAB calibration tapes with a reference flux of 200 nWb/m produce an output level of -4 dB relative to 320 nWb/m
Reference frequencies: 1 kHz at 7½ to 30 ips (NAB calibration tapes with 700 Hz reference frequency are also available).

Level adjustment:

- If the tape recorder is to be calibrated with a different (usually higher) reference level, the reference flux difference is computed according to the following formula:

$$20 \log_{10} \times \frac{\text{Reference flux on the tape}}{\text{desired reference flux}} = \text{Difference dB}$$

Example:

Reference flux on the calibration tape = 200 nWb/m

Desired reference flux, e.g. for tape with high dynamic range = 510 nWb/m

$$\text{Difference} = 20 \log_{10} \times \frac{200 \text{ nWb/m}}{510 \text{ nWb/m}} = - 8 \text{ dB}$$

| | | |
|---------------------|----------|-------------------|
| | | 1600 nWb/m |
| 2 dB | | 1280 nWb/m |
| 2 dB | | 1020 nWb/m |
| 2 dB | | 800 nWb/m |
| 2 dB | | 640 nWb/m |
| 2 dB | | 510 nWb/m |
| 2 dB | | 400 nWb/m |
| 2 dB | | 320 nWb/m |
| 2 dB | | 255 nWb/m |
| 2 dB | | 200 nWb/m |
| 2 dB | ↓ 0,7 dB | 185 nWb/m |
| 2 dB | | 160 nWb/m |
| 2 dB | | 130 nWb/m |
| LEVEL DIFFERENCE | | REFERENCE FLUX |

Azimuth alignment section

Used for correcting the perpendicularity (azimuth alignment) of the reproduce head gap. This section is subdivided into a shorter section with the reference frequency (for coarse adjustment) and a longer section with 10 kHz for fine-adjustment. NAB calibration tapes can be sectioned differently. The level of this section is normally 10 dB below the reference level.

The alignment is made by means of the azimuth adjustment screw until the normal output voltage is attained. With the aid of a 2-channel oscilloscope or an AF millivoltmeter with two inputs and summation the two channels can be aligned to minimal phase difference.

1.2.6 Tongenerator (Option)

Installation:

- Switch the A827 MCH off
- Open the upper hinged cover on the front
- Insert the audio generator board in the corresponding slot

The audio generator is now ready for operation. No alignments are necessary.

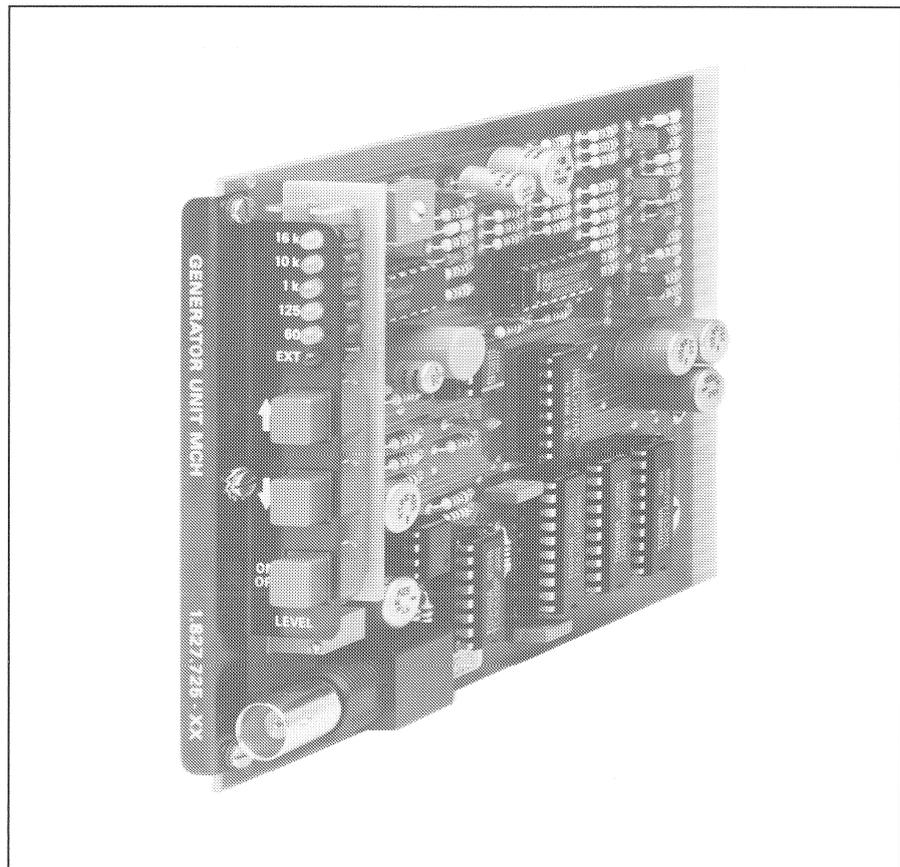
Operation:

All controls of the test generator are located on the face plate. These can be accessed by opening the upper hinged lid of the A827 MCH.

Pressing the ON/OFF key switches the test generator on or off. The internal nominal level can be set with the LEVEL potentiometer. Switch all channels to INPUT and align the LEVEL potentiometer to 0 VU.

With the two arrow keys the following frequencies can be selected: 60 Hz – 125 Hz – 1 kHz – 10 kHz – 16 kHz – external supply. The corresponding LED lights up.

In EXT mode you can feed any frequency via the BNC connection. It is automatically supplied to all channels.



1.2.7 Matching the internal level to the corresponding operating level

Preparatory steps

- Loosen the fixing screw (hexagon socket head No. 3) and open the hinged lid of the audio amplifier cage.
- Switch the machine to INPUT by pressing the ALL INPUT key on the audio remote control.

Connect the AF generator to the line input to be aligned (CH 1–24) and feed 1 kHz with operating level (corresponds to the input level for a reading of 0 VU). The following standard values are applicable:

- CCIR 0.775 Veff (0 dBu)
- NAB 1.23 Veff (+4 dBu)

Wichtig! Der interne Tongenerator (Option) kann für die Einstellung des internen Pegels nicht verwendet werden.

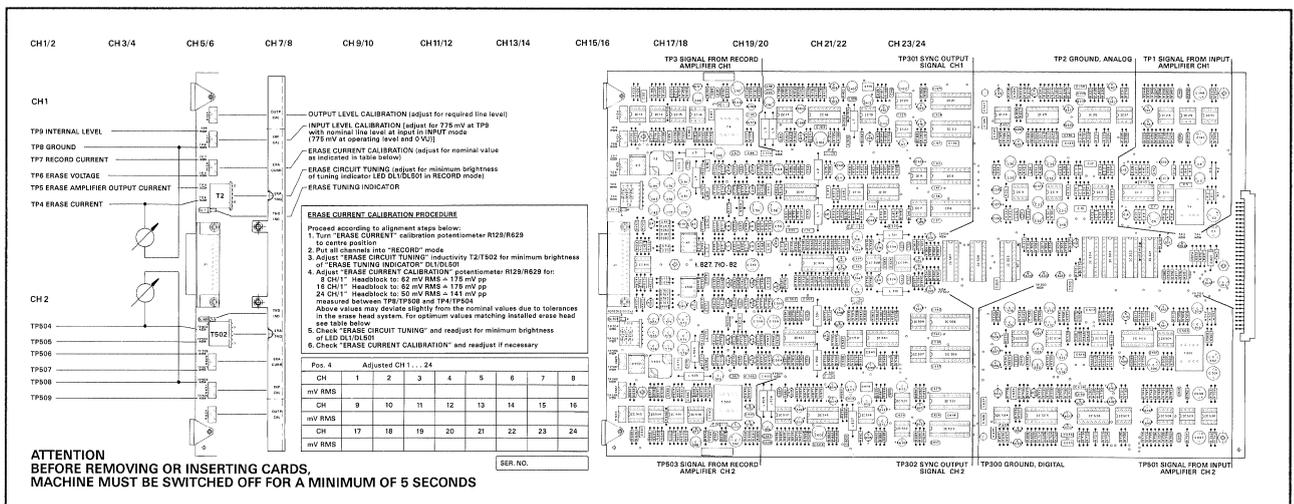


Fig. 6 AUDIO ELECTRONIC PCB 1.827.710.xx

Alignment procedure

- Measure the 1 kHz signal on test point TP9/509 of the AUDIO ELECTRONICS PCB 1.827.715 (TP9 applies to all odd numbered and TP 509 to all even numbered input channels) with the aid of an AF millivoltmeter and adjust it with R131/631 to 0.775 Veff (0dBu).

Repeat this adjustment for all other channels.

Important: Measure with high-impedance, i.e. without termination resistor!

- Connect the AF millivoltmeter to the output channel (output) to be measured (refer to 1.3.1).

With the aid of R134/634 adjust the output signal to the desired operating level. Repeat this adjustment for all other channels.

The following standard values are applicable:

- CCIR 0.775 Veff (0 dBu)
- NAB 1.23 Veff (+4 dBu)

1.2.8 VU-meters

Switch all input channels to INPUT by pressing the ALL INPUT key on the audio remote control.
 Feed a 1 kHz input signal with operating level for a reading of 0 VU into the input to be adjusted, see 1.2.6.

Alignment procedure

Align the VU meters with the trimmer potentiometer to a reading of 0 VU. The trimmer potentiometers are accessible through a bore on the left-hand side of the Ready LED on the VU-meter panel. Repeat this adjustment for all VU-meters.

1.2.9 LED peak meters

Increase the input level by 6 dB. Same procedure as described in 1.2.6.

The following standard values are applicable:

- CCIR 1.55 Veff (+6 dBu)
- NAB 2.46 Veff (+10 dBu)

Alignment procedure

Adjust the trimmer potentiometers located on the right-hand side of the Record LED on the VU-meter panel so that the peak LED "+6" just lights up.
 The peak LEDs "+9" and "+12" do not have to be aligned. They automatically follow the setting of the +6 dB LED (voltage divider circuit).
 Repeat the peak-meter alignment for all channels.

1.2.10 Input procedure

For easier reference refer to the menu tree card.

Indication of the adjusted value

The adjustment range of the individual amplifiers (gain) can be set within 0 and the maximum in 255 steps (corresponds to 256 discrete values). These 256 settings correspond to the range between the two limit positions of a potentiometer.

The selected setting is shown on the LC display and is represented in hexadecimal format in order to conserve space (00 for 0 and FF for 255).

Examples of hexadecimal numbers

| Hexadecimal | Decimal | % of FF or 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 |

Important:

The purpose of the representation with hexadecimal numbers is to give the operator a indication of the range in which the corresponding amplifier works, but no conclusions can be drawn concerning the voltage values!

Modifying the parameters

Pressing the UP or DOWN key has the same effect as turning a potentiometer clockwise or counterclockwise. One key depression corresponds to a single step (with the range of 0 = zero and 256 = maximum). If you continuously hold down this key, the range is automatically traversed in the corresponding direction.

In contrast to setting the gain by means of a potentiometer, the original value stored in the RAM can be accurately reproduced at any time.

Storing the parameters

When the desired value has been found, it can be stored in RAM: press the STORE key.

For comparison purposes the hexadecimal gain values can be recorded in a log.,

Example

| | | AUDIO PARAMETER ** R E P R O ** 24 CHANNEL TAPE A | | | | | | | | |
|---------|--|---|----|----|-----------------|----|----|-----------------|----|----|
| | | L E V E L | | | T R E B L E | | | B A S S | | |
| CHANNEL | | S P E E D (IPS) | | | S P E E D (IPS) | | | S P E E D (IPS) | | |
| NUMBER | | 7.5 | 15 | 30 | 7.5 | 15 | 30 | 7.5 | 15 | 30 |
| 1 | | 72 | 6D | 70 | 42 | 48 | 26 | A2 | 9C | 8C |
| 2 | | 75 | 6D | 70 | 3A | 36 | 22 | 99 | 95 | 94 |
| 3 | | 74 | 6D | 70 | 46 | 40 | 26 | 9D | 99 | 9C |
| 4 | | 78 | 70 | 72 | 4B | 48 | 31 | 9C | 98 | 9A |
| 5 | | 77 | 70 | 72 | 35 | 43 | 29 | 9E | 98 | 9B |
| 6 | | 7A | 70 | 72 | 4C | 47 | 29 | 97 | 93 | 9C |
| 7 | | 78 | 70 | 72 | 4C | 38 | 31 | 97 | 96 | 9D |
| 8 | | 7A | 70 | 72 | 47 | 32 | 26 | 9C | 97 | 9D |
| 9 | | 7A | 70 | 72 | 38 | 3D | 29 | 97 | 94 | 9E |
| 10 | | 7B | 70 | 74 | 45 | 4F | 2E | 95 | 93 | 99 |
| 11 | | 7B | 72 | 75 | 43 | 3A | 25 | 97 | 93 | 9D |
| 12 | | 77 | 6E | 72 | 40 | 40 | 24 | A1 | 98 | 9F |
| 13 | | 77 | 6E | 72 | 4C | 3B | 26 | 9A | 94 | 9D |
| 14 | | 79 | 6D | 72 | 47 | 40 | 2E | 9E | 96 | 9E |
| 15 | | 7A | 72 | 74 | 47 | 40 | 2B | 9E | 98 | 9B |
| 16 | | 79 | 70 | 73 | 36 | 48 | 28 | 98 | 96 | 9B |
| 17 | | 78 | 70 | 74 | 5E | 5E | 36 | A0 | 9B | 9E |
| 18 | | 78 | 70 | 72 | 54 | 4A | 2B | 9A | 96 | 9B |
| 19 | | 76 | 70 | 73 | 3A | 48 | 2A | 99 | 92 | 9C |
| 20 | | 7D | 74 | 77 | 3A | 48 | 31 | 98 | 94 | 98 |
| 21 | | 7A | 70 | 73 | 36 | 51 | 2D | 9E | 92 | 9D |
| 22 | | 7A | 71 | 74 | 21 | 48 | 34 | 97 | 94 | 98 |
| 23 | | 78 | 70 | 72 | 51 | 56 | 3C | 97 | 93 | 93 |
| 24 | | 73 | 6B | 6D | 47 | 64 | 4A | 9F | 9A | 8A |

1.3 Reproduce Alignment

1.3.1 Preparatory steps

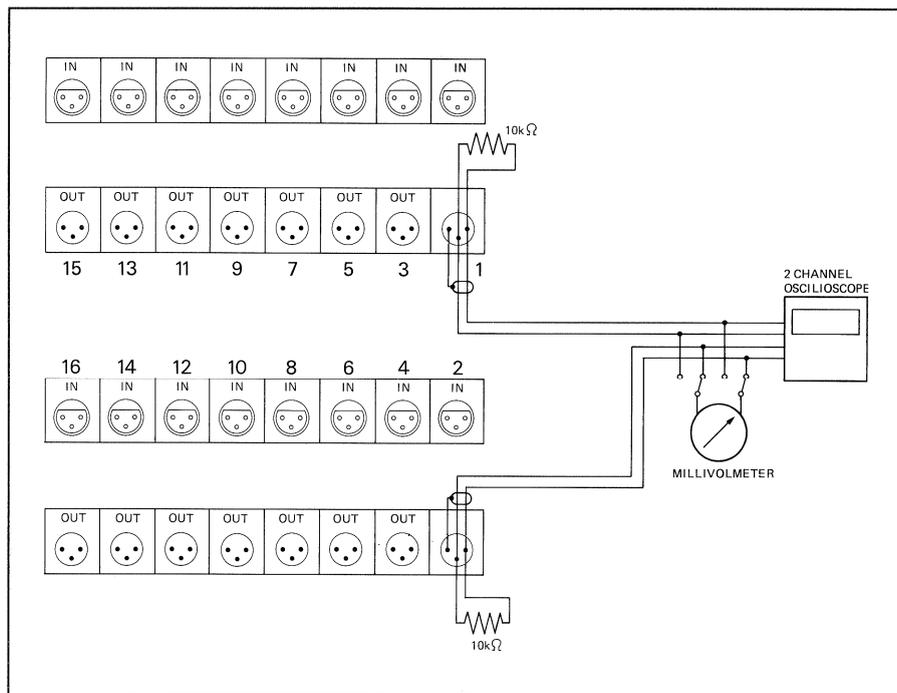


Fig. 7

- Connect the AF millivoltmeter to the XLR output to be measured. If necessary terminate with 200 or 600 Ω (ex-factory termination = 10 k Ω).
- Switch on the tape recorder
- Select the preferred studio tape speed.
- Select the desired equalization standard on the function key pad: CCIR or NAB (press the function key together with STOP).
- Select the desired tape type A/B (press the function key TAPE A or TAPE B together with STOP).
- With the ALL REPRO key on the audio remote control, switch the tape recorder to REPRO.
- Press the MASTER SAFE on the machine and ALL SAFE on the audio remote control.
- Mount the reproduce test tape that matches the corresponding equalization and speed and spool forward to the level tone section.
- Press the recessed "PROGRAM DISABLE" switch (accessible through the bore on the right-hand side of the AUTO MUTE key) in order to gain access to the menu.

1.3.2 Aligning the reproduce level

| | |
|-----------|-------|
| REP LEVEL | NAB A |
| CH 01 | XX |

If no millivoltmeter is available, the VU-meters in the channel penthouse can be used. A booster amplifier with a selectable gain of 20, 10 or 0 dB can be activated so that the VU-meter readings become more accurate.

The booster amplifier can be enabled/disabled for all audio parameters by pressing the keys CURSOR </>. The setting is stored with by pressing the STORE key. With the keys NEXT, CURSOR </> and LAST (possibly with the aid of the menu tree card) you can page to the position REP LVL.

| | |
|---|-----------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- Booster amplifier switched off. If necessary you can switch it off with the keys CURSOR </> (no gain). No indication on the LC display.

Coarse adjustment

- Start the tape recorder in play mode.
- Press the ALL key on the audio alignment keypad. The wording ALL CHNLS appears on the LC display.
- The reproduce level can be set to the desired line level concurrently for all channels by pressing the UP or DOWN key.
- Press the STORE key when the desired level has been attained.

Fine-adjustment

- Press the ALL key a second time. For example the wording CH 02 appears on the LC display.
- Select the channel to be calibrated by pressing the CHANNEL </> keys (it is best to start the calibration procedure with channel 1).
- **Mit der UP- oder DOWN-Taste den gewünschten Pegel einstellen.**
- **STORE Taste drücken.**
- **Feinabgleich für alle übrigen Kanäle wiederholen.**

If the desired tape flux does not correspond to the tape flux on the calibration tape, the difference in dB can be computed with the aid of the formula given in Section 1.2.5, or it can be determined with the aid of the table.

1.3.3 Aligning the azimuth of the reproduce head

The perpendicularity of the head gap (azimuth) can be adjusted by swivelling the reproduce head. Calibration tapes normally contain an azimuth alignment section that has been recorded with a tape flux that is lower by 10 dB (possibly 20 dB).

- Spool the calibration tape forward to the AZIMUTH ALIGNMENT section.
- Connect the AF millivoltmeter to the line output channel 1
- Start the tape recorder in play mode.

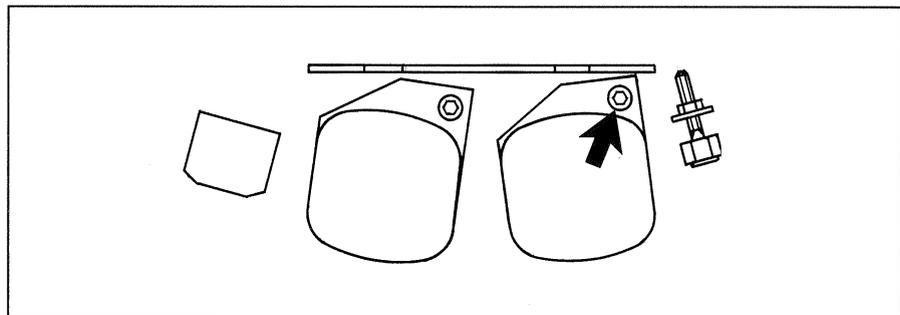


Fig. 8

Coarse adjustment:

- While the recording with reference frequency is being played, adjust the reproduce head until the highest output voltage is achieved.

Fine-adjustment:

- Align for optimum phase response of all channels by alternately connecting a 2-channel oscilloscope while playing back a recording with 8, 10 or 16 kHz. Also correct the line output signal to minimal phase difference with the aid of the azimuth adjustment screw (use channel 1 as the reference),
or
- Alternately connect a millivoltmeter with summing facility to the inputs. While playing back a recording with 8, 10, or 16 kHz, adjust the azimuth screw in such a way that the maximum line level of the sum of both output signals is achieved (use channel 1 as the reference).

Minor deviation in the azimuth setting of different calibration tape brands and speeds can occur. In this case align to the preferred studio speed.

Important:

Always adjust first for maximum level and then to minimum phase difference! If major adjustments are made to the azimuth of the reproduce head, other maxima but with lower levels can occur. For safety reasons check the adjustment with a slightly different frequency.

Level check:

- Rewind the calibration tape to the LEVEL TONE section and switch the machine to play mode.
- Check the level of all channels and correct them, if necessary.

1.3.4 Aligning the reproduce frequency response

Treble adjustment

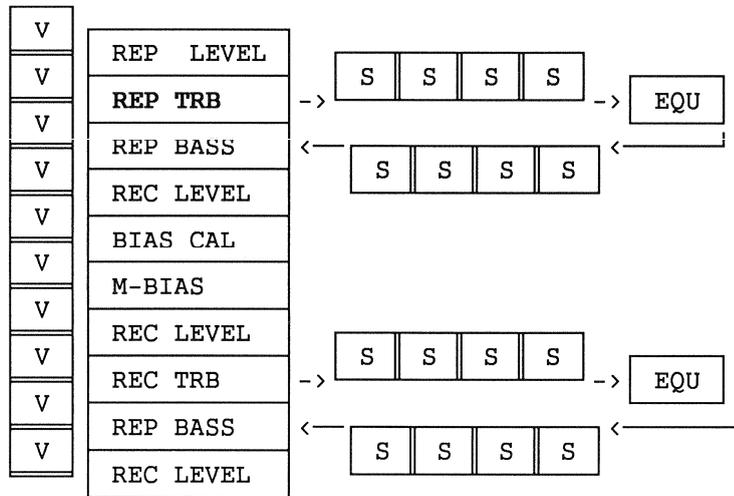
| | |
|---------|--------|
| REP TRB | NAB A |
| CH1 XX | -10 dB |

If no millivoltmeter is available, the VU-meters in the channel penthouse can be used. A booster amplifier with a selectable gain of 20, 10 or 0 dB can be activated so that the VU-meter readings become more accurate.

The booster amplifier can be enabled/disabled for all audio parameters!

Example: The frequency response section of the calibration tape is 10 dB below the reference level. Select the desired audio parameter (REP TRP), select the desired gain with the cursor keys </> (the setting is shown on the bottom right of the LC display), and press the STORE key. The level is now boosted by this amount so that the VU-meters give an accurate reading. The line output is boosted by the same amount.

- Spool the calibration tape forward to the FREQUENCY RESPONSE 16 kHz section (applies to 30 ips; 14 kHz for 15 ips; 12.5 kHz for 7½ ips). The level of this section is 10 or 20 dB lower than in the level tone section.
- Connect the millivoltmeter to the line outputs.
- Page to the REP TRP position by pressing the NEXT key.
- Select the desired gain of the booster amplifier (20/10 dB) by pressing the cursor keys </>.



- Start the tape recorder in play mode.
- When you press the ALL key, all channels are adjusted by the same amount when the UP or DOWN key is pressed.
- Press the STORE key when the desired level is attained.
- Select the channel to be fine-adjusted by pressing the channel </> keys.
- Align for optimum frequency response by pressing the UP or DOWN key.
- Perform the fine-adjustment for all other channels.

Note: The aforementioned frequencies are intended as reference points for matching the high frequencies to those of the line level. These are empirical values for which a more or less linear frequency response should result. The final setting should be made individually for each unit in such a way that when the entire frequency response test is reproduced from tape, a linear, symmetrical pattern (deviation from the desired value identical in the positive and negative range) is obtained, regardless of the reference frequency.

Changing the standard reproduce equalization REPRO EQU

| |
|--------------------|
| REP EQU 30.0 NAB A |
| ALL CHNLS XX |

Normally, the standard reproduce equalization should not be adjusted! For special applications it is possible to correct the reproduce frequency response by modifying the time constants of the standard equalization.

The time constant is set simultaneously for all channels.

- Starting from the REP TRB 4x position, press the STORE key.
- The LC display shows REP EQU.
- Start the tape recorder in play mode.
- By pressing the UP key, the time constant can be increased, i.e. the transition frequency is shifted toward the lower frequencies (and vice versa with the DOWN key).
- After the optimum frequency response has been found, press the STORE key.
- Press STORE 4 times in order to get back to the REP TREBLE position.

Default values: 30 ips, 15 ips, 7½ ips

Bass alignment

| |
|--------------------|
| REP BASS 30.0NAB A |
| CH 01 XX -10dB |

- Spool the calibration tape forward to the FREQUENCY RESPONSE 63 Hz section. The level of this section is 10 or 20 dB lower than in the level tone section.
- If desired, activate the booster amplifier by pressing the CURSOR keys </> and store the selected gain by pressing STORE.
- Connect the millivoltmeter to the line outputs.
- Page to the REP BASS position by pressing the NEXT key.

| | |
|---|-----------------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL . |

- Start the tape recorder in play mode
- Press the ALL key if all channels are to be adjusted by the same value, or select the desired channel with the CHANNEL </> key.
- Adjust the bass reproduce level by pressing the UP or DOWN key.
- Press the store key.
- If necessary, perform the fine-adjustment for all other channels.

Note: If calibration tapes without track compensation for the reproduce alignment are used on multichannel tape recorders, strong fringing can occur at low frequencies. In order to achieve a linear frequency response, the reproduce alignment (and sync reproduce alignment) of the bass frequencies must be repeated either with tape (after the record alignment), or if no corrections for the record mode are planned, a calibration tape with track compensation should be used!

1.3.5 Alignments for other tape speeds

The alignments for the other tape speeds are based on the same principles as described in Section 1.3.2 to 1.3.4.

- Select the desired tape speed
- Change over the equalization and tape type, if necessary
- Mount the corresponding calibration tape

Exceptions: The reproduce frequency response alignment is performed at different frequencies, depending on the tape speed:

| [ips] | Alignment for: | |
|-------|-----------------------|--------------------|
| | Treble Repro [kHz] | Bass Repro [Hz] |
| 7,5 | 12,5 | 63 |
| 15 | 14 | 63 |
| 30 | 16 | 63 |

1.4 Record alignment

1.4.1 Preparatory steps

- Mount a new or practically new tape

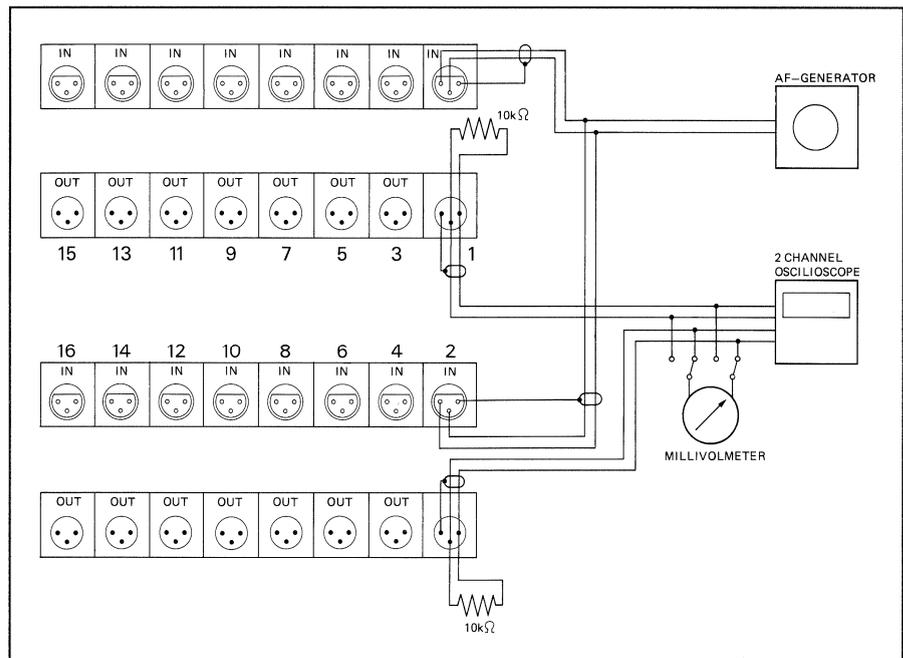


Fig. 9

- Connect the audio generator and feed 1 kHz with line level to the line inputs. Connect the AF millivoltmeter to the line outputs. A reference frequency of 700 Hz can be fed when aligning according to NAB standards.
- Make sure that the preadjustments according to Section 1.2.6 have been performed.
- Switch on the tape recorder and press the ALL READY and ALL REP keys on the audio remote control (possibly disable MASTER SAFE).
- Select 15 ips tape speed
- Select the desired equalization CCIR/NAB and tape type A/B.
- Löschstrom muss gemäss Kapitel 1.6 richtig eingestellt sein.

| |
|--------------------------------|
| REP LEVEL 30.0NABA CH 01 XX |
|--------------------------------|

1.4.2 Preadjusting the record level

If no millivoltmeter is available, the VU-meters in the channel penthouse can be used. A booster amplifier with a selectable gain of 20, 10 or 0 dB can be activated so that the VU-meter readings become more accurate. The booster amplifier can be enabled/disabled for all audio parameters!

Example: The line level for the BIAS alignment has been lowered by 20 dB. Select the desired audio parameters (BIAS) and set the desired gain (20 dB, visible in the lower right of the LC display) and press the STORE key. The level will be boosted by this amount so that accurate alignment with the VU-meters is possible. The line output is boosted by the same amount.

With the NEXT, CURSOR </> and LAST keys (possibly with the aid of the status tree diagram, Section 2.6) you can page to the REC LEVEL position.

| | |
|---|------------------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- Disable the booster amplifier with the CURSOR </> keys, and save the setting by pressing the STORE key.
- Start the recorder in record mode.
- Press the ALL key if all channels are to be changed by the same amount. The wording ALL CHNLS appears on the LC display.
- Preset the desired record level with the UP or DOWN keys and save the setting by pressing the STORE key.
- Press the ALL key again. The LC display again shows for example CH 03.
- With the Channel </> keys select the channel to be aligned (the adjustments should preferably be started with channel 1).
- Align channel 1 with the UP or DOWN key to the correct recording level.
- Press the STORE key
- Repeat the fine-adjustment for all other channels.

1.4.3 Aligning the azimuth of the record head (coarse alignment)

If the BIAS has not been aligned yet, it should be adjusted for all channels in the same or similar manner, refer to Section 1.4.4; reason: The physical and the "electrical" head gap of the record head are not in the same position; the offset depends on the intensity of the bias current. For this reason the azimuth correction must be repeated after the final bias alignment.

- Switch the AF generator to 10 kHz and lower the level by 20 dB.
- Connect the AF millivoltmeter to the line output channel 1
- Start the machine in record mode

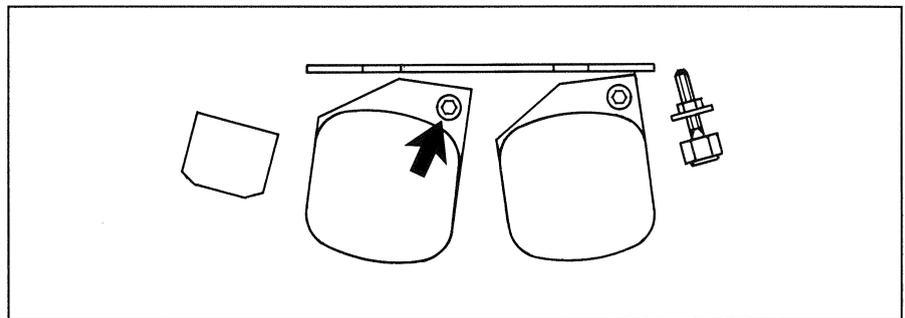


Fig. 10

- By turning the azimuth alignment screw, the perpendicularity of the record head should be adjusted until the maximum output voltage and simultaneously the lowest level fluctuations are achieved.
If strong corrections to the azimuth alignment is made, the record level preadjustment (section 1.4.2) must be repeated!

1.4.4 Aligning the bias presetting

| |
|------------------------|
| BIAS CAL(AT15ips)NAB A |
| CH1 XX -20dB |

Tape types:

If the BIS preadjustment has been aligned previously and is to be recalibrated to a different tape, you can skip Section 1.4.4 and continue directly with Section 1.4.5

Note: The following presettings define the bias point for 15 ips tape speed. This presetting which needs to be performed only once simplifies the alignment of the Δ U-Values of all channels with the master BIAS at all three tape speeds.

- Select 15 ips tape speed
- Set the audio generator to 10 kHz and the level to 20 dB (10 dB) below the line level.

- Connect the millivoltmeter to the line outputs
- Press the NEXT key to page to the BIAS CAL position.

| | |
|---|-----------------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRP |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRP |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- If desired, the 20 dB (10 dB) de-emphasis can be compensated with the booster amplifier. Press the CURSOR </> keys until -20 dB is shown on the bottom right of the LC display, and save the setting by pressing STORE.
- Start the recorder in record mode.
- Press the ALL key on the function key pad. The wording ALL CHNLS appears on the LC display.
- Set the bias current to zero by pressing the DOWN key.
- Press the UP key until the maximum output voltage is obtained on all channels.
- Cancel the ALL function. The LC display again shows e.g. CH 01.
- With the CHANNEL </> keys select the channel to be aligned (the alignments should preferably be started with channel 01.)
- Press the UP and DOWN key to find the maximum output voltage for channel 1, and then press the UP key until the output voltage is 3 dB below the maximum.

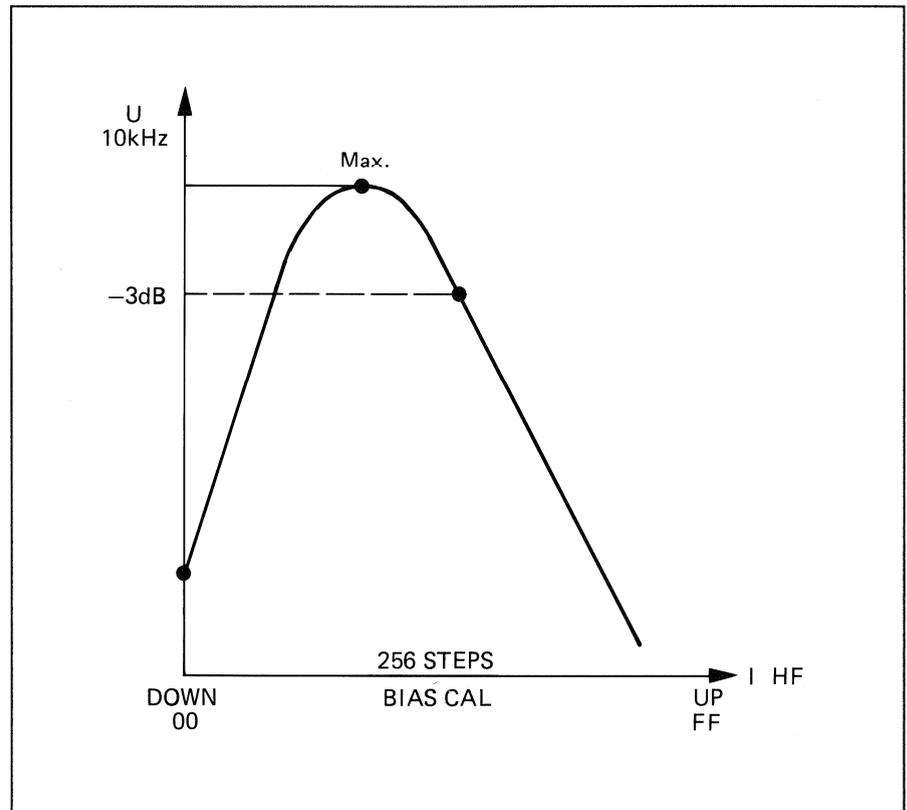


Fig. 11

- Press the STORE key to save the setting.
- Set all other channels to the -3dB value and save the settings.

Important! This preadjustment must be performed only once, i.e. at 15 ips. The bias point of the individual channels relative to each other is now defined and **should subsequently not be changed**.

1.4.5 Aligning the master bias

| | | | |
|-----------|------|-----|-------|
| M-BIAS | 30.0 | NAB | A |
| ALL CHNLS | XX | | -20dB |

Note:

If the bias needs to be recalibrated for a different tape type, the BIAS setting can be changed globally for all channels by adjusting the LEVEL and REC TREBLE parameters correspondingly. Prerequisite is, however, that the preadjustment according to 1.4.4 has already been performed once.

- Select the desired tape speed and type.
- Page to the M-BIAS by pressing the NEXT key.
- Set the AF generator to 10 kHz and 20 dB (10 dB) below line level.
- If desired, the de-emphasis of 20 dB (10 dB) can be compensated with the booster amplifier. Press the CURSOR </> keys until -20 dB is shown on the bottom right of the LC display, and save the setting by pressing the STORE key.

- Connect the millivoltmeter to output 1.

| | |
|---|---------------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REC BASS |
| V | REC LEVEL |

- Start the recorder in record mode.
- Search the maximum output level of a channel in the center by pressing the UP or DOWN key, and then press the UP key until the output level drops by the ΔU value.
- ΔU depends on the tape speed and type and can be determined from the BIAS table located at the end of this Section.
- Press the STORE key.

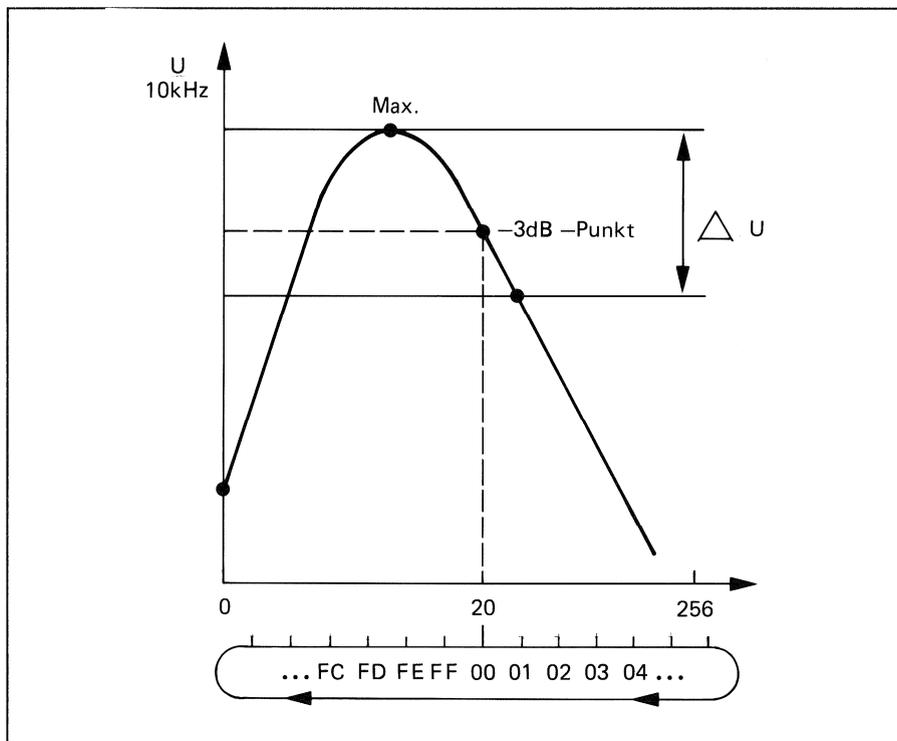


Fig. 12

The adjustment range of the master BIAS has been shifted through the one-time BIAS CAL preadjustment. For this reason the lower or upper limit is no longer indicated with the values 00 or FF respectively, however, the full adjustment range of 256 steps is retained.

1.4.6 Fine-adjustment of the azimuth

Alignment to optimum phase relation between the channels is possible by either:

- Alternatingly connecting the audio channels to the inputs of a 2-channel oscilloscope while recording at 8, 10 or 16 kHz and by additionally correcting to minimum phase difference of the output signals with the aid of the azimuth adjustment screw (channel 1 as the reference), OR

REC LEVEL 30 NAB A
CH 01 XX

1.4.7 Fine-adjusting the record level

- Set the audio generator to 1 kHz (700 Hz) and line level.
- Page to the REC LEVEL position by pressing the NEXT key.
- Switch off the booster amplifier with the cursor </> keys (if the audio generator is set to line level).

| | |
|---|------------------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- Select the desired channel by pressing the CHANNEL </> keys (if all channels are to be corrected by the same amount, simultaneous correction of all channels is possible by pressing the ALL key.)
- Set the desired level by pressing the UP or DOWN key.
- When the desired level has been attained, press the STORE key.
- Repeat the alignment procedure for all other channels.

| | | | | |
|-------|-----|-------|-----|---|
| REC | TRP | 30.0 | NAB | A |
| CH 01 | XX | -20dB | | |

1.4.8 Aligning the record frequency response

- Set the audio generator to 20 dB below line level.
- Press the NEXT key to page to the REC TRB position.

| | |
|---|-----------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- If desired, switch on the booster amplifier with the CURSOR </> keys and store the gain with STORE.
- Start the machine in record mode.
- Press the ALL key on the function key pad if all channels are to be corrected by the same amount. The wording ALL CHNLS appears on the LC display.
- Align the treble frequency response by pressing the UP or DOWN key and press STORE to save it.
- Switch off the ALL function. The display again shows e.g. CH 01.
- Select the desired channel by pressing the CHANNEL </> keys (the alignment should preferably be started with CH 01).
- Align channel 1 to the optimum treble frequency response by pressing the UP or DOWN key.

| TapeSpeed | | AdjustingFrequency [kHz] |
|-----------|-------|-----------------------------|
| [cm/s] | [ips] | |
| 19 | 7,5 | 10 |
| 18 | 15 | 12,5 |
| 76 | 30 | 16 |

- Press the STORE key when the desired level has been found.
- Repeat the alignment procedure for all other channels.

Modifying the standard record equalization

| | | | | |
|-----|-------|------|-----|---|
| REC | EQU | 30.0 | NAB | A |
| ALL | CHNLS | XX | | |

The standard equalization normally requires no modification!
 For special applications it is possible, to correct the time constant of the standard record equalization.

- Starting from the TEC TRB press the STORE key 4 times.
- The wording REC EQU appears on the LC display.
- Start the recorder in play mode.
- You can increase the time constant with the UP key, i.e. the transition frequency is shifted toward the lower frequencies (and vice versa).
- After the optimum frequency response has been found, press the STORE key.
- Press the STORE key 4 times in order to get back to the REC TRB position.

Default values: 30 ips, 15 ips, 7½ ips

Bass alignment (with tape)

| | | | | |
|-------|------|------|--------|---|
| REP | BASS | 30.0 | NAB | A |
| CH 01 | XX | | -20 dB | |

- Set the AF generator to 50...60 Hz and the level to 20 dB below the line level.
- With the NEXT key page to the REP BASS position.
- If desired, switch on the booster amplifier by pressing the CURSOR </> keys and store the selected gain.

| | |
|---|-----------------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- Start the recorder in record mode.
- Press the ALL key if all channels are to be corrected by the same amount, or select the desired channel with the CHANNEL </> keys.
- With the aid of the UP or DOWN key align the bass reproduction to a flat frequency response.
- Press the STORE key when the desired level has been attained.
- Repeat this procedure for all other channels to be aligned.

Checking the record level

| | | | |
|-----------|------|-----|---|
| REC LEVEL | 30.0 | NAB | A |
| CH 01 | | XX | |

- Press the NEXT key to page to the REC LEVEL position.

| | |
|---|-----------|
| V | REP LEVEL |
| V | REP TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |
| V | BIAS CAL |
| V | M-BIAS |
| V | REC LEVEL |
| V | REC TRB |
| V | REP BASS |
| V | REC LEVEL |

- Same measurement and alignment procedure as described in 1.4.7.

1.4.9 Aligning the channel separation

- Connect the audio generator (line level, 1 kHz) to the line input channel 1, and a selective millivoltmeter (millifrequency 1 kHz) to the line output channel 2.
- Remove the headblock cover (hexagon-socket-head 3.0)
- Switch all channels to REPRO and READY.
- Start the recorder in play mode.
- With the CROSSTALK potentiometer on the headblock, align for minimum output voltage.
- Repeat the same measurements with swapped channels. If strong differences occur, an optimum compromise between the two channels should be found.
- Check another channel pair and align to minimum output voltage. Select a compromise between the two measurements by corresponding adjustment of the CROSSTALK potentiometer.

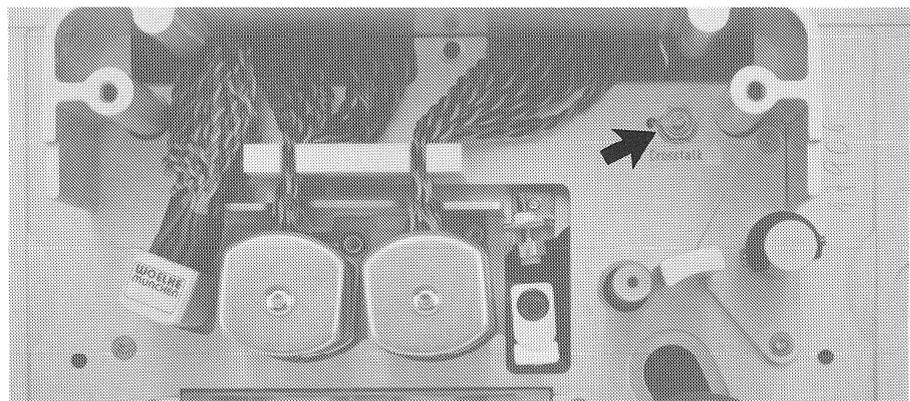


Fig. 12

1.5 Synch reproduce alignment

In order to minimize the strong crosstalk from the record channel into the synch reproduce channel at high frequencies, the frequency response has been limited (jumper in "narrow" setting). If a wider frequency response is desired, the jumper can be set to the "wide" position, however, this will result in significant crosstalk.

- Switch off the recorder and wait approximately 5 seconds.
- Set the jumper 1/501 on the AUDIO ELECTRONICS PCB 1.827.710 into the desired position.

The SYNCH reproduce alignment is performed analogously to the REPRO alignment, with the following exceptions:

- On the audio remote control select ALL SYNCH rather than ALL REPRO (the wording SYNCH LEVEL, SYNCH TREBLE, SYNCH BASS appear on the LC display in place of REPRO LEVEL, REPRO TREBLE and REPRO BASS).
- No alignment of the soundheads is needed.

Modifying the standard synch reproduce equalization

SYNCH EQU
ALL CHLS XX

The standard equalization normally requires no alignment.

Default values: 30 ips, 15 ips, 7½ ips

The following table shows the theoretical equalization parameters:

| Theoretical standard equalization parameters | | |
|--|------------------------|-------------------------------|
| Standard time constant [μs] | Transition freq. [kHz] | Synch reproduction Hex. value |
| 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 |

Aligning the synch bass reproduction

SYN BASS 30.0 NAB A
CH 01 XX

Multichannel tape recorders are normally aligned with track-compensated calibration tapes.

Frequency response errors can occur at low frequencies due to fringing if no track-compensated calibration tapes are used. For this reason we recommend to align the bass frequency response in SYNCH reproduction mode with tape present, i.e. the alignment of the SYNCH reproduce frequency response should be repeated after the recorded test tape, if no calibration tape with correct track separation is available [approx. 3 minutes each: 1 kHz (NAB 700 Hz), 10 kHz (8 kHz for 7½ ips); 50 Hz].

1.6 Adjusting the erase current

- Mount an unrecorded tape
- Press ALL READY on the remote control

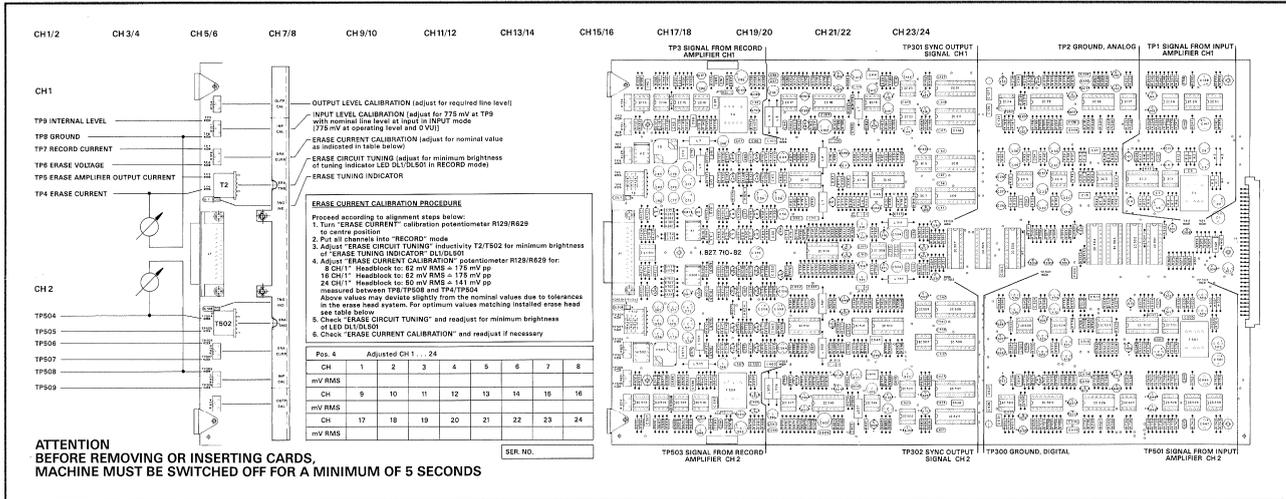


Fig. 13

- Turn the ERASE CURRENT trimmer potentiometer R129/R629 to the center position.
- Start the machine in record mode.
- With trimmer T2/T502 align to minimum brightness of the "ERASE TUNING INDICATOR" DL01/DL501.
- Connect an RMS wide-band voltmeter or oscilloscope across TP 08/TP 508 and TP 04/TP 504.
- Adjust the erase current as follows:
 - 8CH/1" headblock: 62 mVeff = 175 mVpp
 - 16CH/2" headblock: 62 mVeff = 175 mVpp
 - 24 CH/2" headblock: 50 mVeff = 141 mVpp

Different settings are listed on the table on the inside of the hinged cover. There is mutual influence between these adjustments which means that they must be repeated until the optimum setting has been found.

- Repeat the adjustments for all other channels.

Note: If an AUDIO ELECTRONICS PCB 1.827.710 has been replaced, the erase current must be realigned according to Section 1.6.

1.7 Bias adjustment values

| Bias setting at ΔU 10 kHz in dB For STUDER Recording Head, gap width 7 μm | | | | |
|---|----------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| Tape type | 3.75 ips 9,5 cm/s | 7,5 ips 19 cm/s | 15ips 38 cm/s | 30 ips 76 cm/s |
| 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 |
| SCOTCH 3M 996 | 6 | 6 | 3,5 | 1,5 |
| QUANTEGY GP9 | 6 | 6 | 3,5 | 1,5 |
| BASF PEM 468 | 6 | 6 | 3,5 | 1,5 |
| BASF PEM 469 | 7 | 5,5 | 2,5 | 1 |
| BASF PEM 526 | 6 | 6 | 3 | 1,5 |
| BASF PER 525 | 6 | 6 | 3 | 1 |
| BASF PER 528 | 6 | 6 | 4 | 1,5 |
| BASF LGR 30 P | 6 | 6 | 4 | 1,5 |
| BASF LGR 50 | 6 | 6 | 4 | 1,5 |
| BASF LGR 51 6 | 6 | 6 | 4 | 2,5 |
| BASF SPR 50 LH/LHL | 6 | 5,5 | 3,5 | 1,5 |
| BASF 910 | 5 | 6 | 4,5 | 1,5 |
| BASF 911 | 6 | 6,5 | 4,5 | 3 |
| BASF 900 Maxima | 6 | 6,5 | 4 | 2,5 |
| AMPEX 406 | 6 | 5 | 3 | 1,5 |
| AMPEX 456 | 5 | 6,5 | 3,5 | 1,5 |
| AMPEX 478 | 6 | 6 | 3 | 1,5 |
| AMPEX 499 | 6 | 6,5 | 3,5 | 1,5 |

| Bias setting at ΔU 10 kHz in dB For STUDER Recording Head, gap width 7 μm | | | | |
|---|----------------------|--------------------|------------------|-------------------|
| Tape Type | 3.75 ips 9,5 cm/s | 7,5 ips 19 cm/s | 15ips 38 cm/s | 30 ips 76 cm/s |
| DESSAUER P ST/801 | 4 | 5 | 3 | 1 |
| DESSAUER P MT/811 | 5 | 5 | 3 | 1 |
| | | | | |
| EMI 815/816/817 | 6 | 6,5 | 4 | 1,5 |
| | | | | |
| PYRAL CJ 90 | 6 | 6,5 | 3,5 | 1,5 |